

Kajian bakteri tanah pada lahan basah dengan karakteristiknya secara invitro

Muhammad Iman Akbar *, Aminuddin Prahatama Putra

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia, 70123

*Email Penulis Korespondensi: 2210119210018@mhs.ulm.ac.id

Abstrak

Bakteri di alam secara umum berperan sebagai produsen, konsumen, maupun reducen. Salah satunya merupakan komunitas bakteri yang memiliki berbagai peranan penting dalam menunjang ekosistem lahan basah. Tujuan penulisan ini untuk mendeskripsikan berbagai bakteri tanah yang ada pada lahan basah di Kalimantan Selatan dengan karakteristiknya secara invitro. Metode penelitian yang dilakukan menggunakan pengambilan sampel tanah dari berbagai tempat lalu dilakukan pembiakan secara invitro pada medium agar yang dilakukan di laboratorium. Data yang diperoleh dikumpulkan dari hasil penelitian dan berbagai sumber artikel terkait. Analisis data mengacu pada morfologi koloni bakteri pada berbagai pola pembiakan dalam medium agar. Hasil pengumpulan data didapatkan 39 koloni bakteri tanah dari 3 lokasi yang berbeda yaitu, 11 koloni pada Kelurahan Gambut Kabupaten Banjar, 12 koloni pada Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar, 16 koloni pada Desa Karang Bunga Kabupaten Barito Kuala di Propinsi Kalimantan Selatan. Karakteristik koloni bakteri yang ada pada lahan basah meliputi 9 bentuk, 9 margin, 11 elavasi, dan 10 warna. Dengan adanya artikel ini diharapkan pembaca dapat mengetahui keberagaman karakteristik koloni bakteri tanah pada lahan basah yang ada di Kalimantan Selatan.

Kata kunci: kajian bakteri tanah; lahan basah; karakteristik; invitro

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan dikenal dengan daerah lahan basah karena ekosistem daerah tersebut masih dipenuhi oleh rawa-rawa yang digenangi air. Menurut Hardiansyah dkk, (2019) lahan basah adalah wilayah yang memiliki berbagai jenis habitat, komunitas, dan ekosistem yang dipengaruhi oleh adanya air di dalam atau di sekitarnya. Lahan basah terdiri atas rawa di tepi laut, daerah pinggir sungai, danau atau hutan bakau, dan rawa. Menurut *Global Wetlands Version 3*, sekitar 1.194.471,98 hektar lahan di Kalimantan Selatan merupakan lahan basah berdasarkan dari luas daratan yang ada di Kalimantan Selatan. (PPIG ULM, 2020). Luasnya lingkungan lahan basah di Kalimantan Selatan memiliki potensi yang besar sebagai penghasil komoditas dari suatu tumbuhan.

Dari lahan basah tersebut dapat dipastikan terdapatnya berbagai mikroorganisme tanah yang memiliki karakteristik berbeda dari lahan lainnya. Tidak lepas dari itu, sifat biologis tanah sangat bergantung pada mikroorganisme tanah sehingga menunjang ekosistem yang terdapat di dalamnya. Mikroorganisme tanah yang sering dijumpai yaitu bakteri karena dapat membantu dekomposisi tanah yang ada pada lahan basah. Hal tersebut telah dinyatakan oleh Scow & Werner (1998), berbagai macam organisme pada tanah seperti hewan dengan ukuran yang kecil dan mikroorganisme. Peran penting mikroorganisme yang terdapat pada tanah yaitu menghasilkan karbon dioksida dan nutrisi untuk kebutuhan tumbuhan. Mikroorganisme tanah juga berperan dalam dekomposisi bahan-bahan organik, memperbaiki struktur tanah, dan berperan dalam daur nutrisi.

Akan tetapi tidak semua bakteri tanah mampu bertahan sesuai kondisi lingkungan yang berbeda, dikarenakan cara hidup mereka yang berbeda-beda sesuai dengan peranannya pada ekosistem. Menurut Suharman (2020) bakteri memiliki berbagai cara hidup seperti saprofitik, parasitik, hidup dengan bebas, patogen pada tumbuhan, hewan dan manusia. Populasi bakteri dapat menyebar luas pada alam seperti di laut, lumpur, tanah, bahkan atmosfer hingga 10 km di atas bumi.

Morfologi dari bakteri menentukan peranannya pada ekosistem dan ada berbagai macam morfologi bakteri tanah yang umum ditemukan seperti bulat, melengkung, panjang seperti batang, dll. Menurut Suharman (2020), bakteri memiliki bentuk dasar seperti batang, bulat, dan melengkung. Bentuk bakteri dapat berubah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, makanan, dan lingkungan yang tidak menguntungkan bakteri itu sendiri. Selain itu, meskipun ditumbuhkan pada kondisi pertumbuhan yang tepat, bakteri dapat mengalami pleomorfi, yaitu bentuk yang bervariasi dan teratur. Bakteri biasanya berukuran 0,5-10 μ .

Berbagai karakteristik bakteri tanah pada lahan basah telah teridentifikasi sebagai bahan untuk penunjang berbagai macam karya ilmiah. Dari kajian tersebut diketahui terdapat berbagai macam koloni bakteri tanah pada lahan basah di Kalimantan Selatan. Mulai dari morfologi koloni bakteri tanah hingga bentuk bakteri disaat melakukan pengamatan dengan metode gram. Dalam penelitian Putri dkk. (2022), terdapat 11 koloni bakteri tanah yang ditemukan pada tanah gambut Kalimantan Selatan. Dalam penelitian Fujianti & Ajizah (2022), terdapat 12 koloni bakteri tanah yang ditemukan di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Dalam penelitian Fujianti (2023), terdapat 16 koloni bakteri tanah yang ditemukan di Desa Karang Bunga Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan.

Berdasarkan uraian diatas, diketahui bahwa terdapat berbagai karakteristik morfologi bakteri tanah pada jenis lahan tertentu. Maka dalam hal ini diharapkan pembaca dapat mengetahui keberagaman koloni bakteri tanah pada lahan basah yang ada di Kalimantan Selatan melalui artikel dengan judul **"Kajian Bakteri Tanah pada Lahan Basah dengan Karakteristiknya secara Invitro"**. Adapun tujuan dari penulisan untuk mendeskripsikan berbagai bakteri tanah yang ada pada lahan basah di Kalimantan Selatan dengan karakteristiknya secara invitro.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian sekunder dengan metode studi literatur. Riset dan data yang diperoleh peneliti dari beberapa sumber seperti jurnal, artikel, skripsi, dan buku sesuai topik, tujuan dan kata kunci yang relevan. Penyusunan data dimulai dengan pengorganisasian sumber-sumber yang telah didapatkan lalu dikumpulkan dan dianalisis berdasarkan kebutuhan peneliti. Penentuan literatur ditentukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi pada Tabel 1. yang diadaptasi dari (Fajeriadi dkk., 2024). Selanjutnya, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif.

Tabel 1 Kriteria inklusi dan eksklusi (diadaptasi dari Fajeriadi dkk., 2024)

Kriteria inklusi	Kriteria eksklusi
• Studi yang relevan dengan topik • Publikasi dalam 5 tahun terakhir • Studi dengan metode empiris • Akses penuh • Publikasi di jurnal nasional	• Studi non-empiris • Publikasi dalam bahasa non-Inggris atau non-Indonesia • Makalah konferensi, disertasi, atau laporan penelitian • Studi dengan sampel kecil • Artikel tidak menyertakan data yang diperlukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi merupakan proses pemindahan sebuah bakteri dari tempat asal ke tempat pembiakan (medium kultur/biak). Menurut Tortora (2017) dalam Putri dkk. (2023), menyatakan bahwa tujuan dari isolasi bakteri adalah untuk mengumpulkan sampel mikroba dari lingkungan tempat penelitian yang akan diteliti. Sampel yang telah di dapat kemudian dikultur atau dibiakan pada media kultur. Setelah dilakukannya isolasi bakteri, pemurnian dilakukan untuk terhindar dari kontaminasi dari mikroorganisme lainnya. Ada berbagai metode dalam memindahkan bakteri salah satunya teknik gores yang dilakukan pada medium agar (*Nutrient Agar*). Media yang digunakan dalam pembiakan bakteri sangat berperan penting dalam pertumbuhannya. Selain itu, medium yang digunakan akan mempermudah dalam identifikasi melalui karakteristik bakteri tersebut.

Karakteristik koloni bakteri tanah dapat diidentifikasi melalui pengamatan makroskopis yang telah dibiakan secara invitro. Identifikasi dapat melalui bentuk koloni, tepi (*margin*), *elavasi*, warna, tekstur, dan lainnya. Jumlah koloni diukur dalam milimeter. Dimensinya digambarkan dengan istilah kecil, sedang, dan besar. Jika populasi organisme lebih besar dari 5 milimeter, itu menunjukkan bahwa organisme tersebut motil. Bentuk koloni terdapat berbagai macam yaitu seperti bulat, memanjang, tepinya rata, dan ada tepinya tidak rata. Pada kenaikan permukaan (*elavasi*) terdapat berbagai macam yaitu seperti rata, timbul, dan menjulang tebal ke atas. Sedangkan pada warna, kebanyakan koloni bakteri tanah berwarna keputihan, kekuningan, kemerahan, kecoklatan, dan keunguan. Menurut Dwidjoseputro (2010) dalam Putra & Rahimah (2017), untuk dapat mempelajari karakteristik mikroorganisme salah satunya dari dalam bidang mikrobiologi. Dalam Nurtamara dkk. (2023), mikrobiologi mempelajari kelompok organisme seperti bakteri, fungi, protozoa, alga mikroskopis, dan virus.

Dalam Putra dkk. (2024), menyatakan terjadinya degradasi pada hutan rawa gambut di Indonesia. Terdapat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya degradasi lahan gambut yaitu seringnya terjadi kebakaran lahan, adanya konversi lahan untuk keperluan usaha bidang kehutanan, pertanian dan industri. Tanah gambut selalu berdampingan dengan mikroorganisme dekomposer dikarenakan untuk menyuburkan tanah gambut diperlukannya bantuan mikroba tanah. Untuk mengidentifikasi karakteristik bakteri tanah pada tanah gambut, diperlukannya pembiakan dan isolat secara invitro. Hasil dari isolasi bakteri akan ditandai dengan terbentuknya koloni pada permukaan medium kultur. Adapun hasil isolasi baktri tanah dari tanah gambut di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan didapatkan 11 bakteri dengan karakteristik sebagai berikut:

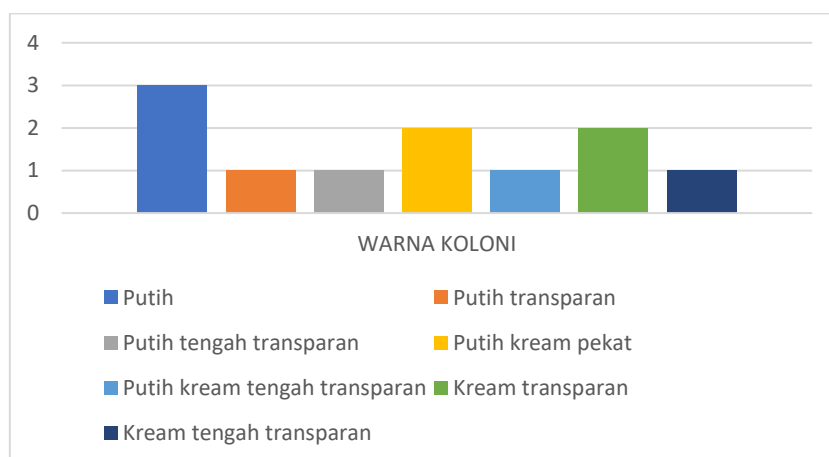
Tabel 2 Karakteristik morfologi bakteri tanah pada tanah gambut di Kecamatan Gambut

Koloni	Warna	Bentuk	Elavasi	Literatur
1	Putih krem pekat	Bulat	Cembung	(Putri dkk., 2023)
2	Putih krem pekat	Bulat	Cembung	
3	Putih, tengah transparan	Bulat tak beraturan	Gepeng/Cekung	
4	Kream transparan	Bulat tak beraturan	Cembung	
5	Putih	Bulat	Cembung	
6	Putih	Bulat	Cembung	
7	Kream tengah transparan	Bulat tak beraturan	Cembung	
8	Kream transparan	Bulat tak beraturan	Cembung	
9	Putih, kream tengah transparan	Bulat tak beraturan	Gepeng/Cekung	
10	Putih	Bulat	Cembung	
11	Putih transparan	Bulat	Cembung	

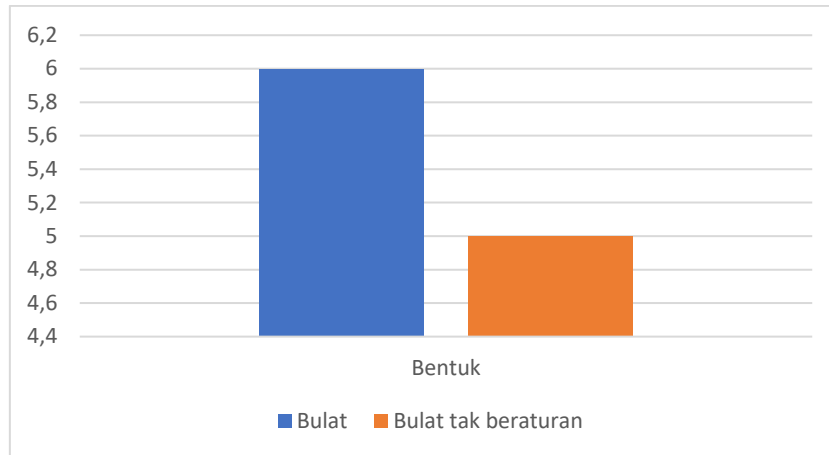
Berdasarkan Tabel 2. didapatkan 11 koloni bakteri tanah hasil isolat dari tanah gambut. Karakteristik makroskopik dari koloni bakteri pertama yaitu berwarna putih cream pekat, bentuk bulat dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 2 berwarna putih cream pekat, bentuk bulat dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 3 berwarna putih tengah transparan, bentuk bulat tak beraturan dengan elavasi gepeng/cekung. Koloni bakteri 4 berwarna putih tengah transparan, bentuk bulat tak beraturan dengan elavasi gepeng/cekung. Koloni bakteri 5 berwarna putih, bentuk bulat dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 6 berwarna putih, bentuk bulat dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 7 berwarna kream tengah transparan, bentuk bulat tak beraturan dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 8 berwarna kream transparan, bentuk bulat tak beraturan dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 9 berwarna putih kream tengah transparan, bentuk bulat tak beraturan dengan elavasi gepeng/cekung. Koloni bakteri 10 berwarna putih, bentuk bulat dengan elavasi cembung. Koloni bakteri 11 berwarna putih transparan, bentuk bulat dengan elavasi cembung.

Menurut Simatupang dkk. (2015) dalam Sitohang (2022), tanah gambut dalam keadaan basah yang terdapat air di permukaannya terkandung bahan organik lebih tinggi dikarenakan tanah gambut tidak terdekomposisi. Air yang terdapat dipermukaan tanah akan menutupi celah udara ke dalam tanah sehingga menghambat hidupnya bakteri-bakteri aerob, maka menyebabkan dekomposisi berjalan dengan lambat. Dengan peningkatan sumber oksigen yang cukup, proses dekomposisi akan berjalan dengan cepat yang disebabkan oleh aktifitas mikroba. Selama respirasi aerobik, mikroorganisme dengan golongan mikroaerofil, anaerob fakultatif, dan aerob akan menghasilkan hidrogen peroksida yang apabila terjadi penumpukan akan mengakibatkan kematian pada mikroba lainnya selain mikroba yang dapat melisiskan hidrogen peroksida (Ismiati dkk., 2020).

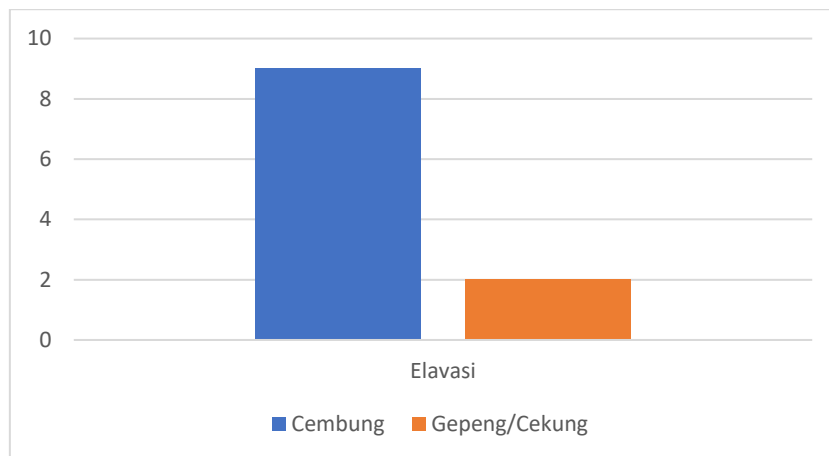
Berdasarkan hasil isolat tersebut diketahui karakteristik warna, bentuk, dan elavasi bakteri tanah yang paling mendominan pada tanah gambut di Kecamatan Gambut Kalimantan Selatan dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1 Grafik karakteristik warna koloni bakteri tanah pada tanah gambut



Gambar 2 Grafik karakteristik bentuk koloni bakteri tanah pada tanah gambut



Gambar 3 Grafik karakteristik elavasi koloni bakteri tanah pada tanah gambut

Berdasarkan Gambar 1, 2, dan 3, karakteristik bakteri tanah pada tanah gambut menunjukkan warna koloni bakteri tanah yang paling dominan yaitu putih dengan jumlah 3 koloni. Sedangkan bentuk koloni bakteri tanah yang paling dominan yaitu bulat dengan jumlah 6 koloni. Pada elavasi koloni bakteri tanah yang dominan yaitu cembung dengan jumlah 9 koloni. Dalam Utami dkk. (2024), untuk dapat melihat morfologi mikroorganisme secara mikroskopik pada bakteri diperlukannya mikroskop dan melalui beberapa tahapan seperti pewarnaan/pengecatan. Dengan melalui pengamatan pada mikroskop, maka dapat mengidentifikasi bentuk bakteri. Menurut Putra & Hudani (2019) bentuk bakteri umumnya terdapat 3 macam yaitu bentuk batang (*basil*), bulat (*kokus*) dan spiral (*Spirillum*).

Bakteri tanah berperan penting dalam menunjang ekosistem karena dapat menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik sehingga dapat memenuhi kebutuhan beberapa tumbuhan di sekitarnya. Selain itu jasad redusen dapat menguraikan bahan organik dan sisa-sisa jasad hidup yang mati menjadi unsur-unsur kimia. Menurut Taib dkk. (2023), tanah adalah media yang kompleks untuk digunakan sebagai tempat hidup dan pertumbuhan mikroorganisme. Mikroba dapat hidup di tanah dan memanfaatkan semua nutrien yang ada di dalamnya. Ini memungkinkan mikroba untuk digunakan dalam pertanian dan perkebunan. Fungsi utama mikroba tanah adalah melakukan perubahan kimiawi pada zat-zat di dalam tanah, terutama senyawa organik yang mengandung karbon, nitrogen, sulfur, dan fosfor menjadi senyawa anorganik. Proses mineralisasi, di mana berbagai mikroorganisme berperan dalam melakukan banyak perubahan kimiawi, dimulai dengan siklus nitrogen di dalam tanah yang dapat

Pada bakteri tanah di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar dilakukan 3 perlakuan yaitu pengambilan sampel tanah pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. Adapun hasil isolasi bakteri tanah di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan didapatkan 4 koloni bakteri tanah pada setiap kedalamannya. Karakteristik bakteri yang ditemukan sebagai berikut.

Tabel 3 Karakteristik morfologi bakteri tanah pada Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar

Koloni	Warna	Bentuk	Margin	Elavasi	Literatur
Kedalaman tanah 5 cm					(Fujiанти & Ajizah, 2022)
1	Putih krem	Bulat	Smooth	Umbonate	
2	Putih krem	Tidak beraturan	Irregular	Flat	
3	Putih krem	Filamen	Filamentous	Raised	
4	Putih krem	Tidak beraturan	Smooth	Flat	
Kedalaman tanah 10 cm					
1	Jingga	Bulat	Smooth	Flat	
2	Putih krem	Bulat	Lobate	Raised, filamenteous	
3	Putih krem	Tidak beraturan	Irregular	Flat	
4	Putih krem	Bulat	Lobate	Umbonate	
Kedalaman tanah 15 cm					
1	Putih krem	Rhizoid	Filamentous	Raised	
2	Putih krem	Filamen	Rhizoid	Raised	
3	Putih krem	Tidak beraturan	Lobate	Raised	
4	Putih krem	Bulat	Lobate	Umbonate	

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan 4 koloni bakteri tanah dari kedalaman tanah 5 cm di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar. Adapun karakteristik dari koloni 1 yaitu berwarna putih krem, berbentuk bulat dengan tepi (*margin*) smooth, dan elavasi umbonate. Karakteristik koloni 2 yaitu berwarna putih krem, berbentuk tidak beraturan dengan tepi (*margin*) irregular, dan memiliki elavasi flat. Pada koloni 3 memiliki karekteristik berwarna putih krem, berbentuk filamen dengan tepian (*margin*) filamentous, dan memiliki elavasi raised. Sedangkan pada koloni 4 memiliki karakteristik berwarna putih krem, berbentuk tidak beraturan dengan tepian (*margin*) smooth, dan memiliki elavasi flat.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan 4 koloni bakteri tanah dari kedalaman 10 cm di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar. Adapun karakteristik dari koloni 1 yaitu berwarna jingga, berbentuk bulat dengan tepi (*margin*) smooth, dan elavasi flat. Karakteristik koloni 2 yaitu berwarna putih krem, berbentuk bulat dengan tepi (*margin*) lobate, dan memiliki elavasi raised filamenteous. Pada koloni 3 memiliki karekteristik berwarna putih krem, berbentuk tidak beraturan dengan tepi (*margin*) irregular, dan memiliki elavasi flat. Sedangkan pada koloni 4 memiliki karakteristik berwarna putih krem, berbentuk bulat dengan tepian (*margin*) lobate, dan memiliki elavasi umbonate. Dalam penelitian Bahtiar dkk. (2017), karakteristik koloni bakteri tanah berwarna kuning tidak mampu menghidrolisa pati dan bakteri tersebut bersifat gram negatif.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan 4 koloni bakteri tanah dari kedalaman 15 cm di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar. Adapun karakteristik dari koloni 1 yaitu berwarna putih krem, berbentuk rhizoid dengan tepi (*margin*) filamentous, dan elavasi raised. Karakteristik koloni 2 yaitu berwarna putih krem, berbentuk filamen dengan tepi (*margin*) rhizoid, dan memiliki elavasi raised. Pada koloni 3 memiliki karekteristik berwarna putih krem, berbentuk tidak beraturan dengan tepi (*margin*) lobate, dan memiliki elavasi raised. Sedangkan pada koloni 4 memiliki karakteristik berwarna putih krem, berbentuk bulat dengan tepian (*margin*) lobate, dan memiliki elavasi umbonate.

Dari hasil koloni yang ditemukan dengan kedalaman berbeda diketahui warna koloni yang paling banyak ditemukan ialah putih krem dengan bentuk bulat. Bagian margin koloni paling banyak ditemukan ialah lobate dengan elavasi raised. Pada kedalaman tanah yang berbeda memiliki karaktersitik bakteri tanah yang berbagai macam. Dasarnya mikroorganisme biasanya paling banyak ditemukan pada permukaan tanah, hal itu dikarenakan sumber makanan berupa substrat dari tumbuhan banyak terdapat di permukaan tanah.

Menurut Dwidjoseputro (2005), jumlah bakteri yang ada dalam tanah sangat dipengaruhi oleh nutrisi bakteri yang ada di dalamnya. Semakin banyak bahan organik yang tersedia, semakin banyak populasi bakteri. Dalam proses pernapasan bakteri aerob membutuhkan oksigen dari udara bebas karena tujuan pernapasan adalah untuk mengubah zat makanan menjadi energi bagi mikroorganisme. Jika kadar oksigen rendah, populasi dan aktivitas mikroorganisme di tanah berkurang, yang mengakibatkan penurunan pertukaran ion tanah.

Pada bakteri tanah di Desa Karang Bunga Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan ditemukan sebanyak 16 koloni bakteri tanah. Adapun karaktersitik bakteri yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Karakteristik morfologi bakteri tanah di Desa Karang Bunga Kabupaten Barito Kuala

Koloni	Warna	Bentuk	Margin	Elavasi	Literatur
1	Putih keruh	Tidak beraturan	Berombak	Melengkung	(Fujianti, 2024)
2	Putih	Bulat	Utuh	Membukit	
3	Putih keruh	Tidak beraturan	Berombak	Melengkung	
4	Putih	Bulat dengan pinggiran bergerigi	Berombak	Melengkung	
5	Putih keruh	Bulat tidak beraturan	Berombak	Timbul datar	
6	Putih	Berbenang	Berbenang	Rata	
7	Putih	Bulat	Berombak	Timbul datar	
8	Kuning	Bulat	Utuh	Timbul datar	
9	Putih	Bulat dengan pinggiran naik	Berombak	Serupa kawah	
10	Putih keruh	Bulat	Utuh	Melengkung	
11	Putih kekuningan	Bulat	Utuh	Serupa kawah	
12	Putih keruh	Bulat	Utuh	Membukit	
13	Kuning	Bulat	Utuh	Mencembung	
14	Putih	Filiforms	Berbelah	Melengkung	
15	Kuning	Bulat	Utuh	Melengkung	
16	Putih	Titik	Utuh	Melengkung	

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan 16 koloni bakteri tanah hasil isolat. Karakteristik makroskopik dari koloni bakteri tanah pertama yaitu berwarna putih keruh, berbentuk bulat dengan margin yang berombak dan elavasi melengkung. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 2 yaitu berwarna putih, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi membukit. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 3 yaitu berwarna putih keruh, berbentuk tidak beraturan dengan margin yang berombak dan elavasi melengkung. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 4 yaitu berwarna putih, berbentuk bulat pinggiran bergerigi dengan margin yang berombak dan elavasi melengkung. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 5 yaitu berwarna putih keruh, berbentuk bulat tak beraturan dengan margin yang berombak dan elavasi timbul datar.

Karakteristik koloni bakteri tanah ke 6 yaitu berwarna putih, berbentuk benang dengan margin yang seperti banang dan elavasi rata. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 7 yaitu berwarna putih, berbentuk bulat dengan margin yang berombak dan elavasi timbul datar. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 8 yaitu berwarna kuning, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi timbul datar. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 9 yaitu berwarna putih, berbentuk bulat pinggiran naik dengan margin yang berombak dan elavasi serupa kawah. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 10 yaitu berwarna putih keruh, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi melengkung.

Karakteristik koloni bakteri tanah ke 11 yaitu berwarna putih kekuningan, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi serupa kawah. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 12 yaitu berwarna putih keruh, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi membukit. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 13 yaitu berwarna kuning, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi mencembung. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 14 yaitu berwarna putih, berbentuk filiforms dengan margin yang berbelah dan elavasi melengkung. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 15 yaitu berwarna kuning, berbentuk bulat dengan margin yang utuh dan elavasi melengkung. Karakteristik koloni bakteri tanah ke 16 yaitu berwarna putih, berbentuk titik dengan margin yang utuh dan elavasi melengkung.

Kelimpahan bakteri tanah di atas menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Mikroba yang dapat hidup pada tanah memiliki karakteristik sesuai dengan kondisi tanah seperti pada tanah yang memiliki tingkat keasaman tinggi dan tingkat kelembapan yang tinggi. Menurut Moulia (2019), banyak faktor seperti bahan organik, kadar air dalam tanah, dan pH tanah berkontribusi pada pertumbuhan mikroba tanah. Bakteri tanah membuat cara untuk menyesuaikan diri dengan kondisi asam tanah untuk tetap dapat bertahan hidup.

Dari faktor tersebut maka bakteri dapat digolongkan berdasarkan kondisi tanah. Tidak semua bakteri tanah dapat hidup pada berbagai jenis tanah yang ada pada lahan basah. Menurut Damayanti dkk. (2020), berdasarkan pH tanah mikroba dapat digolongkan ke dalam mikroba asidofilik, neutrofilik, dan alkalifilik. pH optimal pada mikroba asidofilik yaitu 1.0-5.5, pH optimal pada mikroba neutrofilik yaitu 5.5-8.0, sedangkan pH optimal pada mikroba alkalifilik yaitu 8.5-11.5. Pertumbuhan bakteri yang baik umumnya pada pH 7.0 meskipun juga dapat tumbuh pada pH 5.0-8.0. Menurut Rusman dkk. (2020), bakteri tanah yang ditemukan memiliki peran sebagai pengendali siklus hara, proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman dan pengendali hayati. Seperti *Streptomyces* yang merupakan bakteri gram positif dan bertanggung jawab dalam metabolisme senyawa gula alkohol, asam amino dan senyawa aromatik dengan memproduksi enzim hidrolitik ekstraseluler

KESIMPULAN

Bakteri tanah yang ditemukan pada lahan basah di Kalimantan Selatan memiliki karakteristik yang berbagai macam. Terdapat 11 koloni bakteri tanah pada tanah gambut di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan dengan karakteristik 7 macam warna yaitu krem tengah transparan, krem transparan, putih, putih krem pekat, putih transparan, putih krem tengah transparan, dan putih tengah transparan, 2 macam bentuk yaitu bulat dan bulat tak beraturan, 2 macam elavasi yaitu cembung dan gepeng/cekung. Terdapat 12 koloni bakteri tanah di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan dengan karakteristik 2 macam warna yaitu jingga dan putih krem, 4 macam bentuk yaitu bulat, filamen, rhizoid, dan tidak beraturan, 5 macam margin yaitu filamentous, irregular, lobate, rhizoid, dan smooth, 4 macam elavasi yaitu flat, raised, raised filamentous, dan umbonate. Terdapat 16 koloni bakteri tanah di Desa Karang Bunga Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan dengan karakteristik 4 macam warna yaitu putih, putih keruh, putih kekuningan, dan kuning, 8 macam bentuk yaitu bulat, bulat dengan pinggiran bergerigi, bulat dengan pinggiran naik, bulat tidak beraturan, tidak beraturan, berbenang, filiforms, dan titik, 4 macam margin yaitu utuh, berombak, berbenang, dan berbelah, 6 macam elavasi yaitu melengkung, membukit, mencembung, rata, serupa kawah, timbul datar.

REFERENSI

- Bahtiar, A.S., Suhartiningsih, D.N., dan Rachmi, M. (2017). Keberadaan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Padi dan Pengendaliannya di Mumbulsari Kabupaten Jember. *J. Pertanian*.
- Damayanti, S. S., Komala, O., & Effendi, E. M. (2020). Identifikasi Bakteri Dari Pupuk Organik Cair Isi Rumen Sapi. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 18(2), 63-71.
- Dwijoseputro D. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Fajeriadi, H., Fahmi, F., & Arisandi, R. (2024). How does students' environmental literacy support the Sustainable Development Goals? A literature review. *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science*, 4(2), 61-69.
- Fujianti, A. & Ajizah, A. (2022). *Jumlah Koloni Bakteri Tanah Di Desa Tatah Bangkal Kabupaten Banjar*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Fujianti, A. (2024). Keragaman Koloni Bakteri Pada Rizosfer Tanaman *Citrus Nobilis* Di Kawasan Agrowisata Desa Karang Bunga Kabupaten Barito Kuala Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Mikrobiologi Dalam Bentuk E-Handout. *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Hardiansyah, H., Noorhidayati, N., & Mahrudin, M. (2019). Keanekaragaman Vegetasi Hutan Mangrove Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Lahan Basah. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 11(1), 21-31.
- Ismiati, I., Fauziah, I., & Rahmiati, R. (2020). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pada Air Gambut di Kawasan Desa Sungai Daun Kecamatan Pasir Limau Kapas Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(1), 39-45.

- Moulia, E. (2019). Analisis komunitas bakteri tanah sulfat masam dari dua tipe lahan rawa di Kalimantan dengan pendekatan Next Generation Sequencing (NGS) (*Bachelor's thesis*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Nurtamara, L., Ajizah, A., & Putra, A. P. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Stem-Pjbl Pada Topik Kultivasi Mikroba Mata Kuliah Mikrobiologi Bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi. In *Gunung Djati Conference Series* (Vol. 30, pp. 211-218).
- PPIG ULM. (2020). Lahan Basah Kalimantan Selatan. Diakses melalui <https://ppiig.ulm.ac.id/2020/05/04/lahan-basah-kalimantan-selatan/>. Pada tanggal 24 Oktober 2024.
- Putra, A. P. & Huldani. (2019). *Pengantar Mikrobiologi dan Imunologi*. Phoenix Publisher.
- Putra, A. P., & Rahimah, H. (2017). Validity of Poster on the Characteristics of *Candida* sp. in the Water of Campus Toilet. In *5th SEA-DR (South East Asia Development Research) International Conference 2017 (SEADRIC 2017)* (pp. 212-216). Atlantis Press.
- Putra, A. P., Kaspul, & Utami, N. H. (2024). *Pembelajaran Kawasan Bantaran Sungai dan Rawa Berbasis CLDW*. Banjarmasin: CV. Batang.
- Putri, S. E., Mahdiyah, D., & Noval, N. (2023). Aktivitas Enzim Protease Dan Enzim Amilase Dari Senyawa Isolat Bakteri Tanah Gambut. *Sains Medisina*, 1(5), 267-274.
- Rusman, Yasnidar, & Risman. (2020). Isolasi Bakteri Rhizosfer Penghasil Antimikroba Tanah Disekitaran Akar Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 1(2), 46-50.
- Scow, K., & Werner, M. (1998). Soil Ecology: In Cover cropping in Vineyards. University of California: *Division of Agricultural and Natural Resource*, Publication, 3338, 69-79.
- Sitohang, R. (2022). *Kajian Karakteristik Fisik Tanah Gambut Pada Umur Kelapa Sawit yang Berbeda* (Doctoral dissertation, Agroekoteknologi).
- Suharman, T. H. P. (2020). *Bahan Ajar Mata Kuliah Mikrobiologi Umum*. Universitas PGRI Yogyakarta.
- Utami, N. H., Putra, A. P., & Riefani, M. K. (2024). How students use microscope during learning biology?. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3058, No. 1). AIP Publishing.