

Penguatan Literasi Kesehatan Lingkungan melalui Sosialisasi Resistensi Bakteri Endogen pada Kaki Kecoak di Kelurahan Tondo

I Nengah Kundera ^{*1}, I Made Budiarsa¹, Hayyatun Mawaddah¹, Abd Rauf¹
nengahkundera@gmail.com*

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

Received: 12 December 2024

Accepted: 23 December 2024

Online Published: 29 December 2024

DOI: 10.29408/ab.v5i2.28685

Abstrak: Kesadaran masyarakat RT.05/RW.13 Kelurahan Tondo, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, dalam menjaga kebersihan lingkungan masih rendah, khususnya dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Kondisi ini berkontribusi pada penyebaran bakteri patogen melalui vektor kecoak (*Periplaneta americana*), yang dapat menyebabkan berbagai penyakit. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini adalah meningkatkan literasi kesehatan masyarakat terkait kebersihan lingkungan, resistensi bakteri endogen yang dibawa kecoak, serta membangun keberlanjutan literasi kesehatan lingkungan. Kegiatan ini menggunakan metode Participatory Action Research (PAR) dengan empat tahapan: mengenal (*to know*), merencanakan (*to plan*), bertindak (*to act*), dan mengubah (*to change*). Pelaksanaan melibatkan 24 warga RT.05/RW.13 dan berlangsung pada 26-27 Juli serta 3-5 Agustus 2024. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat dengan persentase hasil angket sebesar 84% (kategori baik). Selain itu, produk berupa poster edukasi terkait bahaya kecoak sebagai vektor penyakit berhasil dikembangkan dan dipasang di lingkungan warga. Peningkatan literasi ini diharapkan mampu memotivasi perubahan perilaku masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan, yang pada akhirnya mendukung terciptanya lingkungan yang lebih sehat.

Kata kunci: Bakteri Endogen, Literasi Kesehatan, *Periplaneta Americana*

Abstract: The community in RT.05/RW.13, Tondo Village, Mantikulore District, Palu City, shows a low level of awareness in maintaining environmental cleanliness, particularly in managing household waste. This condition contributes to the spread of pathogenic bacteria through cockroach vectors (*Periplaneta americana*), which can cause various diseases. This community service program aimed to enhance public health literacy regarding environmental cleanliness, the resistance of endogenous bacteria carried by cockroaches, and to establish the sustainability of environmental health literacy. The program applied the Participatory Action Research (PAR) method, consisting of four stages: *to know*, *to plan*, *to act*, and *to change*. The program involved 24 residents of RT.05/RW.13 and was conducted on July 26-27 and August 3-5, 2024. Results indicated an improvement in public understanding, with questionnaire results showing an 84% score categorized as good. Additionally, an educational poster about the dangers of cockroaches as disease vectors and their bacterial resistance was developed and installed in the community area. This increase in health literacy is expected to motivate behavioral changes among residents in maintaining environmental cleanliness, ultimately supporting the creation of a healthier environment

Keyword: Endogenous Bacteria, Health Literacy, *Periplaneta Americana*

PENDAHULUAN

Upaya untuk mewujudkan derajat kesehatan melalui edukasi, memberikan kesadaran untuk kebersihan dalam kehidupan sehari-hari, perlu menjadi perhatian bersama dan bersinergi dari berbagai pihak. Kenyataannya, harapan hidup sehat yang diinginkan oleh masyarakat tidak didukung oleh kesadaran perilaku hidup sehat misalnya dalam pengelolaan dan menjaga kebersihan lingkungan. Perilaku membuang sampah sembarangan menjadi salah satu permasalahan yang pada akhirnya menciptakan kondisi lingkungan yang jauh dari standar pemenuhan hidup sehat (Christmawati, 2023; Rahayu, 2024). Kondisi lingkungan yang tidak terjaga kebersihannya akan menimbulkan penyebab penyakit yang disebabkan oleh berkumpunya bakteri endogen.

Bakteri endogen dan berbagai jamur parasit lainnya juga dapat berada pada lokasi yang mendukung perkembangan bakteri tersebut. Kondisi lingkungan dan sanitasi yang tidak terjaga berpotensi menjadi penularan penyakit yang diakibatkan oleh bakteri. Kondisi tersebut akan berakibat pada penularan penyakit ke manusia dan masyarakat secara keseluruhan. Bakteri sebagai sumber penyakit yang berasal dari lingkungan yang kotor, dalam perkembangbiakannya terus melakukan mutasi gen sehingga memiliki daya resistensi yang semakin kuat dan hal ini akan memberikan efek yang semakin membahayakan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (I. N. Kundera et al., 2021) menemukan adanya beberapa jenis bakteri endogen yang ditemukan pada kaki kecoak, dan ada perbedaan pola resistensinya.

Kecoak dikenal sebagai salah satu vektor mekanik berbagai penyakit, yang menularkan penyakit melalui kontak langsung dengan makanan dan media lainnya. Kecoak menjadi hospes dan transmiter patogen penyakit karena Kecoak memperoleh makanan apa saja, termasuk sisa makanan dibuang dari dapur dan di tempat sampah (Ghina Arifah et al., 2016). Populasi kecoak sangat banyak dan keberadaannya dekat dengan lingkungan sekitar manusia (Haryati et al., 2021). Kecoak dipandang sebagai serangga kosmopolit karena memiliki kemampuan daya tahan yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan serta memakan segala makanan yang termasuk makanan manusia, sampah organik ataupun limbah lainnya (Adedara et al., 2022).

Keberadaan kecoak pada rumah maupun lingkungan pemukiman berkaitan erat dengan kebersihan dan sanitasi lingkungan, yang secara tidak langsung akan berpengaruh pada kesehatan. Masyarakat yang tinggal di RT.05/RW.13 Kelurahan Tondo, Kecamatan Mantikulore Kota Palu merupakan masyarakat yang memiliki pola hidup dalam menjaga kesehatan berkaitan dengan lingkungan tergolong masih sangat kurang. Hal ini terlihat dari kesadaran dalam penanganan sampah khususnya sampah rumah tangga dan sampah lainnya. Pembuangan sampah pada tempat pembuangan sampah sementara (TPS) masih dilakukan dengan menumpuk seluruh sampah tanpa ada pengolahan lebih lanjut. Pemilahan sampah berdasarkan jenis, belum dilakukan oleh masyarakat. Sampah yang berasal dari rumah tangga, sepenuhnya dibuang secara langsung ke TPS. Selain itu, kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan rumah, masih cukup rendah. Hal tersebut sangat berpotensi pada berkembang-biaknya serangga seperti kecoak yang sangat berperan dalam penyebaran penyakit melalui kontakannya secara langsung, baik pada makanan, bahan makanan maupun perlengkapan rumah tangga lainnya. Kondisi pembuangan sampah pada lingkungan pemukiman RT 05/RW13 dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Area Pembuangan Sampah di Lingkungan Pemukiman Warga

Cara membuang sampah seperti yang dikemukakan tersebut akan menjadikan lingkungan pemukiman yang secara tidak langsung menjadi sumber berbagai masalah lingkungan, termasuk masalah kesehatan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menjadikan sanitasi lingkungan tidak sehat. Sanitasi dan kebersihan yang memadai bagi masyarakat menjadi hal terpenting untuk kesehatan masyarakat. Kesadaran masyarakat terkait hal tersebut tidak terlepas dari tingkat literasi kesehatan masyarakat, secara khusus literasi kesehatan masyarakat dalam lingkup kesehatan lingkungan. Masyarakat yang memiliki literasi kesehatan yang baik, memiliki kesadaran dan kepedulian akan kesehatan diri sendiri, kelompok maupun masyarakat melalui pengetahuan, keterampilan dan kepercayaan diri untuk meningkatkan kesehatan. Oleh karena sangat diperlukan berbagai pendekatan edukasi lingkungan sehat yang dibarengi dengan bentuk sosialisasi bagi masyarakat.

Salah satu cara untuk memberikan edukasi kepada masyarakat termasuk literasi kesehatan adalah dalam bentuk sosialisasi kesehatan bagi masyarakat. Melalui sosialisasi diharapkan warga mitra dapat membangun pemahaman tentang peran sosial khususnya dalam menjaga dan menciptakan sanitasi lingkungan untuk meningkatkan taraf hidup pada lingkup kesehatan secara khusus. Dengan demikian, kegiatan PKM ini dapat menjadi wadah dalam memberikan penguatan literasi kesehatan masyarakat dan pada akhirnya menjadi langkah awal dalam membangun kesadaran masyarakat dalam meningkatkan kualitas hidup melalui kesehatan lingkungan rumah tangga dan pemukiman. Berdasarkan permasalahan tersebut sangat penting dilakukan bentuk edukasi dalam kegiatan sosialisasi kesehatan masyarakat terkait dengan pola resistensi bakteri endogen yang akan dilakukan di RT.05/RW.13 Kelurahan Tondo.

METODE PELAKSANAAN

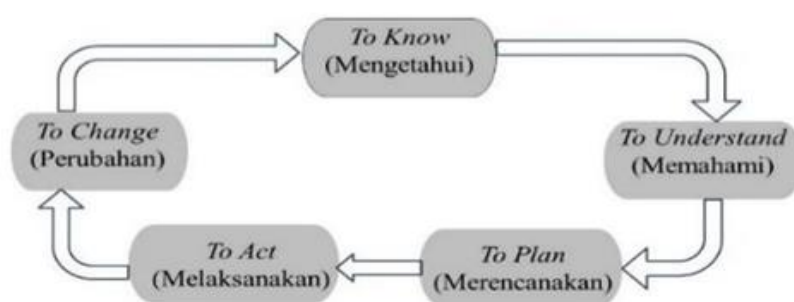
Waktu dan tempat

Kegiatan PKM ini dilaksanakan pada Tanggal 26, 27 Juli 2024 dan 3-5 Agustus 2024, yang diikuti oleh peserta warga mitra yaitu dari RT 05 RW 13 Kelurahan Tondo Palu, Provinsi Sulawesi Tengah yang berjumlah 24 orang. Kegiatan ini melibatkan tim pengabdian sebanyak 4 orang dosen dan 2 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Tadulako.

Prosedur pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan PKM ini mengadopsi pendekatan metode pelaksanaan PKM *Participatory Action Research* (PAR) dengan model *Educational Action Research* yang dilakukan secara sistematis, kolaboratif dan berkelanjutan dengan tahapan-tahapan meliputi 5 langkah, yaitu *to know* (mengetahui), *to understand* (memahami), *to plan* (merencanakan), *to act* (melaksanakan) dan *to change* (perubahan) (Khasanah, et.al, 2024).

Upaya pemberdayaan tersebut mencakup 3 dimensi sekaligus yang harus terpenuhi dalam pelaksanaan PKM, yaitu pemenuhan kebutuhan kelompok mitra dan penyelesaian masalah praktis, pengembangan ilmu pengetahuan dan proses perubahan sosial kelompok masyarakat. Gambaran pendekatan PAR yang digunakan dalam PKM dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan PKM dengan Pendekatan PAR

Mengacu pada Gambar 2, secara ringkas pelaksanaan PKM ini terbagi ke dalam 3 kegiatan utama, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup, yang disajikan pada kerangka metode pelaksanaan PKM.

1. Kegiatan Pendahuluan.

Kegiatan pendahuluan terdiri atas tahapan *to know*, *to understand* dan *to plan*. Tahapan *to know* merupakan tahapan untuk menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan kelompok mitra yang menjadi sasaran pelaksanaan PKM ini. Pada tahapan ini tim pengabdian berupaya untuk mengetahui kondisi nyata mengenai permasalahan yang dialami oleh masyarakat kelompok mitra. Dalam hal ini, tim pengabdian melakukan pendekatan langsung kepada kelompok masyarakat mitra mengenai pengetahuan awal anggota kelompok mitra, yaitu ibu-ibu rumah tangga RT 05 RW 13 Kelurahan Tondo Kota Palu dan warga lain yang tertarik mengikuti kegiatan sosialisasi yang dilakukan. Penentuan masyarakat kelompok sasaran ini dianggap efektif untuk dilakukan pemberdayaan melalui penguatan literasi kesehatan mengenai pola resistensi bakteri dari kaki *Periplanate americana*. Ibu rumah tangga adalah sosok yang berperan penting dalam membangun dan menjaga kesehatan seluruh anggota keluarganya serta menjaga kebersihan lingkungan rumah, dan secara tidak langsung akan memberikan pengaruh pada kesehatan dan kebersihan pada lingkungan pemukiman secara umum. Sedangkan pada masyarakat umum, diharapkan kepada warga yang benar-benar tertarik untuk mengikuti sosialisasi, yang diharapkan memiliki keinginan dan kesadaran terhadap perbaikan dan peningkatan kualitas lingkungan. Untuk mendapatkan informasi terkait masalah utama yang ada pada

kelompok mitra terkait bakteri endogen dari kaki *P. americana*, tim pengabdian melakukan beberapa teknik untuk mendapatkan informasi awal, yaitu:

- a) Observasi langsung pada lingkungan pemukiman warna untuk mendapatkan gambaran mengenai kebersihan dan penataan lingkungan pemukiman.
- b) Wawancara dengan kelompok masyarakat untuk mendapatkan informasi mengenai peran nyata anggota masyarakat dalam pengelolaan lingkungan, misalnya menjaga kebersihan, membuang sampah pada tempatnya, pengolahan sampah yang baik dan benar dan beberapa informasi lain yang dibutuhkan.
- c) Mengidentifikasi pemahaman awal masyarakat kelompok mitra terkait pengetahuan tentang bakteri-bakteri yang terdapat pada lingkungan pemukiman, khususnya yang berasal dari kaki *P. americana* dan berpotensi sebagai bakteri patogen.

Selanjutnya, tahapan *to understand* yaitu tahapan memahami persoalan utama masyarakat kelompok sasaran berdasarkan data yang diperoleh pada tahapan *to know* sebelumnya. Pada tahapan ini, tim pengabdian melakukan pertemuan internal untuk mendapatkan gambaran permasalahan spesifik dari kelompok masyarakat mitra, terkait resistensi bakteri pada kaki *P. americana*, khususnya yang bersifat patogen serta mengidentifikasi pula pengetahuan kelompok masyarakat sasaran terkait upaya pencegahan dan penanganan penyebaran bakteri patogen khususnya dari kaki *P. americana*. Dalam tahapan ini juga, tim pengabdian mencoba menganalisis metode pelaksanaan PKM yang paling efektif sehingga dapat memberikan manfaat serta benar-benar dapat menjadi Langkah awal dalam memberdayakan masyarakat mengenai upaya pencegahan dan penanganan akibat dari penyebaran bakteri patogen pada lingkungan pemukiman.

Tahapan terakhir pada kegiatan pendahuluan adalah tahapan *to plann*. Tahapan ini, tim pengabdian melakukan perencanaan aksi pemecahan masalah kelompok masyarakat mitra. Penyusunan perencanaan aksi pemecahan masalah ini mengacu pada data dan informasi pada tahapan *to know* serta dari hasil pertemuan tim pada tahapan *to understand*. Sebagai sebuah perencanaan awal dan tawaran konsep yang akan disampaikan pada kelompok masyarakat sasaran, rencana aksi pemecahan masalah mitra adalah melalui kegiatan sosialisasi edukatif. Dalam hal ini direncanakan bahwa tim pengabdian bertindak sebagai narasumber dan juga fasilitator kegiatan PKM ini. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan kegiatan PKM ini merupakan diseminasi dari hasil penelitian ketua tim PKM, yaitu Dr. I Nengah Kundera, M.Kes.

2. Kegiatan Inti

Kegiatan inti meliputi tahapan *to act* yaitu tahapan melakukan aksi pemecahan masalah. Pada tahapan ini, tim pengabdian melakukan 2 bentuk kegiatan, yaitu perencanaan dan pelaksanaan. Perencanaan yang dimaksud pada tahapan *to act* ini adalah melakukan persiapan pelaksanaan aksi. Terdapat beberapa persiapan yang perlu dilakukan oleh tim pengabdian. Direncanakan tahapan persiapan ini dilakukan sehari sebelum pelaksanaan aksi, yang meliputi mendesain dan mencetak spanduk kegiatan, melengkapi administrasi berupa mengirimkan surat undangan pelaksanaan kegiatan kepada kelompok masyarakat sasaran, menyiapkan tempat pelaksanaan yang direncanakan akan dilakukan pada pelataran luar masjid atau pada

ruang-ruang publik yang ada pada lingkungan kelompok masyarakat sasaran yaitu RT 05/RW 13 Kelurahan Tondo, Mantikulore.

3. Kegiatan Penutup.

Kegiatan penutup meliputi tahapan *to change*, dimana pada tahapan ini tim pengabdian melakukan evaluasi terhadap keterlaksanaan program sosialisasi edukatif yang telah dilakukan. Kegiatan ini dilakukan dengan metode *information feedback* dengan kelompok masyarakat sasaran peserta kegiatan PKM dan juga evaluasi akhir tingkat pemahamannya. Hasil dari tahapan ini akan dijadikan dasar dalam melakukan upaya pemberdayaan kelompok masyarakat sasaran yang lebih berkesinambungan. Sebagai upaya keberlanjutan kegiatan PKM ini, maka peserta yang mengikuti kegiatan ini direncanakan akan menjadi kader penguatan literasi kesehatan pada RT 05 RW 13 Kelurahan Tondo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai upaya untuk memberikan edukasi kesehatan kepada masyarakat mengenai resistensi bakteri pada kaki Kecoak serta cara pencegahan dan penanganannya. Melalui pelaksanaan PKM ini, masyarakat dapat diberdayakan untuk memiliki kesadaran pentingnya menjaga kesehatan dan kebersihan lingkungan pemukiman. Pelaksanaan PKM ini secara sederhana terdiri atas 3 kegiatan, yaitu pendahuluan, pelaksanaan dan evaluasi. Ketiga kegiatan tersebut selanjutnya diuraikan lebih jelas ke dalam metode PKM *Participatory Action Research* (PAR) dengan model *Educational Action Research* yang dalam implementasinya dilakukan secara sistematis, yaitu kegiatan pendahuluan meliputi tahapan *to know*, *to understand* dan *to plan*, kegiatan pelaksanaan meliputi tahapan *to act* dan kegiatan penutup meliputi tahapan *to change*. Mengacu pada metode dan model yang digunakan tersebut, maka hasil dari kegiatan PKM ini disajikan pada berikut.

Tabel 1. Data hasil Pengabdian Kepada Masyarakat

| No | Kegiatan/Tahapan | Hasil yang Diperoleh |
|----|--|---|
| 1 | Pendahuluan (Observasi) <i>To know</i> | Dilaksanakan pada Jumat 26 Juli 2024 di lokasi mitra RT 04/RW 13 Kelurahan Tondo. Melakukan observasi dan koordinasi serta analisis situasi permasalahan kelompok mitra yaitu warga RT 04/RW 13 Kelurahan Tondo, dengan fokus pada permasalahan literasi kesehatan masyarakat terkait resistensi bakteri endogen pada kaki kecoak. untuk mendapatkan informasi tentang literasi kesehatan masyarakat, dilakukan wawancara kepada masyarakat mitra terkait kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan dan pengolahan sampah. |
| | <i>To understand</i> | Mengidentifikasi kebutuhan masyarakat mengenai materi yang perlu disampaikan pada saat sosialisasi. |

| | |
|---------------------------|--|
| <i>To plan</i> | Tim pengabdian kembali melakukan koordinasi dengan warga mitra terkait waktu dan tempat pelaksanaan sosialisasi. Selain itu, tim pengabdian menyiapkan seluruh instrumen yang dibutuhkan, seperti spanduk, surat menyurat dan akomodasi kegiatan. |
| 2 <i>To act</i> | Dilaksanakan pada hari Sabtu, 27 Juli 2024, pukul 09.00 Wita-selesai, bertempat di pelataran masjid RT 04/RW 13, yang dihadiri oleh seluruh warga mitra sebanyak 24 orang. Pelaksanaan PKM ini dalam bentuk sosialisasi sesuai topik PKM yang disampaikan oleh Bapak Dr. I Nengah Kundera, M.Kes. Dalam sosialisasi, selain penyampaian materi, juga dilakukan tanya jawab dan terdapat 5 pertanyaan yang diajukan peserta, yaitu: 1) Penyakit yang disebabkan oleh kecoak, 2) jenis kecoak yang paling berpotensi dalam menyebarkan penyakit, 3) waktu aktivitas kecoak yang paling rentan dalam menyebarkan penyakit, 4) sampah-sampah yang paling disukai kecoak, dan 5) cara pencegahan terhadap seluruh aktivitas kecoak. |
| 3 <i>To change</i> | Evaluasi dilakukan pada hari Sabtu-Senin, 3-5 Agustus 2024. Dalam kegiatan ini dilakukan pemasangan produk PKM berupa poster edukatif. Selain itu dilakukan pula penyebaran angket untuk memperoleh data mengenai penguatan literasi kesehatan masyarakat sesuai materi sosialisasi yang telah dilakukan. Data hasil angket disajikan pada Tabel 2. |

Berikut ini disajikan hasil angket setelah pelaksanaan kegiatan PKM guna memperoleh kemampuan literasi kesehatan oleh pada peserta mitra.

Tabel 2. Persentasi dan Kategori Hasil Angket Literasi Kesehatan

| Kategori | Persentase | Jumlah Partisipan |
|-----------------|-------------------|--------------------------|
| Sangat Baik | 46% | 11 orang |
| Baik | 50% | 12 orang |
| Cukup Baik | 4% | 1 orang |
| Kurang Baik | 0% | 0 |
| Jumlah | 100% | 24 orang |

Data kategori dan persentase angket literasi kesehatan warga mitra pada Tabel 2 diperoleh sebanyak 11 orang warga memiliki literasi kesehatan sangat baik atau 46% dari 24 warga mitra partisipan, 12 orang atau 50% memiliki literasi kesehatan yang baik dan 1 orang atau 4% memiliki literasi kesehatan cukup baik serta tidak ada warga mitra yang memiliki literasi kesehatan kurang baik (0%). Data angket tersebut diperoleh dari 11 item pernyataan

dan pengisian angket dilakukan warga mitra pada saat dilakukan pada kegiatan evaluasi yang merupakan tahapan *to change*. Hasil angket ini menunjukkan bahwa terjadi penguatan literasi kesehatan masyarakat melalui sosialisasi yang dilakukan.



Gambar 3. Kegiatan sosialisasi materi dan evaluasi kegiatan PKM



Gambar 4. Kegiatan sosialisasi materi dan penutup kegiatan PKM

Sebagai bentuk tindak lanjut dalam pelaksanaan PKM ini, maka tim pengabdian mendesain produk PKM ini dalam bentuk poster. Poster tersebut selanjutnya dicetak dan dipasang pada wilayah pemukiman warga mitra di RT 05 RW 13. Poster tersebut diharapkan dapat menjadi media pembelajaran berkelanjutan bagi warga terkait topik yang dikaji dalam PKM. Adapun poster sebagai produk PKM ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Poster sebagai produk kegiatan PKM

PEMBAHASAN

Literasi kesehatan masyarakat perlu mendapat perhatian dari berbagai pihak yang berkompeten. Sesuai topik dalam PKM ini, literasi kesehatan yang dikaji adalah literasi kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan pengetahuan dan pemahaman masyarakat akan hubungan lingkungan dengan kesehatan yang pada akhirnya disebut sebagai literasi kesehatan lingkungan (*environmental health literacy*) yang disingkat menjadi EHL. Binder et al., (2022) menjelaskan bahwasanya literasi kesehatan lingkungan merupakan kerangka kerja yang secara sistematis dan terperinci mengkaji elemen-elemen berkaitan pengetahuan tentang dampak lingkungan terhadap kesehatan masyarakat, dan keterampilan serta keputusan yang diperlukan untuk mengambil tindakan perlindungan kesehatan. Penjelasan lain oleh Lindsey et al., (2021), bahwa dasar-dasar EHL dimulai ketika seorang individu memahami hubungan antara paparan lingkungan dan hasil kesehatan. Penjelasan tersebut memberikan gambaran pentingnya pemahaman dan pengetahuan akan hubungan antara kualitas hidup masyarakat ditinjau dari aspek kesehatan yang salah satunya sangat bergantung pada kualitas kesehatan lingkungan. Mengacu pada hal tersebut, maka tim pengabdian telah melakukan upaya dalam memberdayakan masyarakat melalui PKM penguatan literasi kesehatan masyarakat melalui kegiatan sosialisasi yang dilakukan di RT 03 RW 14.

Pelaksanaan PKM ini diawali dengan observasi dan koordinasi kepada kelompok mitra. Kegiatan observasi yang dilakukan meliputi pengamatan terhadap lingkungan pemukiman masyarakat khususnya kebersihan lingkungan dan pembuangan sampah. Selain itu, tim pengabdian melakukan wawancara (bincang-bincang lepas) dengan warga mitra terkait upaya menjaga kebersihan lingkungan, termasuk pengolahan dan pembuangan limbah rumah tangga. Diperoleh informasi, bahwasanya warga menjaga kebersihan rumah tangga secara berkala, yang biasanya dilakukan di waktu-waktu libur, karena sebagian besar warga merupakan pekerja kantor/karyawan swasta dan mahasiswa. Sedangkan untuk pengolahan pembuangan sampah warga belum mengolah sampah sebelum dibuang ke tempat pembuangan sampah sementara (TPS). Sampah dikumpulkan menjadi satu dalam kantong sampah (kantong keresek) dan langsung dibuang di TPS. Informasi tersebut menjadi rujukan utama tim pengabdian dalam menentukan fokus materi yang akan disampaikan pada saat sosialisasi.

Selanjutnya tim pengabdian melakukan koordinasi dengan kelompok mitra mengenai kesiapan peserta dalam mengikuti kegiatan. Untuk memudahkan tim pengabdian dalam menentukan warga mitra sebagai peserta sosialisasi, tim pengabdian menggunakan *link Google form* yang dengan bantuan ketua RT setempat membagikannya melalui grup *whatsapp* RT. Hasil dari pendaftaran warga melalui *Gdrive* terdapat 24 warga RT 04 RW 13 yang menyatakan siap mengikuti kegiatan sosialisasi. Hasil ini tidak mencapai target awal tim pengabdian. Hal ini juga menunjukkan masih rendahnya kepedulian dan ketertarikan warga dalam upaya mendapatkan informasi literasi kesehatan masyarakat khususnya berkaitan dengan pengelolaan lingkungan pemukiman.

Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan peserta terkait muatan materi yang diberikan pada saat sosialisasi. Dalam hal ini, tim pengabdian melakukan diskusi langsung dengan peserta sebelum pelaksanaan sosialisasi mengenai bahaya dari resistensi bakteri yang berasal dari kaki Kecoak. Secara umum, informasi yang diperoleh dari diskusi tersebut menggambarkan

peserta tidak mengetahui bahaya penyakit yang disebabkan oleh bakteri kaki kecoak. Kurangnya pengetahuan masyarakat sesuai hasil angket tersebut, sejalan dengan pendapat Donkor, (2020), bahwa peran Kecoak dalam infeksi manusia kurang dipahami dan telah menjadi masalah perdebatan selama beberapa tahun.

Hal ini tentunya sangat perlu untuk memberikan informasi dan memberdayakan masyarakat mengenai Kecoak sebagai vektor beberapa penyakit beserta cara penularan, pencegahan dan penularannya. Kecoak dikenal sebagai salah satu hewan dari kelompok serangga yang merupakan vektor penyakit dan dapat menjadi sumber masalah kesehatan bagi masyarakat (Rini et al., 2016). Liu et al., (2024) menjelaskan bahwa Kecoak merupakan tempat berkembang biak mikroba patogen termasuk bakteri, virus dan parasit dan dapat menyebarkannya melalui makanan yang diinggapi oleh Kecoak. Kecoak sangat berperan dalam penyebaran infeksi berbagai penyakit melalui makanan dan bahan makanan serta alat-alat makan yang terkontaminasi Kecoak.

Sebagai bentuk upaya memberdayakan masyarakat memberikan penguatan terhadap literasi kesehatan masyarakat khususnya berkaitan dengan lingkungan yaitu bakteri patogen kaki Kecoak dan analisis kebutuhan yang dilakukan, tim pengabdian melakukan perencanaan (*to plan*) pelaksanaan kegiatan PKM dalam bentuk sosialisasi. Dalam perencanaan ditentukan beberapa hal, yaitu waktu dan tempat pelaksanaan, yang disepakati oleh tim bersama mitra yaitu pada tanggal 27 Juli 2024 bertempat di pelataran masjid RT 05/RW 13. Perencanaan juga meliputi penyiapan materi sosialisasi oleh ketua tim serta kebutuhan lain seperti spanduk kegiatan dan administrasi yaitu menyurat kepada ketua RW 13 terkait permohonan melaksanakan kegiatan dan kesediaan peserta.

Kegiatan sosialisasi yaitu pada tahapan *to act* dilakukan dalam bentuk sosialisasi edukatif kesehatan masyarakat dengan penyampaian materi oleh ketua Tim Pengabdian, bapak Dr. I Nengah Kundera, M.Kes. Dalam materi yang disampaikan meliputi jenis-jenis bakteri yang berasal dari kaki Kecoak serta resistensinya, bahaya dan cara penularannya, penyakit yang berasal dari bakteri pada kaki kecoak, pencegahan dan penanganannya. Masyarakat terlihat antusias dalam mengikuti kegiatan PKM yang dilakukan oleh tim pengabdian. Hal tersebut terlihat pada sikap yang ditunjukkan oleh peserta yang mengikuti materi dari awal hingga akhir penyampaian materi. Peserta juga terlihat menyimak materi dengan penuh perhatian dan diakhir penyampaian materi, peserta mengajukan beberapa pertanyaan sesuai dengan topik PKM yang disampaikan dalam materi sosialisasi.

Setidaknya terdapat 5 pertanyaan dari peserta. Pertanyaan pertama yang diajukan oleh peserta adalah terkait dengan penyakit apa yang dapat disebabkan atau ditularkan dari aktivitas kecoak. Dalam hal ini tim pengabdian memberikan tanggapan sebagai berikut. Kecoak dipandang sebagai media penularan mekanis berbagai macam mikroorganisme patogen pada makanan karena perilakunya yang kotor dan kemunculannya di tempat penyimpanan atau penanganan makanan (Donkor, 2020). Terdapat beberapa penyakit yang dapat ditularkan oleh Kecoak karena adanya mikroba patogen pada kecoak. Kundera & Bialangi (2018) mengungkapkan bahwa Kecoak merupakan salah satu serangga yang dapat menularkan penyakit karena secara tidak sengaja memindahkan beberapa mikroorganisme terutama bakteri patogen, yang melekat dan terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainnya. Hasil identifikasi jenis parasit pada tubuh Kecoak yang berasal dari pemukiman warga ditemukan adanya nematoda jenis

Hammersmiditiella diesingi (Dewi et al., 2023). Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (I. N. Kundera et al., 2020) menemukan adanya bakteri teridentifikasi dari kaki Kecoa yang berasal dari lingkungan rumah adalah *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella arizonae*, dan *Proteus mirabilis*. Dijelaskan pula dalam hasil penelitian tersebut bahwa bakteri-bakteri tersebut telah memiliki daya resistensi terhadap beberapa antibiotik.

Penjelasan-penjelasan tersebut memberikan gambaran bahwa keberadaan bakteri pada Kecoa dapat saja membahayakan manusia karena dapat penyebab dan penyebaran berbagai penyakit kepada manusia. Tempat hidup yang kotor, lembab serta gelap menjadikan bakteri-bakteri yang ada pada tubuh Kecoa termasuk kakinya akan berkembang dengan baik. Selain itu, kondisi lingkungan yang penuh dengan bahan organik menjadi sumber makanan yang sangat berlimpah bagi kecoa, yang secara tidak langsung juga menjadi sumber nutrisi bagi bakteri yang ada pada tubuhnya. Selain itu, dengan kemampuan dalam melakukan mutasi sel, maka bakteri-bakteri yang ada pada tubuh Kecoa tentunya akan dengan mudahnya melakukan replika sel untuk terus meningkatkan daya tahannya terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Lebih lanjut dapat diuraikan bahwa sebagai vektor dari beberapa penyakit karena adanya mikroba patogen yang terdapat baik pada kaki ataupun bagian tubuh lainnya, oleh (Davari et al., 2023), menyebutkan secara spesifik beberapa penyakit yang dapat disebabkan oleh bakteri dari Kecoa adalah penyakit kusta, diare berdarah, infeksi saluran kemih, jerawat, abses; Kecoa juga dapat menyebabkan keracunan makanan (Ghina Arifah et al., 2016). Penjelasan oleh Jasmine, (2014), salmonellosis dengan gejala gastroenteritis dan dapat menimbulkan demam enteric adalah penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* sp. salah satu bakteri yang berasal dari kecoa. Bakteri patogen pada Kecoa dapat menyebabkan diare, disentri, kolera dan polio (I. N. Kundera et al., 2020).

Pertanyaan berikutnya yang diajukan oleh peserta, bahwasanya ada 2 jenis Kecoa yang umumnya ditemukan masyarakat adalah yang ukuran badannya kecil dan besar. Manakah jenis Kecoa yang paling berpotensi menyebarkan penyakit? Menanggapi pertanyaan tersebut, pameri memberikan jawaban berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh I. N. Kundera & Bialangi (2018) dan penelitian lain juga oleh (I. N. Kundera et al., 2020) . Dalam penelitian tersebut, Kecoa yang diteliti adalah Kecoa Amerika (*Periplante americana*), dimana Kecoa ini merupakan jenis Kecoa yang paling umum ditemukan pada lingkungan rumah tangga maupun lingkungan pemukiman termasuk di rumah sakit Kota Palu dan lingkungan pemukiman di Kota Palu. Terkait ukuran tubuh Kecoa, dapat dijelaskan sesuai dengan pernyataan Barbara, (2014), Kecoa jantan dan betina memiliki ukuran tubuh yang berbeda yang disebabkan oleh ukuran sayap Kecoa jantan lebih panjang sekitar 4-8 mm dari ujung perutnya. Selain itu, *cerci* pada Kecoa jantan lebih banyak yaitu 18-19 ruas, sedangkan pada Kecoa betina hanya 13 -14 ruas

Kecoa Amerika termasuk Kecoa yang memiliki potensi yang cukup tinggi dalam menyebarkan berbagai penyakit. Dari hasil studi yang dilakukan oleh Kassiri et al.,(2014), dari 20 ekor Kecoa Amerika yang dikumpulkan dari area rumah sakit Khorramshahr Iran, sebanyak 90% teridentifikasi terinfeksi setidaknya satu jenis bakteri. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh (I. N. Kundera et al., 2020), menemukan jenis bakteri dari kaki Kecoa

Amerika yang berasal dari lingkungan Perumahan Teluk Palu, yaitu bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella arizonae*, dan *Proteus mirabilis*.

Aktivitas Kecoak dapat ditemukan baik pada siang hari dan intensitas aktivitas makin tinggi pada malam hari. Aktivitas mana yang paling memungkinkan dalam menyebarkan penyakit? Kecoak lebih banyak beraktivitas di malam hari walaupun dapat ditemukan pada siang hari. Sebagai hewan yang dominan melakukan aktivitas di malam hari, maka Kecoak dikenal sebagai hewan nokturnal. Aktivitas Kecoak di malam hari tersebut merupakan bentuk pertahanan hidup dan menghindari predator. Selain itu, Kecoak juga melakukan perkembangan biakkan pada malam hari atau dalam lingkungan yang gelap. Pada malam hari feromon yang dihasilkan Kecoak sebagai alat komunikasi antara Kecoak jantan dan betina, lebih efektif bekerja pada malam hari atau kondisi tanpa cahaya. Kecoak juga keluar dari persembunyian untuk mencari makan dan minum pada malam hari. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Barbara, 2014). Selain itu, ditinjau dari tempat hidupnya, I. N. Kundera et al., (2020) menjelaskan bahwa Kecoak biasa hidup pada tempat gelap, lembab dan kotor seperti kamar mandi, pembuangan sampah, gudang, tempat penyimpanan bahan makanan, juga septik tank. Mengacu pada penjelasan tersebut, maka waktu beraktivitas Kecoak pada malam hari adalah waktu yang paling memungkinkan bagi Kecoak untuk menyebarkan penyakit. Namun hal tersebut akan terjadi jika Kecoak bersentuhan langsung dengan makanan, bahan makanan, ataupun alat-alat dapur yang selanjutnya digunakan tanpa membersihkan/mencuci terlebih dahulu.

Pertanyaan selanjutnya yang diajukan oleh peserta adalah terkait sampah yang paling disukai oleh Kecoak? Kecoak sangat menyukai tempat yang terdapat banyak bahan organik (sampah organik), seperti sisa makanan, area pembuatan kompos, tumpukan buku dan kertas, ataupun pada tumpukan pakaian yang lembab. Ketersediaan sumber makanan yang baik bahkan melimpah bagi Kecoak akan menjadikan keberadaan Kecoak semakin banyak pula dalam suatu wilayah/lingkungan. Zahraei-Ramazani et al.,(2018) menjelaskan bahwa semakin banyak sumber makanan pada tempat hidup Kecoak, maka kemampuannya untuk menghasilkan telur juga akan semakin tinggi. Kecoak termasuk hewan omnivora yang memakan apa pun yang juga merupakan makanan manusia. Selain itu menyukai tempat hidup yang banyak terdapat sampah organik, hal lain yang menjadikan Kecoak ini cukup berbahaya adalah kebiasaannya memuntahkan sebagian dari makanan yang telah diolah dari lambung yang tentunya ikut memuntahkan bakteri-bakteri bersamanya serta membuang kotoran (feses) pada area tempat hidupnya, secara khusus pada Kecoak Amerika biasanya mengeluarkan bau yang tidak sedap pada tubuhnya (Turki Jalil et al., 2023).

Pertanyaan terakhir yang diajukan peserta sosialisasi adalah terkait cara pencegahan secara menyeluruh terhadap aktivitas Kecoak yang ada di rumah tangga? Pencegahan dan penanganan seluruh aktivitas Kecoak yang ada di rumah tangga, langkah pertama yang perlu diperhatikan adalah menjaga kebersihan lingkungan rumah dan pemukiman. Selain itu, melakukan pengolahan sampah sebelum dibuang ke tempat pembuangan sampah sementara, misalnya memilah/memisahkan antara sampah organik dan anorganik. Secara preventif, pengendalian terhadap aktivitas Kecoak menurut Uho et al.,(2023), membersihkan barang-barang tidak terpakai secara berkala, membersihkan sisa-sisa makanan dan menutupi celah-celah atau lubang yang memungkinkan Kecoak dapat masuk. Sementara itu, Zahraei-

Ramazani et al., (2018) menawarkan cara pengendalian Kecoak yang paling efektif adalah dengan melakukan pengasapan termal (*thermal fogging*), teknik dapat sekaligus membunuh atau dapat membasmi *oothecae* (kapsul telur yang dihasilkan oleh Kecoak). Pengendalian menggunakan insektisida kimia dianggap kurang efektif, karena akan meningkatkan resistensi Kecoak terhadap bahan-bahan pengendali kimiawi. Dapat dinyatakan bahwa langkah pengendalian aktivitas Kecoak berkaitan erat dengan peningkatan sanitasi dan kualitas pemukiman maupun rumah tangga.

Selanjutnya uraian kegiatan pengabdian ini adalah terkait tahapan akhir pelaksanaan PKM yaitu tahapan penutup melalui kegiatan *change*. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi terhadap keterlaksanaan program sosialisasi edukatif yang telah dilakukan. Kegiatan ini dilakukan dengan metode *information feedback* dengan kelompok masyarakat sasaran peserta kegiatan PKM dan juga evaluasi akhir tingkat pemahamannya. Untuk mendapatkan *information feedback* dari warga mitra dalam hal ini peserta sosialisasi, digunakan instrumen angket. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner/angket tertutup, terdiri atas 11 item pernyataan dengan pilihan jawaban “ya” dan “tidak”. Hasil analisis terhadap data angket menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi ini dapat memberikan penguatan terhadap literasi kesehatan masyarakat pada kategori baik dengan rata-rata persentase skor 84%.

Penguatan literasi kesehatan masyarakat tentang resistensi bakteri endogen dari kaki Kecoak melalui kegiatan sosialisasi yang dilakukan, sebanyak 11 peserta memperoleh skor 91% dengan kategori sangat baik (46%), 8 orang memperoleh skor 82 dan 4 orang memperoleh persentase skor 73 dengan kategori baik (50%), serta 1 orang memperoleh skor 64 dengan kategori sedang. (4%). Peserta yang berada pada kategori sedang masih memiliki pemahaman yang kurang terhadap item pernyataan angket tentang penyebaran penyakit oleh Kecoak melalui makanan/bahan makanan yang dikenai Kecoak, jenis penyakit yang disebabkan oleh Kecoak, serta keberadaan Kecoak sebagai indikator baiknya sanitasi lingkungan. Namun pada item pernyataan tentang penyakit yang disebarkan oleh Kecoak melalui bakteri, peserta tersebut dapat memahaminya. Mengacu pada penjelasan tersebut, maka peserta tersebut kemungkinan kurang konsentrasi dalam melakukan pengisian angket. Kemungkinan lain adalah pernyataan item-item tersebut, kurang dipahami dengan baik oleh peserta. Tukiran (2013) menjelaskan bahwa diantara penyebab responden tidak mengisi angket dengan baik adalah karena faktor kelelahan dan kebosanan yang menyebabkan instrumen tidak fokus atau tidak berkonsentrasi dalam memberikan jawaban. Tahapan akhir kegiatan PKM yaitu evaluasi melalui pengisian angket oleh peserta.

Sebagai bentuk tindak lanjut dalam pelaksanaan PKM ini, maka tim pengabdian mendesain produk PKM ini dalam bentuk poster. Poster tersebut selanjutnya dicetak dan dipasang pada wilayah pemukiman warga mitra di RT 05 RW 13. Poster tersebut diharapkan dapat menjadi media pembelajaran berkelanjutan bagi warga terkait topik yang dikaji dalam PKM. Pelaksanaan PKM ini masih terdapat banyak kelemahan dan kekurangan yang perlu dilakukan perbaikan pada PKM-PKM serupa di masa mendatang. Diantara kelemahan dan kekurangan tersebut yaitu, masih kurangnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan yang dilakukan, yang ditunjukkan oleh jumlah peserta tidak mencapai target yang ditentukan oleh tim pengabdian, yaitu hanya 24 orang dari 30 orang peserta yang direncanakan. Masih terbatasnya waktu yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan, dimana hal ini berkaitan erat

dengan ketersediaan dana yang diperoleh tim pengabdian untuk melakukan kegiatan. Perlunya untuk melakukan kegiatan lanjutan yang lebih intensif dalam bentuk pendampingan dan pembedayaan masyarakat secara berkelanjutan dan menyeluruh dari seluruh aspek berkaitan literasi kesehatan masyarakat dalam kaitannya dengan lingkungan, misalnya dalam meningkatkan sanitasi lingkungan melalui pengelolaan sampah terpadu dengan pola 3 R (*reduce*/mengurangi, *reuse*/mengggunakan kembali, *recycle*/mendaur ulang) serta terintegrasi berbasis ekonomi sirkuler. Diperlukan pula kerja sama dengan seluruh pihak terkait seperti pemerintah maupun lembaga swadaya masyarakat (LSM) dalam pelaksanaan kegiatan serupa di masa-masa mendatang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian dan kajian literatur maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman tentang bahaya resistensi bakteri endogen pada Kecoak mengalami peningkatan pada warga di lingkungan RT 13 RW 5 Kelurahan Tondo. Hal ini ditunjukkan pada hasil analisis data angket yang diberikan kepada warga diakhiri kegiatan, yang ditunjukkan oleh hasil angket diperoleh persentase sebesar 82% dengan kategori baik. Oleh karena itu perlu dilakukannya upaya berkelanjutan dalam membangun kesadaran masyarakat dalam pengelolaan kebersihan lingkungan sekitar, misalnya melalui kegiatan 3 R (*reduce, replace, replant*). PKM ini juga telah menghasilkan Poster edukatif sebagai langkah awal untuk meningkatkan literasi kesehatan masyarakat yang lebih baik di masa yang akan datang.

PERNYATAAN PENULIS

Saya menyatakan bahwa artikel yang berjudul “Penguatan Literasi Kesehatan Lingkungan melalui Sosialisasi Resistensi Bakteri Endogen pada Kaki Kecoak di Kelurahan Tondo” adalah karya asli kami dan tim pengabdian yang belum pernah dipublikasikan di jurnal mana pun sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedara, I. A., Mohammed, K. A., Da-Silva, O. F., Salaudeen, F. A., Gonçalves, F. L. S., Rosemberg, D. B., Aschner, M., Rocha, J. B. T., & Farombi, E. O. (2022). Utility of cockroach as a model organism in the assessment of toxicological impacts of environmental pollutants. *Environmental Advances*, 8(February), 100195. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100195>
- Barbara, K. (2014). American Cockroach, *Periplaneta americana* (Linnaeus)(Insecta: Blattodea: Blattidae). *Featur*, 141, 1–4.
- Binder, A. R., May, K., Murphy, J., Gross, A., & Carlsten, E. (2022). Environmental Health Literacy as Knowing, Feeling, and Believing: Analyzing Linkages between Race, Ethnicity, and Socioeconomic Status and Willingness to Engage in Protective Behaviors against Health Threats. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052701>
- Chrimawati, M. (2023). Perilaku Buang Sampah dan Kesehatan Masyarakat pada Kawasan Pesisir Desa Pengembangan. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 10(3), 261–271. <https://doi.org/10.23887/jjjpg.v10i3.48038>

- Davari, B., Hassanvand, A. E., Salehzadeh, A., Alikhani, M. Y., & Hosseini, S. M. (2023). Bacterial Contamination of Collected Cockroaches and Determination their Antibiotic Susceptibility in Khorramabad City, Iran. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 17(1), 63–71. <https://doi.org/10.18502/jad.v17i1.13202>
- Dewi, M., Aprilia, I., Andara, A. J., & Supryatno, A. (2023). Identifikasi Parasit Pada Saluran Gastrointestinal Kecoak. *Journal of Biotropical Research and Nature Technology*, 1(2), 70–75. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/borneo/index>
- Donkor, E. S. (2020). Cockroaches and Food-borne Pathogens. *Environmental Health Insights*, 14. <https://doi.org/10.1177/1178630220913365>
- Ghina Arifah, F., Hestningsih, R., & Rahadian, R. (2016). Preferensi Kecoak Amerika *Periplaneta americana* (L.) (Blattaria : Blattidae) terhadap Baiting Gel. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4, 2356–3346. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Haryati Wahyu Kusuma Pertiwi, Susilawati, & Suharno. (2021). The Killing Power of Areca Seed Extract (*Areca catechu* L.) in the Control of Cockroaches (*Periplaneta americana*). *Jurnal Teknologi Kesehatan Borneo*, 2(2), 69–73. <https://doi.org/10.30602/jtkb.v2i2.47>
- Jasmine, K. (2014) *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, 5, 3–8.
- Kassiri, H., Kassiri, A., & Kazemi, S. (2014). Investigation on American cockroaches medically important bacteria in Khorramshahr hospital, Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 4(3), 201–203. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60505-3](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60505-3)
- Khasanah, U., & Pd, M. I. (n.d.). *Metodologi Pengabdian Kepada Masyarakat : Teori Dan Implementasi*.
- Kundera, I. N., & Bialangi, M. (n.d.). *Sensitivitas Bakteri Gram Negatif yang Diisolasi dari Kaki Kecoak (Periplaneta americana) di Area Rumah Sakit dan Perumahan di Kota Palu terhadap Beberapa Antibiotik The Sensitivity of Gram Negative Bacteria Isolated from Cockroach Foot (Periplaneta ame. 15, 709–714*.
- Kundera, I. N. N., Windarsih, Y., & Rauf, A. (2021). Antibiotic Susceptibility Test Towards Cockroach (*Periplaneta Americana*) Foot Bacteria in the Nutrition Department Area of Palu City Hospital. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 8(1), 83–91. <https://doi.org/10.31289/biolink.v8i1.4945>
- Kundera, I. N., Sapu, E. H., & Bialangi, M. (2020). Identification of Bacteria on Cockroach Feet (*Periplaneta americana*) in Resident Bay of Palu Permai and Sensitivity Test Against Antibiotics. *Techno: Jurnal Penelitian*, 9(1), 353. <https://doi.org/10.33387/tjp.v9i1.1758>
- Lindsey, M., Chen, S. R., Ben, R., Manoogian, M., & Spradlin, J. (2021). Defining environmental health literacy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111626>
- Liu, J., Yuan, Y., Feng, L., Lin, C., Ye, C., Liu, J., Li, H., Hao, L., & Liu, H. (2024). Intestinal pathogens detected in cockroach species within different food-related environment in Pudong, China. *Scientific Reports*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52306-x>
- Rahayu, H. M. (2024). *Inovasi Media Permainan Edukatif dari Limbah untuk Ikatan Guru Aisyiyah Bustanul Athfal*. 5(1), 43–50. <https://doi.org/10.29408/ab.v5i1.25785>

Rini, M. S., Rahadian, R., Hadi, M., & Zulfiana, D. (2016). Uji Efikasi Beberapa Isolat Bakteri Entomopatogen Terhadap Kecoa (Orthoptera) *Periplaneta Americana* (L.) Dan *Blatella Germanica* (L.) Dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Biologi*, 5(2), 1–10.

Tukiran. (2013). Penyusunan Kuesioner. *Metode Penelitian Survey*, 181–206.

Turki Jalil, A., Abdulhadi, M. A., Al-Ameer, L. R., Jaafar Naser, S., Merza, M. S., Alsandook, T., al-hili, A., & Zabibah, R. S. (2023). Bacterial contamination of cockroaches in different wards of hospital, restaurant and home. *Heliyon*, 9(11), e22103. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22103>

Uho, J. K. L., Pembawa, B., Di, P., Gizi, I., Sakit, R., Masyarakat, J. K., Masyarakat, F. K., & Oleo, U. H. (2023). *Univ . Halu Oleo*. 4(3), 8–16.

Zahraei-Ramazani, A. R., Saghafipour, A., & Vatandoost, H. (2018). Control of American Cockroach (*Periplaneta americana*) in municipal sewage disposal system, Central Iran. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 12(2), 172–179. <https://doi.org/10.18502/jad.v12i2.43>