

Identifikasi Karakteristik Bakteri pada Bus Umum di Daerah Jakarta Utara

Deka Prismawan^{1*}, Michael¹, Nicky Nathanael¹, Vivian¹, Daru Seto Bagus Anugrah²

¹Program Studi Farmasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Bioteknologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: Deka Prismawan, Program Studi Farmasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Jl. Jend. Sudirman No.51 12930, Indonesia, email: deka.prismawan@atmajaya.ac.id

ABSTRAK

Jakarta merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia yang padat penduduknya sehingga sering terjadi kemacetan lalu lintas. Kondisi ini mendorong penduduk Jakarta untuk menggunakan transportasi umum sebagai sarana bepergian. Namun, padatnya aktivitas dan jadwal operasi transportasi umum menyebabkan pembersihan transportasi umum tidak dapat terlaksana setiap saat. Hal ini dapat menyebabkan tumbuhnya berbagai mikroorganisme, terutama bakteri. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik mikroorganisme yang terdapat pada salah satu transportasi umum di Jakarta sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan pengguna dalam menggunakan transportasi umum. Hasil penelitian ini juga dilakukan untuk melihat sebaran mikroba berbahaya yang kemungkinan tersebar di transportasi umum perkotaan. Sampel diambil dari salah satu transportasi umum di daerah Jakarta Utara. Sampel akan ditumbuhkan dalam media nutrient agar sehingga dapat diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis, serta pewarnaan gram. Tingkat resistensi bakteri diamati dengan menumbuhkan bakteri dalam medium agar antibiotik. Berdasarkan hasil identifikasi dan pewarnaan gram, ditemukan bahwa bakteri pada transportasi umum di daerah Jakarta Utara didominasi oleh bakteri gram negatif. Profil persebaran bakteri di daerah Jakarta Utara masih tergolong aman bagi kesehatan, tetapi bakteri tetap dapat menginfeksi tubuh manusia, khususnya pada saluran pernafasan sehingga masyarakat pengguna transportasi umum harus selalu meningkatkan kesadarannya untuk menjaga kebersihan diri dan lingkungan.

Kata Kunci : Jakarta, Transportasi Umum, Bakteri, Pewarnaan Gram

ABSTRACT

Jakarta is one of the metropolitan cities in Indonesia that is densely populated, often leading to traffic congestion. This situation encourages Jakarta residents to use public transportation for commuting. However, the busy activities and operating schedules of public transportation do not allow for cleaning at all times. This can lead to the growth of various microorganisms, especially bacteria. This study was conducted to understand the characteristics of microorganisms found on one of the public transports in Jakarta, thereby increasing users' awareness of using public transport. The results of this study also aim to examine the distribution of harmful microbes that may be spread in urban public transportation. Samples were taken from one of the public

transportations in North Jakarta. The samples were cultured in nutrient agar media to allow macroscopic and microscopic identification, as well as gram staining. The resistance level of bacteria was observed by growing the bacteria on an antibiotic agar medium. Based on the identification and gram staining results, it was found that bacteria on public transportation in North Jakarta are predominantly gram-negative. The bacterial distribution profile in North Jakarta is still considered safe for health, but bacteria can still infect the human body, especially the respiratory tract, so public transportation users must always increase their awareness to maintain personal and environmental hygiene.

Keywords : *Jakarta, Public Transportation, Bacteria, Gram Staining*

PENDAHULUAN

Jakarta, sebagai salah satu kota metropolitan gerberas di Indonesia, tercatat memiliki jumlah penduduk yang sangat padat.[1] Berdasarkan data terbaru dari Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil), penduduk Jakarta telah mencapai sekitar 11,34 juta jiwa di penghujung tahun 2023.[2] Kepadatan penduduk ini secara signifikan mempengaruhi pola mobilitas masyarakat. Aktivitas sehari-hari penduduk, yang mencakup berbagai keperluan dari kerja hingga rekreasi, seringkali terhambat oleh kemacetan lalu lintas yang menjadi masalah umum di kota ini.[3]

Kemacetan yang kronis ini tidak hanya menghabiskan waktu tetapi juga berdampak pada efisiensi dan produktivitas masyarakat. Sebagai respon terhadap tantangan mobilitas ini, banyak warga Jakarta yang mulai beralih dari penggunaan kendaraan pribadi ke transportasi umum. Peningkatan penggunaan transportasi umum ini diharapkan dapat mengurangi volume kendaraan di jalan raya dan sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan yang parah. Opsi transportasi umum yang beragam, seperti bus, kereta, dan sistem transit cepat, kini menjadi pilihan utama untuk berpergian di dalam kota. Ini menunjukkan pergeseran yang signifikan dalam cara penduduk Jakarta mengatasi tantangan mobilitas sehari-hari, sekaligus berupaya untuk meningkatkan kualitas hidup di tengah kepadatan metropolitan.[3]

Transportasi umum di Jakarta, yang digunakan oleh ribuan hingga puluhan ribu penduduk dari berbagai kalangan setiap hari, menghadapi tantangan dalam menjaga kebersihan yang optimal.[4] Aktivitas yang padat dan jadwal operasi yang ketat seringkali mengakibatkan pembersihan rutin kendaraan transportasi umum tidak dapat dilakukan secara berkala atau setiap saat.[5] Kondisi ini, ditambah dengan tingginya tingkat penggunaan oleh publik, dapat menyebabkan akumulasi berbagai mikroorganisme, termasuk bakteri, jamur, dan virus, terutama pada area yang sering disentuh seperti pegangan tangan, kursi, dan pintu. Selain itu, iklim tropis Kota Jakarta yang lembap dan hangat menambah kondisi yang menguntungkan untuk pertumbuhan mikroorganisme tersebut, memperbesar risiko kontaminasi bagi pengguna transportasi umum. Faktor-faktor ini bersama-sama meningkatkan pentingnya pemahaman tentang tingkat kebersihan dan kesehatan yang harus diperhatikan dalam sistem transportasi publik [6].

Mikroorganisme terutama bakteri banyak ditemukan pada transportasi umum. Penelitian yang dilakukan pada salah satu stasiun di Meksiko menemukan berbagai jenis bakteri dari golongan *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, dan *Pseudomonas*. [7] Bakteri jenis *Enterococcus* dan *S.aureus* juga ditemukan pada transportasi umum di Istanbul. [8] Dalam jumlah yang berlebihan, bakteri dapat menjadi media penyebaran penyakit, sumber infeksi, dan meningkatkan kasus resistensi antibiotik. [7] Bakteri *S.aureus* diteliti menjadi penyebab terbanyak dari kasus inflamasi seperti pneumonia dan infeksi kandung kemih terutama di daerah perkotaan padat penduduk. [9] Selain itu, bakteri seperti *Enterococcus* juga menjadi penyebab variasi infeksi seperti endometritis, bakteremia, meningitis, dan infeksi kandung kemih. [10]

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik mikroorganisme yang terdapat pada salah satu transportasi umum di Jakarta, khususnya di wilayah yang memiliki trafik penumpang yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kewaspadaan pengguna dalam menggunakan transportasi umum, dengan harapan dapat meningkatkan kebersihan diri dan sarana transportasi yang digunakan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang jenis dan sebaran mikroorganisme yang ada, pengguna transportasi umum dapat mengambil langkah-langkah pencegahan yang lebih efektif untuk menghindari kontaminasi dan penularan penyakit.

MATERIAL DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari Sigma Aldrich tanpa purifikasi lebih lanjut. Semua peralatan yang digunakan termasuk pipet, tabung reaksi, cawan petri, dan alat-alat lain, telah disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu tinggi yaitu 121°C dengan tekanan 1 atm untuk memastikan tidak ada kontaminasi yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Proses sterilisasi dilakukan dengan hati-hati untuk mematuhi protokol laboratorium yang ketat dan memastikan keakuratan data yang akan diperoleh.

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu moda transportasi umum di wilayah Jakarta, yaitu di Jakarta Utara. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan tingginya aktivitas manusia di wilayah tersebut yang memungkinkan adanya keberagaman mikroorganisme yang dapat ditemukan. Transportasi umum yang dipilih mencakup berbagai jenis seperti bus, angkot, dan kereta api, memberikan cakupan yang luas dalam pengambilan sampel.

Sampel diambil menggunakan lidi kapas steril pada berbagai area dalam transportasi umum seperti pegangan tangan, kursi, dan pintu. Setiap sampel kemudian dimasukkan ke dalam wadah steril yang berisi larutan garam fisiologis untuk menjaga keutuhan bakteri sampai tahap analisis lebih lanjut. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu yang berbeda untuk mendapatkan variasi bakteri yang lebih representatif dari aktivitas harian di transportasi umum.

Larutan garam yang berisi sampel bakteri selanjutnya diinkubasi ke dalam media nutrient agar dengan metode spread plate. Metode ini dipilih karena efektif dalam menyebarkan bakteri secara merata pada permukaan agar, sehingga memudahkan dalam pengamatan koloni yang tumbuh. Inkubasi dilakukan pada suhu yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri, biasanya sekitar 37°C, selama 24 hingga 48 jam.

Identifikasi bakteri dilakukan dengan mengamati morfologi koloni secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis mencakup bentuk, ukuran, warna, dan tekstur koloni bakteri yang tumbuh pada media agar. Sedangkan pengamatan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop untuk melihat karakteristik sel bakteri, seperti bentuk dan susunan sel.

Selain itu, pewarnaan gram juga dilakukan sebagai bagian dari identifikasi bakteri. Proses pewarnaan gram melibatkan beberapa langkah seperti fiksasi, pewarnaan utama dengan kristal violet, penambahan larutan iodine, dekolonisasi dengan alkohol atau aseton, dan pewarnaan kontras dengan safranin. Hasil pewarnaan gram akan menunjukkan apakah bakteri termasuk gram positif atau gram negatif, yang merupakan informasi penting dalam karakterisasi bakteri.

Tingkat resistensi bakteri terhadap antibiotik juga diamati dalam penelitian ini. Hal ini dilakukan dengan menginkubasi pertumbuhan bakteri dalam medium agar yang telah diberikan tetrasiklin sebagai antibiotik. Antibiotik tetrasiklin dipilih karena merupakan salah satu jenis antibiotik yang umum digunakan dan efektif terhadap berbagai jenis bakteri. Pengamatan dilakukan untuk melihat apakah bakteri mampu tumbuh pada medium yang mengandung antibiotik tersebut, yang akan menunjukkan adanya resistensi bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang telah diambil pada beberapa transportasi umum di daerah Jakarta Utara diberi nama M1A, M2A, M1B, M2B, M3B, P1C, dan P1D. Sampel diisolasi menggunakan *phosphate buffer saline*, kemudian setiap sampel ditumbuhkan dalam media agar menggunakan teknik *spread plate*. Gambar 3.1-3.4 menunjukkan hasil penumbuhan bakteri sampel setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setiap bakteri yang tumbuh akan diisolasi kembali menggunakan teknik *streak plate* pada media agar. Koloni bakteri yang tumbuh diamati morfologinya secara makroskopis dan mikroskopis, serta dilanjutkan untuk proses pewarnaan gram sehingga bentuk dan jenis bakteri dapat ditentukan.

Berdasarkan hasil pewarnaan gram dan pengamatannya pada mikroskop perbesaran 100x, koloni yang tumbuh pada sampel M1A memiliki bentuk diplococci dan termasuk bakteri gram negatif karena berwarna merah sehingga koloni dari sampel M1A merupakan bakteri *Neisseria meningitidis*. [11], [12] Koloni yang tumbuh pada sampel M2A memiliki bentuk bacillus tanpa warna sehingga uji pewarnaan gram tidak dapat mengelompokkan

bakteri ini ke gram negatif atau positif. Hal ini dapat dikarenakan bakteri termasuk kelompok *mycobacteria* atau *mycoplasma*, yaitu bakteri tanpa atau dengan sedikit dinding sel sehingga tidak memberikan warna ketika dilakukan pewarnaan gram.[11] Koloni yang tumbuh pada sampel M1B memiliki bentuk bacillus dan termasuk gram negatif sehingga merupakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. [13], [14] Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi serius dalam tubuh manusia, seperti pneumonia, meningitidis, endocarditis, dan sepsis. [15]

Berdasarkan hasil uji, koloni yang tumbuh pada sampel M2B memiliki bentuk bacillus dan termasuk bakteri gram negatif sehingga merupakan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Bakteri *Neisseria meningitidis* dan *Klebsiella pneumoniae* yang ditemukan merupakan bakteri yang menyerang sistem pernafasan manusia sehingga menyebabkan infeksi pada saluran pernafasan.[12], [15] Koloni yang tumbuh pada sampel M3B memiliki bentuk bacillus dan termasuk bakteri gram negatif sehingga merupakan bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit demam tifoid karena ia dapat menginfeksi saluran intestinal dan darah manusia. Bakteri ini umumnya dapat tersebar melalui makanan atau air yang terkontaminasi.

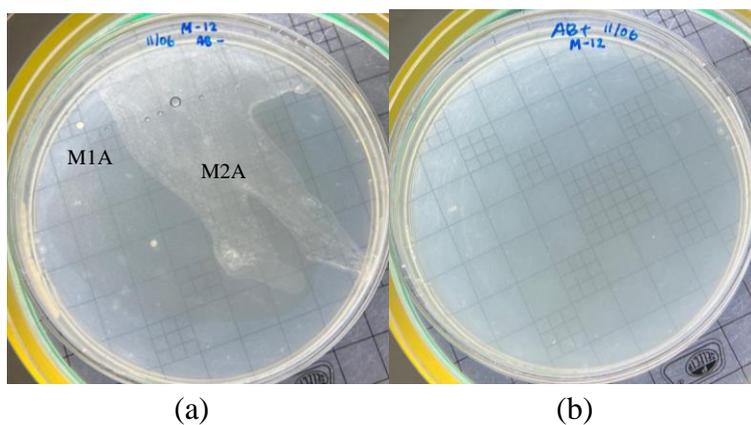
Koloni yang tumbuh pada sampel P1C merupakan bakteri gram positif, yaitu *Staphylococcus aureus*. [13], [16] Sampel ini berasal dari transportasi umum yang berasal dari pusat kota. Bakteri *S. aureus* merupakan salah satu jenis bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi.[17] *S. aureus* mudah ditemukan pada kulit dan membran mukosa manusia menyebabkan mudahnya penyebaran bakteri ini. Infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* dapat menyebabkan bakteremia, endokarditis, infeksi kulit, osteomyelitis, dan infeksi kandung kemih.[9] Infeksi bakteri dapat berujung pada *Staphylococcus aureus* bacteremia (SAB) yang menjadi penyebab utama bakteremia yang didapat dari komunitas termasuk transportasi umum.[18] Koloni yang tumbuh pada sampel P1D termasuk bakteri gram negatif sehingga merupakan bakteri *Neisseria meningitidis*. Infeksi bakteri ini menyebabkan infeksi dan inflamasi pada bagian meninges yang dapat berakibat fatal.[19]

Semua sampel yang telah diambil dari berbagai lokasi di transportasi umum di Jakarta diberi perlakuan uji resistensi antibiotik dengan cara menambahkan antibiotik tetrasiklin ke dalam media pertumbuhan mereka. Penambahan ini bertujuan untuk menilai kemampuan bakteri dalam bertahan atau mati di hadapan antibiotik tersebut. Hasil yang diperoleh dari uji resistensi menunjukkan bahwa tidak ada koloni bakteri yang tumbuh pada semua plate yang mengandung tetrasiklin, yang menandakan tidak adanya bakteri yang memiliki kemampuan resistensi terhadap antibiotik ini. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa sampel bakteri yang diperoleh dari transportasi umum di Jakarta ini masih tergolong aman karena terhindar dari bakteri resisten yang berbahaya, sehingga menunjukkan bahwa tidak terjadi penyebaran atau kontaminasi oleh bakteri resisten di area tersebut.

Setelah dilakukannya pengambilan sampel pada waktu yang berbeda, yaitu pada pagi hari dan malam hari, ditemukan perbedaan jumlah dan jenis bakteri yang tumbuh pada plate. Kultur sampel pada malam hari menghasilkan kultur dengan jenis bakteri yang lebih beragam dibandingkan dengan sampel yang diambil pada pagi hari. Temuan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan pada transportasi umum di Istanbul. Jumlah bakteri yang ditemukan pada malam hari lebih banyak dan memiliki profil bakteri yang berbeda dengan pagi hari karena transportasi umum cenderung dibersihkan pada pagi hari.[8]

Persebaran bakteri yang tidak terkontrol dapat membahayakan masyarakat. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian persebaran bakteri di transportasi umum untuk menghindari persebaran bakteri. Pernyataan tersebut didukung oleh PP RI no. 66 tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan pada pasal 8 menyatakan bahwa standar baku mutu kesehatan lingkungan ditetapkan pada fasilitas umum termasuk vektor pembawa penyakit. [20] Transportasi umum harus dibersihkan dengan desinfektan minimal dua kali sehari untuk meminimalkan persebaran bakteri. Masyarakat pengguna transportasi umum dihimbau untuk meningkatkan kesadarannya terhadap kesehatan diri dan lingkungan, seperti rutin menggunakan *hand sanitizer* atau mencuci tangan, serta menggunakan masker selama berada di transportasi umum.

Plate 1

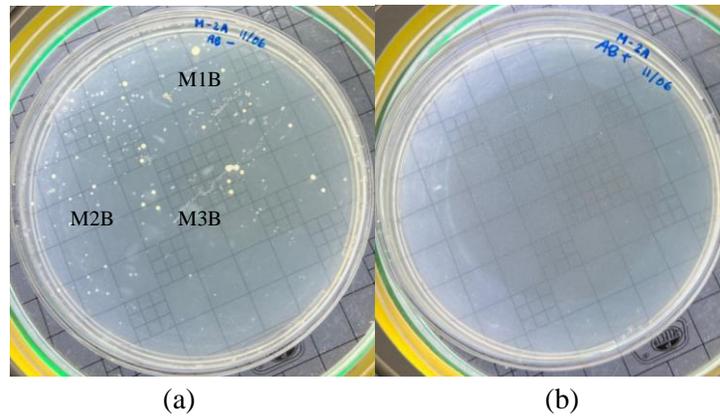


Gambar 1. Hasil *spread plate* sampel 1 (a) dengan antibiotik (b) tanpa antibiotik

Tabel 1. Koloni dalam *plate* 1

Sampel	Deskripsi
M1A	Sirkular, kuning, <i>flat</i> , <i>entire</i> , tunggal
M2A	Sirkular, berkoloni, kusam, flat

Plate 2

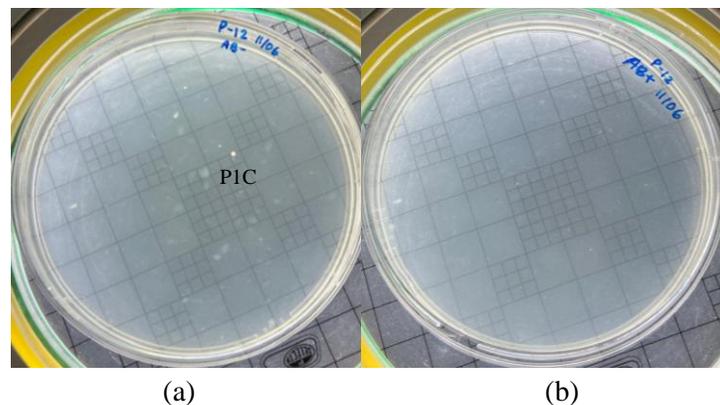


Gambar 2. Hasil *spread plate* sampel 2 (a) dengan antibiotik (b) tanpa antibiotik

Tabel 2. Koloni dalam *plate* 2

Sampel	Deskripsi
M1B	Sirkular, kuning, <i>entire</i> , kusam, <i>flat</i> , tunggal
M2B	<i>Irregular</i> , putih, <i>entire</i> , raised, kusam, tunggal
M3B	Sirkular, putih, <i>pinpoint</i> , berkoloni, <i>entire</i> , kusam, koloni

Plate 3

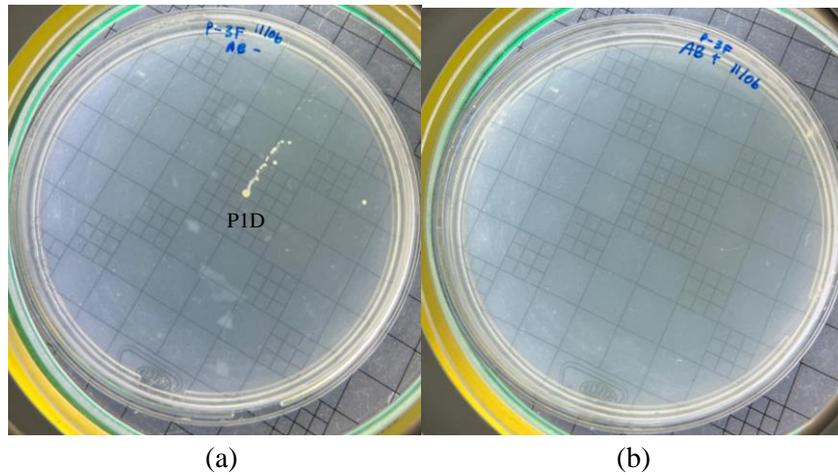


Gambar 3. Hasil *spread plate* sampel 3 (a) dengan antibiotik (b) tanpa antibiotik

Tabel 3. Koloni dalam *plate* 3

Sampel	Deskripsi
PIC	Sirkular, kuning, <i>flat</i> , <i>entire</i> , tunggal

Plate 4



Gambar 4. Hasil *spread plate* sampel 4 (a) dengan antibiotik (b) tanpa antibiotik

Tabel 4. Koloni dalam *plate* 4

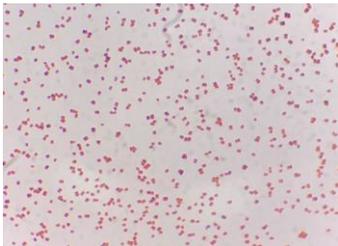
Sampel	Deskripsi
PID	Sirkular, kuning, <i>entire</i> , <i>flat</i> , koloni

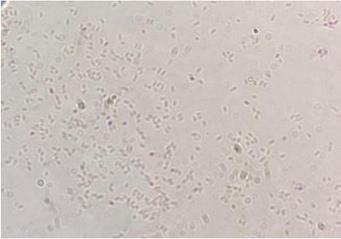
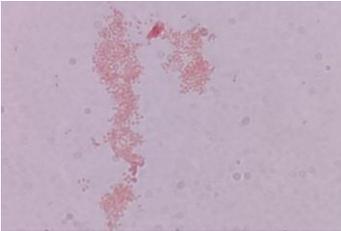
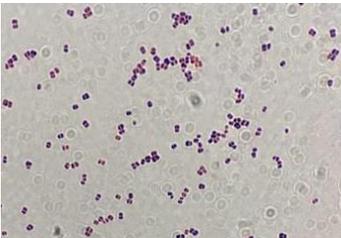
Keterangan penamaan sampel :

P = pagi; M =malam; 1/2/3 = nomor koloni; A/B/C= nomor *plate*

AB- = tanpa antibiotik; AB+ = dengan antibiotik

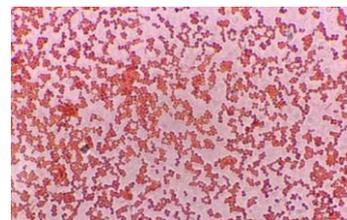
Tabel 5. Hasil pewarnaan gram koloni

Sampel	Hasil Pewarnaan Gram	Bentuk/ Struktur	Foto
M1A	-	Diplococci	

M2A	x	Bacillus	
M1B	-	Bacillus	
M2B	-	Bacillus	
M3B	-	Bacillus	
P1C	+	Staphylococci	

P1D -

Diplococci



Keterangan :

- = negatif; + = positive; x = tidak dapat ditentukan

KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkap bahwa karakteristik mikroba pada sarana transportasi umum di wilayah Jakarta Utara mayoritas di dominasi oleh bakteri gram negatif yang tidak menunjukkan resistensi terhadap antibiotik. Berdasarkan ulasan literatur penunjang hasil, ditemukan kemungkinan besar bakteri yang teridentifikasi termasuk dalam spesies *Neisseria meningitidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Salmonella typhi*. Selain itu, teridentifikasi pula bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*. Profil distribusi mikroorganisme di area Jakarta Utara ini dianggap relatif aman bagi kesehatan publik karena absennya bakteri yang tahan terhadap antibiotik. Namun, potensi infeksi bakterial masih menjadi ancaman bagi pengguna transportasi umum, terutama yang berkaitan dengan sistem respirasi. Dengan demikian, sangat disarankan bagi para pengguna transportasi umum untuk terus meningkatkan kesadaran mereka dalam menjaga higienitas pribadi serta kebersihan lingkungan sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya atas fasilitas yang diberikan selama penelitian

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis mendeklarasikan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. Saputra, "Kota Terpadat di Indonesia, Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah," p. 2, Agustus 2022.
- [2] I. Fadhlurrahman, "Penduduk DKI Jakarta Capai 11,34 Juta Jiwa, 29% ada di Kota Jakarta Timur pada Desember 2023," p. 1.
- [3] D. L. Indraswari, "Kemacetan di Jakarta yang Kian Sulit Dihindari." [Online]. Available: <https://www.kompas.id/baca/riset/2023/03/23/kemacetan-di-jakarta-yang-kian-sulit-dihindari>

- [4] “Jumlah Penumpang dan Pendapatan Trans Jakarta menurut Koridor/Rute 2019-2021.” [Online]. Available: <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/812/1/jumlah-penumpang-dan-pendapatan-trans-jakarta-menurut-koridor-rute.html>
- [5] Ismiyati, M. Firdaus, and D. A. Arubusman, “MANAJEMEN PEMELIHARAAN BUS TRANSJAKARTA DALAM MENCAPAI STANDAR PELAYANAN MINIMUM,” *J. Manaj. Transp. Logist. JMTranslog*, vol. 3, no. 2, Jul. 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/113710-ID-manajemen-pemeliharaan-bus-transjakarta.pdf>
- [6] M. Hasanah, “Iklim Tropis di Indonesia jadi Sumber Tumbuhnya Bakteri dan Jamur,” Feb. 08, 2023. [Online]. Available: <https://www.viva.co.id/digital/digilife/1572955-iklim-tropis-di-indonesia-jadi-sumber-tumbuhnya-bakteri-dan-jamur>
- [7] Y.-T. Ly, S. Leuko, and R. Moeller, “An overview of the bacterial microbiome of public transportation systems—risks, detection, and countermeasures,” *Front. Public Health*, vol. 12, p. 1367324, Mar. 2024, doi: 10.3389/fpubh.2024.1367324.
- [8] A. S. Birteksoz Tan and G. Erdogdu, “Microbiological burden of public transport vehicles,” *Istanb. J. Pharm.*, vol. 47, no. 2, pp. 52–56, Oct. 2017, doi: 10.5152/IstanbulJPharm.2017.008.
- [9] S. Y. C. Tong, J. S. Davis, E. Eichenberger, T. L. Holland, and V. G. Fowler, “Staphylococcus aureus Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management,” *Clin. Microbiol. Rev.*, vol. 28, no. 3, pp. 603–661, Jul. 2015, doi: 10.1128/CMR.00134-14.
- [10] M. S. Said, E. Tirthani, and E. Lesho, “Enterococcus Infections,” in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567759/>
- [11] N. Tripathi and A. Sapra, “Gram Staining,” in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562156/>
- [12] N. Naheed, M. Alam, and L. I. Lutwick, “Gram-negative diplococcal respiratory infections,” *Curr. Infect. Dis. Rep.*, vol. 5, no. 3, pp. 238–245, May 2003, doi: 10.1007/s11908-003-0079-6.
- [13] S. C. Becerra, D. C. Roy, C. J. Sanchez, R. J. Christy, and D. M. Burmeister, “An optimized staining technique for the detection of Gram positive and Gram negative bacteria within tissue,” *BMC Res. Notes*, vol. 9, no. 1, p. 216, Dec. 2016, doi: 10.1186/s13104-016-1902-0.
- [14] M. G. Wilson and S. Pandey, “Pseudomonas aeruginosa,” in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557831/>
- [15] B. Lee *et al.*, “Community acquired Klebsiella pneumoniae meningitis: a case report,” *Germs*, vol. 8, no. 2, pp. 92–95, Jun. 2018, doi: 10.18683/germs.2018.1136.
- [16] E. A. O. Sogebi, O. A. Talabi, O. Salami, S. A. Babalola, and C. A. Eze, “Surgical management of a case of subcutaneous abscess caused by Staphylococcus aureus in adult White Fulani cow,” *Niger. J. Anim. Prod.*, vol. 43, no. 2, pp. 211–217, Jan. 2021, doi: 10.51791/njap.v43i2.972.
- [17] S. M. El Jannah, C. Rahayu, Z. Zuraida, R. Prasetyo, and R. I. Sugiarto, “Preliminary Research: Identification Of Microorganism In The Waiting Room On

- Public Transportation Facilities, DKI Jakarta,” *SANITAS J. Teknol. Dan Seni Kesehat.*, vol. 8, no. 1, pp. 9–15, Jun. 2017, doi: 10.36525/sanitas.2017.2.
- [18] L. Abraham and D. M. Bamberger, “Staphylococcus aureus Bacteremia: Contemporary Management,” *Mo. Med.*, vol. 117, no. 4, pp. 341–345, 2020.
- [19] K. Hersi, F. J. Gonzalez, and N. P. Kondamudi, “Meningitis,” in *StatPearls*, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459360/>
- [20] *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan*. 2014. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/5507>