

Pengaruh Variasi Umpan Terhadap Jumlah Kecoak Yang Terperangkap Di PT “X”

The Effect of Bait Variations on The Number of Cockroaches Trapped in PT “X”

Nazzela Rakhma Dahlan^{1)*}, Sadono Setyoko²⁾, Redi Yudha Irianto³⁾, Teguh Budi Prijanto⁴⁾

^{1, 2, 3, 4)}Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung, Bandung, Indonesia

Abstrak

Pengukuran indeks populasi kecoak di PT X sebesar 15 (melebihi nilai baku mutu) belum adanya upaya pengendalian sehingga dapat berdampak terhadap kesehatan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui variasi umpan stroberi, biskuit dan telur ayam sebagai atraktan terhadap jumlah kecoak (*Periplaneta americana*) yang tertangkap di PT X. Penelitian eksperimen dengan desain quasi eksperimen pada skala laboratorium. Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh umpan selai stroberi, biskuit dan telur ayam sebagai atraktan pada alat perangkap kecoak yang dimodifikasi (*trap with electro voltage*) terhadap jumlah kecoak terperangkap. Hasil Penelitian terdapat pengaruh antara variasi umpan selai stroberi, biskuit, dan telur ayam pada alat terhadap jumlah kecoak terperangkap dengan nilai sig 0,001, kecoak merupakan serangga omnivore memakan semua jenis makanan yang dikonsumsi manusia, namun dari hasil penelitian ini variasi umpan yang mengandung protein dan karbohidrat seperti biskuit lebih disukai kecoak dengan persentase sebesar 39,2%. Perlunya dilakukan pengembangan penelitian dengan menggunakan variasi umpan yang lebih beragam seperti menggunakan variasi umpan dengan kombinasi antara umpan mengandung karbohidrat dan protein tinggi.

Kata kunci : Biskuit; Perangkap kecoak; Selai stroberi; Telur ayam; Umpan

Abstract

Measurement of the cockroach population index at PT X of 15 (exceeding the quality standard value) has no control efforts so that it can have an impact on health. The purpose of this study was to determine the variation of strawberry bait, biscuits and chicken eggs as attractants on the number of cockroaches (*Periplaneta americana*) caught at PT X. Experimental research with a quasi-experimental design on a laboratory scale. The hypothesis in this study is that there is an effect of strawberry jam, biscuits and chicken eggs as attractants in a modified cockroach trap (trap with electro voltage) on the number of trapped cockroaches. The results of the study there was an influence between variations of strawberry jam bait, biscuits, and chicken eggs on the tool on the number of trapped cockroaches with a sig value of 0.001, cockroaches are omnivore insects eating all types of food consumed by humans, but from the results of this study variations of bait containing protein and carbohydrates such as biscuits are preferred by cockroaches with a percentage of 39.2%. It is necessary to develop research using more diverse bait variations such as using bait variations with a combination of bait containing high carbohydrates and protein.

Keywords: Biscuits; Cockroach trap; Strawberry Jam; Chicken egg; Bait

1. Pendahuluan

Kecoak merupakan salah satu hama pemukiman yang dapat berperan sebagai vektor penyakit. Kecoak cepat berkembang biak, mencari sumber makanan di tempat yang kotor, seperti tempat sampah, saluran pembuangan dan septictank. Makanan kecoak berasal dari makanan yang masih dimakan manusia hingga kotoran manusia¹. Makanan yang akan dikonsumsi kecoak dapat diidentifikasi oleh antena, karena antena merupakan organ sensorik multifungsi yang berperan dalam indra penciuman, rasa taktil, suhu dan kelembaban. Indra rasa taktil dianggap memainkan peran kunci untuk memahami objek di sekitarnya karena sebagian besar *spesies* kecoak hidup secara nokturnal. Antena berperan dalam kebiasaan mencari makan atau *food seeding behaviour*; kebiasaan ini erat kaitannya dengan unit *sensoris* yang ada pada antena².

Beberapa organisme seperti *Streptococcus sp*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Campylobacter sp*, dan *Pseudomonas aeruginosa* yang di dalam tubuh kecoak terdapat ektoparasit serta endoparasit yang didominasi oleh nematoda. Tubuh kecoak mempunyai Angka Lempeng Total (ALT) sejumlah $3,7 \times 10^8$ koloni/gr dan sebanyak 3,3% kecoak domestik telah terkontaminasi *salmonella enteritidis*³ sehingga berdampak terhadap kesehatan manusia seperti penyakit disentri, diare, kolera. Sebagian besar bakteri yang berhubungan dengan kecoak termasuk dalam filum *Proteobacteria*, *Firmicutes*, dan *Bacteroidetes*, yang bersama-sama menyumbang lebih dari 80% dari total mikrobioma. 20% sisanya terdiri dari filum yang jumlahnya lebih sedikit seperti *Actinobacteria*, *Fusobacteria*, *Planctomycetes*, *Verrucomicrobia*, dan *Spirochaetes*⁴. Tahun 1950an, Tarshis memberikan bukti kuat bahwa kecoak sebagai vektor infeksi pada manusia yang melaporkan adanya kolerasi antara kejadian hepatitis A dengan kurangnya pengendalian kecoak. Virus hepatitis A muncul melalui kotoran manusia yang terinfeksi dan biasanya ditularkan melalui konsumsi air atau makanan yang telah terkontaminasi kuman patogen oleh vektor kecoak⁵.

Pengendalian terhadap kecoak dapat dilakukan secara mekanis, biologis, kimiawi, dan pemenuhan sanitasi. Secara umum cara kimiawi lebih banyak dilakukan di masyarakat seperti penyemprotan atau pengasapan karena dinilai lebih praktis, namun asap yang mengandung insektisida ini dapat menyebar ke seluruh ruangan di dalam rumah sehingga meninggalkan residu yang berbahaya bagi manusia, oleh karena itu perlu alternatif pengendalian yang lebih aman terhadap lingkungan dan manusia yaitu salah satunya adalah penggunaan umpan yang ramah lingkungan yang dikombinasikan dengan perangkap (*trap*)⁶.

Umpan selai adalah umpan yang paling efektif selain umpan daging, susu, gula dan ragi, telur, serta keju⁶. Campuran telur merupakan perlakuan paling efektif dalam pengendalian vektor mekanik kecoak *Periplaneta americana* pada aplikasi baiting gel bahan aktif boraks dan sulfur media⁷. Selai juga merupakan umpan paling efektif dalam penelitian Perbandingan Jumlah Kecoak berdasarkan Jenis Umpan di Bandara Mutiara Sis Al Jufri Palu dengan umpan lainnya yaitu pelet⁸. Formulasi selai kacang, biskuit dan pisang merupakan kombinasi umpan yang paling menarik pada penelitian Khoobde⁹ dengan judul *The different aspects of attractive toxic baits containing fipronil for control of the German cockroach (Blattella germanica)*

Perangkap kecoak yang banyak beredar secara komersial bekerja berdasarkan prinsip mekanik kecoak ke titik tertentu dan kemudian menjebak ataupun membunuh mereka di sana. Elemen perangkap dapat berupa perangkap mekanis yang canggih berisi makanan (umpan), kertas lengket diberi atraktan agar kecoak mendekat lalu terjebak oleh bahan lengket, dan perangkap stoples sederhana¹⁰. Perangkap mekanis yang canggih dapat digunakan berulang kali dengan cara membuang bangkai kecoak dan mencuci perangkap sebelum perangkap tersebut digunakan kembali, berbeda dengan perangkap kertas lengket dan stoples tidak dapat digunakan berulang kali (rusak apabila terkena air).

Pengendalian kecoak baik secara fisik/mekanis, biologi, kimia dan inspeksi sanitasi maupun perhitungan indeks populasi kecoak belum pernah dilakukan di PT X. Berdasarkan wawancara ditemukan keluhan pekerja terkait keberadaan kecoak di lingkungan kerja pada ruang kerja yang gelap, lembab, kotor dan berbau. Peneliti melakukan pengukuran indeks populasi kecoak dengan menggunakan alat TWEV (*Trap With Electric Voltage*) yang sudah diberi umpan kemudian diletakan di kantin, ruang *engineering* dan laboratorium batu bara. Umpan pada alat TWEV berfungsi untuk menarik perhatian kecoak untuk masuk ke dalam perangkap, setelah kecoak terperangkap akan mati oleh sengatan aliran listrik yang berfungsi otomatis selama 10 detik.

Hasil pengukuran indeks populasi kecoak selama 5 kali pada setiap hari Rabu secara berturut turut di ruang makan, *engineering* dan laboratorium batu bara termasuk kategori tinggi yaitu >2 menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023¹¹ sehingga perlu dilakukan pengendalian vektor kecoak. Pengendalian vektor kecoak bertujuan untuk menurunkan risiko terjadinya penyakit yang ditularkan oleh vektor kecoak seperti gangguan pencernaan, alergi kulit, dan asma. Kecoak juga bisa masuk ke dalam tubuh, mengigit dan menyebabkan infeksi pada manusia¹²

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jumlah kecoak yang terperangkap menggunakan variasi umpan selai stroberi, biskuit dan telur ayam, mengetahui persentase jumlah kecoak yang terperangkap, mengetahui umpan yang paling disukai kecoak, serta. mengetahui pengaruh berbagai jenis umpan terhadap kecoak yang terperangkap.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*quasi eksperimen*) skala laboratorium dengan desain *Posttest-Only Control*. Kontrol adalah alat *TWEV* yang tidak diberi umpan. Populasi adalah seluruh kecoak dengan jenis *Periplanetta americana* dengan ukuran 3cm yang diambil dari TPA Sarimukti sebanyak 300 ekor, sementara sampel dalam penelitian ini adalah kecoak dewasa yang diambil dari populasi sebanyak 120 ekor. Populasi lapangan adalah, seluruh kecoak dengan jenis *Periplaneta americana* yang berada di kantin PT X. Pengukuran panjang badan kecoak dilakukan dengan cara mengambil kecoak satu persatu dari kandang kecoak yang selanjutnya dimasukkan ke dalam kandang uji lab. diukur menggunakan penggaris 20cm.

Pengukuran indeks populasi kecoak dilakukan satu kali selama satu minggu pengulangan dilakukan 5 kali, dengan total pengukuran selama 5 minggu berturut turut. Menggunakan perangkap lengket (*sticky trap*) yang diberi umpan biskuit, didapatkan hasil indeks populasi kecoak sebanyak 6,53.

TWEV merupakan kependekan dari *Trap With Electric Voltage* yaitu alat perangkap kecoak yang beredar di pasaran namun dilakukan modifikasi untuk memastikan kecoak tidak dapat kabur dari perangkap dan

Analisis menggunakan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan menggunakan uji *Post Hoc* metode *Tukey*.

3. Hasil dan Pembahasan

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan indeks populasi kecoak yaitu <2, sedangkan pengukuran kepadatan kecoak yang dilakukan mendapatkan hasil 6,53. Maka kepadatan kecoak di X dikatakan tinggi.

Table 1
Jumlah Kecoak Yang Terperangkap Menggunakan Berbagai Jenis Umpan

Pengulangan	Kontrol	Umpan		
		Selai Stroberi	Biskuit	Telur ayam
1	0	6	8	6
2	0	7	8	5
3	0	5	9	6
4	0	6	7	7
5	0	6	8	6
6	0	7	7	6
Jumlah		37	47	36
%		30,8	39,2	30
Rata-rata		6	8	6
Minimal		5	7	5
Maksimal		7	9	7

Keterangan:

USS =Umpan Selai Stroberi

UB =Umpan Biskuit

UT =Umpan Telur

Berdasarkan tabel pemantauan di atas, diketahui jumlah kecoak yang terperangkap menggunakan umpan selai stroberi secara keseluruhan berjumlah 37 ekor atau 30,8%, jumlah kecoak yang terperangkap menggunakan umpan biskuit secara keseluruhan berjumlah 47 ekor atau 39,2%, jumlah kecoak yang

terperangkap menggunakan umpan telur ayam secara keseluruhan berjumlah 36 ekor atau 30% sementara kontrol (perangkap yang tidak diberi umpan) berjumlah 0 pada setiap pengulangannya.

Faktor Yang Mempengaruhi Kelangsungan Hidup Kecoak

Pada dasarnya kecoak sangat membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi. Hal inilah yang memungkinkan adanya *preferensi* dalam memilih makanan. Makanan yang dikonsumsi kecoak dapat diidentifikasi oleh antena, karena antena merupakan organ sensorik multifungsi yang berperan dalam indra penciuman, rasa taktil, suhu dan kelembaban. Dari berbagai indra rasa taktil dianggap memainkan peran kunci untuk memahami objek di sekitarnya karena sebagian besar *spesies* kecoak nokturnal. Antena berperan dalam kebiasaan mencari makan atau *food seeding behaviour* kebiasaan ini erat kaitannya dengan unit *sensoris* yang ada pada antena 2.

Menurut Utomo ²Faktor yang paling berperan dalam kelangsungan hidup kecoak adalah makanan, ketersediaan air dan tempat berlindung. Kecoak paling menyukai makanan yang mengandung karbohidrat dan protein, selain itu kecoak juga tertarik pada bau yang menyengat ². Hal ini selaras dengan pernyataan Putri (2017) ¹³dimana kecoak mampu memakan hampir segala jenis makanan yang mengandung zat tepung dan gula. Menurutnya kecoak juga menyukai makanan yang bukan merupakan bahan makanan bagi manusia seperti pinggiran buku, bagian dalam tapak Sepatu, serangga mati, darah kering, kotoran badan bahkan kulit mereka sendiri yang sudah mati dan usang. ²⁵.

Pengendalian yang efektif lebih mudah dilakukan di daerah beriklim sedang dibandingkan di daerah yang lembab dan hangat. Kunci pengendaliannya adalah kebersihan, yang mungkin sulit dilakukan di rumah atau industri yang terdapat banyak orang, barang-barang dan hewan peliharaan. Kecoak terkadang dapat ditemukan di lingkungan yang sangat bersih, namun kecil kemungkinannya untuk dapat membangun koloni. Infestasi kecoak dalam jumlah besar dapat diatasi dengan tindakan pengendalian kimiawi, sedangkan dalam jumlah kecil dapat dilakukan dengan cara pencegahan (*Prevention*), Jebakan (*Trapping*), dan umpan. diikuti dengan pengelolaan lingkungan untuk menghilangkan makanan dan tempat berlindung bagi serangga tersebut ¹⁰.

Kandungan Yang Terdapat di Dalam Umpan

1. Umpan selai stroberi

Selai stroberi tidak mengandung protein secara signifikan karena bahan utamanya adalah buah stroberi yang memiliki kandungan protein rendah. Secara umum selai stroberi mengandung karbohidrat yang berasal dari gula yang ditambahkan ke dalam stroberi pada proses pemasakan. Pada penelitian ini selai stroberi dibuat langsung oleh peneliti tujuannya untuk memastikan kandungan di dalam selai stroberi. Karena menggunakan bahan dasar stroberi kemudian dimasak menggunakan api kecil dan ditambahkan gula kedalamnya, maka dapat dipastikan bahwa selai stroberi mengandung karbohidrat yang bersumber dari gula.

Pada setiap pengulangan terdapat kecoak yang terperangkap oleh selai stroberi, hal ini mungkin dipengaruhi oleh bau menyengat dari selai stroberi serta adanya kandungan karbohidrat dari gula, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dari Utomo ² yang menyatakan bahwa kecoak menyukai makanan yang tinggi akan protein dan karbohidrat ² Serta penelitian Putri (2017) yang menyatakan bahwa kecoak menyukai makanan yang mengandung tepung dan gula ²⁵.

2. Umpan biskuit

Biskuit pada umumnya mengandung karbohidrat dan protein, karbohidrat merupakan salah satu komponen utama dalam biskuit karena bahan dasar dari biskuit adalah tepung yang kaya akan karbohidrat, sedangkan protein yang terkandung di dalam biskuit biasanya berasal dari bahan tambahan yaitu susu dan tepung tinggi protein hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dari Utomo et al., (2018) yang menyatakan bahwa kecoak menyukai makanan yang tinggi akan protein dan karbohidrat ². Karena biskuit menggunakan bahan campuran berupa gula dan tepung hal ini sejalan dengan penelitian Putri (2017) yang menyatakan bahwa kecoak menyukai makanan yang mengandung tepung dan gula ²⁵. Oleh sebab itu dapat dipastikan kecoak akan lebih tertarik pada umpan biskuit karena biskuit mengandung karbohidrat dan protein.

3. Umpan telur ayam

Telur ayam tidak mengandung karbohidrat, namun mengandung protein yang tinggi. Kandungan inilah yang dapat menarik kecoak untuk masuk ke dalam perangkap sejalan dengan penelitian sebelumnya Utomo et al., (2018) yang menyatakan bahwa kecoak menyukai makanan yang tinggi akan protein dan karbohidrat ².

Faktor Penyebab Kecoak Terperangkap

Kecoak membutuhkan protein minimal 5%. Kecoak betina membutuhkan protein antara 15-40% protein untuk dapat meletakkan telur pertamanya. Jika kandungan protein <10% maka ukuran *ootheca* akan mengecil dan reproduksinya akan menurun. Hal inilah yang membuat kecoak lebih tertarik untuk mendekati umpan yang telah dipersiapkan oleh peneliti²⁷.

Karena kecoak merupakan hewan *omnivore* yang mampu memakan semua jenis makanan yang dikonsumsi manusia ataupun tidak dikonsumsi manusia maka jenis umpan yang dapat digunakan cukup beragam, namun kecoak membutuhkan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya baik untuk pertumbuhan maupun berkembangbiak. Nutrisi ini biasanya berupa protein dan karbohidrat yang ada di dalam umpan baik itu berupa tepung maupun gula¹⁸.

Umpan biskuit berbahan dasar tepung dan gula, maka dapat disimpulkan bahwa biskuit mengandung protein dan karbohidrat yang tinggi, karena prosesnya dipanggang maka aroma umpan semakin menyengat. Hal inilah yang dapat menarik perhatian kecoak untuk masuk ke dalam perangkap².

Indeks Populasi Kecoak dan Perangkap Kecoak

Pengukuran indeks populasi kecoak dilakukan sekali setiap minggu selama lima minggu di area makan, engineering dan laboratorium batu bara PT X, pada lokasi tersebut diketahui terindikasi tanda-tanda keberadaan kecoak dengan ditemukannya kotoran, bau khas kecoak serta keluhan pegawai terkait keberadaan kecoak dewasa.

Penelitian umpan yang dapat menarik kecoak *Periplaneta americana* dengan menggunakan TWEV (*Trap With Electro Voltage*) merupakan sebuah studi yang mengevaluasi potensi selai stroberi, biskuit dan telur ayam sebagai atraktan untuk menarik perhatian kecoak sehingga masuk ke dalam perangkap dan berakhir mati tersengat arus listrik, tujuannya untuk dapat menurunkan mengendalikan indeks populasi kecoak.

Cara kerja alat TWE (*Trap With Electro Voltage*) yang sudah diberi umpan yaitu kecoak masuk ke dalam alat karena mencium bau yang dihasilkan oleh umpan selanjutnya kecoak yang masuk akan terkunci di dalam alat dan setiap enam puluh menit aliran listrik pada alat akan aktif bekerja selama sepuluh detik dan menyengat kecoak hingga mati. Apabila baterai melemah maka alat bisa di charger terlebih dahulu untuk selanjutnya dapat digunakan kembali, begitupun apabila umpan terkikis habis, perangkap dapat di isi kembali menggunakan umpannya kemudian alat TWEV (*Trap With Electro Voltage*) dapat digunakan kembali..

Pengaruh variasi umpan pada alat TWEV (Trap With Electro Voltage)

Setelah dilakukan pengamatan jumlah kecoak yang masuk ke dalam perangkap seluruhnya ada seratus dua puluh ekor, pada variasi umpan selai stroberi sebanyak 37 ekor atau 30,8% dari jumlah seluruh kecoak yang terperangkap, pada variasi umpan biskuit terdapat kecoak terperangkap sebanyak 47 ekor atau 39,2% dari jumlah kecoak yang terperangkap sedangkan pada variasi umpan telur ayam terdapat kecoak yang terperangkap 36 ekor atau 30% dari jumlah kecoak yang terperangkap dengan kontrol pada setiap perlakuan mendapatkan hasil 0 atau tidak terdapat kecoak yang terperangkap. Hal ini memperkuat dugaan bahwasanya kecoak yang terperangkap pada alat adalah murni dikarenakan pengaruh pemberian variasi umpan.

Pengolahan analisis data dilakukan menggunakan uji statistik, Dimana uji normalitas merupakan syarat awal untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak normal. Hasil uji normalitas data untuk variasi umpan selai stroberi, biskuit dan telur ayam memiliki data yang berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, pengujian statistik dilakukan dengan uji homogenitas untuk dapat melihat apakah variasi kelompok sama ataukah tidak sama, uji homogenitas mendapatkan nilai sebesar 915 atau >0,05 sehingga kelompok penelitian ini dapat dikatakan sama atau homogen.

Data hasil penelitian berupa jumlah kecoak (*Periplaneta americana*) yang terperangkap selama periode perlakuan kemudian diolah menggunakan uji one way anova untuk dapat menentukan apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari variasi umpan terhadap jumlah kecoak (*Periplaneta americana*) yang terperangkap. Hasil uji menunjukkan nilai sig 0,001 atau <0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variasi umpan pada alat TWEV (*Trap With Electro Voltage*) terhadap jumlah kecoak *Periplaneta americana* yang terperangkap. Uji statistik lanjutan berupa uji *Post Hoc* dengan metode *tukey HSD* dilakukan untuk menentukan pasangan kelompok yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap variabel terikat, didapatkan bahwa pasangan perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah kecoak (*Periplaneta americana*) yang terperangkap.

Setiap variasi umpan mampu memengaruhi jumlah kecoak yang terperangkap, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kecoak merupakan serangga *omnivore* yaitu memakan semua jenis makananyang dikonsumsi oleh manusia, namun dapat diketahui dari hasil penelitian ini bahwasanya variasi umpan yang mengandung protein dan karbohidrat lebih unggul dan efektif dalam menangkap kecoak dengan persentase sebesar 39,2% dari jumlah seluruh kecoak yang terperangkap.

4. Simpulan

Hasil pengujian pada jumlah kecoak yang terperangkap pada variasi umpan selai stroberi sebanyak 37, pada variasi umpan biskuit sebanyak 47 dan pada variasi telur ayam 36. Dengan perolehan nilai Persentase kecoak yang terperangkap pada variasi umpan selai stroberi sebesar 30,8%, pada variasi umpan biskuit sebesar 39,2% sedangkan pada variasi telur ayam sebesar 30% yang terperangkap dari jumlah keseluruhan kecoak. Umpan biskuit menarik kecoak (39,2%) merupakan umpan yang lebih disukai oleh kecoak, dan uji pengaruh variasi umpan pada alat TWEV (*Trap With Electric Voltage*) terhadap jumlah kecoak (*Periplaneta americana*) yang terperangkap dengan nilai alfa pada uji one way anova 0,001 sig.

Disarankan pada PT “X” dapat menggunakan umpan dari bahan biskuit untuk Upaya pengendalian kecoak di lingkungan tempat kerja, dan terutama pada bagian yang dekat dengan sumber makanan serta tempat aktifitas pekerja.

5. Daftar Pustaka

1. Afni Pakoleng N, Rismawati N, Kesehatan Masyarakat F. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum) Dan Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Sebagai Penolak (Repellent) Kecoa (Periplaneta Americana) Effectiveness Test of Bay Leaf Extract (Syzygium Polyanthum) and Clove Leaf Extract (Syzygium Aromaticum) as Cockroach Repellent (Periplaneta Americana)*. Vol 6.; 2023. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>
2. Utomo B, Destiane, Forman, Adolfin, Hertina. *Bunga Rampai Saintifika*. (Siagian FE, Alfarabi M, Fransiska Sitompul, Yunita RMB, eds.). FK UKI; 2018.
3. Dwi FF, Hestingsih D, Martini I, Ginandjar P. Bakteri Kontaminan Salmonella Sp. Pada Kecoa (Blattidae) di Kapal Domestik Yang Bersandar di Pelabuhan Pangkalbalam Kepulauan Bangka Belitung. *Kesehatan Masyarakat*. 2017;5(4):2356-3346. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
4. Guzman J, Vilcinkas A. Bacteria associated with cockroaches: health risk or biotechnological opportunity? Published online 2020. doi:10.1007/s00253-020
5. Donkor ES. Nosocomial pathogens: An in-depth analysis of the vectorial potential of cockroaches. *Trop Med Infect Dis*. 2019;4(1). doi:10.3390/tropicalmed4010014
6. Meswara FA, Fadilah N, Abdurrahman W, Tamrin N, Abd A. *Pembuatan Cockroachtrap Dengan Variasi Umpan Sebagai Media Pengundang Kecoa*. Vol 11.; 2018.
7. Firdaus M, Purnomo BC. Mechanical Vector Control of Periplaneta Americana with Baiting Gel Application Containing Borax and Sulfur Material. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2019;11(4):331-338. doi:10.20473/jkl.v11i4.2019.331-338
8. Farid, Budiman, Rismawati N. Perbandingan Jumlah Kecoa Berdasarkan Jenis Umpan di Bandara Mutiara Sis Al Jufri Palu-. *Jurnal Kolaboratif Sains*. 2023;6(12 Desember 2023).
9. Khoobdel M, Dehghan H, Oshaghi MA, Saman EAG, Asadi A, Yusuf MA. The different aspects of attractive toxic baits containing fipronil for control of the German cockroach (*Blattella germanica*). *Environ Anal Health Toxicol*. 2022;37(4). doi:10.5620/eaht.2022032
10. World Health Organization. *Vector Control : Methods for Use by Individuals and Communities*. World Health Organization; 1996.
11. Permenkes No.2. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.*; 2023. www.peraturan.go.id
12. Brata Wisnu. 6 Bahaya yang Bisa Ditimbulkan Kecoa terhadap Kesehatan. Kompas.com. 2020. Accessed March 20, 2024. <https://lifestyle.kompas.com/read/2020/04/17/103021420/6-bahaya-yang-bisa-ditimbulkan-kecoa-terhadap-kesehatan>
13. Putri ES. *Efektivitas Daun Citrus Hystrix Dan Daun Syzygium Polyanthum Sebagai Zat Penolak Alami Periplaneta Americana.*; 2017. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
14. Ginandjar. Uji Palatabilitas Umpan Terhadap Jenis Kecoa Yang Ditemukan Pada Warung Makan Tegal Di Kelurahan Tembalang. *Kesehatan Masyarakat*. 2018;6(5):2356-3346. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>

15. Maksum TS, Amalan T, Nurfadillah AR. *Entomologi Dan Vektor Pengendalian Penyakit*. (Martini M, ed.). Tahta Media Group; 2024.