

META-ANALISIS PREVALENSI BAKTERI INDIKATOR DAN PATOGEN RESISTEN ANTIBIOTIK PADA PRODUK PERIKANAN RITEL DI ASIA DAN EROPA

TRI LESTARI NING TIAS



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Meta-Analisis Prevalensi Bakteri Indikator dan Patogen Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan Ritel di Asia dan Eropa” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 12 Agustus 2026

Tri Lestari Ning Tias
F2501231047

RINGKASAN

TRI LESTARI NING TIAS, Meta-Analisis Prevalensi Bakteri Indikator dan Patogen Resistan Antibiotik pada Produk Perikanan Ritel di Asia dan Eropa. Dibimbing oleh SITI NURJANAH dan HARSİ DEWANTARI KUSUMANINGRUM.

Bakteri yang bersifat resisten terhadap antimikroba (*Antimicrobial Resistance/AMR*) menjadi salah satu persoalan krusial terhadap keamanan pangan sekaligus kesehatan masyarakat secara global. Permasalahan tersebut sering ditemukan pada rantai pangan, termasuk di dalamnya produk perikanan, menempati posisi strategis sebagai jalur perpindahan bakteri resisten dari ekosistem perairan ke tubuh manusia. Kedudukan Asia sebagai produsen akuakultur terbesar dunia berhadapan dengan Eropa yang menerapkan sistem regulasi keamanan pangan relatif ketat, sehingga kedua kawasan tersebut menampilkan profil risiko yang berbeda. Bertolak dari kondisi ini, penelitian dilakukan untuk merangkum sekaligus membandingkan prevalensi bakteri indikator maupun patogen resisten antibiotik pada produk perikanan segar di tingkat ritel antara Asia dan Eropa, sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang menyebabkan variasi tersebut melalui pendekatan meta-analisis.

Penyusunan studi ini merujuk pada pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), dengan tahapan penelitian meliputi perumusan pertanyaan penelitian, penetapan strategi penelusuran literatur, penentuan kriteria inklusi dan eksklusi, seleksi artikel dari basis data, ekstraksi data, hingga penilaian risiko bias serta analisis statistik. Sebanyak 33 artikel ilmiah yang terbit pada rentang 2015–2025 dan berasal dari basis data bereputasi berhasil diinklusi dalam analisis, dengan akumulasi 26.863 isolat bakteri yang mencakup 9 spesies bakteri indikator dan patogen. Selanjutnya, data yang telah dihimpun diolah menggunakan perangkat lunak R melalui model efek acak dan metode *DerSimonian–Laird* (DL) untuk menghitung *effect size* berupa estimasi prevalensi gabungan (*pooled prevalence*), tingkat heterogenitas antarstudi, serta penilaian bias publikasi. Adapun analisis subgrup dilakukan berdasarkan kawasan geografis, tipe ritel (pasar tradisional dan pasar modern), jenis komoditas perikanan (ikan/*finfish*, krustase, moluska), jenis bakteri indikator dan patogen, serta golongan antibiotik yang diuji baik secara fenotipik maupun genotipik.

Hasil meta-analisis mengindikasikan bahwa prevalensi bakteri resisten antibiotik pada produk perikanan ritel di Asia dan Eropa secara keseluruhan mencapai 23,96% (95% CI: 17,14–31,50%; N= 26.863 isolat). Nilai tersebut memperlihatkan kesenjangan antarkawasan, dengan Asia mencatatkan prevalensi sebesar 25,70% (95% CI: 18,24–33,95%; N=21.919 isolat), lebih tinggi dibandingkan Eropa yang berada pada angka 20,03% (95% CI: 5,96–29,55%; N= 4.944 isolat). Lebih lanjut, analisis subgrup mengungkap bahwa kawasan geografis, tipe ritel, jenis produk perikanan, spesies bakteri, serta golongan antibiotik merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat prevalensi bakteri AMR serta turut menyumbang heterogenitas hasil meta-analisis. Berdasarkan jenis ritel dan kategori produk perikanan, subgrup pasar tradisional menunjukkan prevalensi tertinggi (30,36%; 95% CI: 22,12–39,29%; N= 13.821 isolat), demikian pula kelompok krustasea (25,27%; 95% CI: 16,88–35,60%; N= 13.483 isolat) yang memiliki



presentase lebih tinggi daripada kelompok produk perikanan lainnya. Sementara itu, pada subgrup spesies bakteri, *Vibrio parahaemolyticus* (30,38%; 95% CI: 19,22–42,85%; N= 9.097 isolat), tercatat sebagai patogen dengan prevalensi tertinggi, sedangkan *Enterococcus faecalis* (27,13%; 95% CI: 0,00–100,0%; N= 924 isolat) menempati posisi teratas sebagai bakteri indikator dengan prevalensi bakteri AMR paling besar.

Dari sisi profil resistensi fenotipik, dominasi resistensi tampak pada antibiotik ampicilin (64,11%; N= 1.259 isolat), streptomisin (43,43%; N= 709 isolat), dan tetrasiklin (39,76%; N= 1.350 isolat). Sejalan dengan itu, penelusuran genotipik memperlihatkan prevalensi gen *bla*TEM (42,16%; N= 1.058 isolat), *tetA/tetB* (40,75%; N= 714 isolat), dan *strA/strB* (37,45%; N= 422 isolat). Kesesuaian antara pola fenotipik tersebut dengan keberadaan gen resistensi utama diantaranya gen *bla*TEM, *strA/strB*, serta *tetA/tetB* mengisyaratkan bahwa tekanan seleksi akibat penggunaan antibiotik telah turut memantapkan gen resistensi pada bakteri yang bersirkulasi dalam rantai pangan. Penilaian bias publikasi pada studo terpilih, dilakukan uji *Rosenthal's fail-safe number* (Nfs), yang hasilnya menunjukkan estimasi prevalensi secara keseluruhan maupun di kawasan Asia tergolong *robust* (nilai Nfs melampaui 5n+10), sedangkan estimasi di Eropa berada di bawah ambang batas tersebut sehingga interpretasinya perlu dilakukan dengan lebih cermat.

Perbedaan prevalensi antara Asia dan Eropa tidak hanya bersumber dari karakteristik biologis maupun aspek teknis produksi, melainkan juga terkait dengan disparitas kekuatan dan konsistensi kebijakan pengendalian antibiotik di masing-masing kawasan. Rendahnya prevalensi di Eropa, misalnya, sejalan dengan penerapan kebijakan antibiotik yang ketat dan terintegrasi melalui pendekatan *One Health*, mencakup pembatasan penggunaan antibiotik veteriner serta penguatan sistem pengawasan bakteri AMR berbasis pangan. Sebaliknya, praktik penggunaan antibiotik yang masih meluas di Asia berbanding lurus dengan tingginya prevalensi bakteri AMR sekaligus dominasi gen resistensi pada isolat bakteri yang ditemukan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada perpaduan antara meta-analisis kuantitatif prevalensi bakteri AMR dengan analisis korelatif profil resistensi fenotipik-genotipik, serta perbandingan kerangka kebijakan antibiotik antarkawasan. Secara umum, hasil penelitian ini menegaskan bahwa produk perikanan ritel di Asia menghadapi risiko paparan bakteri AMR yang lebih tinggi dibandingkan Eropa, yang berkaitan erat dengan intensitas penggunaan antibiotik dalam akuakultur serta faktor paparan lingkungan. Di sisi lain, rendahnya prevalensi di Eropa mencerminkan efektivitas penerapan regulasi berbasis *One Health* serta larangan penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP), kendati risiko yang berasal dari produk impor tetap perlu diwaspadai. Selain itu, penelitian ini merekomendasikan pengintegrasian surveilans berbasis molekuler ke dalam sistem keamanan pangan nasional Indonesia, mengingat pengujian fenotipik semata dinilai belum memadai untuk mendeteksi gen resistensi yang tidak terekspresi (*silent genes*). Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah bagi perumusan kebijakan nasional yang berorientasi pada penurunan prevalensi bakteri AMR, sekaligus menjaga keberlanjutan sektor perikanan dan ketahanan keamanan pangan nasional.

Kata kunci: Asia, Eropa, meta-analisis, produk perikanan, resisten antibiotik

SUMMARY

TRI LESTARI NING TIAS. Meta-Analysis of the Prevalence of Antibiotic-Resistant Indicator and Pathogenic Bacteria in Retail Fishery Products in Asian and European Regions. Supervised by SITI NURJANAH and HARSI DEWANTARI KUSUMANINGRUM.

Antimicrobial-resistant bacteria (AMR) pose a critical challenge to food safety and public health worldwide. This problem is frequently found along the food chain, including fishery products, which occupy a strategic role as a transmission route for resistant bacteria from aquatic ecosystems to humans. Asia, as the world's largest aquaculture producer, contrasts with Europe, which enforces relatively strict food safety regulations. These differences result in distinct risk profiles between the two regions. Based on this background, this study aimed to summarize and compare the prevalence of antibiotic-resistant indicator and pathogenic bacteria in retail fresh fishery products between Asia and Europe, and to identify risk factors contributing to this variation through a meta-analysis approach.

This study followed the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines. The research stages included formulating the research question, defining the literature search strategy, establishing inclusion and exclusion criteria, screening articles from databases, extracting data, and assessing risk of bias and statistical analysis. A total of 33 scientific articles published between 2015 and 2025 from reputable databases were included in the analysis, comprising 26,863 bacterial isolates across 9 indicator and pathogenic species. Data were analyzed using R software with a random-effects model and the DerSimonian–Laird (DL) method to calculate effect sizes, including pooled prevalence estimates, between-study heterogeneity, and publication bias. Subgroup analyses were performed based on geographic region, retail type (traditional and modern markets), fishery commodity type (finfish, crustaceans, mollusks), indicator and pathogenic bacterial species, and antibiotic classes tested phenotypically and genotypically.

The meta-analysis showed that the overall pooled prevalence of antibiotic-resistant bacteria in retail fishery products across Asia and Europe was 23.96% (95% CI: 17.14–31.50%; N = 26,863 isolates). This value revealed a regional gap: Asia recorded a prevalence of 25.70% (95% CI: 18.24–33.95%; N = 21,919 isolates), higher than Europe at 20.03% (95% CI: 5.96–29.55%; N = 4,944 isolates). Subgroup analysis further revealed that geographic region, retail type, fishery product category, bacterial species, and antibiotic class were factors influencing AMR prevalence and contributed to the heterogeneity of the meta-analysis results. By retail type and product category, traditional markets showed the highest prevalence (30.36%; 95% CI: 22.12–39.29%; N = 13,821 isolates), as did the crustacean subgroup (25.27%; 95% CI: 16.88–35.60%; N = 13,483 isolates), which exceeded other fishery product categories. Among bacterial species, *Vibrio parahaemolyticus* recorded the highest prevalence as a pathogen (30.38%; 95% CI: 19.22–42.85%; N = 9,097 isolates), while *Enterococcus faecalis* ranked highest among indicator bacteria (27.13%; 95% CI: 0.00–100.0%; N = 924 isolates).



Regarding phenotypic resistance profiles, the highest resistance rates were observed for ampicillin (64.11%; N = 1,259 isolates), streptomycin (43.43%; N = 709 isolates), and tetracycline (39.76%; N = 1,350 isolates). Consistently, genotypic screening revealed prevalence rates for the *bla*TEM gene (42.16%; N = 1,058 isolates), *tetA/tetB* (40.75%; N = 714 isolates), and *strA/strB* (37.45%; N = 422 isolates). The concordance between these phenotypic patterns and the presence of major resistance genes, including *bla*TEM, *strA/strB*, and *tetA/tetB*, suggests that selective pressure from antibiotic use has reinforced resistance genes circulating within the food chain. Publication bias assessment using Rosenthal's fail-safe number (Nfs) indicated that the overall and Asian regional prevalence estimates were robust (Nfs values exceeded 5n+10), whereas the European estimate fell below this threshold, warranting more cautious interpretation.

The prevalence gap between Asia and Europe cannot be attributed solely to biological characteristics or technical production aspects. It also reflects disparities in the strength and consistency of antibiotic control policies between regions. The lower prevalence in Europe aligns with the implementation of strict, integrated antibiotic policies under the One Health approach, including restrictions on veterinary antibiotic use and strengthened food-based AMR surveillance systems. In contrast, the continued widespread use of antibiotics in Asia corresponds with higher AMR prevalence and the dominance of resistance genes among the bacterial isolates identified.

The novelty of this study lies in its integration of quantitative AMR prevalence meta-analysis with correlative phenotypic-genotypic resistance profiling, alongside a comparison of antibiotic policy frameworks across regions. Overall, these findings confirm that retail fishery products in Asia face a higher risk of AMR exposure than those in Europe, closely linked to the intensity of antibiotic use in aquaculture and environmental exposure factors. Conversely, the lower prevalence in Europe reflects the effectiveness of One Health-based regulations and the ban on Antibiotic Growth Promoters (AGP), although risks associated with imported products still warrant attention. This study further recommends integrating molecular-based surveillance into Indonesia's national food safety system, as phenotypic testing alone is considered insufficient to detect silent resistance genes that are not phenotypically expressed. These findings are expected to serve as a scientific basis for national policy formulation aimed at reducing AMR prevalence while maintaining the sustainability of the fisheries sector and national food security.

Keywords: antibiotic resistance, Asia, Europe, fishery products, meta-analysis



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

META-ANALISIS PREVALENSI BAKTERI INDIKATOR DAN PATOGEN RESISTEN ANTIBIOTIK PADA PRODUK PERIKANAN RITEL DI ASIA DAN EROPA

TRI LESTARI NING TIAS

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Pangan



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si.

Judul Tesis : Meta-Analisis Prevalensi Bakteri Indikator dan Patogen Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan Ritel di Asia dan Eropa
Nama : Tri Lestari Ning Tias
NIM : F2501231047

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :
Dr. Siti Nurjanah, STP, M.Si



Pembimbing 2 :
Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Pangan
Dr. Nur Wulandari., S.T.P., M.Si
NIP. 197401003 200003 2 001



Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP. 19610502 198603 1 002



Tanggal Ujian: 10 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 13 Agustus 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei sampai Oktober 2025 ini dengan judul "Meta-Analisis Prevalensi Bakteri Indikator dan Patogen Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan Ritel di Asia dan Eropa". Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Siti Nurjanah, S.T.P., M.Si dan Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum atas segala arahan, bimbingan, bantuan dan kesabarannya selama penelitian tesis yang telah membimbing serta banyak memberi saran. Para dosen dan rekan-rekan di Program Studi Magister Ilmu Pangan atas ilmu dan dukungannya. Terima kasih penulis sampaikan kepada dosen penguji pada ujian tesis, Prof. Dr. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si atas saran dan masukannya, Ketua Program Studi Ilmu Pangan, Dr. Nur Wulandari, S.T.P., M.Si, atas arahan dan dukungannya. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Orang Tua, kedua kakak dan Adik tercinta serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang. Rekan-rekan pengurus Paguyuban Mahasiswa Pascasarjana Daerah Jawa Timur IPB (PAMAJATIM IPB) serta rekan-rekan satu angkatan IPN 2023 Ganjil atas segala dukungan dan kekompakannya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 12 Agustus 2026

Tri Lestari Ning Tias



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Lingkup Penelitian	4
1.5 Manfaat	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Produk Perikanan	6
2.2 Bakteri Indikator dan Patogen pada Pangan	7
2.3 Resistensi Antimikroba	13
2.4. Meta-Analisis	15
METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Prosedur Kerja	19
3.4 Analisis Data Hasil Meta-analisis	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Seleksi Studi Berdasarkan PRISMA	27
4.2 Penilaian risiko bias (<i>quality assesments</i>)	30
4.3 Prevalensi Bakteri Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan Segar Ritel Berdasarkan Jenis Kawasan (Asia dan Eropa)	32
4.4 Prevalensi Bakteri Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan dari Ritel Asia dan Eropa Berdasarkan Jenis Ritel	35
4.5 Prevalensi Bakteri Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan dari Ritel Kawasan Asia dan Eropa Berdasarkan Jenis Produk Perikanan	39
4.6 Prevalensi Bakteri Indikator dan Patogen Resisten Antibiotik pada Produk Perikanan dari Ritel Kawasan Asia dan Eropa Berdasarkan Jenis Bakteri	44
4.7 Prevalensi Bakteri Antibiotik pada Produk Perikanan dari Ritel Kawasan Asia dan Eropa Berdasarkan Jenis Antibiotik yang Diuji	51
4.8 Analisis Sensitivitas <i>Leave-One-Out</i>	66
4.9 Analisis Bias Publikasi	67
4.10 Pernyataan Kebaruan (<i>Novelty Statement</i>)	69
4.11 Implikasi Kebijakan: Strategi Nasional untuk Indonesia	69
4.12 Keterbatasan penelitian	70
SIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Simpulan	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	87
RIWAYAT HIDUP	107



DAFTAR TABEL

1	Penelitian sebelumnya deteksi bakteri AMR pada produk perikanan di ritel wilayah Asia dan Eropa	14
2	Daftar studi yang digunakan dalam meta-analisis	28
3	Hasil meta-analisis prevalensi bakteri indikator dan patogen resisten antibiotik pada produk perikanan ritel dari kawasan Asia dan Eropa	32
4	Hasil meta-analisis prevalensi bakteri indikator dan patogen resisten antibiotik pada produk perikanan ritel subgrup berdasarkan jenis ritel	36
5	Hasil meta-analisis prevalensi bakteri resisten antibiotik pada produk perikanan ritel subgrup berdasarkan jenis produk	40
6	Hasil meta-analisis prevalensi bakteri indikator resisten antibiotik pada produk perikanan ritel subgrup berdasarkan jenis bakteri	45
7	Hasil meta-analisis prevalensi bakteri patogen resisten antibiotik pada produk perikanan ritel subgrup berdasarkan jenis bakteri patogen	49
8	Hasil meta-analisis prevalensi bakteri resisten antibiotik secara fenotipik pada produk perikanan subgrup berdasarkan jenis antibiotik	52
9	Hasil analisis subgrup prevalensi bakteri resisten antibiotik yang diuji secara fenotipik dengan metode <i>Kirby-Bauer disk diffusion</i> (CLSI) pada produk perikanan berdasarkan jenis antibiotik	52
10	Hasil analisis subgrup prevalensi bakteri resisten antibiotik yang diuji secara fenotipik dengan metode <i>MIC (Minimum Inhibitory Concentration)</i> pada produk perikanan berdasarkan jenis antibiotik	53
11	Hasil meta-analisis prevalensi gen resisten antibiotik dari bakteri yang diuji secara genotipik pada produk perikanan ritel	59
12	Ringkasan hasil analisis sensitivitas <i>leave-one-out</i> keseluruhan studi	67
13	Penilaian Bias Publikasi menggunakan <i>Egger Test</i> dan <i>Trim-and-Fill</i>	67



DAFTAR GAMBAR

1	Metode ilmiah untuk mensintesis bukti ilmiah dengan pendekatan	16
2	Berbagai grafik dan plot umum untuk meta-analisis	17
3	Diagram alir tahapan pelaksanaan penelitian	19
4	Seleksi studi menggunakan metode PRISMA	27
5	Hasil penilaian risiko bias pada setiap literatur yang digunakan dalam meta-analisis	30
6	Hasil penilaian risiko bias pada setiap domain berupa persentase literatur terpilih	31
7	<i>Forest plot</i> perbandingan proporsi/prevalensi bakteri resisten antibiotik pada produk perikanan dari ritel berdasarkan kawasan Asia dan Eropa	33
8	<i>Forest plot</i> perbandingan proporsi/prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan dari pasar modern/supermarket di kawasan Asia dan Eropa	37
9	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan dari pasar tradisional di kawasan Asia dan Eropa	38
10	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan krustasea dari ritel kawasan Asia dan Eropa	41
11	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan <i>finfish</i> dari ritel kawasan Asia dan Eropa	42
12	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan <i>mollusca</i> dari ritel kawasan Asia dan Eropa	43
13	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri indikator resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan dari ritel kawasan Asia dan Eropa	46
14	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri <i>V.parahaemolyticus</i> resisten terhadap antibiotik pada produk perikanan ritel di Asia dan Eropa	50
15	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik ampicilin secara fenotipik pada produk perikanan ritel di Asia dan Eropa	56
16	<i>Forest plot</i> perbandingan prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik streptomisin secara fenotipik pada produk perikanan ritel Asia dan Eropa	57
17	<i>Forest plot</i> perbandingan proporsi/prevalensi bakteri resisten terhadap antibiotik tetrasiklin secara fenotipik pada produk perikanan ritel di kawasan Asia dan Eropa	58
18	<i>Forest plot</i> perbandingan proporsi/prevalensi bakteri yang memiliki gen resisten terhadap antibiotik ampicillin pada produk perikanan ritel di kawasan Asia dan Eropa	61
19	<i>Forest plot</i> perbandingan proporsi/prevalensi bakteri yang memiliki gen resisten terhadap antibiotik tetrasiklin pada produk perikanan ritel di kawasan Asia dan Eropa	62
20	<i>Forest plot</i> perbandingan proporsi/prevalensi bakteri yang memiliki gen resisten terhadap antibiotik streptomisin pada produk perikanan ritel di kawasan Asia dan Eropa	64
21	(a) <i>Funnel plot</i> keseluruhan studi sebelum <i>trim-and-fill</i> ; (b) <i>Funnel plot</i> keseluruhan studi setelah <i>trim-and-fill</i>	68