

Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Tanah di Kelurahan Cengkareng Barat Jakarta Barat

Isolation And Characterization of Soil Bacteria in West Cengkareng, West Jakarta

Inherni Marti Abna¹, Ayu Puspitalena¹

¹Program Studi Farmasi, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

Kata kunci: bakteri tanah, identifikasi bentuk, morfologi koloni, pewarnaan Gram

Keyword: soil bacteria, shape identification, colony morphology, Gram staining

Korespondensi:

Nama : Inherni Marti Abna
Institusi : Universitas Esa Unggul
Email :
inherni.martiabna@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Tanah mengandung mikroorganisme yang mampu menyebabkan penyakit pada manusia. Orang sering lalai menjaga kebersihan lingkungan tanah untuk mencegah penularan penyakit. Terutama bagi masyarakat yang tinggal di pemukiman padat penduduk seperti lingkungan perkotaan seperti DKI Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah populasi bakteri di tanah dalam wilayah Kelurahan Cengkareng Barat Jakarta Barat di berbagai titik pengambilan sampel. Metode yang digunakan yaitu observasi dengan mengambil sampel tanah di Kelurahan Cengkareng Barat kemudian menghitung jumlah koloni bakteri dan menganalisis morfologi bakteri yang diperoleh secara makroskopis dan mikroskopis. Parameter yang diukur adalah populasi bakteri, morfologi koloni bakteri, pewarnaan Gram dan identifikasi bentuk sel bakteri. Hasil penelitian adalah total populasi bakteri sampel yaitu didapatkan 6 isolat bakteri dengan rata-rata populasi bakteri yaitu isolat CKG1 $7,9 \times 10^7$ CFU/g, isolat CKG2 $13,14 \times 10^7$ CFU/g, isolat CKG3 $14,57 \times 10^7$ CFU/g, kemudian isolat CKG4 $5,75 \times 10^7$ CFU/g, isolat CKG5 $4,32 \times 10^7$ CFU/g dan isolat CKG6 $2,39 \times 10^7$ CFU/g. Dari keenam isolat, terdapat empat sel bakteri berbentuk coccus dan dua berbentuk basil, sedangkan dengan pewarnaan gram terdapat dua isolate bakteri Gram Negatif dan empat isolate bakteri Gram Positif.

ABSTRACT

The soil contains microorganisms capable of causing disease in humans. People often neglect to keep the soil environment clean to prevent disease transmission, especially for people who live in densely populated settlements such as urban environments such as DKI Jakarta. This study aims to determine the total population of bacteria in the soil in the West Cengkareng Subdistrict, West Jakarta, at various sampling points. The soil sample was taken from Cengkareng. Soil bacterial colony was analyzed by Total Plate Count (TPC) method. Some parameters were also described, such as bacterial colony morphology, Gram staining and identification of bacterial cell shape. The results of the study were the total population of sample bacteria, namely six bacterial isolates with an average bacterial population, namely CKG1 isolates of 7.9×10^7 CFU/g, CKG2 isolates of 13.14×10^7 CFU/g, CKG3 isolates of 14.57×10^7 CFU/g, then CKG4 isolates of 5.75×10^7 CFU/g, CKG5 isolates of 4.32×10^7 CFU/g and CKG6 isolates of 2.39×10^7 CFU/g. From six isolates, there were four coccus bacteria and two basil bacteria. Therefore, two gram-negative and four gram-positive bacteria were obtained from gram staining.

PENDAHULUAN

Tanah dianggap sebagai salah satu lingkungan yang paling cocok untuk pertumbuhan berbagai organisme. Sebagian besar organisme ini tidak mengancam bagi kesehatan manusia, melainkan berfungsi untuk menyediakan berbagai jasa ekosistem yang muncul melalui banyak interaksi kompleks antara organisme di dalam tanah dan tanah itu sendiri. Berbagai jasa ekosistem tersebut antara lain untuk mempertahankan kehidupan di bumi, seperti pembentukan tanah, siklus hara dengan hasil pemeliharaan kesuburan tanah dan penyaringan air, serta menghasilkan senyawa yang bermanfaat seperti antibiotik, yang sebagian besar berasal dari tanah (Hanafiah et al., 2003).

Namun, tanah juga mengandung mikroorganisme yang mampu menyebabkan penyakit pada manusia (Widyanti & Fatmawati, 2022). Mereka bertindak baik sebagai patogen oportunistik yang mengambil keuntungan dari individu yang rentan, atau sebagai patogen obligat yang harus menginfeksi manusia agar dapat menyelesaikan siklus hidup mereka. Organisme ini mampu bertahan hidup di dalam tanah untuk waktu yang lama sebelum menginfeksi manusia yang bersentuhan dengan tanah yang terkontaminasi.

Banyak kegiatan manusia berkaitan dengan tanah seperti berjalan, bertugas, bermain, bertani, serta bersosialisasi di tanah. Orang kerap lupa melindungi kebersihan area

tanah untuk menghindari penjangkitan penyakit. Paling utama untuk warga yang bermukim di pemukiman padat penduduk seperti area perkotaan semacam DKI Jakarta. Kepadatan masyarakat dengan demografi yang beraneka ragam menyebabkan sanitasi yang kurang baik serta rendahnya pemahaman tentang kebersihan area tanah. Minimnya sanitasi serta kebersihan area tanah menjadi tempat yang amat ramah untuk jasad renik, paling utama yang dapat menimbulkan penyakit diantaranya bakteri untuk berkembang (Abna et al., 2020).

Cengkareng Barat merupakan kawasan permukiman yang padat penduduk yang terletak di Jakarta Barat. Penduduk yang tinggal di Cengkareng Barat rata-rata berpendidikan dan berpenghasilan rendah, sehingga kualitas lingkungan semakin menurun. Jumlah penduduk yang menempati Cengkareng Barat pada tahun 2016 diketahui sebanyak 74.922 jiwa dengan luas area $\pm 3,61$ km², sehingga didapat kepadatan penduduk per km² sekitar 20.754 jiwa/km² (Dinas Kependudukan dan Pencacatan Sipil DKI Jakarta, 2017). Cengkareng Barat menjadi kawasan yang amat padat setiap tahunnya karena ada saja pendatang baru yang tinggal di sana.

Lingkungan tanah terdiri dari berbagai faktor fisik, biologi dan kimiawi yang mempengaruhi kelimpahan dan keragaman mikroba yang terdapat di dalam tanah. Karakteristik area tanah bermacam- macam

menurut posisi serta iklimnya. Tanah pula mempunyai topografi, sifat- sifat fisik, susunan kimiawi dan asal yang berlainan. Komposisi tanah terdiri dari materi non organik 45% (Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, P, dan lain-lain), materi organik 5 % (karbohidrat, protein, lipid, dan lain-lain), air (25 %) dan udara (25 %) (Campbell et al., 2003).

Populasi mikrobiologi tanah dibagi menjadi tiga golongan besar, yaitu: 1) Autochthonous: kelompok ini dapat dikatakan sebagai mikroba lokal pada tanah tertentu, selalu hidup dan berkembang di dalam tanah. 2) Zymogen: sekelompok mikroba yang berkembang di dalam tanah di bawah pengaruh perlakuan khusus, seperti penambahan bahan organik dan pemupukan 3) Transien: terdiri dari mikroorganisme yang ditambahkan ke tanah secara sengaja, misalnya dengan menginokulasi legum, atau tidak sengaja, misalnya mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit tumbuhan dan hewan (Hanafiah et al., 2003).

Mikroorganisme tanah dapat dikelompokkan menjadi bakteri, actinomycetes, fungi, alga, protozoa, dan nematoda. Dari semua mikroorganisme tersebut, bakteri merupakan mikroorganisme yang paling banyak ditemukan di dalam tanah. Diperkirakan dalam setiap gram tanah terdapat 60.000 spesies yang berbeda dan jumlahnya mencapai miliaran sel bakteri (Reid & Wong, 2005). Ukuran bakteri yang sangat kecil memungkinkan mereka tumbuh dan beradaptasi sangat cepat terhadap perubahan

kondisi lingkungan daripada mikroorganisme yang lebih besar dan kompleks seperti jamur. Kehadiran bakteri memberikan pengaruh yang berbeda dalam suatu ekosistem. Lingkungan tanah yang didominasi oleh bakteri dicirikan oleh tingkat gangguan yang tinggi, pH netral hingga agak asam, ketersediaan unsur hara yang tinggi, dan kandungan bahan organik tanah yang rendah karena aktivitas biologis yang tinggi (Mhete et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang dipakai antara lain: cawan petri 50 ml, tabung reaksi, pembakar bunsen, jarum ose, corong kaca, erlenmeyer 1000 ml, erlenmeyer 500 ml, bekker glass 500 ml, bekker glass 1000 ml, autoklaf, timbangan listrik, inkubator, lemari pengering (oven), freezer, lemari pendingin suhu 0-4°C, lemari asam, kompor listrik, waterbath, hot plate magnetic stirrer, magnetic stirrer, pH meter (Backman), spatula, vortex, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, laminar air flow, pipet tip, mikropipet, mikroskop, kaca objek, kaca penutup, dan labu semprot.

Bahan

Bahan-bahan yang dipakai antara lain: sampel tanah, air suling, medium pertumbuhan Nutrient Agar (NA), larutan fisiologis (NaCl 0,9%), alkohol 70%, medium pewarnaan Gram (alkohol 96%, kristal violet, iodium, safranin), kapas, kertas label, aluminium foil, benang, kain kassa, kertas saring, fenol.

Prosedur kerja

Persiapan sampel tanah

Sampel tanah (Top Soil) didapat dari 6 titik yang berlainan di sekitar Kelurahan Cengkareng Barat Jakarta Barat. Permukaan tanah di posisi atau titik pengumpulan dibersihkan. Tanah digali dengan spatula tanah ataupun sendok sedalam 10 cm. Sampel tanah diambil kemudian dimasukkan ke dalam botol yang sudah disterilkan serta diberi label CKG1, CKG2, CKG3, CKG4, CKG5, serta CKG6.

Persiapan alat

Tabung reaksi yang telah berisi aquades 9 ml disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Cawan petri disterilkan dan gelas ukur yang akan digunakan dalam oven pada suhu 180 °C selama 1 jam. Sterilkan tip pipet 1000 µl dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit

Pembuatan medium Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 28 g bubuk Nutrien Agar dicampurkan ke dalam 1 liter air suling. Campuran ini dipanaskan sambil diaduk agar semua komponen larut sepenuhnya (Alen et al., 2017). Autoklaf campuran yang telah dilarutkan pada suhu 121°C tekanan 15 lbs selama 15 menit. Setelah medium Nutrien Agar selesai diautoklaf kemudian dimasukkan dan disimpan di dalam lemari es. Medium ini selanjutnya digunakan untuk medium isolasi bakteri.

Isolasi bakteri tanah

Sebanyak 1 gram sampel tanah dimasukkan ke dalam botol pengencer dan dicukupkan dengan air suling steril hingga 10 ml (pengenceran 10⁻¹). Suspensi sampel dari pengenceran 10⁻¹ kemudian di pindahkan 1 ml ke pengenceran 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴ sampai pada pengenceran 10⁻⁵. Setelah pengenceran dilakukan, pada pengenceran terakhir di pipet sebanyak 1 ml suspensi menggunakan mikropipet kemudian ditumbuhkan pada cawan petri yang mengandung media NA (Nutrient Agar) dengan metode tuang. Biakan kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam (Saraswati et al., 2007).

Perhitungan Total Plate Count (TPC) dan pengamatan morfologi koloni bakteri tanah

Setelah diinkubasi, dilakukan perhitungan bakteri dengan menggunakan metode Total Plate Count (TPC) (Pambudi et al., 2017). Syarat perhitungan bakteri dengan metode TPC adalah jumlah koloni dalam petri berisi 25-250 koloni. Rumus menghitung jumlah koloni adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah}}{\text{ml}} = \frac{1}{\text{vol sampel}} \times \frac{1}{\text{fp}} \times \text{jumlah koloni}$$

keterangan: vol sampel = volume sample
fp = factor pengenceran
jumlah koloni = jumlah koloni dalam cawan

Setelah jumlah koloni dihitung, dilakukan pengambilan koloni tunggal yang terdapat dalam petri kemudian diinokulasikan kembali ke media NA yang baru untuk selanjutnya diinkubasi selama 18 jam. Setelah diinkubasi dilakukan pengamatan morfologi koloni bakteri secara makroskopis dan morfologi sel bakteri secara mikroskopis. Koloni tunggal yang tumbuh kemudian diberi label kode isolat dan dikarakterisasi lebih lanjut.

Pembuatan kultur murni bakteri tanah

Pembuatan biakan bakteri murni dilakukan dengan cara menyebarkan bakteri pada permukaan NA (*Nutrient Agar*) pada cawan petri dan NA miring pada tabung reaksi, sehingga satu sel menempati bagian terisolasi dari permukaan agar. Selanjutnya biakan murni tersebut disimpan di dalam refrigerator pada suhu 4°C sebagai stok.

Identifikasi morfologi secara makroskopik

Koloni bakteri diinokulasikan dengan cara menggoreskan secara quadran pada medium NA dalam cawan petri, kemudian diinkubasi pada suhu 30°C selama 24-48 jam. Pengamatan Makroskopik pada medium NA (*Nutrient Agar*) dalam cawan petri meliputi bentuk koloni, permukaan koloni, tepi koloni, dan warna koloni.

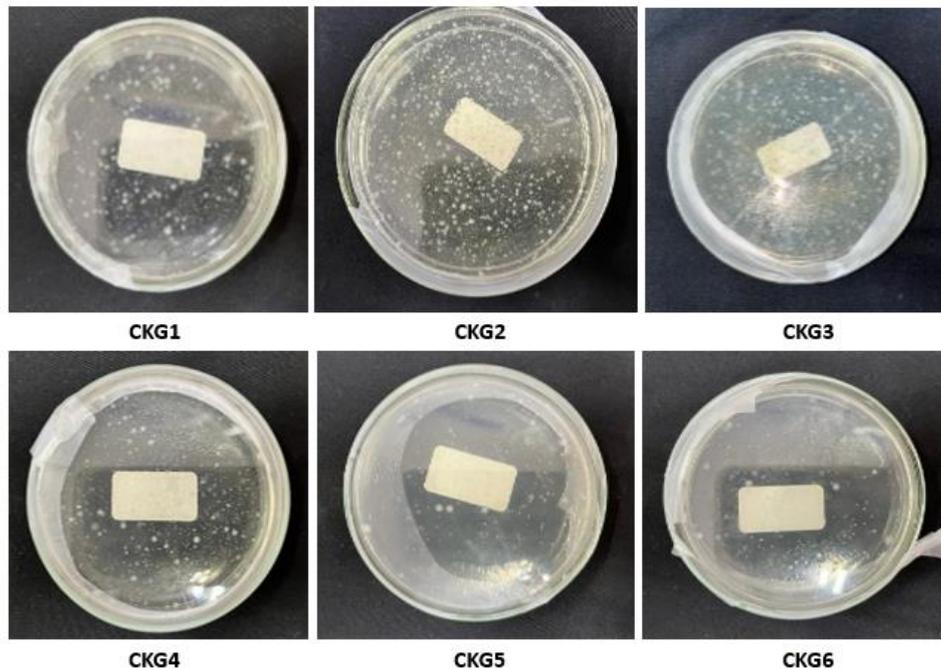
Identifikasi morfologi secara mikroskopik dengan pewarnaan gram

Gelas objek dibersihkan dengan alkohol 96% kemudian difiksasi di atas lampu spiritus. Isolat aktif diambil secara aseptik dan diletakkan di atas gelas objek lalu diratakan (apusan). Apusan difiksasi kembali di atas lampu spiritus dan setelah dingin kemudian Cat Gram A (kristal violet) diteteskan di atas apusan. Setelah 60 detik apusan dibilas dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Selanjutnya diteteskan larutan cat Gram B (Iodium) selama 60 detik lalu dibilas dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Beberapa tetes *decolorizer* Gram C (Alkohol 96%) kemudian diteteskan selama 30 detik selanjutnya dibilas dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Apusan selanjutnya diteteskan dengan larutan cat Gram D (safranin) selama 45 detik, kemudian dicuci dengan air mengalir dan kelebihan air dihilangkan dengan kertas serap dan dikeringanginkan. Selanjutnya apusan yang sudah diwarnai dilakukan pengamatan dengan melihat bentuk dan warna sel di bawah mikroskop dengan pembesaran tertentu (Rosari et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi bakteri dari sampel tanah yang berasal dari wilayah Kelurahan Cengkareng Barat ditandai dengan terbentuknya koloni

pada Gambar 1. Setelah melalui tahap pemurnian diperoleh 6 koloni bakteri isolat terpilih.



Gambar 1. Koloni bakteri sampel tanah pada medium NA

Tahapan isolasi merupakan tahapan terpenting, diawali dengan pengenceran sampel tanah sampai pengenceran 10^{-5} kemudian dilanjutkan dengan menumbuhkan bakteri pada medium NA secara *pour plate methode*. Setiap koloni yang tumbuh pada medium NA dipilih yang mempunyai bentuk koloni tunggal dan diberi kode isolat CKG. Isolat terpilih diinokulasikan kembali ke medium NA dalam cawan petri untuk dilakukan pemurnian dengan *streak quadrant method*. Koloni tunggal yang tumbuh kemudian dipindahkan ke medium NA miring.

Pengamatan secara makroskopis pada medium NA didapatkan bahwa bakteri tumbuh dengan baik pada medium. Hasil pengamatan

morfologi koloni isolat bakteri disajikan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Morfologi Koloni Bakteri Tanah Isolat Terpilih

Kode Isolat	Bentuk	Ukuran	Permukaan	Warna	Margin
CKG1	Bulat	Besar	Pudar	Putih Susu	Rizoid
CKG2	Bulat	Sedang	Mengkilap	Putih Susu	Undulate
CKG3	Bulat	Sedang	Pudar	Putih Susu	Lobate
CKG4	Bulat	Besar	Mengkilap	Putih Susu	Rata
CKG5	Bulat	Kecil	Mengkilap	Putih Susu	Rata
CKG6	Bulat	Kecil	Pudar	Putih Susu	Rata

Berdasarkan Tabel 1. tersebut, koloni yang tumbuh setelah diinkubasi selama 24 jam didapatkan 6 jenis koloni yang diambil pada titik lokasi yang berbeda secara random. Koloni pada lokasi satu pada isolat (CKG1) memiliki ciri-ciri makroskopik yaitu bentuk bulat, ukuran besar, permukaan pudar, warna

putih susu, dan margin rizoid. Sedangkan pada isolat (CKG2) bentuk bulat, ukuran sedang, permukaan mengkilap, warna putih susu, dan margin undulate. Pada isolat (CKG3) yang diambil pada titik lokasi 3 memiliki bentuk bulat, ukuran sedang, permukaan pudar, warna putih susu dan margin lobate, sedangkan pada isolat (CKG4) memiliki ciri-ciri bentuk bulat, ukuran besar, permukaan mengkilap, warna putih susu, dan tepi rata. Pada isolat (CKG5) yang diambil pada titik lokasi 3 memiliki bentuk bulat, ukuran kecil, permukaan mengkilap, warna putih susu dan margin rata, sedangkan pada isolat (CKG 6) memiliki ciri-ciri bentuk bulat, ukuran kecil, permukaan pudar, warna putih susu, dan tepi rata.

Bakteri tumbuh pada media nutrisi sebagai koloni. Inokulum bakteri yang terdiri dari beberapa bakteri dibuat tumbuh pada media membentuk koloni bakteri. Sekelompok mikroorganisme berasal dari satu sel induk. Jadi, koloni bakteri terdiri dari klon yang secara genetik sama. Pengamatan morfologi koloni penting dilakukan di laboratorium mikrobiologi untuk mengidentifikasi mikroorganisme. Koloni perlu diisolasi dengan baik dari koloni lain untuk mengamati karakteristik bentuk, ukuran, warna, kenampakan permukaan, dan tekstur (Reid & Wong, 2005). Permukaan koloni antara lain rata, kasar, menggunung, keriput, menyebar dan mukoid. Warna koloni antara lain pigmentasi (putih, putih susu, abu-abu-abu, merah muda, kuning, dll.), berkilau, pudar, dan transparan. Karakter koloni bakteri (wujud,

dimensi, warna,) ialah wujud yang khas untuk masing-masing tipe bakteri (Young, 2007).

Jumlah bakteri

Setelah dilakukan perhitungan jumlah bakteri secara Total Plate Count (TPC) didapatkan data seperti pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Rata-rata jumlah koloni bakteri per gram tanah

Kode Isolat	Jumlah Bakteri (CFU/ g tanah)
CKG1	$7,9 \times 10^7$
CKG2	$13,14 \times 10^7$
CKG3	$14,57 \times 10^7$
CKG4	$5,75 \times 10^7$
CKG5	$4,32 \times 10^7$
CKG6	$2,39 \times 10^7$

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada isolat sampel (CKG2) dan (CKG3) lebih banyak dibanding dengan jumlah bakteri pada isolat sampel (CKG1) dan (CKG4). Jumlah bakteri terbanyak didapatkan pada isolat sampel (CKG3) yaitu sebanyak $14,57 \times 10^7$ CFU/g. Sedangkan jumlah bakteri paling sedikit ditemukan pada isolat sampel (CKG6) yaitu sebanyak $2,39 \times 10^7$ CFU/g.

Banyak sedikitnya jumlah bakteri pada tanah sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim, gangguan intermiten seperti pengolahan tanah dan penggunaan bahan kimia. Bahan organik dan kandungan tanah liat yang rendah, juga sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan kondisi iklim. Kondisi iklim seperti intensitas dan distribusi curah hujan, fluktuasi suhu dan sifat fisikokimia tanah bergabung untuk membuka jalan bagi keanekaragaman

dan kelimpahan spesies bakteri di tanah (Bachar et al., 2012; Kusuma et al., 2016). Kelimpahan dan keanekaragaman bakteri juga dapat terjadi akibat dari perubahan sifat fisikokimia tanah yang disebabkan oleh perbedaan penggunaan lahan (Dwiastuti et al., 2016; Purbalisa et al., 2020).

Beberapa mikroba di dalam tanah bersifat patogen bagi manusia seperti bakteri, protozoa, jamur, virus, sehingga tanah secara langsung dapat mempengaruhi kesehatan manusia dalam bentuk penyakit bawaan tanah (*soil-borne disease*) (Jeffery & Van Der Putten, 2011; Steffan et al., 2020). *Soil-borne disease* dipengaruhi oleh zat-zat yang terkandung dalam tanah baik yang berasal dari tanah itu sendiri maupun yang berasal dari luar tanah sebagai akibat pengotoran ataupun pencemaran. Tanah sebagai penerima limbah padat yang dapat mengandung patogen dalam konsentrasi tinggi. Limbah ini dibuang ke tanah baik secara langsung maupun setelah melalui proses pengolahan. Limbah–limbah ini dapat berupa buangan hasil kegiatan domestik, industri, maupun kegiatan perkotaan. Dengan demikian tanah menjadi vektor utama penyebab penyakit pada manusia karena manusia dapat kontak dengan tanah secara permanen baik secara langsung maupun tidak langsung melalui makanan, air dan udara (Ganeshamurthy et al., 2008).

Identifikasi bakteri isolat terpilih

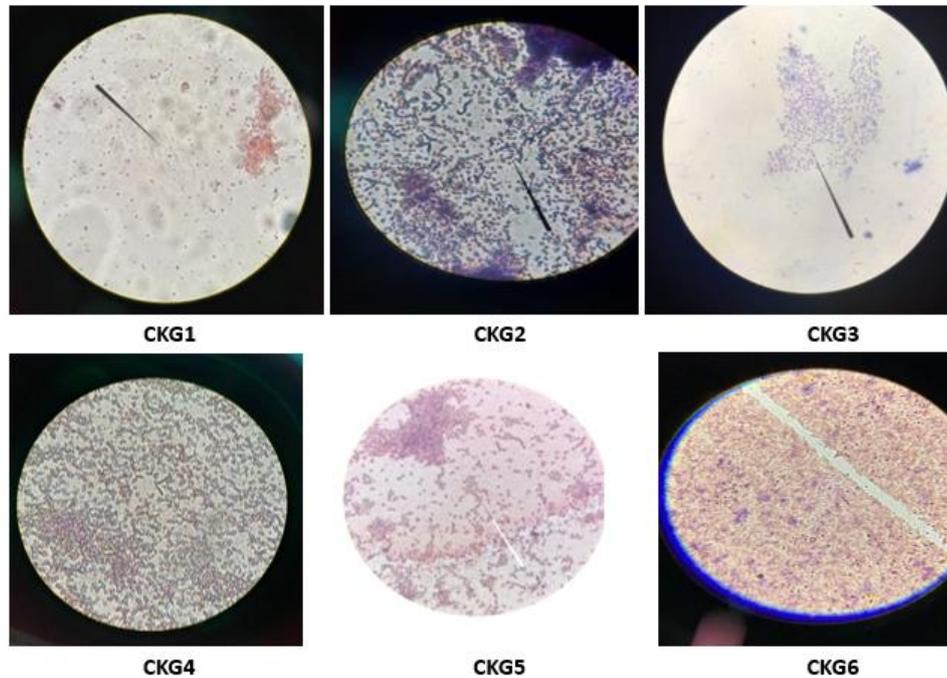
Keenam isolat bakteri terpilih diidentifikasi secara mikroskopis melalui pengecatan Gram.

Hasil pengecatan Gram keenam isolat disajikan dalam Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Identifikasi Bakteri Tanah Secara Mikroskopik

Kode Isolat	Bentuk Sel	Sifat Gram
CKG1	Coccus	Gram Positif
CKG2	Bacillus	Gram Positif
CKG3	Coccus	Gram Positif
CKG4	Coccus	Gram Positif
CKG5	Bacillus	Gram Negatif
CKG6	Coccus	Gram Negatif

Gambar sel bakteri setelah dilakukan pengecatan Gram dapat dilihat pada Gambar 2. Terdapatnya perbedaan warna antara bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif disebabkan karena pengecatan Gram membedakan bakteri menjadi dua varietas dasar sel. Bakteri yang mempertahankan pewarnaan kristal violet awal (ungu) disebut sebagai "gram-positif", sedangkan bakteri yang mengalami dekolorisasi dan pewarnaan merah dengan carbol fuchsin (atau safranin) dikatakan sebagai "gram-negatif". Respons pewarnaan ini didasarkan pada susunan kimiawi dan struktural dinding sel kedua varietas bakteri. Gram-positif memiliki dinding tebal, relatif kedap air yang menolak dekolorisasi dan terdiri dari peptidoglikan dan polimer sekunder. Gram-negatif memiliki lapisan peptidoglikan tipis ditambah lapisan ganda lipid-protein di atasnya yang dikenal sebagai membran luar, yang dapat terganggu oleh dekolorisasi (Beveridge, 2001).



Gambar2. Sel bakteri tanah berdasarkan pengecatan Gram

Berdasarkan hasil ini didapatkan isolat bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif pada umumnya menyebabkan infeksi diantaranya pneumonia, infeksi aliran darah, infeksi saluran pencernaan, infeksi luka atau luka operasi, dan meningitis di lingkungan perawatan kesehatan. Bakteri gram-negatif merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat paling signifikan di dunia karena resistensinya yang tinggi terhadap antibiotik. Bakteri ini memiliki kemampuan bawaan untuk menemukan cara baru untuk menjadi resisten dan dapat meneruskan materi genetik yang memungkinkan bakteri lain menjadi resisten juga (Thairu et al., 2014).

Tanah merupakan reservoir patogen manusia. Tanah menjadi tempat pembuangan seluruh tipe kotoran, bisa memiliki jasad renik semacam cacing, kuman, virus, serta jamur

bakteri. Manusia bisa kontak dengan tanah dengan cara langsung ataupun tidak langsung lewat santapan, air, serta udara. Oleh sebab itu tanah berperan sebagai vektor penting sebagai pemicu penyakit pada manusia. Penyebaran agen faktor penyakit melalui tanah disebabkan akibat banjir, derauan angin kilat atau pengangkutan tanah dari area endemik ke area yang lain (Nugroho, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada sampel tanah di wilayah Kelurahan Cengkareng Barat Jakarta Barat, didapatkan 6 isolat bakteri dengan rata-rata populasi bakteri yaitu isolat CKG1 $7,9 \times 10^7$ CFU/g, kemudian isolat CKG2 $13,14 \times 10^7$ CFU/g, isolat CKG3 $14,57 \times 10^7$ CFU/g, kemudian isolat CKG4 $5,75 \times 10^7$ CFU/g,

isolat CKG5 $4,32 \times 10^7$ CFU/g dan terakhir isolat CKG6 $2,39 \times 10^7$ CFU/g. Setelah dilakukan identifikasi mikroskopis, didapatkan empat sel bakteri berbentuk coccus dan dua sel bakteri berbentuk bacillus yang terdiri atas dua bakteri Gram negatif dan empat bakteri Gram positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abna, I. M., Mahayasih, P. G. M. W., & Amir, M. (2020). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Tanah Di Kelurahan Kampung Melayu Jakarta Timur. *Archives Pharmacia*, 2(2), 102–111.
- Alen, Y., Guslianti, E., Oktami, M., Ramadani, V., Amelia, R., Putri, D., Damris, M., & Suharti, N. (2017). Uji Aktivitas Fraksi Etilasetate Ekstrak Metanol *Aspergillus niger*, Simbiotik Sarang Ratu Termite *Macrotermes gilvus* Hagen., Dengan Pengayaan Media SDA. *Prosiding Seminar Nasional POKJANAS TOI Ke-52 Tahun 2017 STIFAR Riau*. <https://perpus.univpancasila.ac.id/repository/EPROUPT180038.pdf>
- Bachar, A., Soares, M. I. M., & Gillor, O. (2012). The Effect of Resource Islands on Abundance and Diversity of Bacteria in Arid Soils. *Microbial Ecology*, 63(3), 694–700. <https://doi.org/10.1007/s00248-011-9957-x>
- Beveridge, T. J. (2001). Use of the Gram stain in microbiology. *Biotechnic and Histochemistry*, 76(3), 111–118. <https://doi.org/10.1080/bih.76.3.111.118>
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. (2003). *Biologi. Jilid 2. Terj* (5th ed.). Erlangga.
- Dinas Kependudukan dan Pencacatan Sipil DKI Jakarta. (2017). *Data Jumlah Kepadatan Penduduk Per Kelurahan Tahun 2017*.
- Dwiastuti, S., Maridi, Suwarno, & Puspitasari, D. (2016). Bahan Organik Tanah di Lahan Marjinal dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 748–751.
- Ganeshamurthy, A. N., Varalakshmi, L. R., & Sumangala, H. P. (2008). Environmental risks associated with heavy metal contamination in soil, water and plants in urban and periurban agriculture. *Journal of Horticultural Sciences*, 3(1), 1–29.
- Hanafiah, Kemas, Ali, & Dkk. (2003). *Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. Rajawali Press.
- Jeffery, S., & Van Der Putten, W. H. (2011). Soil Borne Human Diseases. In *European Union*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/36703>
- Kusuma, C. A., Wicaksono, K. S., & Prasetya, B. (2016). Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Lempung Berpasir Melalui Aplikasi Bakteri *Lactobacillus fermentum*. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 3(2), 401–410.

- Mhete, M., Eze, P. N., Rahube, T. O., & Akinyemi, F. O. (2020). Soil properties influence bacterial abundance and diversity under different land-use regimes in semi-arid environments. *Scientific African*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00246>
- Nugroho, A. (2014). Peran tanah sebagai reservoir penyakit. *Jurnal Vektora*, 6(1), 27–32.
- Pambudi, A., Susanti, S., & Priambodo, T. W. (2017). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Tanah Sawah Di Desa Sukawali Dan Desa Belimbing, Kabupaten Tangerang. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 10(2), 105–113. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v10i2.4907>
- Purbalisa, W., Zulaehah, I., Melyga Paputri, D. W., Wahyuni, S., Penelitian Lingkungan Pertanian, B., Raya Jakenan-Jaken, J. K., & korespondensi, P. (2020). Dinamika Karbon dan Mikroba dalam Tanah pada Perlakuan Biochar Kompos Plus. *Jurnal Presipitasi*, 17(2), 138–143.
- Reid, G., & Wong, P. (2005). *Soil Bacteria Basic*. Department of Primary Industries.
- Rosari, A. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2018). Uji FITOKIMIA EKSTRAK BUNGA LAWANG (*Illicium verum* Hook.f) DAN DAYA HAMBATNYA TERHADAP *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 148–155. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p01>
- Saraswati, R., Husen, E., & Simanungkalit, R. D. (2007). *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Steffan, J. J., Derby, J. A., & Brevik, E. C. (2020). Soil pathogens that may potentially cause pandemics, including severe acute respiratory syndrome (SARS) coronaviruses. *Current Opinion Environmental Science & Health*, 17(January), 35–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.coes.2020.08.005>
- Thairu, Y., Usman, Y., & Nasir, I. (2014). Laboratory perspective of gram staining and its significance in investigations of infectious diseases. *Sub-Saharan African Journal of Medicine*, 1(4), 168. <https://doi.org/10.4103/2384-5147.144725>
- Widyanti, T., & Fatmawati, A. (2022). Deteksi Kelompok Enterobacteriaceae pada Tanah di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Tamangapa Kecamatan Manggala Makassar. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 13(1), 23–31. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2/article/view/20453>
- Young, K. D. (2007). Bacterial morphology: why have different shapes? *Current Opinion in Microbiology*, 10(6), 596–

600.

<https://doi.org/10.1016/j.mib.2007.09.00>

9