

RESISTANCE PATTERN OF ANTIBIOTICS ON *KLEBSIELLA* SPP. FROM FECES OF BALI CATTLE SOLD AT BERINGKIT LIVESTOCK MARKET

Pola resistensi antibiotika *Klebsiella* spp. dari feses bibit sapi bali yang dipasarkan di pasar hewan Beringkit

Ivan Christsatria Sophian Merling¹, Hapsari Mahatmi^{2*}, I Gusti Ketut Suarjana², I Gede Putra Sanjaya²

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, 80322, Indonesia

²Laboratorium Bakteriologi Veteriner, Universitas Udayana, Jl Raya Sesetan Gg. Markisa No. 6. Denpasar, Bali, 80323, Indonesia.

*Corresponding author email: hmahatmi@unud.ac.id

How to cite: Merling ICS, Mahatmi H, Suarjana IGK, Sanjaya IGP. 2024. Resistance pattern of antibiotics on *Klebsiella* spp. From feces of bali cattle sold at Beringkit livestock market. *Bul. Vet. Udayana*. 16(4): 1238-1247. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i04.p30>

Abstract

Beringkit Animal Market is one of the largest animal markets in Bali. Which is a place for livestock transactions, especially bali cattle calves, which are usually used as breeds. Bali cattle calves need digestive tract microbes such as bacteria to carry out the digestives process. *Klebsiella* spp. is a type of coliform bacteria that plays a significant role in the digestive system of bali cattle. This study aimed to determine the presence of *Klebsiella* spp. and antibiotic resistance patterns in bali cattle marketed at Beringkit Livestock Market. The samples used were rectal swabs from 50 bali cattle. First, swab samples were isolated and identified, starting with isolation on Eosin Methlyne Blue Agar (EMBA), followed by colony characterization and biochemical tests such as Indole Metil Voges Proskauer Citrate (IMViC). Then, the identified *Klebsiella* spp. colonies were tested for antibiotic resistance patterns using 8 antibiotic discs, including bacitracin, ampicillin, kanamycin, streptomycin, doxycycline, erythromycin, trimethoprim-sulfamethoxazole, and chloramphenicol. The method of examination used the Kirby Bauer antibiotic disc diffusion method. The prevalence of *Klebsiella* spp. was found to be 6% among 50 cattle at Beringkit Livestock Market. The resistance pattern showed that sample no. 12 was resistant to bacitracin, ampicillin, streptomycin, doxycycline, and erythromycin; intermediate to kanamycin; and sensitive to sulfamethoxazole-trimethoprim and chloramphenicol. Sample no. 33 was resistant to bacitracin, ampicillin, streptomycin, doxycycline, and erythromycin; intermediate to kanamycin; and sensitive to sulfamethoxazole-trimethoprim and chloramphenicol. Sample no. 44 was resistant to bacitracin, ampicillin, streptomycin, erythromycin, and chloramphenicol; intermediate to kanamycin, sulfamethoxazole-trimethoprim; and sensitive to doxycyclin. Sulfamethoxazole-trimethoprim and kanamycin are still suitable for use due to a sensitivity rate of 66% in three *Klebsiella* spp. samples. However, antibiotics such as bacitrasin, ampicillin, streptomycin, doxycycline, erythromycin, and chloramphenicol should be discontinued due to high resistance rates, and

further research is needed to find effective and suitable antibiotics for managing *Klebsiella* spp. infections.

Keywords: Bali cattle; coliform; *Klebsiella* spp; antibiotics resistance.

Abstrak

Pasar Hewan Beringkit merupakan salah satu pasar hewan terbesar di Bali, yang menjadi tempat transaksi ternak, khususnya sapi pedet yang biasa dijadikan bibit sapi bali. Pedet sapi bali membutuhkan mikroba saluran cerna seperti bakteri untuk melakukan proses pencernaan. *Klebsiella* spp merupakan salah satu bakteri koliform yang berperan dalam saluran cerna pedet sapi bali. *Klebsiella* spp juga berpotensi patogen jika berada di luar sistem pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya *Klebsiella* spp dan pola resistansi antibiotika pada bibit sapi bali yang dipasarkan di Pasar Hewan Beringkit. Sampel yang digunakan adalah swab rektal dari 50 ekor bibit sapi bali. Sampel swab rektal kemudian dilakukan isolasi dan identifikasi yang diawali dengan isolasi pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), koloni menciri kemudian dilanjutkan dengan uji *Indole Metil Voges Proskauer Citrate* (IMViC). Hasil koloni yang teridentifikasi *Klebsiella* spp kemudian dilakukan pengujian pola resistansi dengan 8 cakram antibiotika, yaitu basitrasin, ampicilin, kanamisin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, sulfametoxazole-trimethoprim, dan kloramfenikol. Metode pemeriksaan menggunakan metode difusi cakram antibiotika Kirby-Bauer. Ditemukan prevalensi dari 50 ekor sapi bibit yang dipasarkan di Pasar Hewan Beringkit 6% teridentifikasi *Klebsiella* spp. Pola resistansi menunjukkan bahwa sampel no.12 resisten terhadap basitrasin, ampicilin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin; intermediat terhadap kanamisin, dan sensitif terhadap sulfamethoxazole-trimethoprim dan kloramfenikol; sampel no.33 resisten terhadap basitrasin, ampicilin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin; intermediat terhadap kanamisin, dan sensitif terhadap sulfamethoxazole-trimethoprim dan kloramfenikol; dan sampel no.44 resisten terhadap basitrasin, ampicilin, streptomisin, eritromisin, kloramfenikol; intermediat terhadap kanamisin, sulfamethoxazole-trimethoprim, dan sensitif terhadap doksisisiklin. Sulfamethoxazole-trimethoprim dan kanamisin masih layak digunakan karena memiliki sensitivitas 66% pada ketiga sampel *Klebsiella* spp., tetapi antibiotik lain seperti basitrasin, ampicilin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, dan kloramfenikol harus dihentikan karena resistansi yang tinggi, serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan antibiotik pilihan yang tepat dan efektif untuk menangani infeksi *Klebsiella* spp.

Kata kunci: sapi bali, koliform, *Klebsiella* spp, resistansi antibiotik.

PENDAHULUAN

Pasar Hewan Beringkit merupakan pasar hewan dengan transaksi jual beli hewan terbesar di Bali, khususnya transaksi sapi bali yang berasal dari seluruh wilayah di Bali. Asal sapi bali yang bervariasi ini menyebabkan adanya keberagaman bakteri enterik yang ada dalam saluran cerna pedet. Salah satunya adalah bakteri *Klebsiella* spp. Hasil penelitian Munoz *et al.* (2006) menunjukkan bahwa swab rektal dari 595 ekor sapi yang berasal dari peternakan di New Yorks State ternyata didapatkan 80% di antaranya ditemukan adanya *Klebsiella* spp. yang sangat berkaitan dengan kejadian mastitis.

Klebsiella spp. pada ternak dapat merusak produk ternak dan kesehatan masyarakat karena *Klebsiella* spp. merupakan bakteri MDR (*Multidrug-resistant*). Prevalensi dari *Klebsiella* spp dengan ESBL (*extended-spectrum beta-lactamase*) yang merupakan faktor resistensi dari antibiotik tersebar di seluruh dunia (Newire *et al.*, 2013). Pada peternakan sapi Jawa Timur, prevalensi dari *K. pneumoniae* MDR adalah 12,57% (43/342) dan *K. pneumoniae* penghasil ESBL sebanyak 5,55% (19/342) (Dameanti *et al.*, 2023). Pemberian antibiotik juga turut serta dalam memengaruhi sistem kekebalan tubuh sapi bali. Pemberian antibiotik yang tidak tepat

oleh peternak berisiko besar membuat bakteri pada ternak menjadi resisten terhadap antibiotik tersebut. Antibiotik yang salah dapat menyebabkan resistansi bakteri dan antibiotik yang tidak efektif. Infeksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik menjadi masalah besar karena sangat membahayakan nyawa pasien, membuatnya sulit untuk diobati dan membuat pelayanan kesehatan menjadi lebih mahal. Antibiotik beta-laktam seperti ampicilin dan CTX (cefotaxim) adalah antibiotik yang paling sering digunakan untuk manusia dan sapi di peternakan (Gelalcha dan Kerro Dego, 2022). Kombinasi antibiotik penisilin dan streptomisin, kloramfenikol, dan sulfonamida juga sering digunakan untuk mengobati penyakit infeksi pada ternak perah (Ansharieta *et al.*, 2021).

Resistansi bakteri terhadap antibiotik penting disampaikan hasilnya secara berkala, karena pola bakteri terhadap antibiotik dapat mengalami perubahan di tempat dan waktu yang berbeda (Utami, 2011; Huda, 2016). Kuswiyanto (2016), menyatakan bahwa sebagian bakteri *Klebsiella* menjadi sangat resisten terhadap antibiotik. Mengetahui pola sensitivitas bakteri juga merupakan sebuah hal yang penting karena dapat digunakan sebagai acuan rekomendasi untuk pemberian antibiotika terhadap pasien dengan melihat antibiotika mana yang masih memiliki kepekaan yang baik terhadap bakteri yang menjadi salah satu penyebab penyakit dari pedet sapi bali yang dapat menurunkan kualitas dan harga ekonominya. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti kajian pola resistansi antibiotik terhadap *Klebsiella* spp. yang ditinjau dari feses bibit sapi bali di Pasar Hewan Beringkit

METODE PENELITIAN

Pernyataan Etik Penelitian

Penelitian ini tidak menggunakan perlakuan terhadap hewan, dimana peneliti hanya melakukan pengambilan dan pemeriksaan terhadap feses sapi

Objek Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses pedet sapi yang diisolasi dan diambil secara acak dari pedet sapi bali di Pasar Hewan Beringkit yang berlokasi di Desa Mengwitani, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 50 spesimen feses dari 50 ekor pedet sapi yang mewakili keseluruhan pedet sapi bali di Pasar Beringkit yang dijual oleh peternak dari berbagai wilayah di Bali.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan pengambilan sampel feses secara acak pada 50 ekor pedet sapi bali. Kemudian sampel yang teridentifikasi bakteri *Klebsiella* spp. dilakukan uji sensitivitas antibiotik dengan metode Kirby-Bauer

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Variabel bebas, yaitu feses, basitrasin, ampicilin, kanamisin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, sulfametoxazole-trimethoprim, dan kloramfenikol; Variabel terikat, yaitu: Variabel terikat dalam penelitian adalah *Klebsiella* spp pada feses bibit sapi bali yang diambil dari pasar Beringkit di kecamatan Mengwi dan diameter *killzone*; Variabel kendali, yaitu: suhu inkubasi, media, lama inkubasi.

Metode Koleksi Data

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dan metode swab rektal yaitu dengan *cotton swab* steril yang digosokkan pada area rektal pedet sapi bali, kemudian dimasukkan dalam *collecting tube/microtube* yang berisi media yang telah dilakukan selama kurang lebih dua minggu di Pasar Beringkit. Kemudian bakteri diidentifikasi dari sampel feses.

Klebsiella spp yang sudah teridentifikasi kemudian dikultus untuk dilakukan pengujian sensitivitas antibiotik dengan metode Kirby-Bauer.

Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan disajikan dengan tabel hasil uji sensitivitas *Klebsiella* spp. yang ditemui pada feses terhadap setiap antibiotik basitrasin, ampicilin, kanamisin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, sulfametoxazole-trimethoprim, dan kloramfenikol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Isolasi *Klebsiella* spp. dari Spesimen Swab Rectal

Dari 50 sampel yang diambil, didapat 6% (tiga sampel feses) yang terinfeksi *Klebsiella* spp seperti pada tabel 1. Spesies *Klebsiella* spp. yang berhasil diidentifikasi yakni satu *Klebsiella oxytoca* dan dua *Klebsiella pneumonia*. Identifikasi *Klebsiella* spp. menggunakan media EMBA dan uji IMVIC tanpa menggunakan uji MR (Methyl Red Test). Hasil uji identifikasi *Klebsiella* spp. pada EMBA dapat dilihat pada Tabel 1. Morfologi isolat *Klebsiella* spp. pada EMBA menunjukkan ciri-ciri berwarna merah muda, koloninya besar dengan diameter 2-5 mm, mukoid, dan cenderung bersatu. Pada uji SIM *Klebsiella pneumonia* memiliki hasil yang negatif ditandai dengan tidak adanya perubahan warna atau cincin berwarna sedikit kekuningan di bagian permukaan, sedangkan pada *Klebsiella oxytoca* memiliki hasil yang positif yang ditandai dengan pembentukan cincin berwarna merah muda. Pada uji VP *Klebsiella pneumonia* dan *Klebsiella oxytoca* menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah saat ditetesi reagen VP. Pada uji SCA *Klebsiella pneumonia* dan *Klebsiella oxytoca* menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan dari warna hijau ke biru.

Hasil Uji Difusi Cakram Antibiotika

Dari hasil pengukuran diameter *killzone* ketiga sampel pada tabel 2, didapat bahwa *Klebsiella* spp. sensitif terhadap antibiotik sulfamethoxazole-trimethoprim dan kanamisin, sedangkan terhadap antibiotik doksisisiklin, streptomisin, kloramfenikol, eritromisin, basitrasin, dan ampicilin sudah resisten.

Pembahasan

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi terhadap 50 sampel feses pedet sapi bali yang diisolasi terdapat 6% (3 sampel) yang positif bakteri *Klebsiella* spp., yaitu *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 4% (2 sampel) dan *Klebsiella oxytoca* 2% (1 sampel). Penentuan variasi bakteri yang tumbuh pada setiap sampel dilakukan dengan mengambil satu sampel yang paling banyak (dominan) tumbuh pada media EMBA, kemudian dijadikan perwakilan jenis bakteri dari satu sampel feses. Berdasarkan hasil pengamatan morfologi pada gambar 1, bakteri *Klebsiella* spp. yang tumbuh pada media EMBA dengan ciri-ciri koloni berwarna merah muda, bentuk mukoid, tepi rata, dan berkoloni besar. Ciri-ciri tersebut telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salauddin *et al.* (2019) dan Bolla *et al.* (2021). Penegasan identifikasi *Klebsiella* spp. dilanjutkan dengan uji IMViC. Pada uji SIM, *Klebsiella pneumonia* memiliki hasil negatif produksi sulfur yang ditandai dengan tidak terbentuk warna hitam dan produksi indol negatif yang ditandai dengan tidak adanya perubahan warna atau cincin berwarna sedikit kekuningan di bagian permukaan, sedangkan pada *Klebsiella oxytoca* memiliki hasil negatif produksi sulfid yang ditandai dengan tidak terbentuknya warna hitam pada media dan hasil positif produksi indol yang ditandai dengan pembentukan cincin berwarna merah muda setelah ditetesi Kovac's reagen. Pada uji VP *Klebsiella pneumonia* dan *Klebsiella oxytoca* hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah saat ditetesi reagen VP. Pada uji

SCA *Klebsiella pneumonia* dan *Klebsiella oxytoca* menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan dari warna hijau ke biru yang menandakan bakteri mampu memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbonnya.

Uji sensitivitas antibiotik terhadap *Klebsiella* spp. dilakukan dengan menggunakan metode difusi dengan cakram Kirby-Bauer dengan standar CLSI. Kelebihan dari metode difusi cakram yaitu proses pengujian cepat, biaya relatif murah, mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus (Rizki & Ferdinan, 2020). Dari hasil uji kepekaan pada Tabel 2, rerata diameter *killing zone* yang terbentuk pada masing-masing antibiotika basitrasin, ampicilin, kanamisin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, sulfamethoxazole-trimethoprim, kloramfenikol. Berdasarkan rerata diameter *killing zone* yang terbentuk pada bacitracin, ampicilin, kanamisin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, sulfamethoxazole-trimethoprim, kloramfenikol dibandingkan dengan tabel standar diameter *killing zone* masing-masing antibiotika menurut CLSI (2016), diperoleh hasil persentase pola kepekaan dari tiga sampel yang diuji sebagai berikut: terhadap antibiotika bacitracin yakni semua sampel resisten (100%) hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Salauddin *et al.* (2019) yaitu resisten; terhadap ampicilin yakni semua sampel resisten (100%), hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nazara *et al.*, (2022) yaitu resisten; terhadap antibiotika kanamisin yakni semua sampel intermediate (100%), hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nazara *et al.*, (2022) yaitu sensitif; terhadap streptomycin yakni semua sampel resisten (100%), hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dameanti *et al.*, (2023) yaitu resisten; terhadap antibiotika doxycycline 66,6% sampel resisten dan 33,3% sampel sensitif, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sweedan *et al.*, (2022) yaitu resisten; terhadap erythromycin yakni semua sampel resisten (100%), hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Salauddin *et al.* (2019) yaitu resisten; terhadap sulfamethoxazole 33,3% intermediate dan 66,6% sampel sensitif, hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nazara *et al.*, (2022) yaitu sensitif; dan terhadap chloramphenicol yakni 33,3% sampel resisten dan 66,6% sampel sensitif, hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Salauddin *et al.* (2019) yaitu sensitif. Dalam hasil penelitian ini, antibiotik yang menunjukkan tingkat resisten paling tinggi yaitu pada antibiotik basitrasin, ampicilin, streptomisin, dan eritromisin dengan persentase 100%.

Klebsiella spp. resistensi terhadap antibiotik Bacitracin disebabkan antibiotik ini bekerja pada bakteri spektrum sempit yakni bakteri gram negatif. pertukaran materi genetik atau faktor R melalui proses konjugasi, transformasi, dan transduksi dari bakteri resisten ke plasmid inang sehingga bakteri *Klebsiella* spp. (Gunawan, 2012). Adanya kemampuan *Klebsiella* spp. memproduksi enzim *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) menyebabkan bakteri kebal ataupun sulit untuk dilumpuhkan. Enzim ESBL mampu menginaktivasi antibiotik golongan *beta-lactam* dengan menghidrolisis cincin *beta-lactam* dari antibiotik tersebut sehingga kemampuan antibakterinya hilang dan menyebabkan bakteri resisten terhadap ampicilin. Resistensi *Klebsiella* spp. terhadap Streptomycin yang merupakan antibiotik golongan aminoglikosida dapat dikarenakan kegagalan penetrasi ke dalam kuman, rendahnya afinitas obat pada ribosom atau inaktivitas obat oleh enzim kuman. Resistensi *Klebsiella* spp. terhadap Erythromycin terjadi melalui 3 mekanisme yang diperantarai oleh plasmid yaitu: (1) menurunnya permeabilitas membran sel kuman, (2) berubahnya reseptor obat pada ribosom kuman, dan (3) hidrolisis obat oleh esterase yang dihasilkan oleh kuman tertentu (Enterobacteriaceae). Sedangkan antibiotik yang menunjukkan tingkat sensitivitas paling tinggi adalah sulfamethoxazole-trimethoprim, yakni dengan persentase intermediate sebesar 33,6% dan sensitif sebesar 66,6%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa prevalensi dari 50 ekor sapi bibit yang dipasarkan di Pasar Hewan Beringkit 6% teridentifikasi *Klebsiella* spp. Pola resistansi menunjukkan bahwa sampel no.12 resisten terhadap basitrasin, ampicilin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin; intermediat terhadap kanamisin, dan sensitif terhadap sulfamethoxazole-trimethoprim dan kloramfenikol; sampel no.33 resisten terhadap basitrasin, ampicilin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin; intermediat terhadap kanamisin, dan sensitif terhadap sulfamethoxazole-trimethoprim dan kloramfenikol; dan sampel no.44 resisten terhadap basitrasin, ampicilin, streptomisin, eritromisin, kloramfenikol; intermediat terhadap kanamisin, sulfamethoxazole-trimethoprim, dan sensitif terhadap doksisisiklin.

Saran

Sulfamethoxazole-trimethoprim dan kanamisin masih layak digunakan karena mempunyai sensitivitas yakni 66% dari 3 sampel feses yang mengandung *Klebsiella* spp, namun tetap harus memperhatikan prinsip penggunaan antibiotik yang rasional. Penggunaan antibiotik basitrasin, ampicilin, streptomisin, doksisisiklin, eritromisin, dan kloramfenikol sebaiknya dihentikan karena mempunyai angka resistansi yang tinggi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pola resistansi *Klebsiella* spp. terhadap antibiotik lainnya secara berkala agar dapat diperoleh antibiotik pilihan yang tepat dan efektif untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh *Klebsiella* spp.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Udayana yang telah memberikan dana proyek penelitian PUPS sehingga penelitian ini bisa dilaksanakan. Kepala dan Staff Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, yang memfasilitasi dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansharieta, R., Effendi, M. H., & Plumeriastuti, H. (2021). Genetic Identification of Shiga Toxin Encoding Gene from Cases of Multidrug Resistance (MDR) *Escherichia coli* Isolated from Raw Milk. *Tropical Animal Science Journal*, 44(1), 10–15. <https://doi.org/10.5398/tasj.2021.44.1.10>
- Bolla, N. E., Suarjana, I. G. K., & Gelgel, K. T. P. (2021). Isolasi dan Identifikasi *Klebsiella* sp. Asal Rongga Hidung Babi Penderita Porcine Respiratory Disease Complex. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(6), 917–925. <https://doi.org/10.19087/imv.2021.10.6.917>
- Dameanti, F. N. A. E. P., Yanestria, S. M., Widodo, A., Effendi, M. H., Plumeriastuti, H., Tyasningsih, W., Ugbo, E. N., Sutrisno, R., & Syah, M. A. A. (2023a). Prevalence of multidrug resistance and extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* from dairy cattle farm wastewater in East Java Province, Indonesia. *International Journal of One Health*, 9(2), 141–149. <https://doi.org/10.14202/IJOH.2023.141-149>
- Dameanti, F. N. A. E. P., Yanestria, S. M., Widodo, A., Effendi, M. H., Plumeriastuti, H., Tyasningsih, W., Ugbo, E. N., Sutrisno, R., & Syah, M. A. A. (2023b). Prevalence of multidrug resistance and extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* from dairy cattle farm wastewater in East Java Province, Indonesia. *International Journal of One Health*, 9(2), 141–149. <https://doi.org/10.14202/IJOH.2023.141-149>

- Gelalcha, B. D., & Kerro Dego, O. (2022). Extended-Spectrum Beta-Lactamases Producing Enterobacteriaceae in the USA Dairy Cattle Farms and Implications for Public Health. *Antibiotics*, 11(10), 1313. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11101313>
- Gunawan. (2012). *Dasar Farmakologi Terapi* (10th ed., Vol. 3). Departemen Farmakologi dan Terapeutik FK UI.
- Huda, M. (2016). Resistensi Bakteri Gram Negatif Terhadap Antibiotik Di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Lampung Tahun 2012-2014. *Jurnal Analis Kesehatan*, 5(1), 494–503.
- Kuswiyanto. (2016). *Bakteriologi 2 : Buku Ajar Analis Kesehatan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Munoz, M. A., Ahlström, C., Rauch, B. J., & Zadoks, R. N. (2006). Fecal Shedding of *Klebsiella pneumoniae* by Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 89(9), 3425–3430. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72379-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72379-7)
- Nazara, A. L., Suarjana, I. G. K., & Gelgel, K. T. P. (2022). Bakteri *Klebsiella* sp. Asal Babi Penderita Porcine Respiratory Disease Complex Resistan Terhadap Ampicillin dan Peka Sulfamethoxazole-Trimethoprim dan Kanamycin. *Indonesia Medicus Veterinus*, 11(1), 66–75. <https://doi.org/10.19087/imv.2022.11.1.66>
- Newire, E. A., Ahmed, S. F., House, B., Valiente, E., & Pimentel, G. (2013). Detection of new SHV-12, SHV-5 and SHV-2a variants of extended spectrum Beta-lactamase in *Klebsiella pneumoniae* in Egypt. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 12(1), 16. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-12-16>
- Rizki, F. S., & Ferdinan, A. (2020). Uji daya hambat antibakteri salep ekstrak etanol daun pandan hutan (*Freycinetia sessiliflora* Rizki.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(2), 376–386.
- Salaudhin, M., Akter, M. R., Hossain, M. K., & Rahman, M. M. (2019). Isolation of multi-drug resistant *Klebsiella* sp. from bovine mastitis samples in Rangpur, Bangladesh. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 6(3), 362–365. <https://doi.org/10.5455/javar.2019.f355>
- Sweedan, E., Shehab, Z., & Flayyih, M. (2022). Effect of gentamicin and doxycycline on expression of *relB* and *relE* genes in *Klebsiella pneumoniae*. *Journal of Advanced Biotechnology and Experimental Therapeutics*, 5(3), 667.
- Utami, E. R. (2011). Antibiotika, resistensi, dan rasionalitas terapi. In *El-Hayah* (Vol. 1, Issue 4).

Tabel

Tabel 1. Hasil Uji EMBA dan Uji IMViC

Kode Sampel	EMBA	Uji IMViC				Keterangan
		H ₂ S	SIM	MRVP	SCA	
1	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
2	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
3	Pink kehitaman	-	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
4	Pink kehitaman	-	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
5	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
6	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
7	Tidak tumbuh					
8	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
9	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
10	Pink kehitaman	-	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
11	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
12	Pink keputihan	-	-	-	+	<i>Klebsiella pneumonia</i>
13	Tidak tumbuh					
14	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
15	Pink kehitaman	+	+	+	+	<i>Salmonella</i>
16	Pink kehitaman	+	+	+	+	<i>Salmonella</i>
17	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
18	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
19	Tidak tumbuh					
20	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
21	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
22	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
23	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
24	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
25	Tidak tumbuh					
26	Pink kehitaman	-	-	-	+	<i>Enterobacter</i>
27	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
28	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
29	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
30	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
31	Pink kehitaman	-	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
32	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
33	Pink keputihan	-	+	-	+	<i>Klebsiella oxytoca</i>
34	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
35	Pink kehitaman	-	-	-	+	<i>Enterobacter</i>
36	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
37	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
38	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
39	Pink kehitaman	-	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
40	Pink kehitaman	-	+	+	+	<i>Citrobacter</i>
41	Tidak tumbuh					
42	Tidak tumbuh					
43	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
44	Pink keputihan	-	-	-	+	<i>Klebsiella pneumonia</i>
45	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>
46	Pink kehitaman	-	-	-	+	<i>Enterobacter</i>

47	Tidak tumbuh						
48	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>	
49	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>	
50	Hijau metalik	-	+	+	-	<i>Escherichia coli</i>	

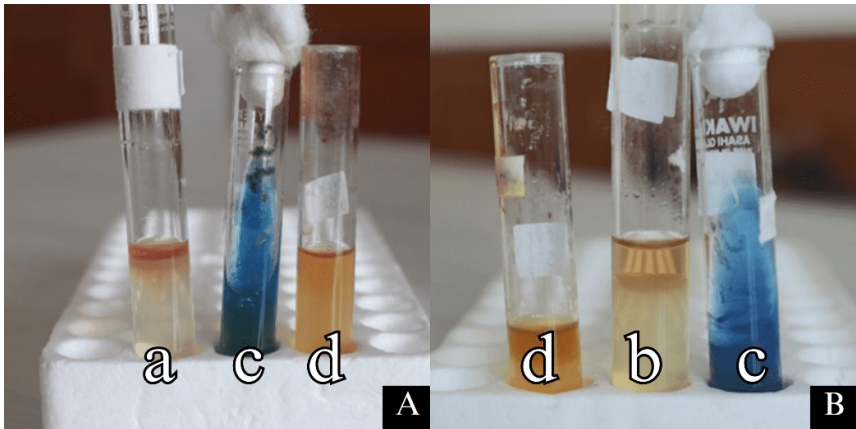
Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Killzone (dalam milimeter)

No. sampel.	Antibiotik							
	B	AMP	K	S	DO	E	SXT	C
12	0	0	14	10	9	0	23	22
33	0	0	14	6	5	0	22	24
44	0	0	15	9	14	0	15	6
R	100%	100%	0%	100%	66,6%	100%	0%	33,3%
I	0%	0%	100%	0%	0%	0%	33,3%	0%
S	0%	0%	0%	0%	33,3%	0%	66,6%	66,6%

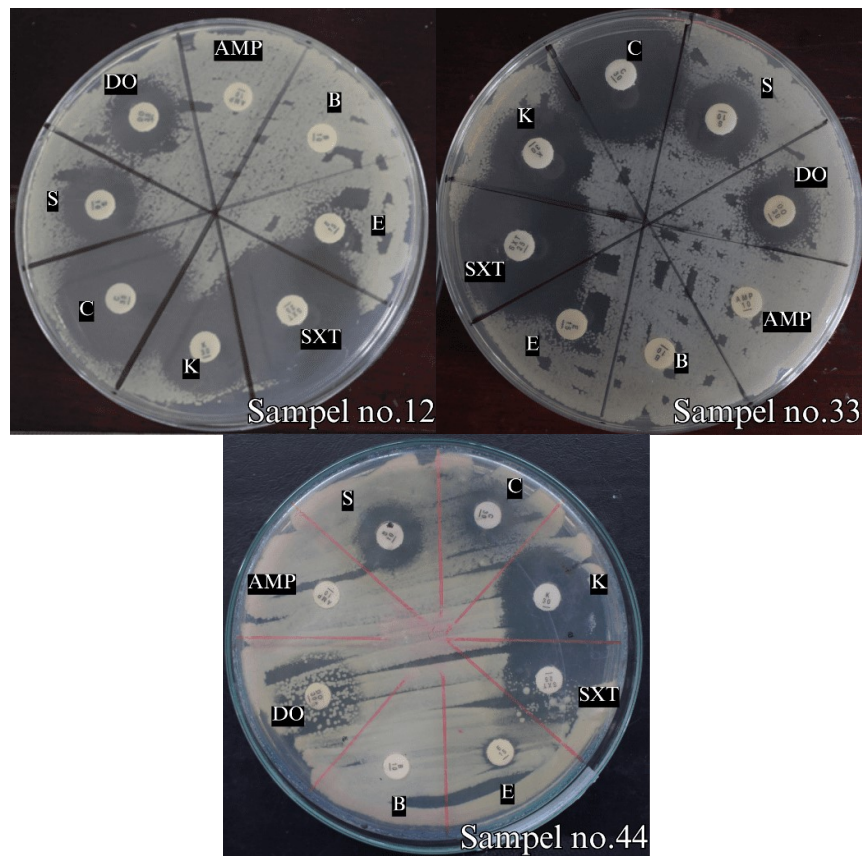
Gambar



Gambar 1. Isolat bakteri *Klebsiella* sp. yang telah disubkultur pada media EMBA.



Gambar 2 Hasil tes IMVIC. 2(A) *Klebsiella oxytoca* 2(B) *Klebsiella pneumoniae*.
Keterangan: a = Hasil SIM positif; b = Hasil SIM negative; c = Hasil VP positif; d = Hasil SCA positif.



Gambar 3. Hasil uji kepekaan bakteri *Klebsiella* sp. terhadap antibiotika pada media MHA.
Keterangan: DO (Doxycycline), S (Streptomycin), C (Chloramphenicol), K (Kanamycin), SXT (Sulfamethoxazole), E (Erythromycin), B (Bacitracin), dan AMP (Ampicillin).