

Artikel Penelitian

# Biodiversitas Lipas Dan Penerapan Biosekuriti Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dan Swasta Di Kota Kendari Sulawesi Tenggara

## *Cockroach Biodiversity and the Application of Biosecurity in Regional and Private Public Hospitals in Kendari City, Southeast Sulawesi*

Muhammad Nirwan<sup>1</sup>, Ari Tjahyadi Rafiuddin<sup>2</sup>, Yunita Amraeni<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. Raya Jakarta - Bogor KM 46, Cibinong

<sup>2</sup>Universitas Mandala Waluya, Anduonohu, Kendari, 93231, Indonesia

<sup>3</sup>Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia

**Kutipan:** Nirwan M., Rafiuddin A.T., Amraeni Y. Biodiversitas Lipas Dan Penerapan Biosekuriti Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dan Swasta Di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. ASP. Desember 2024; 15(2): 37-52

Editor: Ibrahim

Diterima: 17 April 2025

Revisi: 21 April 2025

Layak Terbit: 3 Mei 2025

**Catatan Penerbit:** Aspirator tetap netral dalam hal klaim yurisdiksi di peta yang diterbitkan dan afiliasi kelembagaan.



**Hak Cipta:** © 2024 oleh penulis.

Jurnal Aspirator diberikan hak untuk menerbitkan berdasarkan lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike (CC BY SA) yang memperbolehkan distribusi dan penggunaan artikel ini selama pengakuan yang tepat diberikan kepada penulis.

\*Korespondensi Penulis

Email: yunitaraeni@upnvj.ac.id

**Abstract.** *Cockroaches play a role in the transmission and spread of human pathogens in the hospital environment. Cockroaches are home to pathogenic organisms and are able to move freely in the hospital environment. Biosecurity in hospitals is very important to prevent the spread of infectious diseases and maintain a safe environment for patients and health workers. The implementation of biosecurity is often ignored or inconsistent in several hospitals, both in regional public hospitals and private hospitals, especially in areas such as Kendari City, Southeast Sulawesi. This study aims to identify and analyze the biodiversity of cockroaches and evaluate the implementation of biosecurity in regional public hospitals and private hospitals in Kendari City. The type of research is analytical descriptive research and has been carried out at the Regional Public Hospital and Private Hospital in Kendari City, from August 13 to September 10, 2023. The types of cockroaches found in the Regional Public Hospital and Private Hospital in Kendari City are Periplaneta americana and Blattella germanica. The distribution of cockroaches in the Regional Public Hospital was higher than in Private Hospitals in Kendari City. P. americana and B. germanica cockroaches in both public and private hospitals were mostly found at the wastewater observation point, followed by inpatient and kitchen. P. americana and B. germanica infestations were in the low category in both public and private hospitals. The implementation of personal and workplace biosecurity in private hospitals was better than in public hospitals, while environmental biosecurity in both public and private hospitals had equally good implementation.*

**Keywords:** *Cockroaches, biosecurity, hospitals, Kendari.*

**Abstrak.** *Lipas memiliki peranan dalam penularan, dan penyebaran patogen manusia di lingkungan rumah sakit. Lipas menjadi rumah bagi organisme patogen dan mampu bergerak bebas di lingkungan rumah sakit. Biosekuriti di rumah sakit sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit menular dan menjaga lingkungan yang aman bagi pasien dan petugas kesehatan. Penerapan biosekuriti sering kali masih diabaikan atau tidak konsisten di beberapa rumah sakit, baik di rumah sakit umum daerah maupun rumah sakit swasta, terutama di wilayah seperti Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis biodiversitas lipas serta mengevaluasi penerapan biosekuriti di rumah sakit umum daerah dan swasta di Kota Kendari. Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif analitis dan telah dilaksanakan pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari, mulai tanggal 13 Agustus-10 September tahun 2023. Jenis lipas yang ditemukan pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari adalah Periplaneta americana dan Blattella germanica. Distribusi lipas pada RSUD lebih tinggi ditemukan dibandingkan pada RS Swasta di Kota Kendari. Lipas P. americana dan B. germanica baik di RSUD maupun RS Swasta paling banyak ditemukan pada titik pengamatan saluran limbah kemudian diikuti oleh rawat inap dan dapur. Infestasi P. americana dan B. germanica berada dalam kategori rendah di RSUD dan RS Swasta. Penerapan biosekuriti personal dan tempat kerja pada RS Swasta lebih baik dibandingkan RSUD, sedangkan biosekuriti lingkungan baik RSUD dan RS Swasta memiliki penerapan yang sama baik.*

**Kata Kunci:** *Lipas, biosekuriti, rumah sakit, Kendari.*

## PENDAHULUAN

Lipas adalah serangga yang memiliki kemampuan beradaptasi dan bertahan, dengan lebih dari 4,500 spesies diidentifikasi di seluruh dunia dan sekitar 1% di antaranya dianggap hama<sup>1-6</sup>. Lipas termasuk serangga yang sangat dekat kehidupannya dengan manusia, menyukai bangunan yang hangat, lembab, dan yang banyak terdapat makanan. Lipas merupakan serangga yang hidup di dalam rumah, gedung, kantor, rumah sakit, hotel, restoran, perpustakaan, di tempat sampah, dan saluran air kotor<sup>7</sup>. Keberadaan lipas menimbulkan gangguan ketidaknyamanan dan berpotensi menimbulkan penyakit. Kehadiran lipas menjadi tantangan serius karena sering dianggap sebagai vektor potensial bagi berbagai mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit infeksi.

Peranan lipas sebagai vektor dilaporkan banyak terjadi di rumah sakit (RS)<sup>1,2</sup>. Lipas memiliki peranan dalam penularan, dan penyebaran patogen manusia di lingkungan rumah sakit<sup>8</sup>. Lipas dapat menimbulkan beberapa risiko bagi manusia seperti transfer patogen ke manusia yang dapat menyebabkan penyakit serius. Infeksi yang diperoleh pasien di RS disebut sebagai infeksi nosokomial. Lipas menjadi rumah bagi organisme patogen dan mampu bergerak bebas sehingga menjadi pemancar infeksi nosokomial di lingkungan rumah sakit<sup>9</sup>. Sebanyak 181 strain bakteri telah dilaporkan, hasil isolasi dari 25 spesimen lipas di lingkungan rumah sakit dan uji berbasis MALDI-TOF MS menghasilkan identifikasi langsung 96,5% (175 dari 181) strain pada tingkat spesies antara lain *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Kluyevera*, *Leclercia*, *Morganella*, *Serratia*, *Pseudomonas spp*, *Staphylococcus spp* dan *Enterococcus spp*<sup>10</sup>. Kerugian lainnya akibat keberadaan lipas di RS yaitu alergi dan asma pada manusia yaitu alergen yang berasal dari feses, air liur, telur, dan sisa kutikula lipas<sup>11</sup>.

Infestasi lipas di RS dapat menyebarkan patogen dan alergen ke seluruh fasilitas/sarana. Lipas dapat berinfestasi di peralatan medis, ruang operasi, maupun area pelayanan pasien lainnya<sup>12,13</sup>. Pemahaman akan keanekaragaman hayati spesies lipas di RS sangat penting untuk mengembangkan strategi pengendalian hama yang efektif dan meminimalkan potensi penularan penyakit<sup>14,15</sup>. Identifikasi spesies lipas di RS yang ada di fasilitas kesehatan memungkinkan dapat menyesuaikan metode membasmi infestasi secara efektif<sup>15,16</sup>. Memahami perilaku dan habitat lipas dapat membantu dalam mencegah penyebaran patogen dan alergen di RS. Selain itu, upaya untuk mengidentifikasi spesies lipas yang ada juga penting untuk mengatur metode pengendalian yang sesuai<sup>8,10,17</sup>.

Biosekuriti adalah serangkaian tindakan yang dirancang untuk mengurangi risiko infeksi atau penyebaran penyakit di lingkungan tertentu. Biosekuriti di RS sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit menular dan menjaga lingkungan yang aman bagi pasien dan petugas kesehatan<sup>17-19</sup>. Penerapan protokol biosecurity yang ketat memungkinkan RS dapat meminimalkan risiko infeksi terkait perawatan kesehatan dan melindungi individu yang rentan dari bahaya. Selain itu, langkah-langkah biosekuriti yang tepat dapat membantu menahan wabah dan mencegah penularan bakteri resisten antibiotik, yang menimbulkan ancaman signifikan bagi kesehatan masyarakat.

Langkah-langkah biosekuriti di RS memainkan peran penting dalam mencegah infestasi lipas dan menjaga lingkungan yang bersih dan higienis bagi pasien, staf, dan pengunjung. Hal ini termasuk membangun penghalang untuk mencegah hama memasuki fasilitas, secara teratur memantau dan memeriksa tanda-tanda infestasi, dan segera mengatasi masalah terkait hama yang muncul. Memprioritaskan langkah-langkah biosekuriti, RS dapat secara efektif melindungi dari potensi bahaya kesehatan yang terkait dengan infestasi lipas dan memastikan lingkungan yang aman dan sehat untuk semua. Selain itu, menerapkan praktik sanitasi yang tepat

dan mengurangi kekacauan juga dapat membantu mencegah hama berkembang di fasilitas kesehatan. Mendidik staf dan pasien tentang pentingnya menjaga lingkungan yang bersih dan melaporkan penampakan hama dapat berkontribusi lebih lanjut pada keberhasilan upaya pengendalian hama secara keseluruhan. Pendekatan proaktif untuk pengelolaan hama, RS dapat menciptakan lingkungan yang lebih higienis dan aman bagi semua orang yang terlibat.

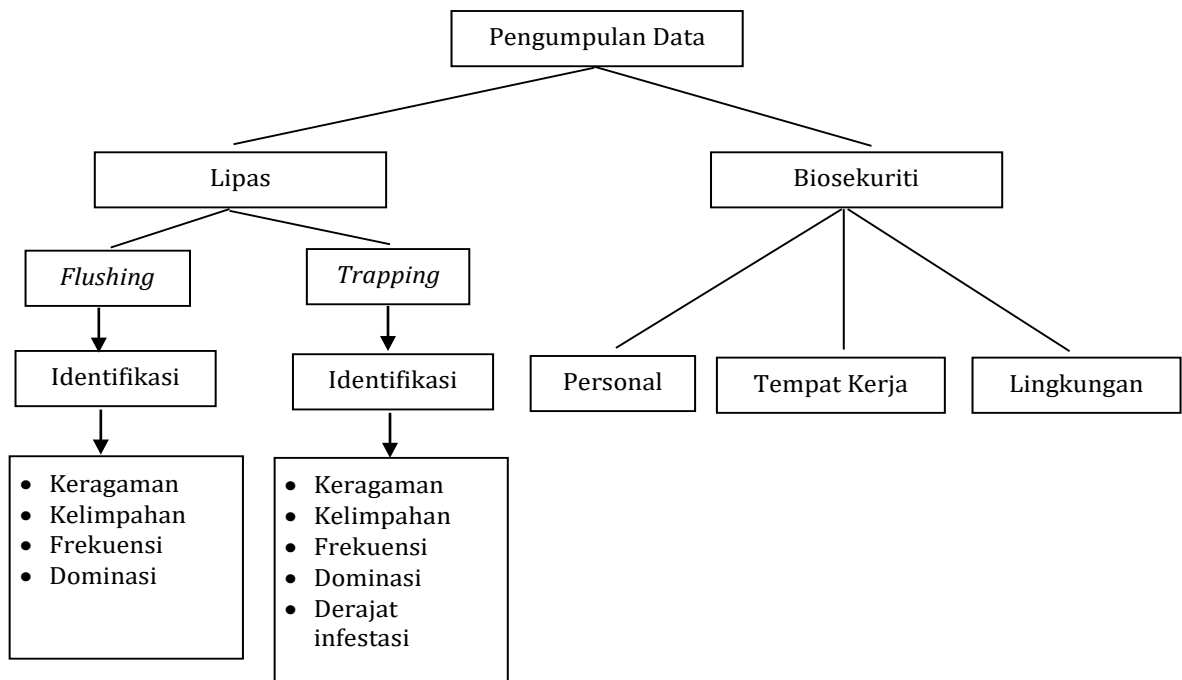
Penerapan biosekuriti sangat penting untuk meminimalkan risiko penyebaran penyakit nosokomial yang berpotensi diperparah oleh keberadaan lipas di lingkungan RS. Penerapan praktik biosekuriti yang tepat di RS dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman bagi pasien dan staf kesehatan. Sayangnya, penerapan biosekuriti sering kali masih diabaikan atau tidak konsisten di beberapa RS, baik di rumah sakit umum daerah (RSUD) maupun RS Swasta, terutama di wilayah seperti Kota Kendari, Sulawesi Tenggara, yang memiliki tantangan khusus dalam pengelolaan lingkungan kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis biodiversitas lipas serta mengevaluasi penerapan biosekuriti di rumah sakit umum daerah dan swasta di Kota Kendari. Pemahaman spesies lipas yang ada dan menilai praktik biosekuriti yang diterapkan diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai risiko kesehatan terkait lipas serta menyarankan tindakan biosekuriti yang lebih efektif untuk meminimalkan risiko infeksi di rumah sakit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pihak rumah sakit dan pemangku kebijakan dalam mengembangkan kebijakan biosekuriti yang lebih terstruktur dan berkelanjutan di masa mendatang.

## BAHAN DAN METODE

### Jenis dan Alur Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif analitis yakni suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum<sup>20</sup>.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

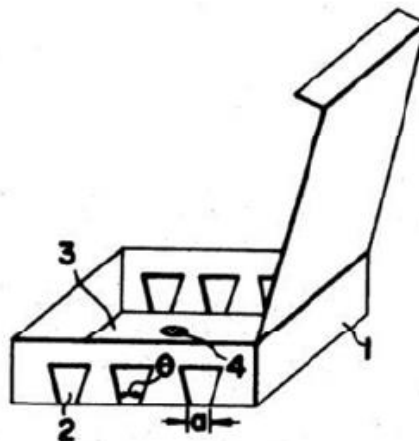
### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari, mulai tanggal 13 Agustus-10 September tahun 2023. Pengambilan sampel dilakukan pada 1 rumah sakit umum daerah (RSUD) dan 1 rumah sakit umum yang di kelola swasta di Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. Pemilihan sampel RS menggunakan metode purposive sampling. Pengoleksian lipas dilakukan di beberapa area rumah sakit yang dibagi menjadi 10 titik lokasi berbeda. Proses preservasi dan identifikasi lipas dilakukan di Laboratorium Entomologi Kesehatan Universitas Mandala Waluya.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mengacu kepada penelitian yang dilakukan oleh Sinulingga, JB.(2020) yang dilakukan di Kota Palangkaraya<sup>21</sup>. Pengumpulan lipas menggunakan 2 metode yaitu secara manual dan perangkap (*trapping*). Penangkapan manual dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida aerosol (*flushing*). Insektisida ini mengandung senyawa golongan piretroid. Penggunaan insektisida golongan ini disebabkan efek *flushing out* yang baik, sehingga lipas keluar dari habitatnya. Titik penyemprotan ditentukan dengan pertimbangan titik tersebut memiliki potensi besar sebagai habitat lipas seperti di belakang lemari, rak obat atau arsip dan tempat penyimpanan bahan-bahan medis habis pakai yang telah digunakan pasien atau sisa-sisa makanan. Titik penangkapan lipas pada setiap RS sebanyak 10 titik yang terdiri atas ruang tindakan instalasi gawat darurat (IGD), ruang administrasi IGD, ruang rawat inap, dapur, area pembuangan limbah, poliklinik, laboratorium, wc rawat inap, ruang cuci, dan gudang farmasi.

Pengumpulan lipas dilakukan pada malam hari pukul 19.00 WIB, dengan durasi 5 menit per titik pengamatan, sebanyak 3 kali penangkapan. Lipas yang tertangkap dimasukkan ke dalam kantung sampel dan diberi label dari setiap titik pengamatan dan asal rumah sakit. Penangkapan lipas dengan perangkap (*trapping*) menggunakan kotak yang terbuat dari karton berukuran 20x20x5 cm.



Gambar 2 Perangkap Lipas yang dimodifikasi (Sumber: Katsuda 1976)

Keterangan:

1. Sisi kotak yang tidak diberi pintu masuk
2. Pintu masuk berbentuk segitiga dengan membentuk sudut 30°.
3. Bagian dasar kotak diberikan lem perekat
4. Selai kacang sebagai umpan lipas

Pada sisi kotak dibuat pintu masuk berbentuk segitiga dengan membentuk sudut 30°. Dasar kotak diberi lem perekat dan selai kacang sebagai umpan. Jumlah perangkap lipas yang diletakkan pada setiap ruangan disesuaikan dengan luas ruangnya dengan kriteria 1 perangkap per 8 m<sup>2</sup>. Pemasangan perangkap dilakukan sejak pukul 18.00 hingga 06.00 WITA keesokan harinya. Lipas yang tertangkap dimasukkan ke dalam kantong sampel dan diberi label dari setiap titik pengamatan dan asal rumah sakit.

### Preservasi dan Identifikasi Lipas

Lipas yang berhasil ditangkap selanjutnya dilakukan preservasi menggunakan metode pinning, yaitu mematkan lipas menggunakan cairan kloroform dan ditusuk bagian dorsal toraksnya dengan jarum serangga selanjutnya dikeringkan. Lipas diidentifikasi di Laboratorium Entomologi Universitas Mandala Waluya dengan acuan buku kunci identifikasi dan morfologi dari Hadi dan Soviana<sup>6</sup>.

### Pengamatan Variabel Biosekuriti

Biosekuriti merupakan metode untuk menghentikan penyebaran penyakit dari manusia atau hewan ke tempat lainnya. Pelaksanaan biosekuriti adalah praktek manajemen dengan mengurangi potensi transmisi patogen, dalam hal ini dibawa oleh lipas, dilakukan untuk melindungi kesehatan manusia. Pengukuran tindakan variabel biosekuriti meliputi biosekuriti personal, tempat kerja dan lingkungan. Pengukuran yang dilakukan secara observasi langsung menggunakan kuesioner yang diisi oleh 6 responden pada setiap RS terdiri atas dokter, perawat, petugas kebersihan dan pengunjung RS. Kegiatan observasi dilakukan bersamaan dengan waktu pengambilan data sampel lipas. Hasil pengamatan dari setiap unsur variabel yang diobservasi diberikan nilai (ya: 1 dan tidak: 0). Setelah itu semua jawaban dikumulatikan dalam bentuk persentase (%)

### Analisis Data

Hasil penangkapan lipas menggunakan 2 metode berupa jumlah dan ragam jenis lipas pada RS di Kota Kendari disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Pengukuran keragaman jenis lipas yaitu menghitung indeks keragaman Shannon (H'), kelimpahan nisbi, frekuensi, dan dominasi spesies.

#### 1) Indeks Keanekaragaman Jenis

$$H' = \sum - P_i \ln P_i \text{ dimana } P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:  $n_i$  = jumlah individu tiap spesies lipas

$N$  = jumlah total lipas

$H'$  = indeks keanekaragaman *Shanon-Winner*

Kriteria  $H'$ : Tinggi ( $H > 3$ ); Sedang ( $1 \leq H \leq 3$ ); Rendah ( $H < 1$ )

#### 2) Kelimpahan nisbi

Kelimpahan nisbi adalah perbandingan jumlah individu spesies lipas terhadap total spesies lipas yang dikoleksi, dan dinyatakan dalam persen.

$$\text{Kelimpahan nisbi} = \frac{\text{Jumlah individu lipas spesies tertentu} \times 100\%}{\text{Total spesies lipas yang dikoleksi}}$$

#### 3) Frekuensi spesies

Frekuensi lipas tertangkap dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah penangkapan diperolehnya spesies lipas tertentu terhadap total penangkapan lipas.

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah penangkapan diperolehnya spesies lipas tertentu}}{\text{Total penangkapan lipas}}$$

**4) Dominasi spesies**

Angka dominasi spesies dihitung berdasarkan hasil perkalian antara kelimpahan nisbi dengan frekuensi terkoleksi spesies tersebut dalam satu waktu penangkapan.

$$\text{Dominasi spesies} = \text{Kelimpahan nisbi} \times \text{Frekuensi tertangkap}$$

Data distribusi lipas di lingkungan RS dengan metode penangkapan secara manual dan perangkap disajikan dalam bentuk tabel. Pengukuran derajat infestasi lipas di lingkungan RS dengan metode perangkap mengacu pada Ogg et al. (2006) sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Data distribusi dan derajat infestasi lipas selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Tabel 1. Kategori Derajat Infestasi Lipas *P. americana* dan *B. germanica* Berdasarkan Metode Perangkap (Trapping).

No.	Kategori	<i>B. germanica</i>	<i>P. americana</i>
1.	Rendah	0-5	0-1
2.	Sedang	6-20	2-10
3.	Tinggi/Padat	21-100	11-25
4.	Sangat Tinggi	100+	25+

Keterangan :

Rendah : Tidak masalah

Sedang : Perlu pengamanan tempat perkembangbiakan

Tinggi/padat : Perlu pengaman tempat perkembangbiakan dan rencana pengendalian (lakukan pest control/hapus serangga)

Sangat tinggi : Perlu pengamanan tempat berkembangbiakan dan pengendalian secara menyeluruh (lakukan pest control/hapus serangga).

**Etika Penelitian.**

Dalam melakukan penelitian ini peneliti mendapatkan rekomendasi dari pihak institusi atau pihak lain dengan mengajukan permohonan izin kepada instansi tempat penelitian. Setelah mendapatkan persetujuan barulah dilakukan dengan masalah etika penelitian yang meliputi: *Informed consent* (lembar persetujuan), *Anonymity* (tanpa nama) dan *Confidentiality* (Kerahasiaan) data.

**HASIL**

**Ragam Jenis Lipas**

Hasil penelitian keanakeragaman jenis lipas pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari dengan menggunakan metode manual (*flushing*) dapat dilihat pada Tabel 2. dibawah.

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa jenis lipas yang ditemukan pada 2 RS di Kota Kendari adalah *P. americana* 129 (87,76%) dan *B. germanica* 28 (12,24%). *P. americana* yang ditemukan pada RSUD sebanyak 103 individu sedangkan yang ditemukan pada RS Swasta sebanyak 26 individu. *B. germanica* pada RSUD didapatkan sebanyak 12 individu dan 6 individu pada RS Swasta.

Kelimpahan nisbi *P. americana* (89,57%) lebih tinggi dibandingkan pada RS Swasta (81,25%) namun sebaliknya untuk spesies *B. germanica* kelimpahan nisbi pada RS Swasta (18,75%) lebih tinggi dibandingkan RSUD. Frekuensi ditemukan *P. americana* baik pada RSUD maupun RS Swasta selalu ditemukan untuk setiap penangkapan (frekuensi=1), namun berbeda untuk spesies *B. germanica* pada RS Swasta pernah tidak ditemukan dalam waktu penangkapan (frekuensi=0,67). Indeks keragaman baik RSUD (0,33) dan RS Swasta (0,48) adalah kategori rendah karena dibawah nilai 1.

Tabel 2. Keanekaragaman Jenis Lipas pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari dengan Metode Manual (*Flushing*)

Parameter	Jenis	Rumah Sakit	
		RSUD	RS Swasta
Jumlah lipas	<i>Periplaneta americana</i>	103	26
	<i>Blatella germanica</i>	12	6
Kelimpahan Nisbi (%)	<i>Periplaneta americana</i>	89,57	81,25
	<i>Blatella germanica</i>	10,43	18,75
Frekuensi	<i>Periplaneta americana</i>	1	1
	<i>Blatella germanica</i>	1	0,67
Dominasi	<i>Periplaneta americana</i>	89,57	81,25
	<i>Blatella germanica</i>	10,43	12,56
Indeks Keanekaragaman (H')		0,33	0,48

Tabel 3. Keanekaragaman Jenis Lipas pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari dengan Metode Perangkap (*Trapping*)

Parameter	Jenis	Rumah Sakit	
		RSUD	RS Swasta
Jumlah lipas	<i>Periplaneta americana</i>	79	12
	<i>Blatella germanica</i>	27	0
Kelimpahan Nisbi (%)	<i>Periplaneta americana</i>	74,53	100
	<i>Blatella germanica</i>	25,47	0
Frekuensi	<i>Periplaneta americana</i>	1	1
	<i>Blatella germanica</i>	1	0
Dominasi	<i>Periplaneta americana</i>	74,53	100
	<i>Blatella germanica</i>	25,47	0
Indeks Keanekaragaman (H')		0,57	0

Keanekaragaman jenis lipas pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari dengan menggunakan metode perangkap (*trapping*) dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa hanya terdapat 2 jenis lipas pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari yakni *P. americana* sebanyak 91 ekor (77,12%) dan *B. germanica* sebanyak 27 ekor (22,88%). Kelimpahan nisbi *P. americana* pada RS Swasta (100%) lebih besar dibandingkan dengan RSUD (74,53%), sedangkan untuk *B. germanica* kelimpahan nisbi di RSUD (25,47%) lebih besar dibandingkan dengan RS Swasta (0%). Frekuensi tertangkap semua spesies baik *P. americana* maupun *B. germanica* pada RSUD dan RS Swasta yakni selalu tertangkap (frekuensi =1) kecuali *B. germanica* di RS Swasta yakni tidak pernah tertangkap (frekuensi=0). Indeks keragaman pada kedua RS dengan kategori rendah karena nilai dibawah 1.

Sesuai Tabel 2. dan 3. diatas diketahui bahwa selama 3 kali waktu pengumpulan, total individu lipas yang tertangkap dari 2 RS di Kota Kendari yaitu 265 lipas yang terdiri atas *P. americana* 220 (83,02%) dan *B. germanica* 45 (16,98%).

**Distribusi dan Derajat Infestasi Lipas**

Tabel 4. dibawah ini menunjukkan distribusi lipas yang ditemukan pada lokasi pengamatan di RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari dengan menggunakan metode manual (*flushing*).

Tabel 4. Rata-Rata Lipas yang Ditangkap dengan Metode Manual (*Flushing*) pada Setiap Lokasi Pengamatan RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari

Lokasi Pengamatan	Jenis	Rata-rata lipas tertangkap	
		RSUD	RS Swasta
IGD / Tindakan	<i>Periplaneta americana</i>	2,33	0,00
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00
IGD / Administrasi	<i>Periplaneta americana</i>	4,33	0,00
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00
Rawat Inap	<i>Periplaneta americana</i>	4,67	0,67
	<i>Blatella germanica</i>	0,33	0,33
WC Rawat Inap	<i>Periplaneta americana</i>	3,67	1,33
	<i>Blatella germanica</i>	0,67	0,67
Ruang Cuci	<i>Periplaneta americana</i>	4,33	1,00
	<i>Blatella germanica</i>	1,00	0,33
Dapur	<i>Periplaneta americana</i>	4,00	1,67
	<i>Blatella germanica</i>	0,67	0,00
Gudang Farmasi	<i>Periplaneta americana</i>	2,67	0,33
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00
Saluran Limbah	<i>Periplaneta americana</i>	5,00	3,67
	<i>Blatella germanica</i>	1,33	0,67
Poliklinik	<i>Periplaneta americana</i>	2,00	0,00
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00
Laboratorium	<i>Periplaneta americana</i>	1,33	0,00
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00
Total	<i>Periplaneta americana</i>	34,33	8,67
	<i>Blatella germanica</i>	4,00	2,00

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa di RSUD selama penelitian distribusi lipas spesies *P. americana* ditemukan paling tinggi pada lokasi saluran limbah dengan rata-rata tertangkap 5 individu/penangkapan, disusul rawap inap sebanyak 4,67 individu/penangkapan, kemudian IGD/administrasi dan ruang cuci masing-masing 4,33 individu/penangkapan. Distribusi lipas paling rendah ditemukan di RSUD adalah pada lokasi pengamatan pada laboratorium yakni 1,33 individu/penangkapan. Pada spesies *B. germanica* distribusi tertinggi di RSUD juga ditemukan pada lokasi pengamatan disaluran limbah yakni sebesar 1,33 individu/penangkapan. Terdapat beberapa lokasi pengamatan yang tidak ditemukan adanya spesies *B. germanica* yakni pada lokasi IGD/tindakan, IGD/administrasi, Gudang farmasi, poliklinik dan laboratorium.

Distribusi lipas di RS Swasta yang ditangkap dengan metode manual (*flushing*) *P. americana* paling banyak ditemukan pada lokasi saluran limbah sebesar 3,67 individu/penangkapan disusul pada dapur sebesar 1,67 individu/

penangkapan. Sementara itu *B. germanica* paling banyak ditemukan pada lokasi saluran pembuangan dan WC rawat inang masing-masing sebesar 0,67 individu/penangkapan.

Distribusi rata-rata dan derajat infestasi lipas yang ditangkap dengan menggunakan metode perangkap (*trapping*) pada setiap lokasi penangkapan di RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa lipas *P. americana* ditemukan paling banyak pada saluran limbah baik di RSUD (6,33 individu/penangkapan) dan RS Swasta (2,33 individu/penangkapan). Lipas *B. germanica* hanya ditemukan pada RSUD dengan rata-rata tertinggi pada lokasi saluran limbah yakni 3,00 individu/penangkapan. Berdasarkan derajat infestasinya diketahui bahwa semua lipas yang ditangkap memiliki derajat infestasi yang rendah. Total derajat infestasi lipas *P. americana* sebesar 1,32 di RSUD dan 0,20 di RS Swasta, sedangkan untuk lipas jenis *B. germanica* memiliki derajat infestasi 0,45 di RSUD dan 0,00 di RS Swasta.

Tabel 5. Rata-Rata dan Derajat Infestasi lipas yang Ditangkap dengan Metode Perangkap pada Setiap Lokasi Pengamatan di RSUD dan RS Swasta Kota Kendari

Lokasi Pengamatan	Jenis	Rata-rata lipas tertangkap		Derajat infestasi lipas	
		RSUD	RS Swasta	RSUD	RS Swasta
IGD / Tindakan	<i>Periplaneta americana</i>	1,00	0,00	0,05*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	0,33	0,00	0,02*	0,00*
IGD / Administrasi	<i>Periplaneta americana</i>	1,33	0,00	0,07*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00	0,00*	0,00*
Rawat Inap	<i>Periplaneta americana</i>	3,00	0,00	0,15*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	0,33	0,00	0,02*	0,00*
WC Rawat Inap	<i>Periplaneta americana</i>	3,67	0,00	0,18*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	1,33	0,00	0,07*	0,00*
Ruang Cuci	<i>Periplaneta americana</i>	4,33	0,33	0,22*	0,02*
	<i>Blatella germanica</i>	1,67	0,00	0,08*	0,00*
Dapur	<i>Periplaneta americana</i>	4,00	1,33	0,20*	0,07*
	<i>Blatella germanica</i>	2,33	0,00	0,12*	0,00*
Gudang Farmasi	<i>Periplaneta americana</i>	2,00	0,00	0,10*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00	0,00*	0,00*
Saluran Limbah	<i>Periplaneta americana</i>	6,33	2,33	0,32*	0,12*
	<i>Blatella germanica</i>	3,00	0,00	0,15*	0,00*
Poliklinik	<i>Periplaneta americana</i>	0,00	0,00	0,00*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00	0,00*	0,00*
Laboratorium	<i>Periplaneta americana</i>	0,67	0,00	0,03*	0,00*
	<i>Blatella germanica</i>	0,00	0,00	0,00*	0,00*
Total	<i>Periplaneta americana</i>	26,33	4,00	1,32*	0,20*
	<i>Blatella germanica</i>	9,00	0,00	0,45*	0,00*

Keterangan: \* = Derajat infestasi rendah

### Penerapan Biosekuriti

Distribusi frekuensi variabel biosekuriti personal di RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 tersebut dapat diketahui bahwa biosekuriti personal pada RSUD (77,78%) lebih rendah dibandingkan pada RS Swasta (83,33%). Unsur biosekuriti personal yang lebih dominan pada RS swasta dibandingkan pada RSUD adalah pekerja mencuci tangan sebelum dan sesudah

makan serta tidak makan dan minum ketika bekerja, sementara unsur yang lebih rendah adalah membuang sampah dan tidak menyimpan makanan dan minuman ditempat kerja.

Tabel 6. Distribusi frekuensi variabel biosekuriti personal pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari

No	Unsur Biosekuriti Personal	RSUD		RS Swasta	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Kebersihan pribadi petugas terjaga	16,67	0,00	16,67	0,00
2	Menggunakan alas kaki dalam bekerja	16,67	0,00	16,67	0,00
3	Mencuci tangan sebelum dan sesudah makan	11,11	5,56	16,67	0,00
4	Tidak makan dan minum ketika bekerja	8,33	8,33	16,67	0,00
5	Membuang sampah pada tempatnya	11,11	5,56	5,56	11,11
6	Tidak menyimpan makanan dan minuman di tempat kerja	13,89	2,78	11,11	5,56
Total (%)		77,78	22,22	83,33	16,67

Tabel 7. Distribusi frekuensi variabel biosekuriti tempat kerja di RSUD dan RS Swasta Kota Kendari

No	Unsur Biosekuriti Tempat Kerja	RSUD		RS Swasta	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Tersedia wastafel pencucian tangan	7,41	3,70	9,26	1,85
2	Tersedia tempat sampah yang memadai	9,26	1,85	11,11	0,00
3	Tersedia lemari untuk menyimpan berkas /alat alat pekerjaan kantor yang tertutup	11,11	0,00	11,11	0,00
4	Tersedia insektisida untuk pengendalian serangga	0,00	11,11	1,85	9,26
5	Tersedia tempat untuk menyimpan makanan dan minuman	11,11	0,00	11,11	0,00
6	Pencahayaan yang memadai di tempat kerja	11,11	0,00	11,11	0,00
7	Ventilasi udara yang cukup memadai	11,11	0,00	11,11	0,00
8	Dibersihkan dengan rutin lantai tempat bekerja	11,11	0,00	11,11	0,00
9	lipas tidak terlihat di ruang tempat bekerja	5,56	5,56	7,41	3,70
Total (%)		77,78	22,22	85,19	14,81

Hasil penelitian distribusi frekuensi variabel biosekuriti tempat kerja di RSUD dan RS Swasta Kota Kendari dapat dilihat pada Tabel 7 diatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biosekuriti tempat kerja di RS Swasta (85,19%) lebih baik dibandingkan RSUD (77,78%). Berdasarkan Tabel 7. diatas dari 9 unsur biosekuriti yang diukur di tempat kerja terdapat 3 unsur pada RS Swasta lebih baik dibandingkan dengan RSUD yakni unsur ketersediaan wastafel, ketersediaan insektisida dan ketiadaan lipas ditempat kerja.

Distribusi frekuensi variabel biosekuriti lingkungan di RSUD dan RS Swasta Kota Kendari dapat dilihat pada Tabel 8. dibawah ini. Berdasarkan tabel tersebut

dilihat bahwa baik RSUD dan RS Swasta sama-sama memiliki unsur biosekuriti lingkungan yang sama baiknya masing-masing 100%.

Tabel 8. Distribusi frekuensi variabel biosekuriti lingkungan di RSUD dan RS Swasta Kota Kendari

No	Unsur Biosekuriti Lingkungan	RSUD		RS Swasta	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Area lingkungan rumah sakit yang bersih dan ada tempat sampah yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat ditutup rapat	20,00	0,00	20,00	0,00
2	Rumah sakit dibersihkan setiap hari	20,00	0,00	20,00	0,00
3	Tumpahan makanan dan minuman yang tercecer di lantai atau permukaan lainnya segera dibersihkan	20,00	0,00	20,00	0,00
4	Tempat sampah rutin setiap hari di bersihkan	20,00	0,00	20,00	0,00
5	Tersedia toilet yang memadai dengan air bersih dan rutin di bersihkan	20,00	0,00	20,00	0,00
Total (%)		100,00	0,00	100,00	0,00

## PEMBAHASAN

*P. americana* merupakan lipas dengan nilai kelimpahan dan frekuensi tertinggi pada setiap metode penangkapan. Hal ini menunjukkan *P. americana* merupakan spesies lipas dominan yang ditemukan pada dua RS di Kota Kendari. Nilai keanekaragaman jenis lipas pada dua RS tergolong rendah ( $H' < 1$ ). Rendahnya nilai keanekaragaman jenis tersebut mengindikasikan tingginya dominasi spesies *P. americana* pada dua RS di Kota Kendari. Rendahnya keanekaragaman jenis sering kali berkaitan dengan dominasi tinggi dari satu atau beberapa spesies yang mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan yang terganggu atau tertekan<sup>23</sup>. *P. americana* merupakan spesies lipas kosmopolitan yang dikenal mampu hidup di lingkungan buatan manusia, terutama di tempat-tempat dengan ketersediaan makanan dan kelembapan tinggi. Lipas ini sering ditemukan di rumah sakit, restoran, dan bangunan lainnya yang memiliki sistem sanitasi terbuka, seperti saluran air dan pipa pembuangan<sup>24</sup>. Rumah sakit sebagai fasilitas pelayanan kesehatan memiliki jaringan saluran pembuangan yang kompleks, yang dapat menyediakan habitat ideal bagi *P. americana*. Oleh karena itu, tingginya populasi lipas ini di kedua RS kemungkinan besar disebabkan oleh faktor lingkungan yang mendukung keberadaannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi lipas pada RSUD jauh lebih besar dibandingkan dengan RS Swasta baik dengan menggunakan metode manual (*flushing*) maupun perangkap (*trapping*). Hal ini disebabkan karena lingkungan sekitar RSUD di kelilingi daerah rawa yang berair. Kondisi pembuangan limbah masih belum baik karena masih banyak ditemukan adanya genangan air pada saluran limbah akibat penyumbatan dan juga masih banyak ditemukan tumpukan sisa makanan/sampah di sekitar RSUD. Selain itu, akibat tidak teraturnya pembuangan sampah (sisa makanan dan minuman) pengunjung yang datang di ruang rawat inap, sehingga masih banyak ditemukan sisa-sisa makanan yang tercecer di sekitar ruangan. Faktor-faktor tersebut diduga menjadi pendukung tingginya infestasi lipas di area RSUD.

Area lingkungan RS swasta yang diteliti berada dipusat keramaian kota. Pada RS swasta ini semua ruangan tertutup dan tidak langsung berhubungan dengan

lingkungan luar RS, sehingga mempunyai pintu keluar yang terbatas dan akses masuk yang terkendali. Selain itu, RS swasta ini memiliki regulasi kebersihan yang baik dan disiplin diterapkan oleh petugas kebersihan. Lingkungan RS swasta ini jarang ditemukan adanya tumpukan sampah sehingga mengurangi habitat bagi lipas.

Penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi lipas berdasarkan lokasi pengamatan di RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari cukup beragam. Area rumah sakit paling banyak ditemukan lipas dengan metode manual di RSUD terdapat di saluran limbah dan diikuti ruang rawat inap (ranap) sedangkan di RS Swasta adalah saluran limbah dan WC rawat inap. Kedua area tersebut menyediakan kondisi lingkungan yang mendukung bagi kehidupan dan perkembangbiakan lipas. Lingkungan yang lembap, gelap, serta memiliki banyak celah atau retakan seperti pada pipa dan dinding, merupakan habitat ideal bagi lipas untuk bersembunyi dan berkembang biak<sup>6</sup>.

Saluran limbah RS merupakan area yang termasuk dalam wilayah kotor di lingkungan RS. Kondisi saluran limbah pada masing-masing RS umumnya terdapat genangan air, sisa makanan, lembap, gelap dan berbau. Sementara itu area ruang rawat inap memiliki tingkat kunjungan pasien dan pengunjung yang tinggi. Kebiasaan menyimpan makanan, keberadaan sisa makanan, penumpukan barang, serta kemungkinan terbawanya lipas oleh pengunjung turut menjadi faktor yang mendukung tingginya infestasi lipas di area ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *P. americana* yang tertangkap di sistem saluran limbah rumah sakit membawa berbagai patogen jamur, termasuk *Rhizopus sp.* dan *Aspergillus niger*, yang dapat berkontribusi terhadap infeksi nosokomial<sup>25</sup>. Studi lainnya menemukan bahwa 78% lipas yang ditangkap di lingkungan rumah sakit terkontaminasi oleh jamur patogenik, dengan prevalensi tinggi di area seperti dapur, toilet, dan ruang pasien<sup>26</sup>.

Lokasi pengamatan dengan rata-rata lipas tertangkap terendah pada laboratorium. Laboratorium merupakan area dengan akses terbatas dan penerapan biosekriti yang disiplin. Rendahnya populasi lipas yang ditemukan di lingkungan RS diduga karena terbatasnya akses ke dalam area serta kondisi suhu dan kelembapan pada area tersebut. Berdasarkan Permenkes no 9 tahun 2017 bahwa kondisi ruangan laboratorium memiliki kriteria suhu yang sejuk yaitu 24-25°C dan kelembapan 55-57%<sup>27</sup>. Studi terbaru menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan lingkungan sangat memengaruhi reproduksi dan aktivitas lipas. Lipas cenderung berkembang biak lebih cepat pada suhu hangat dan kelembapan tinggi. Sebaliknya, suhu yang lebih rendah dan kelembapan yang terkontrol dapat menghambat siklus hidup dan reproduksi lipas. Hasil penelitian mencatat bahwa pada kelembapan relatif 30%, produksi keturunan lipas *Blaptica dubia* menurun dibandingkan dengan kelembapan 50%<sup>28</sup>. Hasil penelitian lain menyimpulkan suhu memiliki korelasi positif dengan kepadatan lipas, sedangkan kelembapan memiliki korelasi negatif, artinya kepadatan lipas meningkat pada suhu tinggi dan kelembapan rendah<sup>29</sup>.

Distribusi *P. americana* di lingkungan RSUD dan rumah sakit swasta di Kota Kendari menunjukkan prevalensi tertinggi pada area saluran limbah. Hal ini sejalan dengan karakteristik biologis *P. americana* yang cenderung memilih habitat lembap, gelap, dan kaya bahan organik seperti saluran pembuangan dan septic tank. Penelitian oleh Madani *et al.* (2023) mengidentifikasi keberadaan *P. americana* di sistem saluran limbah rumah sakit sebagai vektor potensial bagi patogen jamur, yang menunjukkan peran pentingnya dalam penyebaran mikroorganisme patogen di lingkungan rumah sakit<sup>25</sup>. *P. americana* dikenal sebagai spesies lipas yang aktif pada malam hari dan sering ditemukan di area dapur serta kamar mandi.

Kemampuannya untuk memasuki bangunan melalui sistem saluran pembuangan, seperti pipa dan retakan pada struktur gedung, memungkinkan penyebarannya ke berbagai area dalam rumah sakit. Lipas ini dapat bergerak melalui pipa saluran dan memasuki ruang-ruang seperti dapur dan kamar mandi, terutama pada malam hari saat aktivitas manusia berkurang<sup>30</sup>.

Distribusi *B. germanica* hanya ditemukan di lingkungan RSUD di Kota Kendari, menunjukkan prevalensi tertinggi pada area saluran limbah dan dapur. *B. germanica* dikenal sebagai spesies lipas yang aktif pada malam hari dan sering ditemukan di area dapur serta kamar mandi. Kemampuannya untuk memasuki bangunan melalui sistem saluran pembuangan, seperti pipa dan retakan pada struktur bangunan, memudahkan penyebarannya di lingkungan rumah sakit. *B. germanica* memiliki adaptasi yang baik terhadap lingkungan manusia, dengan kemampuan berkembang biak yang cepat dan toleransi terhadap berbagai kondisi lingkungan<sup>31</sup>. Tingginya populasi *B. germanica* pada saluran limbah dan dapur diduga disebabkan oleh ketersediaan sumber makanan yang melimpah di area tersebut. Sisa makanan yang diolah di dapur serta dibuang di saluran limbah menjadi sumber nutrisi bagi lipas ini. Selain itu, kebiasaan menyimpan makanan dan banyaknya makanan berserakan di area dapur mendukung pertumbuhan populasi *B. germanica*.

Hasil penelitian yang menunjukkan ditemukannya spesies *P. americana* dan *B. germanica* memunculkan terjadinya penyebaran penyakit pada kedua RS. Menurut tinjauan sistematis, lipas yang ditemukan di RS membawa berbagai patogen penting secara medis, termasuk *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, yang menunjukkan tingkat resistensi antibiotik yang signifikan<sup>16</sup>. Lipas yang dikumpulkan dari rumah sakit di berbagai negara membawa patogen penting secara medis, termasuk *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dengan tingkat resistensi antibiotik yang signifikan<sup>16</sup>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum variabel biosekuriti personal dan biosekuriti di tempat kerja pada RS Swasta lebih tinggi dibandingkan dengan RSUD. Hal ini dapat dijelaskan oleh penerapan standar operasional prosedur yang lebih ketat di RS Swasta dalam upaya memberikan pelayanan prima kepada pasien. Pelayanan tersebut tercermin melalui perilaku individu tenaga kesehatan dan pengelolaan lingkungan kerja yang lebih terstandar. Sistem manajemen mutu di RS Swasta umumnya lebih adaptif terhadap tuntutan pelanggan dan kompetisi pasar. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar manajemen pelayanan, bahwa jika RS Swasta tidak mampu memberikan layanan yang memuaskan, maka keberlangsungannya dapat terancam oleh mekanisme seleksi pasar. Sebaliknya, rumah sakit milik pemerintah seperti RSUD cenderung bergantung pada anggaran negara atau daerah, sehingga fleksibilitas dalam peningkatan fasilitas dan sumber daya manusia sering kali terbatas.

Temuan ini sejalan dengan studi di Pakistan yang menunjukkan bahwa RS Swasta lebih unggul dalam dimensi kualitas pelayanan seperti keandalan (*reliability*), daya tanggap (*responsiveness*), dan jaminan (*assurance*) dibandingkan rumah sakit pemerintah di Indonesia<sup>32-34</sup>. Dukungan terhadap hal ini juga ditemukan pada penelitian lain yang mengungkapkan bahwa pasien cenderung menilai kualitas pelayanan di RS Swasta lebih tinggi dibandingkan RS pemerintah<sup>35</sup>. Selain itu, perbedaan dalam ketersediaan fasilitas, tenaga medis profesional, dan proses pelayanan juga menjadi faktor yang memengaruhi persepsi pasien terhadap kualitas pelayanan RS<sup>34,35</sup>. RS Swasta umumnya memiliki fasilitas yang lebih lengkap dan modern, serta tenaga medis yang lebih beragam dan berkualitas, termasuk dokter spesialis dan perawat yang berpengalaman<sup>36</sup>. Hal ini berkaitan dengan kemampuan RS Swasta dalam memberikan gaji dan insentif yang lebih tinggi kepada tenaga

medis. Sedangkan RS Pemerintah mungkin mengalami kendala dalam merekrut tenaga medis yang berkualitas, terutama di daerah yang sulit dijangkau.

Kualitas pelayanan pada RS Swasta yang cenderung lebih baik dipengaruhi oleh personal dan fasilitas, dimana kedua hal tersebut juga ikut mempengaruhi keberadaan lipas di RS. Hal inilah yang menjelaskan mengapa derajat infestasi lipas di RS Swasta lebih rendah dibandingkan dengan RSUD di Kota Kendari.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dalam Penelitian ini adalah jenis lipas yang ditemukan pada RSUD dan RS Swasta di Kota Kendari adalah *P. americana* dan *B. germanica*. Distribusi lipas pada RSUD lebih tinggi ditemukan dibandingkan pada RS Swasta di Kota Kendari. Lipas *P. americana* dan *B. germanica* baik di RSUD maupun RS Swasta paling banyak ditemukan pada titik pengamatan saluran limbah kemudian diikuti oleh rawat inap dan dapur. Infestasi *P. americana* dan *B. germanica* berada dalam kategori rendah di RSUD dan RS Swasta. Penerapan biosekuriti personal dan tempat kerja pada RS Swasta lebih baik dibandingkan RSUD, sedangkan biosekuriti lingkungan baik RSUD dan RS Swasta memiliki penerapan yang sama baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada segala pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Kepada direktur RSUD Kota Kendari dan RS Swasta yang tidak kami sebutkan Namanya yang telah mengizinkan penelitian ini dilaksanakan di lokasi RS tersebut, termasuk para staf RS yang dengan ramah membantu penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada mahasiswa yang membantu mengumpulkan data serta staf laboratorium entomologi Universitas Mandala Waluya Kendari tempat kami melakukan proses identifikasi.

## KONTRIBUSI PENULIS

Peran penulis pada artikel ini, yaitu Muhammad Nirwan, Ari Tjahyadi Rafiuddin dan Yunita Amraeni berperan sebagai kontributor utama (*equal contribution*). Detail kontribusi setiap penulis dapat dilihat pada rincian berikut:

Peran Kontribusi	Kontributor
Konsep	MN, ATR
Kurasi data	YA
Analisis Data	MN, ATR, YA
Investigasi	MN, ATR
Metodologi	All of the authors
Supervisi	MN, YA
Visulisasi	YA
Menulis dan membuat draf	MN, ATR, YA

## DAFTAR RUJUKAN

1. Memona H, Manzoor F, Riaz S. Original Article Species Diversity and Distributional Pattern of Cockroaches in Lahore ,. 2017; 11: 249–259.
2. Xue FU, Lefu YE, Feng GE. Habitat in fl uences on diversity of bacteria found on German cockroach in Beijing. J Environ Sci. 2009; 21: 249–254.
3. Hadi UK, Soviana S. Ektoparasit: Pengenalan, Identifikasi, dan Pengendaliannya. IPB Press: Bogor.2013(e)ko .

4. Gutierrez AC, Leclerque A, Manfrino RG, Luz C, Ferrari WAO, Barneche J et al. Natural occurrence in Argentina of a new fungal pathogen of cockroaches , *Metarhizium argentinense* sp . nov . Fungal Biol. 2019; 123: 364–372.
5. Evangelista D, Varadinová ZK, Juna F, Grandcolas P, Legendre F. New Cockroaches ( Dictyoptera : Blattodea ) from French Guiana and a Revised Checklist for the Region. Neotrop Entomol. 2019; 48: 645–659.
6. Gontang EA, Aylward FO, Carlos C, Glavina T, Chovatia M, Fern A et al. Major changes in microbial diversity and community composition across gut sections of a juvenile *Panchlora* cockroach. PLoS ONE 1. 2017; 12: 1–21.
7. Khairiyati L, Fakhriadi R, Fadillah NA. Pengendalian Vektor Kecoa dengan Biospray KJLS pada Industri Pengolahan Tahu di Kota Banjarbaru. Pros Konf Nas Pengabdian Kpd Masy dan Corp Soc Responsib. 2020; 3: 152–159.
8. Abdolmaleki Z, Mashak Z, Safarpour Dehkordi F. Phenotypic and genotypic characterization of antibiotic resistance in the methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated from hospital cockroaches. Antimicrob Resist Infect Control. 2019; 8: 1–14.
9. Nasirian H. Recent cockroach bacterial contamination trend in the human dwelling environments: A systematic review and meta-analysis. Bangladesh J Med Sci. 2019; 18: 540–545.
10. Mehainoui A, Menasria T, Benouagueni S, Benhadj M, Lalaoui R, Gacemi-Kirane D. Rapid screening and characterization of bacteria associated with hospital cockroaches (*Blattella germanica* L.) using MALDI-TOF mass spectrometry. J Appl Microbiol. 2021; 130: 960–970.
11. Halimah N, Budhiartie A, Fitria. Kebijakan Rumah Sakit Dalam Sistem Pengelolaan Kesehatan Lingkungan. Journal Adm Law. 2020; 1: 22–36.
12. Donkor ES. Nosocomial Pathogens : An In-Depth Analysis of the Vectorial Potential of Cockroaches. Trop Med Infect Dis. 2019; 4: 1–11.
13. Crespo A, Armas Y De, Capó V, Iglesias E, Palomares-marín J, Fonte L et al. Pathogens of Medical Importance Identified in Hospital-Collected Cockroaches : A Systematic Review. Microorganisms. 2025; 13: 1–14.
14. Schapheer C, Mat L, Villagra C. Microorganism Diversity Found in *Blatta orientalis* L . ( Blattodea : Blattidae ) Cuticle and Gut Collected in Urban Environments. Insects. 2024; 15: 1–13.
15. Johansson TA, Bergström K, Lewerin SS, Bergh A, Östlund E, Penell J. Environmental bacterial load during surgical and ultrasound procedures in a Swedish small animal hospital. Acta Vet Scand. 2024; : 1–13.
16. Li X. Classifying Cockroaches According to Forewings : Pitfalls and Implications for Fossil Systematics. Taxonomy. 2024; 4: 618–632.
17. Li T, Zhao C, Zhang Y, Bai S, Zhou Z, Li N et al. Knowledge , attitudes , and practices toward bioterrorism preparedness among nurses : a cross-sectional study. BMC Nurs. 2024; 23: 1–10.
18. Alsing-johansson T, Torstensson E, Bergström K, Sternberg-lewerin S, Bergh A, Penell J. A comparison of two cleaning methods applied in a small animal hospital. BMC Vet Res. 2025; 21: 1–11.
19. Moghadam MJ, Nozari J, Latifian M, Pezhman S, Mohammadali S, Mosavi E. A Evaluation of Geographical Distribution and Establishment Risk of Cockroach Species in Warehouses of Six Date-Producing Provinces of Iran. J Mil Med. 2024; 26: 2277–2287.
20. Wawan Kurniawan, Agustini A. Metode Penelitian Kesehatan dan Keperawatan. 1. arg. CV Rumah Pustaka: Cirebon.2021(e)ko .
21. Sinulingga JB. Infestasi Lipas (Insecta: Dictyoptera) dan Keterkaitannya dengan Pelaksanaan Biosekuriti pada Rumah Sakit di Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. IPB University.2020(e)ko .[thesis].or.

22. Shahraki GH, Parhizkar S, Nejad ARS. Cockroach Infestation and Factors Affecting the Estimation of Cockroach Population in Urban Communities. *Int J of Zoology*. 2013; : 1–7.
23. Magurran AE. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing: Malden (US).2004(e)ko .
24. Rust MK, Owens JM, Reiersen DA. *Understanding and Controlling the German Cockroach*. Oxford University Press.1995(e)ko .or:1995.
25. Madani M, Safari F, Khodabandeh M, Izadi S, Zahraei-ramazani A. *Periplaneta americana* ( Blattodea : Blattidae ) fungal pathogens in hospital sewer systems : molecular and phylogenetic approaches. *J Water Health*. 2023; 21: 643–652.
26. Merad Y, Belkacemi M, Merad Z, Bassaid A, Benmansour Z. Fungal carriage of hospital trapped cockroaches : A prospective study. *New Microbes New Infect*. 2023; 52: 101086.
27. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah sakit. .2019(e)ko .[thesis].or.
28. McLean C., Cash G., D.N. Fisher. Cockroach reproduction records in the laboratory at 50% and 30% relative humidity. 2022.
29. Manyullei S, Silalahi S, Murni A, Paluseri A, Wahdaniyah I, Waly H. Environment factors affecting cockroach density : A systematic review. *Int J Life Sci Res Arch*. 2022; 3: 1–12.
30. Texas A&M University Urban Entomology. American Cockroach, *Periplaneta americana*. 2022.<https://urbanentomology.tamu.edu/cockroaches/american/> (eskuratua 25 apr2025).
31. Schal C, Hamilton RL. Integrated suppression of synanthropic cockroaches. *Annu Rev Entomol*. 1990; 35: 521–551.
32. Ayura B, Nasution SW, Ginting R. Comparative Analysis Of Service Quality On Patient Satisfaction Levels In Government And Private Hospitals In Medan City In 2022. 2023; : 11–18.
33. Rahman SF, Yetti H, Astiena AK. Patient Satisfaction Levels in One of the Private Hospital in Padang City. 2024; 11: 309–319.
34. Mutiarasari D, Puspasari I, Demak K, Bangkele EY, Nur R, Setyawati T. Patient satisfaction : Public vs . private hospital in Central Sulawesi , Indonesia. *Gac Sanit*. 2021; 35: S186–S190.
35. Shabbir A, Malik SA. Measuring patients ' healthcare service quality perceptions , satisfaction , and loyalty in public and private sector hospitals in Pakistan. *Int J Qual Reliab Manag* . 2016; 33: 538–557.
36. Safitri D. Exploring Patient Satisfaction with Hospital Services Using SERVQUAL : A Case Study in Bandarlampung Municipality , Indonesia. *J Bus Manag Rev*. 2024; 5: 575–591.