

Sensitivitas Bakteri Gram Negatif yang Diisolasi dari Kaki Kecoa (*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 americana*) in the Hospital Area And the Palu City Resident Against Some Antibiotics

I Nengah Kundera*, Mursito Bialangi

Department of Biology, Faculty of Teacher Training and Education

Tadulako University, Palu Center Sulawesi Indonesia

*Corresponding author: nengahkundera@gmail.com

Abstract : Cockroaches (*Periplaneta americana*) are often found in homes, restaurants, hotels, hospitals, warehouses, offices, libraries, and others. The existence of these highly dynamic animals is suspected of causing nosocomial infections at the hospitals and acting as vectors and hosts associated with bacteria carried on its feet. This research aims to analyze the sensitivity of Gram-negative bacteria isolated from Cockroach feet in the hospital and residential areas in Palu City against some antibiotics. This research is an explorative laboratory experiment research, with the method of bacteria identification, isolation and antibiotic test using standard procedure "The Bauer-Kirby". The results of bacterial identification in three areas of the Palu Hospital are *Klebsiella ozaenae*, *Salmonella arizonae*, *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis* and *Salmonella simultans*, while the bacteria from the residential area, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella arizonae*, and *Proteus mirabilis*. The results of bacterial sensitivity tests on five antibiotics showed that all of these bacteria were resistant to the antibiotics of Vancomycin, Chloramphenicol, and Amoxicillin, but were still sensitive to Ciprofloxacin and Ofloxacin.

Keywords: Cockroaches, bacteria, sensitivity, antibiotics.

1. PENDAHULUAN

Kondisi lingkungan yang kurang bersih merupakan tempat yang baik untuk hidup dan berkembangbiaknya berbagai vektor penyakit. Seperti halnya Kecoa (*Periplaneta americana*) sering ditemukan berasosiasi dengan manusia dan hadir di sekitar rumah, rumah sakit, tempat pembuangan sampah, dan tempat lain dengan sanitasi buruk (Cloarec A, *et.al.*, 1992; Bouamama, L. *et.al.*, (2010) ; Kassiri, H and Shahnaz K., 2012).

Kecoa merupakan salah satu serangga yang dapat menularkan penyakit karena secara tidak sengaja memindahkan beberapa mikroorganisme terutama bakteripatogen, yang melekat dan terbawa oleh kaki atau bagian tubuh lainnya. Kecoa dan lalat telah dilaporkan membawa beberapa spesies bakteri pada permukaan eksternalnya (Lamiaa, Mariam, & Ahmed 2007). Kelompok bakteri Gram negatif yang telah berhasil diisolasi dari Kecoa yaitu, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.*, *Serratia sp.*, *Proteus vulgaris*, *Proteus sp.*, *Shigella sp.*, dan *Salmonella sp.* (Lamiaa, Mariam, & Ahmed 2007). Beberapa bakteri di rumah sakit di Iran ternyata telah mengalami *Multi Drug Resistance*

(MDR) untuk antibiotik Ampisilin, Kloramfenicol dan Tetrasiklin (Salehzadeh, A., *et.al.*, 2007).

Penelitian ini merupakan penelitian awal, terkait dengan penyakit yang berasosiasi dengan vektor yang mengancam kesehatan manusia. Selain itu penelitian mengenai bakteri yang terkait dengan vektor Kecoa belum banyak dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu penelitian ini begitu penting dan bermanfaat memberi informasi tentang bahaya Kecoa sebagai vektor bakteri patogen, serta sifat resistensi bakteri terhadap antibiotik yang belum banyak dilaporkan di Indonesia.

2. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

Bahan dalam penelitian ini, yaitu sampel bakteri dari kaki Kecoa yang berasal dari Rumah sakit dan area perumahan dekat rumah sakit Kota Palu. Medium *Nutrient Agar* (NA), *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Eosine Methylene Blue Agar* (EMBA), *Mannitol Salt Agar* (MSA), *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *MacConkey Agar*, aquades, kristal violet, pewarna eosin, Kalium iodine (KI2), alkohol 96%, alkohol



70%, safranin, larutan NaCl fisiologis 0,8%, *peper disc* antibiotik dan *Kit Microbact System*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: fotomikroskop, autoklaf, inkubator, mikropipet, kamera, hot plate, ose, erlenmeyer, cawan petri, tip mikropipet, botol sampel, *laminar air flow* (laf), *soft ware microbact system* dan colony counter.

3. PROSEDUR PENELITIAN

Pengambilan sampel: Kecoa diambil di area rumah sakit di Kota Palu, yaitu RSUD Anutapura, RS. Madani Mambo, dan RS. Tentara Palu, serta Perumahan Teluk Palu Permai dekat dengan rumah sakit. Kecoa yang berhasil ditangkap ditempatkan pada botol steril, dan dibawa ke Laboratorium untuk diisolasi bakterinya.

Isolasi dan pembiakan bakteri: proses utama yang dilakukan adalah sterilisasi alat yang digunakan pada saat penelitian, dengan mengikuti prosedur kerja yang dilakukan oleh Subandi, (2010).

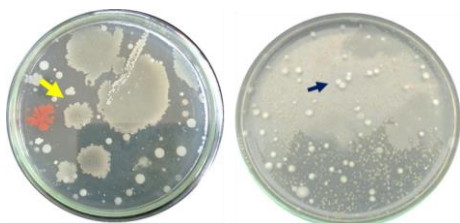
Isolasi dan Identifikasi bakteri dari kaki Kecoa dilakukan dengan prosedur standar, melalui pembiakan pada medium umum dan medium spesifik, pewarnaan Gram, uji biokimia dan menggunakan Kit serta *software Microbact system*.

Uji sensitivitas antibiotik dilakukan untuk membuktikan sifat sensitivitas bakteri terhadap antibiotik, pada penelitian ini menggunakan prosedur baku oleh Bauer-Kirby *procedure* (1966).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi koloni bakteri dari kaki Kecoa rumah sakit dan perumahan kota Palu

Koloni bakteri yang tumbuh pada medium Nutrien Agar (NA), merupakan koloni bakteri campuran, dan selanjutnya diidentifikasi.



Gambar 1. Contoh koloni bakteri pada Medium Nutrien Agar

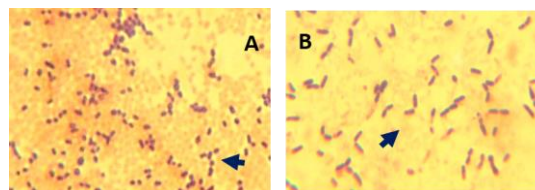
Proses awal isolasi dan mengidentifikasi bakteri pada kaki Kecoa dilaksanakan melalui penumbuhan bakteri pada medium Nutrien Agar, dan koloni yang

tumbuh merupakan koloni campuran. Setelah masa inkubasi selama 24 jam, koloni bakteri telah bisa dipindahkan ke medium selektif. Pengamatan koloni pada medium selektif juga dijadikan salah satu bagian penting dalam identifikasi bakteri contohnya koloni khas *E.coli* pada medium EMBA. Hasil penelitian ini menemukan ada lima ciri koloni bakteri yang berbeda. Berdasarkan ciri – ciri koloni yang diperoleh bahwa pada medium EMBA tumbuh koloni dengan ciri bulat, warna hijau metalik dengan permukaan koloni tidak teratur, oleh karena itu diyakini bakteri yang tumbuh adalah bakteri *Escherichia coli*. Bakteri berikutnya memiliki ciri koloni bulat, warna agak keruh, dengan permukaan koloni rata yang cocok untuk bakteri *Klebsiella ozaenae*.

Bakteri lainnya memiliki ciri koloni bulat, warna putih buram dengan permukaan koloni rata, tumbuh pada medium SSA, maka sangat dimungkinkan bakteri yang terisolasi adalah *Salmonella sp.* Berdasarkan pengelompokan koloni bakteri, kemudian dibandingkan dengan karakteristik koloninya.

Hasil pewarnaan sel bakteri

Hasil pewarnaan Gram sel bakteri yang berhasil diisolasi dari kaki Kecoa, menunjukkan bakteri bentuk batang, dan tergolong bakteri Gram negatif.



Gambar 2. Hasil pewarnaan Gram sel bakteri yang diisolasi dari kaki Kecoa dari area perumahan dan rumah sakit di kota Palu (tanda panah pada gambar A & B)

Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa kelompok bakteri yang diwarnai dengan pewarna Gram ternyata menghasilkan warna merah maka bakteri tersebut tergolong dalam kelompok bakteri Gram negatif, oleh karena beberapa spesies yang berhasil diisolasi merupakan bakteri bentuk batang Gram negatif. Menurut (Perilla, M. J., 2003) bahwa pewarnaan Gram adalah metode pewarnaan diferensial untuk membedakan spesies bakteri menjadi dua kelompok besar Gram-positif dan Gram-negatif, terutama berdasarkan pada sifat kimia dan fisik dinding sel bakteri. Reaksi pewarnaan ini digunakan untuk membagi Eubacteria ke dua kelompok yang mendasar sesuai dengan *stainability* bakteri dan merupakan salah satu fondasi dasar untuk mengidentifikasi struktur sel bakteri.

Hasil Uji Biokimia bakteri

Setelah pengamatan koloni bakteri, selanjutnya dilakukan uji biokimia pada medium TSIA dan *Microbact system*. Hasil uji biokimia selanjutnya ditampilkan pada hasil uji *Microbact system* berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Reaksi Biokimia dan *Microbact system* bakteri dari area perumahan.

Sampel	Spesies bakteri	Level of validity
A	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	79,33%
B	<i>Proteus vulgaris</i>	95,59%
C	<i>Escherichia coli</i>	82,86%
D	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	97,74%
E	<i>Proteus vulgaris</i>	99,52%
F	<i>Escherichia coli</i>	82,84%
G	<i>Proteus mirabilis</i>	99,95%
H	<i>Salmonella arizonae</i>	87,74%

Keterangan : Sampel A : posisitf mengandung *Klebsiella pneumoniae*, B : posisit *Proteus vulgaris*, C : *Escherichia coli*, D : *Klebsiella pneumoniae*, E : *Proteus vulgaris*, F : *Escherichia coli*, G : *Proteus mirabilis*, dan H: *Salmonella arizonae*. Ada 5 jenis spesies bakteri yang berbeda (Kundera, 2017)

Tabel 2. Hasil Analisis Reaksi Biokimia dan *Microbact system* bakteri dari area rumah sakit di Kota Palu.

Sampel	Spesies bakteri	Level of validity
A	<i>Klebsiella ozaenae</i>	90,14%
B	<i>Salmonella arizona</i>	87,15%
C	<i>Salmonella sp</i>	95,21%
D	<i>Escherichia coli</i>	86,38%
E	<i>Salmonella choleraesuis</i>	88,83%
F	<i>Salmonella sp</i>	95,25%
G	<i>Salmonella simultans</i>	98,65%
H	<i>Escherichia coli</i>	97,08%

Keterangan :Sampel A : posisitfmengandung *Klebsiella ozaenae*, B : *Salmonella arizona*, C : *Salmonella sp*, D : *Escherichia coli*, E : *Salmonella choleraesuis*, F : *Salmonella sp*, G : *Salmonella simultans*, dan H: *Escherichia coli*. Teridentifikasi ada 5 jenis bakteri yang ditemukan.(Kundera, 2018).

Salah satu tahap dalam identifikasi bakteri adalah uji biokimia yang bertujuan menganalisis kemampuan setiap bakteri dalam memfermentasi gulapada medium TSIA, dan dilanjutkan dengan *Microbact system*, karena hasil uji TSIA belum bisa menentukan nama genus dan jenis bakteri yang diperoleh. Medium TSIA mengandung 3 macam gula yaitu glukosa, laktosa dan sukrosa. Indikator yang menunjukkan bahwa apabila bakteri memfermentasi glukosa yaitu jika bagian *butt* medium berwarna kuning (bersifat asam) dan bagian *slant* berwarna

merah (bersifat basa), jika bakteri memfermentasi laktosa dan sukrosa atau keduanya maka bagian *slant* dan *butt* medium akan berwarna kuning (bersifat asam). Jika bakteri tidak memfermentasi gula maka bagian *slant* dan *butt* tidak mengalami perubahan warna. Hasil identifikasi dengan menggunakan *Microbact system*, yang dikaitkan dengan uji biokimia diperleh perbedaan bakteri sesuai Tabel 1 dan Tabel 2.

Pada Tabel 1 diperoleh 5 (lima) nama bakteri dari area perumahan dengan tingkat validitas yang bervariasi yaitu : *Klebsiella ozaenae* (90,14%), *Escherichia coli* (86,38%), *Salmonella sp.* (95,25%), *Salmonella choleraesuis* (88,83%) dan *Salmonella arizonae* (87,74%), *Salmonella simultan* dan *E.coli*.

Sedangkan pada Tabel 2, juga teridentifikasi ada 5 (lima) spesies bakteri yang ditemukan yaitu, *Klebsiella ozaenae* (90,14%), *Escherichia coli* (86,38%), *Salmonella sp.* (95,25%), *Salmonella choleraesuis* (88,83%) dan *Salmonella arizonae* (87,74%), *Salmonella simultan* dan *E.coli*. Hal ini dilakukan sesuai ketentuan bahwa untuk nilai validitas hasil *Microbact system* yang dianggap valid, apabila persentasenya minimal lebih dari 90%. Berdasarkan hasil analisis ini ternyata ada perbedaan jenis bakteri yang dibawa oleh Kecoa yang ada di area perumahan dengan dari area rumah sakit. Hasil penelitian ini didukung oleh pendapat Pechal J.L., et.al., (2007) bahwa beberapa bakteri yang diisolasi dari *P.americana* menunjukkan prevalensi tinggi (92,3%) mikroba pada exoskeleton.

Menurut Ejimadu, L.C.et.al., (2015) melaporkan bahwa telah berhasil diisolasi bakteri dari permukaan eksternal Kecoa yang diperiksa. Hal ini menunjukkan betapa banyaknya kandungan bakteri pada Kaki Kecoa sehingga sangat potensial membawa mikroba patogen bagi manusia.

Hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri yang diisolasi dari kaki Kecoa untuk area Perumahan dan Rumah sakit di Kota Palu

Hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella arizonae*, *Proteus mirabilis* dari area Perumahan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.



Tabel 3. Diameter zona hambat tingkat sensitivitas Antibiotik terhadap isolat bakteri dari kaki Kecoa di area perumahan

Bakteri	Diameter zona hambat (mm)				
	A	B	C	D	E
<i>Escherichia coli</i>	12 (I)	5 (r)	0 (r)	23 (s)	18 (s)
<i>Salmonella arizonae</i>	11 (r)	5 (r)	6 (r)	20 (s)	11 (r)
<i>Proteus vulgaris</i>	10 (r)	5 (r)	0 (r)	23 (s)	20 (s)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9 (r)	11 (r)	0 (r)	22 (s)	23 (s)
<i>Proteus mirabilis</i>	20 (s)	12 (r)	7 (r)	25 (s)	11 (r)

Keterangan :A=Chloramphenicol, B = Amoxycillin, C = Vancomycin, D = Ciprofloxacin, E = Ofloxacin, (s) = sensitif, (i) = intermediate dan (r)= resisten.

Sedangkan hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri dari kaki kecoa asal Rumah sakit di Kota Palu ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter zona hambat sensitivitas Antibiotik terhadap isolat bakteri dari kaki Kecoa di area rumah sakit di kota Palu.

Bakteri	Diameter zona hambat antibiotik				
	A	B	C	D	E
<i>Escherichia coli</i>	27,3(s)	27,1(s)	16,1(i)	0 (r)	11(r)
<i>Klebsiella ozaenae</i>	20,3(s)	16,3(i)	14,5(i)	11,2(i)	12(r)
<i>Salmonella arizonae</i>	25,2(s)	22,2(s)	11,6(r)	11,8(r)	13(i)
<i>Salmonella choleraesuis</i>	33,3(s)	22,1(s)	19(s)	15(i)	19(s)
<i>Salmonella Sp.</i>	26,2(s)	22,2(s)	13(i)	7(r)	16(i)
<i>Salmonella simultans</i>	26(s)	26,3(s)	15,3(i)	9(r)	16(i)

Keterangan :A =Ciprofloxacin, B = Ofloxacin, C = Vancomycin, D = Amoxycillin, E = Chloramphenicol, (s) = sensitif, (i) = intermediate dan (r)= resisten.

Hasil pengamatan zona hambat masing – masing bakteri memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap lima antibiotik yaitu,Chloramphenicol, Amoxycillin, Vancomycin, Ciprofloxacin dan Ofloxacin. Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella arizonae*, *Klebsiella pneumoniae*,*Proteus mirabilis* dan *Proteus vulgaris*dari area perumahan ternyata,resisten terhadap antibiotik Amoxycillin.Sedangkan bakteri yang resisten terhadap Vancomycin yaitu bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella arizonae*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*. dan *Proteus mirabilis*.Namun tidak demikian halnya dengan antibiotik Ofloxacin, karena antibiotik ini memiliki sensitivitas cukup baik

terhadap bakteri *Proteus vulgaris* dan *Klebsiella pneumoniae*, tetapi bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella arizonae*, dan *Proteus mirabilis* resisten terhadap antibiotik ini.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Pai, H. H. *et.al.*, (2004) yang melaporkan bahwa dua bakteri Gram positif dan lima bakteri Gram negatif resisten terhadap Ampisilin (13,7%- 100%), Chloramphenikol (14,3% - 71,4%), Tetrasiklin (14,3% - 73,3%), dan Sulfamethoxazole trimethoprim (14,3% sampai 57,1%).Demikian juga Prado, M.A., *et.al.*, (2006) menemukan bahwa di antara Enterobacteria 96% resisten terhadap Gentamisin, 84% terhadap Ampisilin, 75,3% untuk Caphalothin, 66,7% terhadap Ampisilin-sulbaktam, 50% untuk aztreonam, 30% terhadap Chloramphenikol.

Untuk bakteri yang diisolasi di area rumah sakit kota Palu Sulawesi Tengah bahwa bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella arizonae*, *Salmonella sp*, *Klebsiella ozaenae*, *Salmonella simultan* dan *Salmonella choleraesuis* ternyata resisten semua terhadap antibiotik Amoxycillin. Bakteri *E.coli*, *Klebsiella ozaenae*, *Salmonella choleraesuis* resisten terhadap antibiotik Chloramphenicol, sedangkan bakteri *Salmonella sp*, dan *Salmonella simultan*resisten terhadap antibiotik Amoxyllin dan Chloramphenicol. Alasan pemilihan penggunaan antibiotik ini karena jenis antibiotik Ciprofloxacin, Ofloxacin, Vancomycin, Amoxylin, dan Chloramphenicol, pada umumnya masih merupakan obat terpilih untuk pengobatan penyakit infeksi. Menurut Mandell.G.L,*et.al.*,(2010),golongan antibiotik Quinolon seperti Siprofloksasin telah menjadi *Drug of Choicedi* India, untuk menggantikan Chloramphenicol, Amoxylin, dan Cotrimoxazol yang hanya digunakan untuk kasus – kasus tertentu.Hasil penelitian ini membuktikan bahwa Kecoa yang hidup di daerah perumahan penduduk dan rumah sakit membawa bakteri patogen dan resisten yang diperoleh dari lingkungan hidupnya.

Bila kondisi ini tidak mendapatkan perhatian yang serius dari pemerhati kesehatan lingkungan, sangat dimungkinkan semakin banyak vektor yang menjadi sumber penyakit infeksi bagi manusia. Oleh karena itu diperlukan kebijakan khusus dan penanganan vektor sebagai pembawa penyakit bagi manusia baik dilingkungan perumahan maupun di rumah sakit.

5. SIMPULAN

Ada sepuluh spesies bakteri berhasil teridentifikasi di area perumahan dan rumah sakit di kota Palu yang diperoleh dari kaki Kecoa yaitu,*Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*,*Proteus mirabilis*, *Salmonella arizonae*. *Klebsiella ozaenae*, *Salmonella sp*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella simultans*. Hasil uji sensitivitas antibiotik menunjukkan bahwa semua



bakteri ini resisten terhadap antibiotik Vancomycin, Chloramphenicol dan Amoxycillin, tapi masih sensitif terhadap Ciprofloxacin serta Ofloxacin.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pimpinan Fakultas yang telah membantu penelitian ini dalam bentuk Hibah Fakultas, tahun anggaran 2016 dan 2017.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Bouamama, L.; A. Sorlozano; A. Laglaoui; M. Lebbadi; A. Aarab & J. Gutierrez. 2010. Antibiotic resistance patterns of bacterial strains isolated from *Periplaneta americana* and *Muscadomestica* in Tangier, Morocco. *J.Infect. Dev. Ctries.*, 4: 194-201.
- Cloarec A, Rivault C, Fontaine F, Le Guyader A.,(1992), Cockroaches as carriers of bacteria in multi-family dwellings. *Epidemiol Infect.* 109(3): 483-490.
- Ejimidu, L. C., Goselle, O.N*., Ahmadu, Y. M. & James-Rugu, N.N., (2015). Specialization of *Periplaneta Americana* (American Cockroach) and *Blattella Germanica* (German cockroach) Towards Intestinal Parasites: A Public Health Concern, *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 10. (6): 23-32.
- Kassiri, H & Shahnaz K., (2012), Cockroaches [*Periplaneta americana* (L.), Dictyoptera; Blattidae] as Carriers of Bacterial Pathogens, Khorramshahr County, Iran *Jundishapur J Microbiol.*5(1),320-322.
- Kundera I N, P. Maharani A. A., & Evasari H.S. 2017. Identification of Bacteria on Cockroach Foot (*Periplaneta americana*) in Resident Bay of Palu Permai and Sensitivity Test Against Antibiotics. (Jurnal Biosaintifika, proses review).
- Lamiaa B, Lebbadi M & Aarab A., (2007), Bacteriological analysis of *Periplaneta americana* L. (Dictyoptera; Blattidae) and *Musca domestica* L. (Diptera; Muscidae) in ten districts of Tangier, Morocco,*Afr.J. Biotechnol.*6(17),2038-2042.
- Maharani A. A. P., Mursito B., &KunderaI.N., 2018. *Identification of Bacteria on Cockroach Feet from Hospital area in Palu city and Test of Sensitivity to Antibiotic*, ProsidingThe 3rd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC-2018) UPI, Bandung.
- Mandell G.I., Bannett's J.E & Dolin R, (2010) *Principles and Practice of Infections Diseases*, seven edition, Churchil Livingstone, Elsevier, Philadelphia.
- Pai, H. H.; Chen, W. C. & Peng, C. F. (2004). Cockroaches as potential vectors of nosocomial infections. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 25: 979-984.
- Pechal J.L., James A., Roger., & Jeffery K.T., 2007. Epidemiology and Spatial Relationships of Bacteria Associated with *Periplaneta americana* (Blattodea: Blattidae) in Central Texas, *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 24(4):205-216.
- Perilla, M. J., 2003. Manual for the Laboratory Identification and Antimicrobial Susceptibility Testing of Bacterial Pathogens of Public Health Importance in the Developing World, Centers for Disease Control and Prevention: National Center for Infectious Diseases, Atlanta, Georgia 30333 USA
- Prado, M. A.; Gir, E.; Pereira, M. S. Reis, C. & Pimenta, F. C.(2006). Antimicrobial resistance of bacteria Isolated from Cockroaches (*Periplaneta americana*) in Brazilian Health Care Institution. Brazil. *J. Infect. Dis.*, 10: 26-32.
- Salehzadeh, A., Tavacol, P. & Mahjub, H. (2007). Bacteria, fungal and parasitic contamination of cockroaches in public hospitals of Hamadan, Iran. *Journal of Vector-borne Diseases*, 44: 105-110.
- Subandi. (2010), *Mikrobiologi (Perkembangan, KajianDan Pengamatan Dalam Perspektif Islam)*. Jakarta, Rosada.

**Diskusi:****Penanya:**

Cicilia Novi Primiani (PGRI Madiun University)

Apa yang mendasari pemilihan kaki kecoa untuk pengambilan sampel? Apakah alasan dari pengambilan sampel di Rumah Sakit?

Jawab:

Kaki kecoa merupakan organ tubuh yang banyak mobilisasi. Pemilihan rumah sakit sebagai tempat pengambilan sampel karena merupakan tempat yang selama ini dikenal bersih, terutama pada dapur. Padahal masih banyak kecoa yang bisa mengganggu kesehatan.

Jayusman

(Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan)

Apakah anda setuju bahwa kecoa itu hewan berbahaya di rumah dan kecoa memiliki sifat rentan dan tidak resisten?

Jawab:

Saya setuju bahwa kecoa adalah hewan yang berbahaya. Oleh karena itu diupayakan supaya kecoa itu diminimalisasi perkembangannya di area rumah maupun di kawasan rumah sakit. Perlu adanya upaya khusus untuk penanganan kecoa tanpa harus menghilangkan populasi kecoa untuk menjamin keseimbangan ekosistem

M. Nasir Tamalene (Universitas Khairun)

Bagaimana solusinya antibiotic yang resisten terhadap kecoa, sehingga tidak bisa digunakan lagi?

Jawab:

Perlu dicarikan solusi khusus untuk drug of choice dari tingkat puskesmas maupun rumah sakit dalam penggunaan antibiotic baru.

Titik Suryani (UMS)

Apakah masih ada bakteri lain yang ada di dalam usus kecoa?

Jawab:

Masih terdapat banyak bakteri, protozoa bahkan cacing yang telah terdeteksi pada perut kecoa. Sehingga tidak dianjurkan untuk menghancurkan dengan cara menginjak tubuh kecoa, sehingga dapat menularkan berbagai macam penyakit infeksi