

Analisis Tingkat Kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025

Nimas Elok Cahyaning^{1*}, Hadi Suryono¹, Iva Rustanti¹, Pratiwi Hermiyanti¹, Fadjar Setiyadi²

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Rumah Sakit Islam Surabaya Jemursari, Jalan Jemursari No. 51-57, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: nimaselok08@gmail.com

Info Artikel: Diterima bulan Juli 2025 ; Disetujui bulan Nopember 2025 ; Publikasi bulan Desember 2025

ABSTRACT

Vector and disease-carrying animal control in hospitals was essential due to the increased risk of disease transmission between healthy and ill patients. A preliminary study at RSI Surabaya Jemursari identified the presence of various vectors and disease-carrying animals, along with several complaints regarding their existence. This study aimed to analyze the density levels of vectors and disease-carrying animals within the hospital environment in accordance with Ministry of Health Regulation No. 2 of 2023. A descriptive cross-sectional design was employed over a one-month period. Samples included mosquitoes, flies, cockroaches, and rats collected from inpatient areas with complaints, the nutrition installation, domestic and hazardous waste disposal sites, gardens, and the canteen/café using purposive sampling. Data were obtained through observation, measurement, and interviews with pest control and hospital sanitation personnel, and were analyzed descriptively. The results showed that the fly population index at the nutrition installation, hazardous waste disposal site, and canteen/café was 0%, meeting the regulatory standard; however, the domestic waste site recorded more than two flies, indicating non-compliance. Mosquito density based on habitat population index and container index was 0%, meeting the standard, although larvae were still found at external waste disposal areas. The cockroach population index was 1, which met the requirement, while rat density based on trap success rate was 49%, indicating non-compliance. Overall, vector and disease-carrying animal control at RSI Surabaya Jemursari was considered satisfactory based on density indicators and the control methods applied. Although some areas did not meet the standards, integrated efforts in monitoring, evaluation, and physical, chemical, biological, and environmental control had been implemented. Recommendations included redesigning domestic waste sites, utilizing vector-repellent plants, intensifying monitoring in non-service areas, and conducting regular education to improve control effectiveness.

Keywords : Hospital; population density; vectors; disease-carrying animals; control/prevention

ABSTRAK

Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RS sangat penting karena interaksi antara pasien yang sehat dan pasien yang sakit meningkatkan risiko penularan penyakit. Studi pendahuluan di RSI Surabaya Jemursari menunjukkan masih ditemukan beberapa macam jenis vektor dan binatang pembawa penyakit serta beberapa keluhan terkait keberadaannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit yang berada di rumah sakit sesuai Permenkes No.2 Tahun 2023. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional* dengan waktu satu bulan penelitian. Sampel dalam penelitian ini meliputi nyamuk, lalat, kecoa, dan tikus di area rawat inap dengan keluhan, instalasi gizi, TPS domestik dan limbah B3, taman, serta kantin/café dengan *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui observasi, pengukuran, dan wawancara dengan petugas *pest control* serta sanitasi RS, lalu dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan indeks populasi lalat di instalasi gizi, TPS limbah B3, dan kantin/café = 0% memenuhi, namun di TPS domestik >2 ekor tidak memenuhi syarat. Kepadatan nyamuk berdasarkan indeks populasi habitat=0% dan container index=0% memenuhi syarat, tetapi jentik masih ditemukan di TPA luar bangunan RS. Indeks populasi kecoa=1 memenuhi syarat, sementara kepadatan tikus berdasarkan success trap= 49% tidak memenuhi syarat. Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari tergolong baik berdasarkan indikator kepadatan dan metode pengendalian yang diterapkan. Meski sebagian lokasi menunjukkan hasil belum memenuhi syarat, upaya monitoring, evaluasi, serta pengendalian fisik, kimia, biologi, dan lingkungan telah dilaksanakan secara terpadu. Perbaikan desain TPS domestik, pemanfaatan tanaman pengusir vektor, intensifikasi monitoring area non-layanan, dan edukasi berkala disarankan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian.

Kata kunci : Rumah sakit; tingkat kepadatan; vektor; binatang pembawa penyakit; pengendalian

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang telah menyediakan pelayanan rawat inap dan rawat jalan, serta unit gawat darurat (Kemenkes RI, 2020). Infeksi nosokomial dapat

disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, atau parasit yang dibawa oleh vektor dan binatang pembawa penyakit seperti lalat, nyamuk, kecoa, dan tikus. Infeksi nosokomial di rumah sakit dapat menyebar secara langsung (*cross-infection*) melalui kontaminasi benda atau melalui serangga (*vector-borne infection*) sehingga dapat membahayakan kesehatan masyarakat dan kenyamanan umum (Wulandari and Wahyudin, 2018).

Lingkungan rumah sakit seharusnya bebas dari vektor dan binatang pembawa penyakit untuk menghindari kontak manusia-vektor atau makanan-vektor yang dapat menyebabkan penyakit seperti infeksi nosokomial maupun penyakit vektor yang lainnya (Mulyaningsih, 2023). Di rumah sakit, pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit harus dilakukan secara efektif, optimal, dan menyeluruh. Ini termasuk memastikan bahwa ruang perawatan yang menjadi tempat keluar masuk vektor bebas dari kecoa, terutama di dapur, gudang makanan, dan ruangan steril. Tikus, lalat, nyamuk, kucing, dan anjing tidak ditemukan di dalam rumah sakit (Rachmawati, Rusmiati and Khambali, 2022).

Vektor seperti nyamuk, lalat, tikus, dan binatang pembawa penyakit lainnya dapat memengaruhi kualitas pelayanan kesehatan dan kenyamanan pasien selama pemulihian. Penyakit yang ditularkan ke manusia melalui vektor disebut vector borne diseases. Terdapat ratusan juta kasus penyakit yang ditularkan oleh vektor dan binatang pembawa penyakit setiap tahun, menunjukkan bahaya besar bagi kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Hewan pengerat mewakili hampir 40% spesies mamalia. Hewan pengerat merupakan reservoir dan vektor berbagai penyakit zoonosis.

Hewan pengerat telah diteliti sebagai bagian dari pekerjaan Rumah Sakit Universitas Institut Infeksi Mediterania di Republik Demokratik Congo sebagai reservoir wabah, di Senegal, Mali, dan Afghanistan sebagai reservoir Bartonella. Di Pantai Gading, telah ditunjukkan bahwa tikus tebu (*Tryonomys swinderianus*) dapat membawa mikobakteri, tepatnya bakteri *Mycobacterium ulcerans* yang bertanggung jawab atas penyakit ulkus Buruli dan *leptospira* zoonosis pada manusia. Banyak bartonellae dan leptospirae telah ditemukan pada tikus dari kota Marseille. Terakhir, kapilariasis hati disebabkan oleh Kalsium hepatikum telah diidentifikasi pada hewan pengerat dari Perancis, Senegal, dan Republik Demokratik Congo (Davoust *et al.*, 2021).

Sebagai salah satu faktor penting yang perlu diawasi, lalat merupakan penyebab penyakit yang disebabkan oleh makanan. Diare, disentri, muntaber, typhus, dan myiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh beberapa spesies lalat secara mekanik dan biologis (Mulyaningsih, 2023). Lebih dari 17% semua penyakit menular di dunia disebabkan oleh penyakit yang ditularkan melalui vektor, yang menyebabkan lebih dari 700 ribu kematian setiap tahunnya. Selain vektor lalat, ada juga vektor nyamuk yang dapat menyebabkan demam berdarah, yang ditularkan oleh nyamuk Aedes. Lebih dari 3,9 miliar orang tertular demam berdarah di 132 negara di seluruh dunia, dengan perkiraan 96 juta kasus yang menunjukkan gejala demam berdarah dan 40.000 kematian setiap tahunnya (WHO, 2024).

Kesehatan dan kebersihan lingkungan di sekitar rumah sakit harus senantiasa dijaga agar tidak terjadi penularan berbagai jenis penyakit. Tenaga kesehatan di bagian sanitasi rumah sakit dapat mengendalikan vektor dan binatang pembawa penyakit atau bekerja sama dengan pihak ketiga yang memiliki izin beroperasi untuk mengurangi penyebaran penyakit di rumah sakit. Salah satu langkah penting dalam pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit adalah mengetahui kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit serta faktor-faktor yang mendukung keberadaan mereka. Tujuan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit adalah untuk mengurangi populasi vektor dan binatang pembawa penyakit serendah mungkin, sehingga tidak ada lagi risiko penularan penyakit di rumah sakit (Kemenkes RI, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Noer Inda Aisyah dan Porusia (2020), sanitasi di rumah sakit Universitas Sebelas Maret dinilai baik, tetapi lingkungan sekitarnya kurang aman. Terlepas dari kenyataan bahwa elemen pengendalian bebas vektor di lingkungan rumah sakit telah dilakukan (Aisyah and Porusia, 2020). Menurut Inriani (2023), pengendalian vektor bertujuan untuk mengurangi habitat perkembangbiakan vektor, kepadatan, penularan penyakit, dan kontak manusia dengan vektor. Ini dicapai melalui pengendalian lingkungan, fisik, kimia, dan biologi (Inriani, 2023).

Pengendalian vektor di rumah sakit dapat dilakukan secara mandiri atau bekerja sama dengan pihak ketiga. Namun, meskipun melibatkan pihak ketiga, pelaksanaannya harus tetap diawasi oleh rumah sakit. Bekerja sama dengan PT. Waringin Internusa Jaya Pratama, pihak ketiga, Rumah Sakit Islam Jemursari, salah satu rumah sakit swasta tipe B di Surabaya, melakukan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit.

Hasil studi pendahuluan mengenai vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari bulan Juli-Agustus 2024 menunjukkan temuan ada satu ekor tikus yang di atap plafon, dua ekor tikus di area instalasi gizi khususnya di bagian pencucian piring dan selokan, serta tujuh ekor tikus ditemukan dalam kondisi mati. Selain itu, ditemukan jentik nyamuk di dua larvitrap yang terletak di taman rumah sakit. Lalat juga teridentifikasi dengan tingkat kepadatan mencapai delapan ekor per blok grill di TPS domestik. Di area toilet rumah sakit, ditemukan keberadaan lipan dan lalat air, sedangkan kecoa terdeteksi di area instalasi gizi, terutama pada bagian penerimaan bahan makanan. Kucing juga terlihat berkeliaran di sekitar lingkungan rumah sakit, terdapat sebelas keluhan dari berbagai pihak mengenai banyaknya nyamuk dewasa di enam ruang rawat inap serta di ruang ICU/HCU.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh temuan kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit dan adanya keluhan terkait di RSI Surabaya Jemursari yang melebihi ambang batas baku mutu kesehatan lingkungan berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023. Berdasarkan hasil observasi dilakukan analisis tingkat kepadatan vektor untuk mengevaluasi efektivitas pengendalian yang telah dilaksanakan oleh rumah sakit bersama pihak ketiga. Temuan ini menjadi dasar penyusunan artikel berjudul "Analisis Tingkat Kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025."

MATERI DAN METODE

Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian ini mencakup seluruh vektor dan binatang pembawa penyakit yang berada di rumah sakit. Sampel yang diambil yaitu empat jenis vektor dan binatang pembawa penyakit diantaranya nyamuk, lalat, kecoa, dan tikus dengan teknik *purposive sampling*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling, karena pemilihan responden didasarkan pada kriteria tertentu, yaitu petugas, pasien, dan pengunjung yang berada di area rumah sakit dan berpotensi terpapar vektor penyakit. Area penelitian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari Surabaya ini ditentukan berdasarkan hasil studi pendahuluan dimana ditemukannya vektor dan binatang pembawa penyakit, adanya data keluhan pasien/petugas rumah sakit di area tersebut, dan area-area kritis di rumah sakit yang berhubungan langsung dengan pasien, pengunjung, dan petugas. Penelitian dilakukan pada area rawat inap dengan keluhan, instalasi gizi, TPS domestik dan limbah B3, taman, dan kantin/café dengan lama waktu pemasangan perangkap satu bulan sembari dilakukan pengecekan secara rutin setiap hari pada bulan April-Mei 2025. Informan yang digunakan pada penelitian ini adalah pihak ketiga (*pest control*) dan sanitarian rumah sakit.

Variabel dalam penelitian ini yaitu tingkat kepadatan vektor nyamuk dengan *container indeks* (CI) dan indeks populasi habitat, tingkat kepadatan vektor lalat dengan indeks populasi lalat yaitu angka kepadatan lalat, tingkat kepadatan vektor kecoa dengan indeks populasi kecoa, dan tingkat kepadatan tikus dengan angka *success trap* di RSI Surabaya Jemursari. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari dinilai dengan lembar observasi dan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari dinilai dengan lembar wawancara, dimana keduanya menggunakan checklist berbasis standart yang objektif dan terukur, seperti dari WHO lebih tepatnya pada "Global Vector Control Response 2017–2030 (GVCR)." dengan kriteria baik jika memiliki skor 18-25, kriteria cukup jika memiliki skor 9-17, dan kriteria kurang jika memiliki skor 0-8. Analisis data dilakukan dengan mengolah data hasil pengukuran dan pengkategorian serta membandingkan hasil penelitian dengan PERMENKES No. 02 Tahun 2023 dengan kategori memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat untuk memperoleh pengetahuan yang jelas tentang tingkat kepadatan vektor serta binatang pembawa penyakit di rumah sakit.

Untuk menjaga kualitas data, setelah pengumpulan data dilakukan pengecekan ulang hasil observasi setiap hari, serta *double entry* data untuk menghindari kesalahan input. Potensi bias pengamatan diminimalkan dengan melakukan observasi pada waktu dan kondisi lingkungan yang seragam, serta menghindari pengambilan data pada kondisi cuaca ekstrem. Bias subjektif penilai dikendalikan dengan membandingkan hasil antar-pengamat. Pada penelitian ini, telah dinyatakan laik etik dan lolos kaji etik dengan nomor 034/KEPK-RSISJS/III/2025, disertai *informed consent* atau persetujuan sebagai responden dari pihak rumah sakit, yaitu petugas kesehatan lingkungan. Hal ini telah ditelaah secara seksama dan langsung oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Islam

Surabaya Jemursari sebagai upaya untuk melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian kesehatan.

HASIL

Tingkat Kepadatan Nyamuk

Hasil pengukuran tingkat kepadatan nyamuk berdasarkan *container indeks* (CI)

Tabel 1. Data Hasil Pengecekan Kontainer di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025

No.	Lokasi Kontainer	Keberadaan jentik Nyamuk (Ada/Tidak ada)
1.	Tandon atas air bersih	Tidak ada
2.	Tangki di Hemodialisis (4 tangki air bersih)	Tidak ada
3.	Tangki di Instalasi gizi (2 tangki air bersih)	Tidak ada
4.	Toilet OK luar	Tidak ada
5.	Toilet disabilitas RR	Tidak ada
6.	Toilet pasien	Tidak ada
7.	Tangki Ruang RO	Tidak ada
8.	Kontainer masjid (3 buah)	Tidak ada

Sumber: Data Primer, 2025

Perhitungan *Container Index* (CI) dilakukan dengan membagi jumlah kontainer yang ditemukan mengandung jentik dengan jumlah total kontainer yang diperiksa, kemudian dikalikan 100%.

$$CI = \frac{\text{jumlah kontainer positif}}{\text{jumlah kontainer diperiksa}} \times 100\%$$

$$CI = \frac{0}{14} \times 100\%$$

$$CI = 0\%$$

Hasil pengukuran tingkat kepadatan nyamuk berdasarkan indeks populasi habitat

Tabel 2. Data Hasil Pengecekan Larvitrap di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025

No	Lokasi Larvitrap	Keberadaan jentik Nyamuk (Ada/Tidak ada)
1.	Dekat gudang yarsis	Tidak ada
2.	Belakang Mawar	Tidak ada
3.	Samping Azzara-1	Tidak ada
4.	Bawah gazebo	Tidak ada
5.	Samping ruang poli paru	Tidak ada

Sumber: Data Primer, 2025

Penghitungan indeks habitat dilakukan berdasarkan persentase tempat perkembangbiakan yang menunjukkan keberadaan larva, yang diperoleh dari rasio antara jumlah habitat positif larva terhadap jumlah seluruh habitat yang diamati, lalu dikalikan dengan 100%.

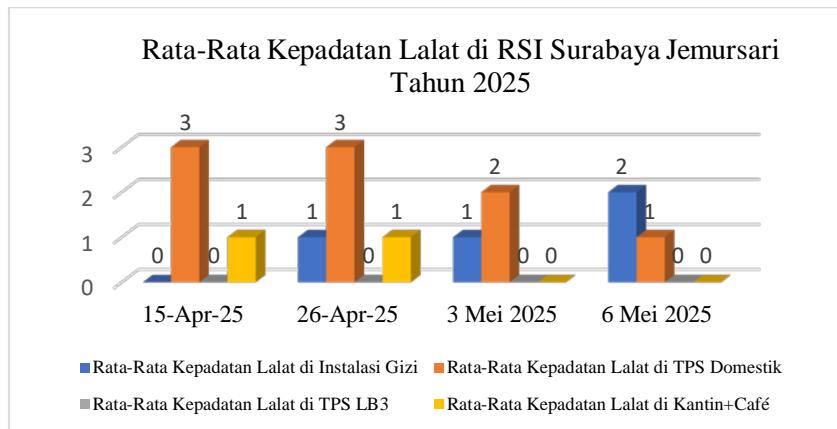
$$\text{Indeks Habitat} = \frac{\text{jumlah habitat positif larva}}{\text{jumlah seluruh habitat yang diamati}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Habitat} = \frac{0}{5} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Habitat} = 0\%$$

Tingkat Kepadatan Lalat

Hasil pengukuran tingkat kepadatan lalat di RSI Surabaya Jemursari



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat RSI Surabaya Jemursari (Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan hasil pengukuran kepadatan lalat di RSI Surabaya Jemursari tahun 2025, diketahui bahwa lokasi dengan rata-rata kepadatan tertinggi adalah TPS Domestik, yaitu mencapai 3 ekor lalat pada tanggal 15 dan 26 April. Hasil ini memiliki perbedaan angka kepadatan lalat pada hasil studi pendahuluan dengan pengukuran utama pada penelitian ini, dikarenakan dari petugas rumah sakit dan pihak ketiga sudah melakukan pengendalian pada area tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa TPS merupakan sumber utama perkembangbiakan lalat akibat keberadaan sampah organik yang tidak dikelola dengan optimal.

Tingkat Kepadatan Kecoa

Hasil pengukuran tingkat kepadatan kecoa di RSI Surabaya Jemursari

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tingkat kepadatan Kecoa di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025

No.	Tempat sticky trap	Jumlah Kecoa yang Tertangkap
1.	Instalasi gizi bagian pengelolaan makanan	0
2.	Instalasi gizi bagian penyimpanan barang	1
3.	Ruang makan karyawan	0
4.	TPS Domestik	0
5.	TPS Limbah B3	0
6.	Ruang Hemodialisis	2

Sumber: Data Primer, 2025

Indeks populasi kecoa diperoleh melalui perhitungan rata-rata jumlah kecoa yang tertangkap setiap malam dengan menggunakan perangkap lem (sticky trap) pada titik-titik yang telah ditentukan.

$$\text{Indeks Populasi Kecoa} = \frac{\text{jumlah kecoa yang terperangkap}}{\text{jumlah perangkap}}$$

$$\text{Indeks Populasi Kecoa} = \frac{3}{6}$$

$$\text{Indeks Populasi Kecoa} = 0,5 \approx 1$$

Tingkat Kepadatan Tikus

Hasil pengukuran tingkat kepadatan tikus di RSI Surabaya Jemursari

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tingkat Kepadatan Tikus di RSI Surabaya Jemursari Tahun 2025

No.	Jenis Trapping	Jumlah Trapping	Jumlah Tikus yang Tertangkap
1.	Rodent Mechanical Device/RMD	12	5
2.	Live Trap	4	1
3.	Glue Trap	19	8
4.	Tanpa Trap	-	3
Jumlah		35	17

Sumber: Data Primer, 2025

Perhitungan success trap dilakukan dengan menghitung persentase perangkap yang berhasil menangkap tikus, yakni dengan membagi jumlah perangkap yang menghasilkan tangkapan dengan jumlah total perangkap yang dipasang, kemudian dikalikan 100%.

$$\text{Success Trap} = \frac{\text{jumlah tikus yang terperangkap}}{\text{jumlah perangkap}} \times 100\%$$

$$\text{Success Trap} = \frac{17}{35} \times 100\%$$

$$\text{Success Trap} = 48,6 \% \approx 49\%$$

Faktor-Faktor yang Berkontribusi terhadap Tingkat Kepadatan

Hasil dari observasi lingkungan rumah sakit di RSI Surabaya Jemursari

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Lembar Observasi Faktor yang Berkontribusi terhadap Kepadatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

No.	Aspek	Skor	Kategori
1.	Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari	20	Baik

Sumber: Data Primer, 2025

Dari tabel hasil observasi faktor yang berkontribusi terhadap kepadatan vektor dan hewan pembawa penyakit didapatkan skor 20 jawaban “Ya” sehingga mendapatkan kategori baik. Kategori baik ini berarti beberapa faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit sudah dilakukan dan hanya terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan sehingga tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari rendah. Terdapat aspek dari faktor-faktor yang belum terpenuhi yaitu adanya aksesibilitas vektor dan binatang pembawa penyakit dengan masih ditemukan lubang di tanah, retakan, dan saluran terbuka. Adanya penumpukan barang bekas/peralatan di gudang serta lahan belakang rumah sakit, serta adanya tanda keberadaan adanya vektor dan hewan pembawa penyakit seperti terdapat kotoran, sisa makanan, dan jejak kaki.

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Hasil wawancara dari pertanyaan checklist terkait pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari

Tabel 6. Hasil Wawancara dengan Pertanyaan Checklist terkait Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit di RSI Surabaya Jemursari

No.	Aspek	Skor	Kategori
1.	Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari	22	Baik

Sumber: Data Primer, 2025

Dari hasil wawancara dengan pertanyaan checklist pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari didapatkan skor 22 dengan jawaban “Ya” sehingga mendapatkan kategori baik. Secara keseluruhan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari sudah baik, namun terdapat beberapa hal yang perlu ditingkatkan terkait pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit.

Terdapat beberapa aspek yang masih belum terpenuhi dan perlu ditingkatkan akan pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari diantaranya yaitu masih ada beberapa keluhan/komplain adanya vektor dan hewan pembawa penyakit dimana terdapat potensi fisik yang berpotensi menjadi habitat perkembangbiakan vektor dan hewan pembawa agen penyakit.

PEMBAHASAN

Analisis Tingkat Kepadatan Nyamuk

Berdasarkan hasil perhitungan *Container Index* (CI) beberapa titik di rumah sakit menunjukkan nilai CI dan indeks populasi habitat yaitu 0% di bawah ambang batas sehingga memenuhi syarat (MS) sesuai Permenkes No.02 Tahun 2023. Populasi habitat yang diamati meliputi kontainer air terbuka, talang air, dan genangan di sekitar halaman rumah sakit. Container yang diperiksa merupakan titik-titik kritis misalnya toilet yang masih menggunakan container/ember/bak, serta pada beberapa lokasi yang memerlukan kuantitas air bersih yang tinggi seperti instalasi gizi dan instalasi hemodialisis maka perlu diperiksa terkait kontainer/tangki ataupun tandon yang digunakan.

Kondisi lingkungan yang lembap dan adanya air tergenang menjadi tempat ideal bagi nyamuk, khususnya *Aedes aegypti*, untuk berkembang biak. Begitu juga pada Lavitrap yang dipasang di luar ruangan harus terlindung dari hujan dan tidak terkena sinar matahari langsung. *Aedes sp.* biasanya bertelur pada tempat yang gelap dan lembab adalah tempat terbaik nyamuk berkembangbiak (Wikurendra, 2020). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tempat-tempat tersebut belum mendapatkan pemantauan secara keseluruhan dan rutin.

Terdapat temuan jentik nyamuk pada kaleng bekas di lingkungan luar rumah sakit. Temuan jentik ini kemungkinan bisa diduga dari Tempat Penampungan Air/TPA luar bangunan rumah sakit seperti genangan air, SPAL yang masih terbuka, talang air, air mancur di taman yang berpotensi sebagai habitat nyamuk. Hal ini sesuai dan konsisten dengan temuan Apriliani (2024) menemukan banyak genangan air yang tidak dikelola, sehingga menjadi tempat nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak (Apriliani Lase *et al.*, 2024). Untuk mengatasi potensi perkembangbiakan vektor di area tersebut, beberapa langkah yang dapat diterapkan antara lain pengurasan dan pembersihan berkala pada tempat penampungan air seperti air mancur, talang air; penutupan atau perbaikan SPAL yang terbuka untuk mencegah air tergenang dan menjadi tempat bertelur nyamuk; pemasangan larvasida ramah lingkungan di titik-titik kritis guna menghambat perkembangan jentik; dan optimalisasi sistem drainase agar tidak ada air yang tertahan dan menjadi habitat potensial bagi nyamuk.

Temuan jentik nyamuk ini sangat penting dan harus diperhatikan karena menunjukkan bahwa masih ada habitat yang mungkin terdapat jentik nyamuk yang belum diawasi dan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* dapat menjadi vektor penyakit. Faktor penyebabnya adalah keberadaan tempat penampungan air yang tidak dikuras secara teratur serta diletakkan di dalam rumah, sehingga berpotensi menjadi sarang vektor penyakit, nyamuk *Aedes aegypti* dapat masuk dan meletakkan telurnya di sana. Ini menyebabkan kepadatan jentik tinggi (Ferida Siti, 2022). Karena berisiko menjadi tempat perindukan nyamuk, jentik di habitat buatan seperti kaleng bekas tetap harus diperiksa. Larva nyamuk *Anopheles sp.* spesies nyamuk yang hidup di habitat yang tidak bersentuhan langsung dengan tanah memiliki kesamaan karakteristik parameter air dengan *Culex sp.*, yang cenderung berkembang biak di habitat yang bersentuhan dengan tanah. Meskipun terdapat perbedaan lokasi ekologi, keduanya menunjukkan nilai pH air yang relatif netral serta suhu air yang berada dalam kisaran normal (Wahono, Widjayanto and Poerwanto, 2022).

Temuan pada alat penangkap nyamuk seperti *insect killer* dan *flying catcher* menunjukkan adanya nyamuk *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*. Nyamuk *Aedes* lebih dominan ditemukan di ruang tunggu pasien dan koridor rawat inap, sedangkan nyamuk *Culex* banyak ditemukan di dekat saluran air dan area TPS (Tempat Pembuangan Sementara). Kepadatan populasi nyamuk yang tinggi di lingkungan rumah sakit merupakan permasalahan serius yang berpotensi menurunkan kualitas layanan kesehatan dan meningkatkan risiko penularan penyakit infeksi. Keberadaan nyamuk, khususnya *Aedes aegypti* sebagai vektor utama demam berdarah dengue (DBD), memperbesar ancaman terhadap keselamatan pasien (Hikmawati, Yasnani and Nurmala Dewi, 2020).

Jika dibandingkan dengan standar Permenkes, rumah sakit masih perlu meningkatkan pengawasan lingkungan. Temuan jentik dan nyamuk dewasa, meskipun tidak masif, menunjukkan perlunya program pengendalian vektor yang lebih komprehensif dan berkelanjutan. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab temuan jentik dan nyamuk dewasa antara lain, adanya wadah tidak terkelola seperti kaleng bekas yang tergenang air hujan, kebersihan di area gudang/belakang rumah sakit dan saluran air yang belum optimal, kurangnya pengawasan dan pengurasan di area non-layanan pasien.

Menurut penulis, hal ini dapat dicegah dengan audit lingkungan secara menyeluruh, pemberdayaan staf kebersihan, dan melakukan PSN 3M Plus. Program pengendalian nyamuk di rumah sakit sudah

berjalan, namun belum menyeluruh. Temuan nyamuk dewasa dan jentik menunjukkan adanya celah dalam pengawasan lingkungan. Fogging dan pemasangan insect killer belum cukup tanpa diiringi kegiatan preventif seperti pemantauan habitat, pemusnahan wadah tergenang, dan penyuluhan kepada seluruh staf.

Analisis Tingkat Kepadatan Lalat

Hasil pengukuran kepadatan lalat di RSI Surabaya Jemursari menunjukkan bahwa lokasi dengan kepadatan tertinggi selama pengamatan adalah Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Domestik, yaitu sebesar 3 ekor lalat pada tanggal 15 dan 26 April 2025. Berdasarkan dari hasil penelitian ini didapatkan angka kepadatan lalat 3 ekor/block grill dengan kategori sedang, menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan parameter Indeks Populasi Lalat ≥ 2 ekor sehingga Tidak Memenuhi Syarat (TMS).

Faktornya yaitu pada TPS domestik terbuka dan terdapat bau-bauan yang busuk dari sampah organik basah dalam trash bag hitam. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyebutkan bahwa lalat sangat tertarik pada tempat-tempat yang mengandung limbah organik, terutama dari sisa makanan dan bahan basah yang membusuk (WHO, 2014). Rata-rata kepadatan kemudian menurun menjadi 2 ekor di tanggal 3 Mei 2025 dan 1 ekor pada tanggal 6 Mei 2025, yang kemungkinan disebabkan oleh adanya upaya pengendalian seperti pembersihan area setelah pengangkutan akhir dan pemberian granule pada saat pengendalian lalat di TPS domestik. Meskipun demikian, nilai ini masih menunjukkan keberadaan lalat yang berisiko menularkan penyakit.

Pada sisi lain, Instalasi Gizi menunjukkan adanya peningkatan kepadatan lalat dari 0 ekor pada 15 April menjadi 2 ekor pada 6 Mei. Berdasarkan dari hasil penelitian ini didapatkan angka kepadatan lalat 0 ekor/block grill dan 2 ekor/block grill dengan kategori rendah, menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan parameter Indeks Populasi Lalat ≤ 2 ekor sehingga Memenuhi Syarat (MS). Hal ini menandakan bahwa sanitasi di area pengolahan makanan perlu menjadi prioritas, karena lalat dapat menjadi vektor mekanik yang membawa mikroorganisme patogen ke makanan. Keberadaan lalat di lingkungan pengolahan makanan meningkatkan potensi kontaminasi silang dan terjadi infeksi nosocomial. Sehingga, penguatan manajemen higienitas dan sanitasi lingkungan di area gizi menjadi penting. Pengendalian lalat di Instalasi gizi lebih difokuskan pada pengendalian fisik Penggunaan insektisida atau metode pengendalian kimia dalam upaya pemberantasan lalat sebaiknya dihindari karena berisiko menimbulkan pencemaran terhadap makanan, serta dapat membahayakan kesehatan penghuni dan pasien di lingkungan rumah sakit (Sintia, Susilawati and Fathmawati, 2020). Pengendalian lalat dilaksanakan melalui pemasangan tirai khusus pada pintu dan jendela yang kerap dibiarkan terbuka, sebagai penghalang agar lalat tidak masuk ke area dalam (Puruhitia, Hajimi and Jaleha, 2021). Selain itu pengendalian yang telah dilakukan yaitu memasang trap berupa pohon lalat, *Insect Light Trap* (ILTs), *insect killer*, *fly catcher*, *air curtain*, dan *plastic air curtain*.

Adapun Kantin dan Café menunjukkan angka kepadatan lalat yang membaik, dari 1 ekor lalat pada 15 dan 26 April 2025 menjadi nihil (0) pada dua minggu berikutnya. Berdasarkan dari hasil penelitian ini didapatkan angka kepadatan lalat 1 ekor/block grill dan 0 ekor/block grill dengan kategori rendah, menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan parameter Indeks Populasi Lalat ≤ 2 ekor sehingga Memenuhi Syarat (MS). Penurunan ini dipengaruhi oleh pengelolaan sanitasi yang membaik atau efektivitas dari alat penangkap lalat dan treatment dengan granule yang digunakan.

Sementara itu, TPS Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) tidak menunjukkan adanya keberadaan lalat sama sekali selama periode pengamatan. Berdasarkan dari hasil penelitian ini didapatkan angka kepadatan lalat 0 ekor/block grill dengan kategori rendah, menurut Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan parameter Indeks Populasi Lalat ≤ 2 ekor sehingga Memenuhi Syarat (MS). Hal ini mencerminkan bahwa sistem pengelolaan limbah medis yang diterapkan telah memenuhi standar pengendalian vektor, misalnya dengan penggunaan kontainer tertutup dan penyimpanan dalam suhu sesuai prosedur. Menurut (WHO, 2014) menyebutkan bahwa pengelolaan limbah medis yang benar dapat meminimalkan potensi vektor dan menjaga lingkungan rumah sakit tetap aman.

Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya kepadatan lalat di beberapa titik antara lain, jalan pintu masuk yang terkadang masih terbuka tanpa pengaman, serta adanya sisa makanan yang tidak segera dibersihkan. Aktivitas manusia yang tinggi tanpa pengawasan sanitasi yang ketat juga dapat memperburuk situasi. Secara keseluruhan, meskipun terdapat lokasi yang menunjukkan penurunan kepadatan lalat, namun peningkatan di area gizi menjadi perhatian serius karena berkaitan langsung

dengan keamanan makanan pasien. Oleh karena itu, diperlukan penguatan program pengendalian vektor, termasuk edukasi petugas kebersihan, penambahan frekuensi pembersihan, dan pemantauan berkala pada area-area yang berisiko tinggi.

Temuan lalat pada alat *insect killer* dan *flying catcher* memperlihatkan bahwa keduanya masih menangkap lalat secara aktif. Selain itu cara kerja *flying catcher* dan *insect killer* hampir sama yaitu dengan menggunakan lampu *Tube Luminescent Ultraviolet*, lampu ini bekerja dengan prinsip pelepasan sinar ultraviolet oleh gas di dalam tabung, dan dipancarkan sebagai cahaya tampak melalui reaksi lapisan fosfor terhadap radiasi ultraviolet dengan warna lampu biru. Perbedaannya yaitu pada *flying catcher* dengan menggunakan *glue trap* pada bawah lampunya sedangkan pada *insect killer* dengan menggunakan aliran listrik untuk membunuh serangga yang melewatinya. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, serangga menunjukkan preferensi warna dengan urutan tertinggi terhadap warna kuning, diikuti oleh merah, dan paling rendah terhadap warna biru serta hijau (Iswara *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil temuan jumlah lalat yang tertangkap oleh *flying catcher* cenderung lebih tinggi dibandingkan *insect killer*. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh posisi penempatan alat, daya tarik umpan cahaya, serta kebersihan alat. Berdasarkan penelitian terdahulu suhu dan kelembaban mempengaruhi angka kepadatan lalat. Pada lokasi penelitian ini, suhu yang ideal untuk kehidupan lalat selama seluruh fase kehidupannya adalah 32°C, di mana aktivitasnya mencapai puncaknya. Hasil pengamatan ini konsisten dengan pernyataan WHO, yang menyebutkan bahwa kepadatan lalat tertinggi terjadi pada suhu 20–25°C, sementara pada suhu 35–40°C lalat cenderung beristirahat. Rentang kelembaban udara yang mendukung aktivitas lalat berkisar antara 45% hingga 64% (Pratama, Rudy and Misbahul, 2022).

Lalat rumah (*Musca domestica*) dan lalat hijau dari famili *Calliphoridae* merupakan dua jenis lalat yang paling sering ditemukan di lingkungan manusia. Di antara keduanya, lalat rumah dikenal memiliki laju reproduksi yang sangat tinggi. Lalat berpotensi menjadi vektor mekanis penyakit karena mampu membawa agen patogen melalui seluruh bagian tubuhnya, termasuk bulu tubuh, bagian anggota gerak, muntahan, hingga ekskreta. *Musca domestica* berperan signifikan dalam penularan berbagai penyakit saluran cerna, seperti diare, disentri, kolera, dan demam tifoid (Wahyudiarto, Yuniastuti and Joegijantoro, 2023). Pengendalian lalat yang dapat dilakukan di dalam ruangan yaitu selalu memperhatikan kebersihan sekitar, tempat sampah yang tertutup dan terjadwal pengambilan sampahnya, dan menutup akses dari luar misalnya pintu, jendela, ventilasi agar lalat tidak dapat masuk ke dalam, pengendalian secara fisik juga dapat memberikan air curtain pada atas pintu dan pintu yang terbuka dan tertutup secara otomatis.

Analisis Tingkat Kepadatan Kecoa

Hasil pengukuran kepadatan kecoa menggunakan metode perangkap berupa *sticky trap/ glue trap* sebanyak 6 buah menunjukkan jumlah kecoa yang tertangkap sebanyak 3 ekor, yaitu 1 ekor kecoa *Periplaneta australis* di instalasi gizi dan 2 ekor kecoa *Periplaneta americana* di ruang instalasi hemodialisis. Maka, indeks populasi kecoa yaitu 1 dimana berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023 dengan hasil indeks populasi kecoa ≤ 2 berarti Memenuhi Syarat (MS) dan dalam kategori rendah. Namun, penting dicatat bahwa keberadaan kecoa meskipun hanya 1 ekor di area kritis seperti instalasi gizi dan hemodialisis tetap tidak dapat ditoleransi dalam konteks rumah sakit karena berpotensi menyebabkan kontaminasi silang.

Kecoa termasuk serangga sinantropik, yakni organisme yang mampu beradaptasi dan hidup berdampingan dengan manusia, khususnya di lingkungan dengan sanitasi yang kurang memadai. Spesies yang paling sering ditemukan di fasilitas umum seperti rumah sakit adalah *Periplaneta americana*, karena kemampuannya beradaptasi dan berkembang biak di lingkungan lembap dan hangat. Sementara itu, *Periplaneta australis* relatif jarang ditemukan, namun tetap berpotensi sebagai pembawa mikroorganisme patogen. Jenis ini biasanya ditemukan di area yang memiliki akses terbuka atau sistem saluran air yang tidak tertutup rapat. Sebagai fasilitas pelayanan kesehatan, rumah sakit memiliki sistem saluran pembuangan yang kompleks dan lembap, yang merupakan habitat ideal bagi *Periplaneta americana*. Kondisi lingkungan tersebut, termasuk kelembapan tinggi, celah struktural, dan minimnya gangguan predator, juga dapat menjadi faktor pendukung tingginya populasi lipan di lingkungan rumah sakit (Nirwan, Rafiuddin and Amraeni, 2024).

Makanan, ketersediaan air, dan tempat berlindung adalah komponen yang paling penting untuk kelangsungan hidup kecoa. Karbohidrat dan protein adalah makanan yang paling disukai oleh kecoa (Farid, Budiman and Rismawati, 2023). Selain itu aroma yang menyengat sangat menarik bagi kecoa. Keberadaan kecoa di rumah sakit merupakan indikator adanya masalah dalam sistem sanitasi, karena kecoa hanya bertahan hidup jika terdapat sumber makanan, air, dan tempat persembunyian.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan adanya temuan kecoa di instalasi hemodialis dan gizi dikarenakan jam operasional yang tidak 24 jam sehingga kecoa pada malam hari dapat aktif untuk mencari makan dan minum pada tempat sampah, keluar dari persembunyian/sarang tumpukan barang-barang bekas seperti pada rak-rak di gudang. Pada instalasi gizi ditemukan kecoa pada rak penyimpanan barang, hal ini terjadi karena pada rak bawah penyimpanan barang lembab karena sisa air pencucian sehingga disenangi kecoa dan disekitar rak tersebut terdapat percikan sisa-sisa remahan makanan dari hasil pencucian sehingga terdapat kecoa.

Hasil pengamatan menunjukkan masih adanya kecoa di area dapur dan kamar mandi staf. Kehadiran kecoa menunjukkan masih adanya celah sanitasi dan residu makanan. Temuan ini serupa dengan penelitian oleh Nugroho (2019) yang menemukan bahwa sanitasi dapur yang buruk dan kelembapan tinggi meningkatkan kepadatan kecoa (Nugroho, 2019). Untuk mengatasi hal ini, disarankan penggunaan perangkap kecoa secara rutin, memperbaiki saluran air yang bocor, dan memastikan tidak ada sisa makanan yang terbuka pada malam hari.

Penulis menilai bahwa meskipun indeks populasi kecoa yang diperoleh berada dalam kategori rendah, namun keberadaan kecoa, khususnya jenis *Periplaneta americana* di ruang hemodialisis, sangat mengkhawatirkan karena saat malam hari kecoa akan beraktivitas pada ruangan yang gelap untuk mencari sumber makanan. Ruang hemodialisis digunakan oleh pasien dengan kondisi imun yang sangat lemah, sehingga keberadaan vektor dapat meningkatkan risiko infeksi nosokomial. Demikian pula, temuan Planeta australis di ruang gizi, yang merupakan area pengolahan makanan pasien, menunjukkan adanya potensi kontaminasi makanan. Hal ini menandakan perlunya evaluasi menyeluruh terhadap sanitasi ruang, jalur masuk serangga seperti pada ventilasi dan celah pintu, serta pengelolaan limbah organik.

Rumah sakit seharusnya tidak mentolerir keberadaan vektor sama sekali. Target indeks populasi kecoa untuk rumah sakit adalah nol, sebagai bentuk perlindungan terhadap pasien dan staf medis. Kecoa, yang kerap berkembang biak di lingkungan kurang higienis termasuk area yang dekat dengan jenazah, merupakan ancaman nyata terhadap kesehatan manusia. Serangga ini umumnya berpindah dari satu ruangan ke ruangan lain melalui celah dinding, jaringan pipa, dan saluran cuci. Tempat persembunyian kecoa dapat dikenali melalui bau khas yang dihasilkan dari sekresi tubuhnya. Keberadaan kecoa di atas kapal, sebagai vektor mekanis, turut meningkatkan risiko transmisi penyakit saluran pencernaan seperti demam tifoid, diare, kolera, dan infeksi lainnya (Nurbayani *et al.*, 2021).

Pengendalian yang telah di lakukan di rumah sakit yaitu dengan trapping dengan glue trap dan baiting. Penanganan awal kecoa biasanya dilakukan dengan pembersihan terhadap telur kecoa (Herianti *et al.*, 2024) dilanjut dengan pengendalian fisik, kimia, biologi, dan pengendalian lingkungan. Pengendalian biologi dapat menggunakan/manenam tanaman pengusir vektor. Tanaman Geranium maculatum dan Bergamot pada konsentrasi tertentu cukup efektif digunakan untuk mengendalikan populasi kecoa (Febriyanti and Porusia, 2023).

Analisis Tingkat Kepadatan Tikus

Berdasarkan hasil pengukuran kepadatan tikus yang dilakukan dengan metode perhitungan angka *success trap*, didapatkan tingkat keberhasilan jebakan sebesar 49% dengan jumlah tikus yang tertangkap sebanyak 17 ekor. Temuan ini mencakup lokasi *indoor* maupun *outdoor* di lingkungan rumah sakit. Nilai *success trap* 49% menunjukkan bahwa dari seluruh perangkap yang dipasang, hampir separuhnya berhasil menangkap tikus. Berdasarkan Permenkes No.2 Tahun 2023 jika *success trap* $\geq 2\%$ maka *success trap* yang dihitung untuk mengukur tingkat kepadatan populasi tikus di RSI Surabaya Jemursari telah Tidak Memenuhi Syarat (TMS).

Tingkat kepadatan tikus di RSI Surabaya Jemursari tergolong sangat tinggi, dibuktikan dengan penangkapan 17 ekor tikus dalam satu bulan menggunakan tiga jenis perangkap yaitu *glue trap*, RMD (*Rodent Mechanical Device*), dan *live trap*. Hasil trapping menunjukkan bahwa RMD merupakan jenis perangkap paling efektif dengan tingkat keberhasilan 41,6%, diikuti oleh *glue trap* sebesar 38%, dan

live trap hanya 20%. Data ini menunjukkan bahwa mekanisme jepitan RMD lebih unggul dalam menangkap tikus secara langsung dan cepat. Pernyataan ini sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh Jumini Irawati dan rekan-rekannya (2022) dalam publikasi mereka di Unnes Journal of Public Health, yang menyatakan glue trap bahwa dan snap trap lebih efektif dibandingkan live trap, karena perangkap hidup memerlukan teknik umpan yang tepat dan sering kali gagal akibat perilaku tikus yang cepat belajar dari pengalaman sebelumnya (Irawati, Fibriana and Wahyono, 2015). Perangkap lem (*sticky trap*) dan perangkap jepret (*snap trap*) terbukti lebih efektif daripada perangkap hidup, terutama jika dikombinasikan dengan umpan yang menarik seperti wingko atau kelapa bakar (Muh Alfisyach, 2025).

Tingkat kepadatan tikus yang tinggi perlu diwaspadai, apalagi bila terjadi di lingkungan fasilitas kesehatan. Secara rinci, tikus ditemukan pada berbagai lokasi berisiko tinggi, seperti area tempat sampah, gudang, kantin rumah sakit, serta area selasar luar gedung. Temuan di area indoor mencerminkan adanya potensi masuknya tikus ke dalam ruang pelayanan yang seharusnya steril, sehingga menambah urgensi penanganan. Kepadatan tikus yang tinggi dapat berdampak serius terhadap kesehatan lingkungan rumah sakit dan risiko penularan penyakit zoonosis seperti leptospirosis, salmonellosis, dan toksoplasmosis, terutama di area rawan seperti instalasi gizi dan tempat pembuangan sampah. Studi dari Davoust *et al.* (2021) menjelaskan bahwa tikus adalah reservoir utama berbagai bakteri patogen seperti *Leptospira* dan *Mycobacterium ulcerans* yang sangat berbahaya bagi manusia (Davoust *et al.*, 2021). Selain itu, kehadiran tikus dapat menyebabkan kerusakan fasilitas seperti kabel listrik dan saluran air, serta mengganggu citra rumah sakit yang bersih dan aman.

Metode pemasangan umpan perangkap, jenis perangkap yang digunakan, lokasi perangkap yang dipasang, dan aktivitas tikus di sekitar area adalah beberapa faktor yang dapat memengaruhi tingkat keberhasilan penangkapan tikus di suatu area. Pemasangan umpan harus disesuaikan dengan kondisi wilayah atau lokasi pemasangan, dan pemilihan umpan yang tepat juga dapat memengaruhi tingkat keberhasilan penangkapan. Tikus biasanya memakan umpan seperti ikan asin, ayam goreng, sosis, dan bakso (Susanti, Maharani and Nurbaya, 2025).

Penulis menilai bahwa tingkat kepadatan tikus di rumah sakit ini cukup tinggi dan menjadi ancaman terhadap kualitas pelayanan kesehatan. Temuan di lokasi indoor menunjukkan bahwa tikus dapat mengakses area yang seharusnya steril. Penyebab utamanya diduga berasal dari kondisi fisik bangunan, seperti keberadaan celah serta sistem ventilasi yang tidak sepenuhnya tertutup, sehingga memungkinkan vektor atau hewan masuk. Kelemahan dalam manajemen kebersihan. Dari observasi lapangan, juga terlihat bahwa area tempat sampah tidak tertutup rapat dan memiliki genangan, yang sangat menarik bagi tikus sebagai tempat tinggal dan sumber makanan.

Maka dari itu, pengendalian tikus harus dilakukan secara terpadu, meliputi pengendalian fisik (menutup celah dan lubang akses), kimia (penggunaan rodentisida berbasis umpan), serta pengelolaan lingkungan (penataan gudang dan sanitasi rutin). Intervensi biologis juga dapat dipertimbangkan seperti pemanfaatan predator alami (contoh: burung hantu di taman terbuka) sebagaimana disarankan dalam studi oleh Cook *et al.* (2025) tentang pengendalian ekologis di fasilitas publik (Cook *et al.*, 2025).

Langkah evaluasi terhadap pengendalian tikus dapat dilakukan dengan pengukuran ulang success trap tiap bulan, pemetaan lokasi penangkapan tikus, dan audit terhadap pest control. Sebagaimana dijelaskan dalam pendekatan Fishbone Analysis oleh Aisyah dan Ardan (2024), evaluasi juga harus melibatkan edukasi staf dan sanitarian rumah sakit untuk memperkuat budaya kebersihan, karena faktor manusia, metode, dan lingkungan sangat mempengaruhi efektivitas program (Aisyah and Ardan, 2024). RSI Surabaya Jemursari perlu menyusun SOP khusus pengendalian vektor tikus berbasis risiko, dan menyertakan indikator kinerja seperti jumlah penemuan jejak tikus, keberhasilan umpan, serta keluhan pasien. Strategi pengendalian tikus ini harus diintegrasikan dalam kebijakan sanitasi rumah sakit agar menjadi tindakan preventif yang berkelanjutan dan sistematis.

Faktor-Faktor yang Berkontribusi terhadap Tingkat Kepadatan

Faktor-Faktor yang berkongruensi dalam tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit berdasarkan data hasil pengukuran, data temuan, dan observasi lingkungan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor lingkungan dan faktor manajemen. Berdasarkan lembar observasi didapatkan hasil dengan kategori baik yang berarti faktor-faktor yang berkongruensi terhadap tingkat kepadatan vektor dan

binatang pembawa penyakit sudah dilakukan/dilaksanakan dan beberapa aspek yang perlu ditingkatkan, uaitu faktor lingkungan fisik dan faktor manajemen.

Faktor lingkungan fisik yang berkontribusi dalam tingkat kepadatan vektor dan binatang pembawa penyakit, antara lain terdapat tempat perindukan sehingga masih ditemukannya vektor dan binatang pembawa penyakit. Temuan jentik nyamuk dalam kaleng bekas di area yang tidak terjamah. Temuan kecoa dan tikus diantaranya pada tempat yang gelap, barang berserakan, dan banyak tumpukan barang. Terdapat juga tanda adanya kotoran, lubang/celah retakan, jejak vektor dan binatang pembawa penyakit menandakan terdapat kehadirannya sehingga pada area tersebut perlu perhatian lebih untuk dilakukan pengendalian. Temuan lalat yang melebihi ambang batas ≤ 2 ekor mengindikasikan pengelolaan sampah yang buruk. TPS rumah sakit perlu tertutup rapat serta pengangkutan limbah yang lebih sering untuk menurunkan populasi lalat. Suhu dan kelembaban tinggi, terutama di area sempit seperti TPS, selokan, dan plafon, mempercepat siklus hidup vektor. RSI Surabaya Jemursari sebagai Rumah sakit dengan konsep garden hospital harus mempertimbangkan desain ventilasi dan sistem kontrol iklim di area kritis agar tidak mendukung perkembangbiakan vektor.

Faktor yang paling berpengaruh terhadap kepadatan vektor di rumah sakit ini meliputi pengelolaan limbah cair dan padat, kebersihan lingkungan, serta perilaku petugas dalam menjaga sanitasi. Beberapa area menunjukkan sistem drainase yang kurang baik sehingga memungkinkan genangan air, yang menjadi tempat potensial bagi jentik nyamuk. Kondisi ini mendukung temuan oleh Rini *et al.* (2020) bahwa drainase tidak lancar dan pengelolaan limbah yang kurang optimal merupakan determinan utama dalam munculnya vektor penyakit di fasilitas kesehatan (Rini, M., 2020).

Bekerja sama dengan pihak ketiga (*pest control*) menjadi nilai tambah, namun evaluasi menunjukkan masih ada celah. Aisyah & Ardan (2024) menyebutkan bahwa keberhasilan pengendalian vektor tergantung pada faktor manusia (*man*), metode (*method*), mesin (*machine*), dan lingkungan (*environment*) (Aisyah and Ardan, 2024). Meskipun prosedur sudah berjalan, efektivitas pelaksanaan di lapangan perlu diawasi langsung oleh tim sanitasi rumah sakit. Standar Operasional Prosedur perlu dikaji ulang agar tersebar ke lokasi-lokasi kritis keberadaan vektor dan binatang pembawa penyakit. Kedisiplinan petugas dalam menjaga higienitas merupakan sikap dan perilaku petugas menjadi indikator penting dalam keberhasilan pengendalian vektor (Dewi *et al.*, 2024). Dibutuhkan adanya pelatihan rutin dan pengarahan bagi tenaga kerja untuk meningkatkan kepatuhan terhadap protokol kebersihan lingkungan.

Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari dilakukan bersama pihak ketiga yaitu PT. Waringin Internusa Jaya Pratama dibawah pengawasan/pemantauan dari Sanitarian Rumah Sakit. Pihak ketiga dan RS melakukan pengendalian didasarkan pada SOP yang sudah disepakati bersama, pengendalian yang terjadwal setiap hari dan pelaporan. Berdasarkan hasil wawancara dengan pertanyaan checklist terkait pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Surabaya Jemursari mendapatkan kategori baik. Pengendalian yang dilakukan oleh tim kesling RSI Surabaya Jemursari dan pihak ketiga dilakukan meliputi pengendalian fisik, pengendalian bologi, pengendalian kimia, dan pengelolaan lingkungan.

Pengendalian vektor secara fisik dilakukan dengan memasang trap berupa pohon lalat, *Insect Light Trap (ILTs)*, *insect killer*, *fly catcher*, *air curtain*, *plastic strip curtain*, *glue trap/sticky trap*, *Rodent Mechanical Device (RMD)*, dan *live trap*. Pemasangan strip bulu nilon/moher pada pintu dan jendela di ruang-ruang tertentu (pemasangan pada bagian bawah/sisi ventrikal pintu) dapat menjadi strategi untuk mencegah masuknya nyamuk, lalat, kecoa ke dalam ruangan melalui celah-celah pintu/jendela, mengurangi tempat persembunyian vektor/serangga kecil. Selain itu bisa juga dengan memasang kelambu, kawat kasa, dan insect screen sebagai upaya untuk mencegah vektor, hama, serangga yang lainnya masuk ke dalam area Rumah Sakit.

Pengendalian vektor secara kimia yang dilakukan di RSI Surabaya Jemursari yaitu spraying dengan bahan aktif *Lambda cyhalothrin 25g/l* dicampur dengan pelarut air; fogging dengan bahan kimia yang digunakan (*Lambda cyhalothrin 25 EC*, *Malation 500g/l*) dicampur dengan pelarut solar; fly bait dengan menggunakan bahan kimia berbentuk butiran (granule) dimana bahan aktif yaitu *Azamethiphos 1%* (*Z*)-*9-Tricosene 0,1%* dengan penggunaan konsentrasi $200\text{g}/1000\text{m}^2$ ($2\text{gr}/\text{m}^2$); racun tikus berbentuk cair dengan bahan aktif *Bromadiolone 0,5%*; larvasida dengan bahan aktif *Temephos*

1% (*Abate*) dosis 1 gr/liter air dengan pengaplikasian pada kolam taman, pot bunga dengan air, selokan, dan genangan air. Jenis rodentisida Brodifakum dan Bromadiolon sangat efektif dalam membunuh tikus bersifat cepat diserap melalui saluran pencernaan, menghambat sintesa protrombin dan merusak kapiler yang menyebabkan terjadinya pendarahan didalam tubuh serta gejala pendarahan lainnya (Riani, Nurpauziah and Permana, 2024). Bagi pihak ketiga yaitu *pest control* untuk selalu menggunakan Alat pelindung Diri (APD) dan melakukan cuci tangan sebelum dan sesudah pengendalian agar para petugas terlingdungi dari bahaya zat kimia yang akan berdampak pada kesehatan petugas. Serta melakukan pengukuran/pemeriksaan kadar kolinesterase dalam darah bagi petugas *pest control* secara teratur untuk memantau paparan terhadap insektisida organofosfat/karbamat.

Pengendalian vektor secara biologi di RSI Surabaya Jemursari yaitu dengan melakukan pengendalian sesuai dengan vektor dan binatang pembawa penyakit dengan pengendalian berbasis herbal serta ramah lingkungan seperti pemasangan humidifier dengan aromaterapi sereh dan penanaman tanaman lavender. Hal lain yang dapat dilakukan yaitu memelihara ikan pemakan jentik (ikan guppy/mujair) di kolam taman atau biofilter air, penggunaan tanaman pengusir nyamuk mengandung zat alami seperti: *Citronella* (sereh wangi), lavender, *Zodia (Evodia suaveolens)*, kemangi (*Ocimum citriodorum*), rosemary, dan jeruk (*Citrus sp.*) dengan kandungan senyawa utama sitronela, geraniol, linalool dan limonen. Tanaman anti kecoa, seperti daun mint, daun salam, *bay leaves* kering dengan meletakkan di pot kecil, tanam di area taman, selasar, dan balkon. Penggunaan tanaman pengusir lalat seperti daun mint, kemangi, dan daun pandan dapat diletakkan di dekat kantin/kafetaria *outdoor*. Tanaman pengusir tikus yaitu tanaman tertentu yang aroma tidak disukai tikus seperti mint, lavender, akar tuba (akar derris) yang mengandung rotenone, toksik untuk hama dengan menempatkan dekat dinding luar, pagar taman, atau dekat SPAL.

Pengendalian vektor dengan pengelolaan lingkungan di RSI Surabaya Jemursari meliputi pengelolaan limbah limbah domestik, limbah medis, limbah B3, dan limbah cair sesuai dengan prosedur, melakukan pengurusan tandon atau kontainer air bersih, pembersihan berkala, melakukan mapping terkait titik-titik lokasi kritis pengendalian perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit, serta melakukan edukasi terkait vektor dan binatang pembawa penyakit pada hari-hari tertentu, misalnya pada hari DBD kepada pengelola dan pengunjung. Melakukan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) dapat dilakukan untuk barang bekas. Hindari menyimpan dan menumpuk barang karena dapat menjadi tempat persembunyian kecoa. Melakukan rotasi penempatan makanan dan alat dapur agar tidak menjadi sarang tetap kecoa. Membuat zona bebas makanan/minuman di sekitar taman dan ruang terbuka.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar indikator kepadatan vektor di RSI Jemursari telah memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023. Kepadatan lalat di instalasi gizi, TPS limbah B3, dan kantin/café berada dalam ambang aman, namun TPS domestik menunjukkan nilai 3 ekor/blok grill, melebihi ambang <2 ekor/blok. Indeks populasi habitat dan kontainer nyamuk berada dalam batas aman, tetapi masih ditemukan jentik di area luar bangunan. Indeks populasi kecoa memenuhi syarat, sedangkan hasil success trap tikus menunjukkan nilai >1 , menandakan kepadatan yang tidak memenuhi syarat. Secara umum, pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit di RSI Jemursari dikategorikan baik, dengan kontribusi dari faktor pengawasan, sanitasi, dan kerja sama dengan pihak ketiga.

Rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas pengendalian vektor dan mencegah risiko penularan penyakit, disarankan: 1) Perbaikan TPS Domestik dengan mendesain ulang TPS domestik menjadi area tertutup dengan ventilasi berlapis kawat kasa, menyediakan kontainer kedap air berkapasitas besar, serta memastikan seluruh *trashbag* diikat rapat dan tertutup sebelum dibuang, 2) Implementasi Konsep Garden Hospital dengan menanam jenis tanaman pengusir vektor seperti serai wangi, lavender, dan kemangi di area taman dan sekitar TPS untuk mendukung pengendalian biologis yang ramah lingkungan, 3) Mapping dan Pengawasan Area Non-Pelayanan dengan melakukan pemetaan rutin terhadap area non-layanan seperti gudang, lahan belakang, dan saluran air, disertai inspeksi berkala minimal satu kali per bulan oleh tim sanitasi internal, 4) Edukasi Terjadwal dan Terukur dengan menyusun program edukasi triwulan bagi staf, pasien, dan pengunjung, termasuk simulasi pengendalian

vektor, distribusi leaflet, dan penyuluhan pada momen Hari Kesehatan Lingkungan (5 Juni) serta audit pengetahuan pasca-edukasi, dan 5) Koordinasi Lintas Sektor dengan menjalin kerja sama formal dengan kelurahan dan dinas kesehatan setempat untuk sinkronisasi jadwal *fogging*, pengelolaan limbah, dan pengendalian vektor di lingkungan sekitar rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, N.I. and Porusia, M. (2020) 'Gambaran Keberadaan Vektor Penyakit dan Binatang Pengganggu di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret (UNS) Tahun 2020', *Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta*. [Preprint].

Aisyah, S. and Ardan, M.A. (2024) 'Evaluasi Sistem Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu di Rumah Sakit Umum Medika Sangatta', *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), pp. 2021–2027. Available at: <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3162>.

Apriliani Lase *et al.* (2024) 'Analisis Sanitasi Lingkungan dan Pengendalian Nyamuk di Kota Tarutung', *TOBA: Journal of Tourism, Hospitality and Destination*, 3(1), pp. 26–32. Available at: <https://doi.org/10.55123/toba.v3i1.4098>.

Cook, K. *et al.* (2025) 'Flies as Carriers of Antimicrobial Resistant (AMR) Bacteria in Nigerian hospitals : A Workflow for Surveillance of AMR Bacteria Carried by Arthropod Pests in Hospital Settings', 196(September 2024).

Davoust, B. *et al.* (2021) 'Detection of Zoonotic Pathogens in Animals Performed at The University Hospital Institute Méditerranée Infection (Marseille – France)', *One Health*, 12. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100210>.

Dewi, M. *et al.* (2024) 'Pengenalan Bioekologi Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit sebagai Upaya Mewujudkan Mandiri Kesehatan di LKSA/Panti Asuhan Darul Tazkiyah Palangka Raya', *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), pp. 1612–1618. Available at: <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i4.1946>.

Farid, Budiman and Rismawati, N. (2023) 'Perbandingan Jumlah Kecoa berdasarkan Jenis Umpan di Bandara Mutiara Sis Al Jufri Palu', *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(12), pp. 1741–1751. Available at: <https://doi.org/10.56338/jks.v6i12.4271>.

Febriyanti, W. and Porusia, M. (2023) 'Kajian Literatur Pengendalian Kecoa Jerman (*Blattella germanica*) dengan Bioinsektisida', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(6), pp. 602–613. Available at: <https://doi.org/10.14710/jkm.v11i6.37705>.

Ferida Siti, Q. (2022) 'Literature review: hubungan tempat penampung air dengan kepadatan jentik nyamuk aedes aegypti sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue'. Available at: http://digilib.unisayogya.ac.id/6297/%0Ahttp://digilib.unisayogya.ac.id/6297/1/NASKAH_PUBLIKASI_FERIDA SITI QONA%27AH - Ferida Sitiq.pdf.

Herdianti *et al.* (2024) 'Evaluasi Efektivitas Metode Penanganan Vektor di Lingkungan Rumah Sakit X Kota Batam', *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 9(2).

Hikmawati, W.O., Yasnani and Nurmala Dewi (2020) 'Gambaran Keberadaan Vektor Penyakit dan Binatang Pengganggu di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Kendari Tahun 2024', *Journal of Health Science Leksia*, 3(2).

Inriani, S. (2023) 'Gambaran Pengendalian Vektor Di Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Padang Panjang Tahun 2023', *Diploma thesis, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.*, VIII(I), pp. 1–19. Available at: <http://eprints.umsb.ac.id/id/eprint/2140>.

Irawati, J., Fibriana, A.I. and Wahyono, B. (2015) 'Efektivitas Pemasangan Berbagai Model Perangkap

- Tikus Terhadap Keberhasilan Penangkapan Tikus Di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang Tahun 2014', *Unnes Journal of Public Health.*, 4(3), pp. 67–75. Available at: <https://doi.org/10.15294/ujph.v4i3.6374>.
- Iswara, D. *et al.* (2022) 'Kelimpahan Serangga pada Berbagai Perangkap dengan Beberapa Teknik Pengendalian Berbeda pada Pertanaman Jagung Pioneer 36 Dana', *Argoplasma*, 9.
- Kemenkes RI (2020) 'Permenkes No 3 Tahun 2020 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit', *Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit*, (3), pp. 1–80. Available at: <http://bpsdmk.kemkes.go.id/web/filesa/peraturan/119.pdf>.
- Kemenkes RI (2023) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023', *Kemenkes Republik Indonesia*, 151(2), p. Hal 10-17.
- Muh Alfisyach, A. (2025) 'Pengendalian Vektor Tikus dengan Metode Fisik Perangkap dan Umpam Tikus', *Literature Review KESEHATAN MASYARAKAT KESEHATAN LINGKUNGAN* [Preprint], (April).
- Mulyaningsih, B. (2023) 'Identifikasi Spesies Dan Indeks Keragaman Lalat Pada Fasilitas Penampungan Sampah Rumah Sakit Umum Di Yogyakarta', *Jurnal Skala Kesehatan*, 14(2), pp. 119–128. Available at: <https://doi.org/10.31964/jsk.v14i2.410>.
- Nirwan, M., Rafiuddin, A.T. and Amraeni, Y. (2024) 'Biodiversitas Lipas Dan Penerapan Biosekuriti Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dan Swasta Di Kota Kendari Sulawesi Tenggara', *ASPIRATOR - Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor*, 15(2).
- Nugroho, B. (2019) 'Analisis Hubungan Kelembapan dan Sanitasi terhadap Kepadatan Kecoa di Area Dapur Rumah Sakit', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(2), pp. 77–84. Available at: <https://ejournal.unair.ac.id/JKL/article/view/9045>.
- Nurbayani *et al.* (2021) 'Hubungan Kondisi Sanitasi dengan Keberadaan Kecoa pada Kapal Penumpang di Pelabuhan Ulee Lheue Kota Banda Aceh', *Jurnal Serambi Akademica*, 9(1), pp. 1–11. Available at: <https://www.ojs.serambimekkah.ac.id/serambi-akademika/article/view/2796>.
- Pratama, A.C.R., Rudy, J. and Misbahul, S. (2022) 'Pengaruh Sanitasi Lingkungan Dan Kualitas Fisik Ruangan Terhadap Jumlah Kepadatan Lalat Di Home Industri', *Media Husada Journal of Environmental Health*, 2(1), pp. 145–151.
- Puruhita, K.A., Hajimi and Jaleha (2021) 'Flies Density Level in the Nutrition Installation of M. Th Djaman Sanggau Regional General Hospital', *Jurnal teknologi Kesehatan Borneo*, 2(1), pp. 6–19. Available at: <https://doi.org/10.30602/jtkb.v2i1.31>.
- Rachmawati, K.D., Rusmiati and Khambali (2022) 'Implementasi Metode CIPP Pada Evaluasi Program Pengendalian Vektor Di Rumah Sakit Untuk Menurunkan Risiko Penularan Penyakit', *Gema Lingkungan Kesehatan*, 20(1), pp. 42–48. Available at: <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v20i1.4>.
- Riani, S., Nurpauziah, I. and Permana, A.D. (2024) 'Efikasi Tiga Jenis Rodentisida Sintetik terhadap Tikus Riul (Rattus Norvegicus) pada Rumah Sakit Tipe B Kota Bandung', 4(September), pp. 432–438. Available at: <https://journal-stiehidayatullah.ac.id/index.php/tadbir/article/view/499/412>.
- Rini, M., et al. (2020) 'Pengaruh Drainase dan Pengelolaan Limbah terhadap Kepadatan Vektor di Fasilitas Kesehatan', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Nasional*, 19(4), pp. 250–258. Available at: <https://jurnal.poltekkeskupang.ac.id/index.php/jkln/article/view/230>.
- Sintia, F., Susilawati and Fathmawati (2020) 'Gambaran Higiene Sanitasi Pengelolaan Makanan di

- Rumah Sakit ABC Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat', *Jurnal Sehat Mandiri*, 15(1), pp. 33–40. Available at: <https://doi.org/10.33761/jsm.v15i1.203>.
- Susanti, F.A., Maharani, N.E. and Nurbaya, F. (2025) 'Analisis Kepadatan Tikus di Wilayah Kerja Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas II Yogyakarta Tahun 2023', *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 15(1), pp. 75–82. Available at: <https://journal2.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM/article/view/1979/1260>.
- Wahono, T., Widjayanto, D. and Poerwanto, S.H. (2022) 'Karakteristik Habitat Larva Nyamuk dan Kepadatan Nyamuk Dewasa (Diptera: Culicidae) di Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali (Analisis Data Sekunder Rikhus Vektora 2017)', *ASPIRATOR - Journal of Vector-borne Disease Studies*, 14(1), pp. 45–56. Available at: <https://doi.org/10.22435/asp.v14i1.5038>.
- Wahyudiarto, A.D., Yuniaستuti, T. and Joegijantoro, R. (2023) 'Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica juss) terhadap Kematian Lalat Rumah (Musca domestica) di Lingkungan Rumah Sakit Umum Daerah dr.H.Koesnadi Bondowoso', *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), pp. 2988–2995. Available at: <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.16511>.
- WHO (2014) *Safe management of wastes from healthcare activities*. 2nd ed. Edited by Y. Chartier. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.
- WHO (2024) *Vector-borne diseases*, WHO newsroom. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
- Wikurendra, E.A. (2020) 'Pengukuran Ovitrap Index (Oi) Sebagai Gambaran Kepadatan Nyamuk Di Rw 6 Kelurahan Tenggilis Mejoyo Kecamatan Tenggilis Mejoyo Kota Surabaya', *Human Care Journal*, 5(1), p. 320. Available at: <https://doi.org/10.32883/hcj.v5i1.603>.
- Wulandari, K. and Wahyudin, D. (2018) 'Sanitasi Rumah Sakit', in. Jakarta Selatan: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.