

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf13nk430>

Kepadatan Kecoa dan Spesies Kecoa pada Warung Makan sebagai Indikator Sanitasi Lingkungan

Risky Rivaldy Patras

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro; martini@live.undip.ac.id (koresponden)

Ari Udijono

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

Sri Yuliawati

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

Martini Martini

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

ABSTRACT

*Food stalls must be free from cockroach overcrowding. The cockroach density index in food stalls must be less than 2. Therefore, research is needed which aims to describe the density of cockroaches and cockroach species in food stalls in Tembalang Village, Semarang. The design used in this study was cross-sectional. The samples were all cockroaches caught at a food stall in Tembalang Village, which was currently being opened. The results in the study showed that there were 10 food stalls that had a cockroach density index in the high category. Sanitary conditions that did not meet the requirements were there were cracks in the walls (83.3%), there were gaps in the floor or walls (72.3%), the kitchen was not clean or there were still food leftovers in the kitchen (61.2%) and no cleaning was done. control efforts (72.3%). Two species of cockroaches were found, namely *Periplaneta americana* with a total of 102 individuals and *Neostylopyga rhombifolia* with a total of 4 individuals.*

Keywords: cockroach density; cockroach species; sanitary conditions

ABSTRAK

Warung makan harus bebas dari kepadatan kecoa. Indeks kepadatan kecoa pada warung makan harus kurang dari 2. Maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan kepadatan kecoa dan spesies kecoa pada warung makan di Kelurahan Tembalang, Semarang. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross-sectional*. Sampel adalah seluruh kecoa yang tertangkap di warung makan di Kelurahan Tembalang, yang sedang dibuka. Hasil dalam penelitian menunjukkan bahwa terdapat 10 warung makan yang memiliki indeks kepadatan kecoa dalam kategori tinggi. Kondisi sanitasi yang tidak memenuhi syarat adalah terdapat retakan dinding (83,3%), terdapat celah di lantai atau dinding (72,3%), dapur yang kurang bersih atau masih terdapat sisa makanan di dapur (61,2%) dan tidak dilakukan upaya pengendalian (72,3%). Ditemukan dua spesies kecoa yaitu *Periplaneta americana* sejumlah 102 ekor dan *Neostylopyga rhombifolia* sejumlah 4 ekor.

Kata kunci: kepadatan kecoa; spesies kecoa; kondisi sanitasi

PENDAHULUAN

Kecoa adalah serangga yang termasuk dalam filum *Arthropoda*, ordo *Blattodea*, terdiri dari family *Blattidae*, *Blattellidae*, *Cryptocercidae*, *Polyphagidae*, *Neostylopyga* dan *Blaberidae* yang hidup bebas. ⁽¹⁾ Kecoa termasuk serangga primitif dikarenakan hidup sejak 200-300 jutaan tahun yang lalu, diketahui terdapat sekitar 3500 jenis kecoa di dunia. ^(1,2) *German Cockroach (Blattella germanica)*, *Australian cockroach (Periplaneta fuliginosa)*, *Oriental cockroach (Blatta orientalis)*, *American cockroach (Periplaneta americana)*, *Brown-banded cockroach (Supella longipalpa)*, dan *Brown cockroach (Periplaneta brunnea)* merupakan beberapa jenis kecoa yang sering ditemukan di lingkungan permukiman warga. ^(2,3)

Kecoa merupakan serangga yang menyukai tempat lembab dan kotor, sehingga dapat membuat sarang dan melakukan perkembangbiakan. Kecoa berkembang biak pada lingkungan yang terlindung dan banyak bahan makanan, seperti dapur. ⁽⁴⁻⁶⁾ Kecoa merupakan serangga *nocturnal* atau serangga yang keluar mencari makanan pada malam hari di dapur, tempat sampah, tempat penyimpanan makanan, saluran air. Jika ditemukan kecoa pada siang hari menandakan kecoa merasa terganggu atau kecoa berkembang dalam populasi yang besar. ⁽⁵⁻⁷⁾

Kecoa merupakan serangga yang berperan penting dalam kesehatan, terutama dalam penularan penyakit. ⁽⁸⁾ Kecoa dapat menjadi alergen terhadap penderita asma. ⁽⁵⁾ Kecoa juga dapat menjadi *transmitter* patogen penyakit dikarenakan kecoa serangga yang kotor, memakan sisa makanan yang ada dilantai, dan tempat sampah, sehingga kecoa menjadi vektor mekanik yang dapat menyebarkan bakteri dengan berjalan di atas peralatan makanan. Perilaku lain dari kecoa, yaitu melakukan regurgitasi atau mengeluarkan makanan dari lambungnya. Kebiasaan tersebut yang berperan sebagai pembawa penyakit seperti disentri basillus, demam tifoid, kolera, polio, diare. ^(6,9) Kecoa memberikan dampak terhadap makanan. Dampak yang dikhawatirkan dari kecoa terhadap makanan, yaitu menurunkan kualitas dan keamanan makanan. ⁽⁵⁾

Kelurahan Tembalang merupakan salah satu kelurahan yang ada di wilayah Kecamatan Tembalang, Semarang, Jawa Tengah. Wilayah Kelurahan Tembalang salah satu wilayah yang banyak terdapat sebaran mahasiswa, dan menjadi pusat operasi usaha masyarakat setempat, khususnya usaha makanan. Terdapat banyak warung makan yang beroperasi di wilayah Kelurahan Tembalang. Berdasarkan data penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dari 25 warung makan tegal di Kelurahan Tembalang 20 di antaranya memiliki tingkat kepadatan kecoa yang tinggi. ⁽²⁾ Hal ini merupakan permasalahan bahwa kepadatan kecoa yang diperoleh tidak memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang tercantum dalam Peraturan

Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya menyatakan bahwa industri dan pemilik warung makan harus bebas dari kepadatan kecoa sebesar <2 .⁽⁶⁾

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan kepadatan kecoa dan spesies kecoa pada warung makan di Kelurahan Tembalang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan desain penelitian *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan pada Bulan April 2021 di warung makan yang berada di Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kecoa pada warung makan di Kelurahan Tembalang. Sampel penelitian adalah seluruh kecoa yang tertangkap perangkap kecoa yang dipasang di tempat yang berpotensi tinggi keberadaan kecoa, seperti dapur dan toilet. Pemasangan perangkap dilakukan pada pukul 16.00 WIB dan perangkap diambil pada besok hari pukul 07.00 WIB. Warung makan yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah warung makan yang pemiliknya bersedia dilakukan survei kecoa, sudah buka dan siap melayani pelanggan. Sementara itu dilakukan observasi pada warung makan untuk mengetahui kondisi sanitasi dengan menggunakan lembar observasi.

Variabel pada penelitian meliputi kepadatan kecoa, spesies kecoa dan kondisi sanitasi. Kepadatan kecoa memenuhi syarat kesehatan, apabila indeks kepadatan kecoa <2 . Analisis deskriptif dilakukan untuk menganalisis variabel penelitian yang ada secara deskriptif. Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan hasil penelitian perhitungan kepadatan kecoa, kondisi sanitasi, dan upaya yang dilakukan untuk pengendalian kecoa.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian, pada 18 warung makan terdapat jumlah total kecoa yang tertangkap sebesar 106 ekor.

Tabel 1. Distribusi kepadatan dan spesies kecoa yang tertangkap pada warung makan

Kepadatan dan spesies kecoa	Frekuensi	Persentase
Kepadatan kecoa		
Memenuhi syarat	8	44,5
Tidak memenuhi syarat	10	55,5
Spesies kecoa		
<i>Periplaneta americana</i>	102	96,3
<i>Neostylopyga rhombifolia</i>	4	3,7

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa dari 18 warung makan yang diteliti hanya 44,5% warung makan yang memenuhi syarat Permenkes RI No 50 tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa spesies kecoa yang ditemukan hanya terdapat 2 spesies yaitu *P. americana* dan *N. rhombifolia* dengan didominasi oleh spesies *P. americana*. Spesies kecoa *P. americana* tertangkap sebesar 96,3%, dan spesies kecoa *N. rhombifolia* sebesar 3,7%.

Tabel 2. Distribusi hasil pemeriksaan kondisi sanitasi pada warung makan

No	Komponen penilaian sanitasi	Hasil pemeriksaan			
		Ya		Tidak	
		f	%	f	%
1	Lantai terbuat dari bahan kedap air	18	100	0	0
2	Lantai retak	9	50	9	50
3	Lantai kotor	9	50	9	50
4	Dinding warung makan terbuat dari tembok atau permanen	18	100	0	0
5	Terdapat retakan di dinding	15	83,3	3	16,7
6	Terdapat sampah yang berserakan	0	0	18	100
7	Tidak terdapat tempat sampah di warung makan	1	5,6	17	94,4
8	Tempat sampah dalam kondisi terbuka	9	50	9	50
9	Sampah tidak dibuang ke TPS setelah selesai berjualan	0	0	18	100
10	Terdapat celah di lantai atau dinding	13	72,3	5	27,7
11	Meja penjual terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan	18	100	0	0
12	Penyimpanan makanan berada di rak, tidak di lantai	18	100	0	0
13	Makanan yang disimpan tidak tertutup rapat	8	44,4	10	55,5
14	Tidak membersihkan warung makan setelah selesai berjualan	0	0	18	100
15	Dapur kotor (terdapat bekas sisa makanan di dapur)	11	61,2	7	38,8
16	Rak penyimpanan bahan makanan berantakan (tidak tertata rapi)	5	27,7	13	72,3
17	Apakah dilakukan upaya pengendalian	5	27,7	13	72,3

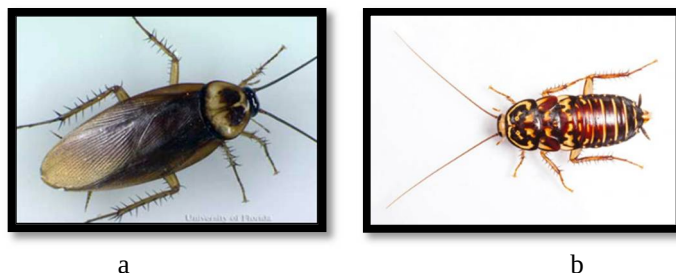
Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa kondisi sanitasi dengan proporsi yang paling besar tidak memenuhi syarat adalah terdapat retakan dinding (83,3%), terdapat celah di lantai atau di dinding (72,3%), dapur yang kurang bersih atau masih terdapat sisa makanan di dapur (61,2%) dan tidak melakukan upaya pengendalian (72,3%).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari 18 warung makan masih banyak yang memiliki tingkat keberadaan kecoa yang tergolong tinggi, dengan indeks kepadatan kecoa >2 ekor. Hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 bahwa industri dan pemilik warung makan harus bebas dari kepadatan kecoa sebesar <2 dihitung menggunakan indeks populasi kecoa, dengan rumus jumlah kecoa tertangkap per perangkat yang dipasang.⁽⁶⁾ Kecoa yang tertangkap pada 18 warung makan berjumlah 106 ekor. Jumlah kecoa yang tertangkap dan indeks kepadatan kecoa yang terbilang tinggi didukung dengan tersedianya sumber makanan bagi kecoa. Salah satu sumber makanan bagi kecoa yaitu bekas sisa makanan di dapur, hal ini sejalan dengan teori yang mengatakan kepadatan kecoa dipengaruhi oleh adanya ketersediaan makanan.⁽¹⁰⁾ Upaya menjaga sanitasi, menghilangkan sumber makanan dengan membersihkan sisa makanan dapat membantu mengurangi kepadatan kecoa.⁽¹⁰⁾ Pada saat penelitian tingkat suhu di warung makan berkisar pada 29,5°C sampai 31,6°C, hal ini mendukung terjadinya kepadatan kecoa karena suhu tersebut termasuk dalam suhu optimum untuk perkembangbiakan kecoa. Pada penelitian lain juga yang dilakukan di kapal penumpang yang bersandar di pelabuhan Semayang Balikpapan menunjukkan bahwa suhu optimum bagi kecoa untuk berkembang biak berada pada rentang suhu 25°C sampai 30°C.⁽¹¹⁾ Ini didukung dengan teori yang mengatakan suhu optimal untuk hidup kecoa berkisar pada 24°C sampai 33°C.⁽¹⁾ Hal lain juga seperti kelembaban pada saat penelitian berkisar normal yaitu 65,3% sampai 71,7%. Kelembaban ini mendukung terjadinya kepadatan kecoa karena kelembaban ini sesuai untuk keberlangsungan hidup kecoa. Jumlah kecoa yang tertangkap dan indeks kepadatan kecoa yang terbilang tinggi didukung dengan intensitas cahaya pada warung makan. Intensitas cahaya saat dilakukannya penelitian pada warung makan berkisar 4,5 lux sampai 12,5 lux, hal ini mendukung terjadinya kepadatan kecoa karena berdasarkan teori kecoa merupakan hewan *nocturnal* atau hewan yang beraktivitas pada malam hari sehingga kecoa dapat melakukan perkembangbiakan pada pencahayaan yang minim.⁽¹¹⁾ Penelitian lain yang mendukung dilakukan pada kapal di pelabuhan Dwikora Pontianak menunjukkan bahwa keberadaan kecoa paling banyak ditemukan pada kapal dengan pencahayaan <100 lux.⁽¹²⁾

Spesies kecoa yang tertangkap pada warung makan hanya dua spesies yaitu *Periplaneta americana* dan *Neostylopyga rhombifolia*. Spesies yang ditemukan didominasi oleh *Periplaneta americana*, hal ini sejalan dengan penelitian Shahraki yang menyatakan *Periplaneta americana* adalah spesies kecoa yang paling umum ditemukan.⁽¹³⁾ Kecoa *Periplaneta americana* sering ditemukan di tempat penyimpanan makanan, di toko roti, restoran, toko klontong, selokan, dapur dan kamar mandi.⁽⁵⁾ Kecoa *Periplaneta americana* juga merupakan spesies peridomestik yang artinya kecoa ini umumnya berada di luar ruangan, namun kecoa ini juga dapat hidup dalam ruangan dan berdampingan dengan manusia.⁽¹⁴⁾ Kecoa *Periplaneta americana* biasa hidup di tempat yang memiliki kehangatan dan kelembaban, dan ditemukan di area terdapat sumber makanan, seperti tempat penyediaan makanan dan penyimpanan makanan.⁽¹⁴⁾ Kecoa *Periplaneta americana* yang ditemukan pada penelitian ini tertangkap pada *sticky trap* yang berada di dapur. Dapur merupakan salah satu tempat tersedianya sumber makanan bagi kecoa. Hal ini sejalan dengan jurnal Virginia Cooperative Extension (Virginia State University) menyebutkan bahwa kecoa spesies *Periplaneta americana* umumnya berada di daerah dengan ketersediaan makanan atau tempat penyimpanan makan dan bahan makanan.^(1,14) Penelitian lain juga menyebutkan bahwa restoran merupakan tempat banyak terinfestasi kecoa spesies *Periplaneta americana*.⁽¹⁵⁾ Penelitian lain juga membahas bahwa spesies *Periplaneta americana* paling banyak ditemukan pada warung makan di Pelabuhan Tanjung Emas.⁽¹⁶⁾ Dari dua spesies yang ditemukan, spesies *Neostylopyga rhombifolia* memiliki jumlah lebih sedikit dibanding dengan *Periplaneta americana*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Laeli Kartika Cahyani spesies *Neostylopyga rhombifolia* ditemukan di pasar tempat penjualan makanan kering dalam jumlah yang paling sedikit yaitu 1 ekor.⁽⁵⁾ Kecoa *Neostylopyga rhombifolia* pada penelitian ini ditemukan pada *sticky trap* yang berada di dapur. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian dari Komatsu *et al* bahwa kecoa *Neostylopyga rhombifolia* ditemukan di luar ruangan, dikarenakan perbedaan tempat, suhu, dan faktor lainnya.⁽¹⁷⁾ Namun dalam penelitian Lee *et al* kecoa *Neostylopyga rhombifolia* ditemukan di dalam almari dapur. Pada penelitian Laeli Kartika Cahyani kecoa *Neostylopyga rhombifolia* ditemukan pada tempat penjualan makanan kering.⁽⁵⁾ Di Indonesia kecoa spesies ini tidak banyak ditemukan diseluruh wilayah, namun banyak ditemukan di daerah pedesaan dan hunian manusia.

Kecoa *Periplaneta americana* memiliki warna tubuh merah kecoklatan dengan ukuran tubuh panjang 35-40mm dan lebarnya 13-15mm. Sayap pada kecoa amerika jantan sedikit melewati bagian abdomen, sedangkan pada betina sebaliknya. Kecoa memiliki ciri khas yaitu pada bagian tengah pronotom yang berwarna kuning kemerahan terdapat sepasang bercak berwarna coklat.^(1,18) Kecoa amerika dapat menghasilkan telur sebanyak 14-16 telur dalam satu ooteka yang berwarna coklat tua. Selama hidup kecoa betina mampu menghasilkan rata-rata 58 ooteka atau sekitar lebih dari 900 telur.⁽¹⁰⁾



a
b
Gambar 1. a. *Periplaneta americana*, b. *Neostylopyga rhombifolia*

Kecoa *Neostylopyga rhombifolia* atau biasa yang disebut kecoa harlequin memiliki warna tubuh coklat kehitaman dengan garis-garis dan bercak-bercak dalam bentuk bervariasi berwarna kuning pada bagian atas tubuhnya. Kecoa dewasa berukuran 20-25mm. Kecoa *Neostylopyga rhombifolia* betina dapat menghasilkan ooteka berukuran 6-5 mm dan jumlah telur pada setiap ooteka berkisar 22 butir.⁽⁵⁾

Kondisi sanitasi yang buruk akan mendukung kecoa untuk mendapatkan sumber makanan, air, dan tempat perindukan sehingga terbentuk populasi yang lebih banyak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sharaki bahwa hasil observasi kondisi sanitasi menunjukkan distribusi frekuensi beberapa faktor negatif yang memungkinkan tersedianya sumber makan, air, dan sarang bagi kecoa.⁽¹³⁾ Habitat yang disenangi kecoa adalah tempat yang tersedia sumber makanan, air, kelembaban, seperti dapur, toilet, tempat sampah, tempat penyimpanan makanan.⁽¹⁹⁾ Berdasarkan hasil penelitian 10 dari 18 warung makan tidak memenuhi syarat kondisi sanitasi dan 8 diantaranya memenuhi syarat. Pada penelitian ini ditemukan kondisi sanitasi beberapa warung makan terdapat celah pada dinding dan lantai, hal ini dapat menyebabkan kecoa bersembunyi dalam celah tersebut, karena kecoa memiliki kebiasaan *thigmotactic* yaitu istirahat dalam celah-celah dinding dalam waktu yang lama. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada kapal di pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara celah pada bangunan dengan keberadaan kecoa.⁽¹³⁾ Selain itu pada warung makan ditemukan bekas sisa makanan di dapur, yang mana hal tersebut dapat menjadi indikator untuk kecoa berkembang biak dikarenakan tersedianya sumber makanan bagi kecoa. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa kepadatan kecoa dipengaruhi oleh ketersediaan makanan.⁽¹⁰⁾ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada tempat penjualan bahan pangan dan makan di pasar tradisional kota Semarang, yang menunjukkan bahwa kondisi sanitasi yang buruk mempengaruhi kepadatan kecoa.⁽⁵⁾ Pada penelitian ini sebagian warung makan menggunakan tempat sampah yang terbuka atau tempat sampah pada warung makan dalam kondisi terbuka, hal ini dapat mengundang kecoa dikarenakan dapat menjadi sumber makanan bagi kecoa, selain itu pengelolaan tempat sampah yang buruk dapat menyebabkan bau yang tidak sedap dan menjadi tempat perkembangbiakan kecoa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada kapal di pelabuhan Tanjung Perak Surabaya, menyatakan bahwa ruangan dengan tempat sampah yang tidak ada penutupnya memiliki kepadatan kecoa yang tinggi.⁽²⁰⁾ Penggunaan dan pengelolaan tempat sampah yang baik dapat mengurangi kepadatan kecoa, dengan menutup tempat sampah dan membuang sampah tidak lebih dari 24 jam.

Berdasarkan hasil penelitian masih banyak warung makan yang tidak melakukan upaya pengendalian, sehingga sebaran kecoa lebih banyak ditemukan pada warung makan yang tidak melakukan upaya pengendalian. Hal ini sejalan dengan penelitian lain juga yang menyatakan bahwa adanya pengaruh antara upaya pengendalian kecoa dengan kepadatan kecoa.⁽¹⁶⁾ Tetapi ada juga hasil penelitian yang menunjukkan bahwa persentase kepadatan kecoa tergolong padat lebih besar pada kelompok yang melakukan pengendalian kecoa, hal ini disebabkan karena pengendalian yang dilakukan oleh pedagang pasar belum tepat.⁽⁵⁾ Berdasarkan Permenkes Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit metode pengendalian yang digunakan adalah fisik, biologi, kimia dan pengelolaan lingkungan. Pengendalian fisik dapat dilakukan dengan memasang perangkap kecoa pada lokasi yang memiliki potensi keberadaan kecoa. Pengendalian biologi dilakukan dengan cara memanfaatkan organisme yang bersifat predator untuk kecoa, seperti *Ampulex compressa* (F.). Pengendalian kimia menggunakan bahan kimia (pestisida) untuk menurunkan populasi kecoa. Pengelolaan lingkungan dilakukan dengan cara menjaga sanitasi agar tetap bersih, mengurangi sumber makanan bagi kecoa, modifikasi lingkungan bersifat permanen, seperti penimbunan habitat perkembangbiakan, menutup celah dan retakan pada bangunan.⁽⁶⁾ Penerapan pengendalian yang dapat dijangkau dan dilakukan dengan mudah oleh pemilik warung makan yaitu pengendalian fisik dan pengelolaan lingkungan dengan menjaga sanitasi agar tetap bersih, mengurangi sumber makanan bagi kecoa, dan memasang perangkap kecoa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang gambaran kepadatan kecoa dan spesies kecoa pada warung makan di Kelurahan Tembalang dapat disimpulkan bahwa sebagian besar warung makan memiliki tingkat kepadatan kecoa yang tinggi dan tidak sesuai dengan Permenkes RI No 50 tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit serta pengendaliannya. Spesies yang ditemukan adalah *Periplaneta americana* dan *Neostylopyga rhombifolia*. Sebagian besar warung memiliki kondisi sanitasi yang tidak memenuhi syarat dan mayoritas warung tidak melakukan upaya pengendalian kecoa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ogg B, Ogg C, Ferraro D. Cockroach Control Manual - University of Nebraska-Lincoln Extension. 2006;1-64.
2. Widya. Uji Palatabilitas Umpan Terhadap Jenis Kecoa Yang Ditemukan Pada Warung Makan Tegal Di Kelurahan Tembalang. J Kesehat Masy. 2018;6(5):302-10.
3. Aryatie MD. Pentingnya Pemeliharaan Kebersihan Dan Kesehatan Di Atas Kapal Dari Vektor Kecoa. SHE-C Div Jakarta. 2005;1-7.
4. Kusumaningrum B. Hubungan Sanitasi Tpm Terhadap Kepadatan Kecoa Di Pelabuhan Pemenang Kkp Kelas Ii Mataram. J Kesehat Masy. 2018;6(4):151-6.
5. Cahyani LK. Gambaran Faktor-Faktor Yang Terkait Dengan Kepadatan Kecoa Di Tempat Penjualan Bahan Pangan Dan Makanan Pasar Tradisional Kota Semarang. J Kesehat Masy. 2018;6(5):295-301.
6. Kemenkes RI. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya. Jakarta: Kemenkes RI; 2017.

7. Valles S. German Cockroach , *Blattella germanica* (Linnaeus) (Insecta : Blattodea : Blattellidae) 1. 2017;1–4.
8. Soedarto. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. 2011. 306 p.
9. Prawati DD. Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Diare Di Tambak Sari, Kota Surabaya. *J PROMKES*. 2019;7(1):34.
10. Sigit S, Hadi UK, Koesharto F, Gunandi D, Soviana S, Wirawan I. Hama Permukiman Indonesia. Bogor UKPHP IPB. 2006;
11. Firmansyah M. Hubungan Suhu, Kelembaban dan Pencahayaan Terhadap Kepadatan kecoa di kapal Penumpang yang Sandar di Pelabuhan Semayang Balikpapan. *Univ Mulawarman*. 2017;4.
12. Verawati N, Hajimi H. Karakteristik Fisik Lokasi Yang Disukai Keco di Kapal Di Pelabuhan Dwikora Pontianak. *Sanit* 2020;105–11.
13. Shahraki GH, Parhizkar S, Nejad ARS. Cockroach infestation and factors affecting the estimation of cockroach population in urban communities. *Int J Zool*. 2013;2013.
14. Perrott RC, Tech V, Miller DM, Specialist E, Tech V. *American Cockroach*. 2010;
15. Davari B, Hassanvand AE, Nasirian H, Ghiasian SA, Salehzadeh A, Nazari M. Comparison of cockroach fungal contamination in the clinical and non-clinical environments from Iran. *J Entomol Acarol Res*. 2017;49(2):109–15.
16. Diyana S, Martini M, Sutningsih D, Wuryanto MA. *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan* Density of Cockroaches in Perimeter and Port Buffer Areas : Analysis of Sanitation and Physical Environment Factors Kepadatan Keco di Wilayah Perimeter dan Buffer. 2021;6(June):347–51.
17. Komatsu N, Kishimoto T, Uchida A, Ooi H. Cockroach fauna in the Ogasawara Chain Islands of Japan. 2013;30(1):141–51.
18. Bell W, Roth L, Nalepa C. *Cockroach Ecology, Behavior And Natural History*. Jhons Hopkins Univ Press. 2007;1(230).
19. Noureldin, EM, Farrag H. Population density of cockroach species and magnitude of their infestation in Jeddah Province, Saudi Arabia. *Qatar Found Annu Res Forum Proc*. 2010;(2010):EEP30.
20. Harahap AA. Hubungan Sanitasi Kapal Dengan Kepadatan Keco di Kapal Motor Yang Sandar di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *J Kesehat Lingkungan*. 2016;8(2):172–83.