



Identifikasi dan Morfologi Berbagai Kelompok Bakteri Eksplorasi Tanah Lahan Tebu dalam Cairan Terfermentasi

Febrian Tegar Sholeh Istighfari

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

Penulis Korespondensi: febriantegar6@gmail.com

ARTIKEL INFO Dikirim: 27 Februari 2024 Diterima: 28 Februari 2024 Diterbitkan: 08 Juli 2024

ABSTRAK

Pendahuluan. Penelitian terkait identifikasi morfologi dan laju pertumbuhan berbagai kelompok bakteri eksplorasi tanah lahan tebu dalam cairan terfermentasi dilakukan pada bulan September – Oktober 2022 di PG Pradjekan PTPN XI Bondowoso.

Metode Pengumpulan Data. Metode penelitian ini menggunakan metode observasi dan analisis data secara deskriptif yaitu dengan mengamati perubahan warna dan bau setiap minggunya serta di analisis laboratorium yang kemudian dijelaskan secara deskripsi.

Hasil dan Diskusi. Hasil dari penelitian bakteri eksplorasi tanah lahan tebu yang tumbuh pada cairan terfermentasi ini yaitu *Pseudomonas spp*, *Rhizobium spp*, *Azotobacter spp*, dan *Lactobactillus spp*. Morfologi koloni bakteri eksplorasi tanah lahan tebu meliputi bentuk, warna, ukuran, elevasi, permukaan, tepi, pewarnaan gram, dan bentuk sel. Total pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu minggu pertama sebanyak $3,4 \times 10^7$ atau 34.000.000 CFU/ml, minggu kedua pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu sebanyak $1,97 \times 10^8$ atau 197.000.000 CFU/ml, dan minggu ketiga pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu sebanyak $6,2 \times 10^7$ atau 62.000.000 CFU/ml.

Simpulan. Bakteri eksplorasi tanah lahan tebu secara makroskopis didapatkan hasil warna koloni bakteri kuning, biru, putih susu, pink, biru center. Laju pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu dalam cairan terfermentasi pada minggu pertama sebanyak 34.000.000 CFU/ml, pada minggu kedua pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu sebanyak atau 197.000.000 CFU/ml, dan minggu ketiga pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu sebanyak 62.000.000 CFU/ml.

Kata kunci:

*Bakteri, Morfologi,
Total Pertumbuhan
Bakteri*

ABSTRACT

Introduction. Research related to morphological identification and growth rates of various groups of sugarcane land soil exploration bacteria in fermented liquid was conducted in September - October 2022 at PG Pradjekan PTPN XI Bondowoso.

Data Collection Method. This research method uses observation method and descriptive data analysis, namely by observing changes in color and odor every week and in laboratory analysis which is then explained descriptively.

Results and Discussion. The results of the research of soil exploration bacteria that grow in this cemented liquid are *Pseudomonas* spp, *Rhizobium* spp, *Azotobacter* spp, and *Lactobactillus* spp. Colony morphology of sugarcane soil exploration bacteria includes shape, color, size, elevation, surface, edge, gram staining, and cell shape. The total growth of sugarcane soil exploration bacteria in the first week was $3,4 \times 10^7$ or 34,000,000 CFU/ml, the second week of sugarcane soil exploration bacteria growth was $1,97 \times 10^8$ or 197,000,000 CFU/ml, and the third week of sugarcane soil exploration bacteria growth was $6,2 \times 10^7$ or 62,000,000 CFU/ml.

Conclusion. Bacterial exploration of sugar cane soil from a macroscopic perspective resulted in the color of bacterial colonies being yellow, blue, milky white, pink and blue center. The growth rate of sugarcane soil exploration bacteria in the fermented liquid in the first week was 34,000,000 CFU/ml, in the second week the growth of sugarcane soil exploration bacteria was 197,000,000 CFU/ml, and in the third week the growth of sugarcane soil exploration bacteria was 62,000,000 CFU/ml.

Kata kunci:

Bacteria, Morphology, Rate of Growth

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah salah satu tanaman perkebunan yang menyumbang perekonomian nasional dan sumber mata pencaharian bagi jutaan petani (ramadhan dkk, 2014). Menurut Salamah dkk, (2016) Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman perkebunan yang digunakan sebagai bahan baku gula. Produksi gula di Indonesia harus selalu ditingkatkan seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan gula. Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi gula antara lain dengan perluasan areal tanam dan intensifikasi lahan terus menerus, akibat dari perluasan areal tanam lahan tebu sehingga menyebabkan tanah menjadi tidak produktif. Dengan pembukaan awal lahan tebu seperti sistem tradisional yaitu dilakukan dengan jalan menebang dan membakar tumbuhan hutan, dalam kurun waktu sepuluh tahun setelah pembakaran lahan biasanya produksi tebu menurun disebabkan karena kesuburan tanahnya yang telah menurun. Pemberian pupuk kimia serta pembakaran lahan dapat mengurangi kesuburan tanah dikarenakan mikroorganisme yang ada di dalam tanah yang berperan di dalam penyuburan tanah akan tidur atau mengalami dormansi, serta dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kerusakan lahan dapat diperbaiki dengan menggunakan konsep pertanian berkelanjutan.

Bakteri eksplorasi tanah merupakan sekumpulan organisme bermanfaat yang dapat digunakan sebagai dekomposer, agens hayati, dan pupuk mikrobia bagi tanaman. Pengembangan

bakteri eksplorasi tanah ini sangat mudah dilakukan dan menjadi alternatif dalam meningkatkan kesuburan tanah yang dilakukan secara organik karena di dalamnya terdapat berbagai mikroorganisme tanah seperti bakteri yang berperan memperbaiki sifat biologis tanah. Bakteri-bakteri tersebut dapat diketahui karakteristiknya yaitu dengan melakukan pengamatan morfologi bakteri secara makroskopis dan mikroskopis sehingga mempermudah melakukan identifikasi jenis bakteri tanah lahan tebu.

Ditinjau dari uraian latar belakang diatas, perlu dilakukannya identifikasi morfologi bakteri serta laju pertumbuhan bakteri yang ada pada tanah lahan tebu yang mencakup bentuk, warna koloni, jumlah koloni, bentuk sel dan sifat gram bakteri tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Mikroorganisme tanah merupakan organisme yang hidup di dalam tanah mempunyai ukuran yang sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat oleh indera mata secara langsung. Tanah yang subur memiliki kandungan lebih dari 10 juta mikroorganisme per gram tanah (Octaprana dkk, 2023). Tanah mengandung bermacam-macam mikroorganisme meliputi berbagai spesies salah satunya yaitu bakteri. Bakteri adalah mikroorganisme yang mempunyai struktur sederhana yaitu bersel tunggal, tanpa membran inti sel, dan memiliki ukuran yang sangat kecil atau mikroskopis. Bakteri dikelompokkan atas beberapa dasar yaitu berdasarkan bentuk, jumlah, letak flagel, kebutuhan terhadap oksigen, karakteristik dinding sel (Artati dan Oman, 2019). Teknik paling dasar untuk mengklasifikasikan bakteri didasarkan pada bentuk dan susunan sel bakteri (Mohamad et al 2014). Bakteri dibagi beberapa bentuk yang berbeda yaitu : bentuk *coccus*, bentuk *basil*, dan bentuk *spiral* (hafsan, 2017).

Morfologi koloni adalah cara untuk mengidentifikasi bakteri secara makroskopis. Laju pertumbuhan bakteri akan sangat cepat apabila gizi dan kondisi lingkungan yang cocok untuk mereka beradaptasi. Beberapa karakteristik koloni meliputi bentuk koloni, ukuran koloni, warna koloni, tepi koloni, elevasi. Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran atau substansi masa zat suatu organisme. Pada pertumbuhan mikroba dalam suatu medium mengalami fase-fase yang berbeda, fase-fase tersebut diantaranya adalah : fase lag merupakan fase penyesuaian aktivitas mikroba pada lingkungan baru (Risna dkk., 2022), fase log merupakan fase pertumbuhan kedua yaitu ditunjukkan dengan pertumbuhan koloni bakteri yang sangat cepat. Kondisi suhu, pH, nutrisi dalam media dan sifat genetik mikroba mempengaruhi terhadap pertumbuhan bakteri (Risna dkk., 2022). Fase stationer merupakan fase laju pertumbuhan seimbang dengan laju kematian mikroba sehingga jumlah mikroba tersebut tetap stabil. Penurunan pada fase stationer ini disebabkan karena kandungan nutrisi sudah mulai habis sehingga terjadilah persaingan antar bakteri untuk mendapatkan nutrisi agar tetap hidup (Saraswati, 2020). Fase kematian merupakan fase yang dapat dilihat dengan adanya peningkatan jumlah laju kematian yang melebihi jumlah laju pertumbuhan (Risna dkk., 2022).

Isolasi bakteri merupakan sebuah teknik untuk mendapatkan koloni bakteri supaya memudahkan dalam mengidentifikasi suatu bakteri Isolasi bakteri bertujuan untuk mendapatkan biakan murni (Fitri dan Yasmin, 2016). Ada beberapa cara atau metode untuk memperoleh biakan murni dari suatu biakan campuran diantaranya yaitu *Streak plate technique*, *Spread plate technique*, *Pour plate technique*. Akan tetapi yang paling sering digunakan adalah metode *Streak plate technique* dan *Pour plate technique*. Menurut Amelia (2011) kegiatan identifikasi bakteri membutuhkan analisis informasi yang menunjukkan karakteristik dari bakteri. kegiatan identifikasi bakteri yaitu untuk mengetahui jenis organisme yang melalui tahapan pengamatan, pengujian, pencatatan, dan identifikasi sesuai hasil pengujian. Pewarnaan gram merupakan salah satu pengujian identifikasi yang sangat penting dalam menentukan jenis bakteri. Bakteri digolongkan menjadi dua yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif (Tito 2014).

Total Plate Count atau TPC adalah menumbuhkan sel mikroorganisme ke dalam media agar, sehingga mikroorganisme berkembang biak dan membentuk koloni yang bisa dilihat langsung menggunakan indera mata manusia tanpa membutuhkan bantuan alat mikroskop (Angelia 2020). Metode TPC (*Total Plate Count*) adalah metode yang sering digunakan untuk menghitung banyaknya bakteri dalam suatu sampling, metode ini merupakan metode yang sangat sensitif dalam penghitungan jumlah mikroorganisme. Pada metode ini, teknik

pengenceran adalah hal utama yang harus dikuasai sebelum menumbuhkan mikroorganisme ke dalam media, langkah pertama untuk menumbuhkan mikroorganisme yaitu melakukan kegiatan pengenceran menggunakan larutan fisiologis. Tujuan pengenceran yaitu mengurangi jumlah koloni bakteri yang nantinya untuk mendapatkan perhitungan yang tepat serta mempermudah dalam proses penghitungannya.

Perhitungan koloni bakteri menggunakan suatu standart perhitungan yang disebut "Standard Plate Count" yaitu menjelaskan cara menghitung koloni bakteri pada cawan suatu sampling. Berdasarkan hal tersebut maka munculah istilah *Coloni Forming Units* (CFU) per ml. koloni yang tumbuh berasal dari suspense yang diperoleh menggunakan pengenceran bertingkat dari sebuah sampel yang ingin diketahui jumlah bakterinya. (Waluyo dkk., 2018). Rumus untuk menghitung jumlah koloni sebagai berikut:

$$\Sigma \text{Koloni} \times \frac{\text{volume pengenceran}}{\text{faktor Pengenceran}}$$

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2022 – Oktober 2022 dan tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di PTPN XI (PG Pradjekan Bondowoso). Analisis morfologi dan jumlah koloni bakteri dilakukan di laboratorium FKIP Universitas Jember. Pengujian identifikasi bakteri dilakukan di laboratorium CDAST Universitas Jember. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cairan terfermentasi bakteri eksplorasi tanah lahan tebu.



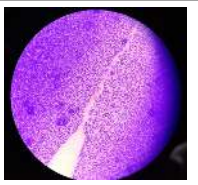
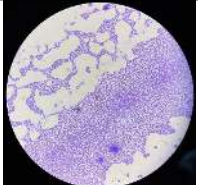

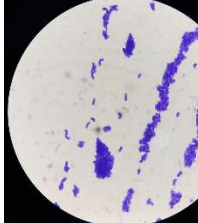
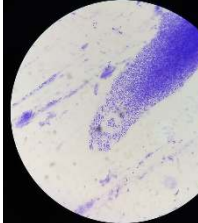
Pengambilan sampel diambil secara acak atau random pada 8 tong yang berisi cairan fermentasi bakteri eksplorasi tanah. Sampel diambil sebanyak 1 botol berukuran 350 ml, sampel diambil setiap minggu dimulai dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3, kemudian sampel diuji laboratorium di FKIP UNEJ untuk diketahui identifikasi morfologi koloni bakteri dan laboratorium CDAST UNEJ untuk mengetahui laju pertumbuhan koloni bakteri. Analisis laboratorium tersebut menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi morfologi koloni bakteri

Hasil analisa laboratorium identifikasi morfologi bakteri menggunakan metode lempeng sebar (*Spread Plate Methode*). Morfologi makroskopis meliputi warna, ukuran, elevasi, margin, dan bentuk koloni. Morfologi mikroskopis meliputi bentuk sel dan gram.

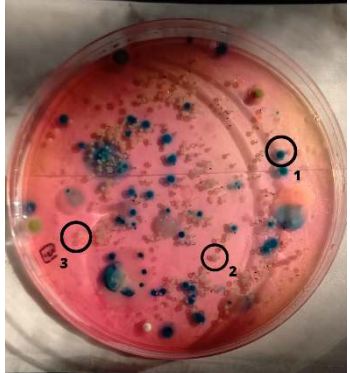
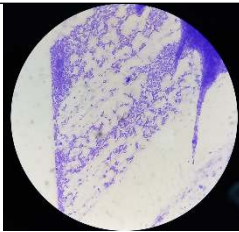
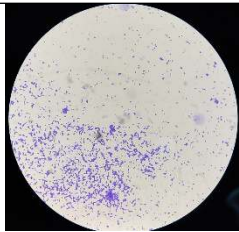
Tabel 1 Gambar Hasil Pengamatan morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Minggu ke-1

Morfologi makroskopis Minggu ke-1	Morfologi mikroskopis Minggu ke-1		
	Isolat 1	Isolat 2	Isolat 3
			
	Isolat 4	Isolat 5	Isolat 6
			

Tabel 2 Hasil Uji Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Minggu ke-1

	Minggu ke-1					
Kode Isolat	1	2	3	4	5	6
Warna Koloni	Kuning	Biru	Putih susu	Pink	Kuning	Biru
Ukuran	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Titik
Bentuk Koloni	Circular	Circular	Circular	Iregular	Iregular	Circular
Permukaan	Mucoid	Smooth	Smooth	Smooth	Smooth	Smooth
Elevasi	Convex	Convex	Convex	Unbonate	Raised	Convex
Tepi	Regular	Regular	Regular	Iregular	Iregular	Regular
Bentuk sel	Basil	Basil	Basil	Basil	Basil	Basil
Gram	+	+	+	+	+	+

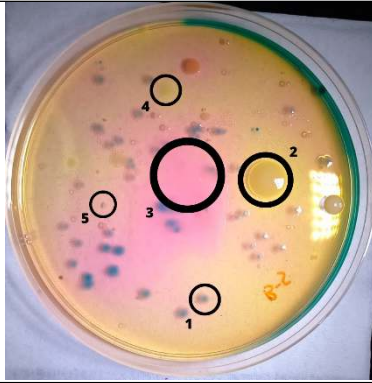
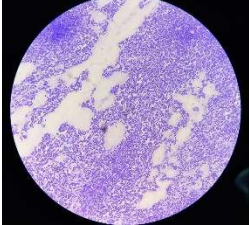
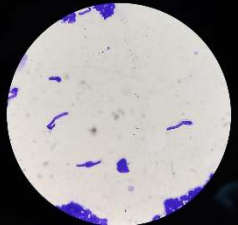
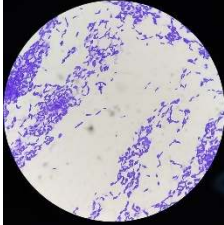

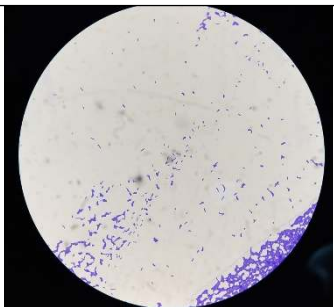
Tabel 3 Gambar Hasil Pengamatan morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Minggu ke-2

Morfologi makroskopis Minggu ke-2	Morfologi mikroskopis Minggu ke-2		
	Isolat 1	Isolat 2	Isolat 3
			

Tabel 4 Hasil Uji Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Minggu ke-2

	Minggu ke-2		
Kode Isolat	1	2	3
Warna Koloni	Biru	Putih susu	Pink
Ukuran	Sedang	Sedang	Besar
Bentuk Koloni	Circular	Circular	Iregular
Elevasi	Convex	Convex	Flat
Permukaan	Smooth	Mucoid	Mucoid
Tepi	Regular	Regular	Iregular
Bentuk sel	Basil	Basil	Basil
Gram	+	+	+

Tabel 5 Gambar Hasil Pengamatan morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Minggu ke-3

Morfologi makroskopis Minggu ke-3	Morfologi mikroskopis Minggu ke-3		
	Isolat 1	Isolat 2	Isolat 3
			
	Isolat 4		Isolat 5
			

Tabel 6 Hasil Uji Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Minggu ke-3

	1	2	3	4	5
Kode Isolat	1	2	3	4	5
Warna Koloni	Biru center	Kuning	Pink	Kuning	Pink
Ukuran Koloni	Small	Large	Large	Sedang	Small
Bentuk Koloni	Iregular	Circular	Iregular	Iregular	Circular
Elevasi	Flat	Convex	Flat	Flat	Convex
Permukaan	Smooth	Mucoid	Smooth	Smooth	Smooth
Tepi	Iregular	Regular	Iregular	Iregular	Regular
Bentuk sel	Basil	Basil	Basil	Basil	Basil
Gram	+	+	+	+	+

Berdasarkan pengamatan pada minggu ke-1, minggu ke-2, dan minggu ke-3 didapatkan hasil morfologi makroskopis dan mikroskopis yang berbeda-beda. Pada minggu ke-1 didapatkan 6 isolat dengan kode masing-masing isolat yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6 dengan morfologi yang berbeda-beda. Pada minggu ke-2 didapatkan 3 isolat bakteri dengan kode isolat 1, 2, dan 3 dengan morfologi yang berbeda-beda. Pada minggu ke-3 didapatkan hasil 5 isolat bakteri dengan kode isolat 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan morfologi yang berbeda-beda. Morfologi makroskopis meliputi warna, ukuran, bentuk, elevasi, permukaan, dan tepi. Morfologi mikroskopis meliputi bentuk sel, dan gram.

Isolat bakteri pada setiap minggunya berbeda-beda, apabila bakteri di minggu pertama berada pada minggu kedua dan sebaliknya apabila bakteri di minggu pertama dan kedua berada pada minggu ketiga maka bakteri tersebut tidak dihitung dan mencari bakteri bakteri yang baru, sehingga di dapatkan isolat bakteri di setiap minggunya berbeda-beda.

Laju Pertumbuhan Koloni Bakteri

Hasil analisa laboatorium laju pertumbuhan koloni bakteri menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) yang di analisa di setiap minggunya, sehingga diketahui perbedaan laju pertumbuhan koloni bakteri pada minggu ke-1, minggu ke-2, dan minggu ke-3. Disajikan pada tabel 4.7 laju pertumbuhan bakteri.

Tabel 7 Laju Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan Koloni Bakteri	
Perlakuan	TPC (CFU/ml)
Minggu 1	$3,4 \times 10^7$
Minggu 2	$1,97 \times 10^8$
Minggu 3	$6,2 \times 10^7$

Berdasarkan tabel 4.1 pengamatan larutan bakteri eksplorasi tanah pada minggu ke 1 ditemukan jumlah koloni bakteri sebanyak $3,4 \times 10^7$ atau 34.000.000 CFU/ml. Pengamatan larutan bakteri eksplorasi tanah pada minggu ke 2 ditemukan jumlah koloni bakteri sebanyak $1,97 \times 10^8$ atau 197.000.000 CFU/ml. pengamatan larutan bakteri eksplorasi tanah pada minggu ke 3 ditemukan jumlah koloni bakteri sebanyak $6,2 \times 10^7$ atau 62.000.000 CFU/ml.

Laju pertumbuhan koloni bakteri berbeda-beda setiap minggunya, hal tersebut ditinjau dari fase pertumbuhan bakteri. Pada minggu pertama bakteri memasuki fase lag, fase lag merupakan fase penyesuaian bakteri dengan lingkungan yang baru. Pada minggu kedua koloni bakteri memasuki fase log (eksponensial), fase log merupakan fase pertumbuhan yang ditunjukkan dengan adanya percepatan pertumbuhan yang sangat cepat. Pada minggu ketiga koloni bakteri memasuki fase kematian, fase kematian merupakan fase yang dapat dilihat dengan adanya penurunan jumlah koloni bakteri.

Pertumbuhan koloni pada minggu kedua mengalami kenaikan dibandingkan dengan minggu pertama kenaikan jumlah koloni bakteri dikarenakan proses awal fermentasi bakteri kaya akan makanan dan nutrisinya sehingga mengalami pertumbuhan. Bakteri pada minggu kedua memasuki fase pertumbuhan log (eksponensial) yang dimana bakteri-bakteri tersebut mengalami pertumbuhan yang sangat cepat, pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH, nutrisi, dan sifat genetik mikroba (Risna dkk., 2022).

Pertumbuhan koloni di minggu ke-3 mengalami penurunan dibandingkan dengan minggu ke-2. Penurunan koloni bakteri pada minggu ketiga disebabkan karena koloni bakteri memasuki fase stationer yang merupakan fase penurunan laju pertumbuhan bakteri. Penurunan tersebut terjadi dikarenakan kandungan nutrisi mulai habis, akibatnya terjadi persaingan antar bakteri untuk mendapatkan nutrisi dengan tujuan bertahan hidup, sehingga beberapa koloni bakteri mengalami kematian (Saraswati, 2020). Adapun menurut Firmansyah dkk., (2017) kondisi biotik maupun abiotik, kadar oksigen, ketersediaan nutrisi, dan pH. Merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap pertumbuhan bakteri.

SIMPULAN

Bakteri eksplorasi tanah lahan tebu secara makroskopis didapatkan hasil warna koloni bakteri kuning, biru, putih susu, pink, biru center. Ukuran koloni bakteri yaitu small, large, sedang, besar, pint/titik. Bentuk koloni bakteri irregular, circular. Elevasi koloni yaitu flat, convex, unbonate, raised. Permukaan koloni smooth, dan mucoid. Tepi koloni bakteri irregular, dan regular. Bakteri eksplorasi tanah lahan tebu secara mikroskopis dan didapatkan hasil bentuk sel basil keseluruhan dan pewarnaan gram positif (+). Laju pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu dalam cairan terfermentasi pada minggu pertama sebanyak $3,4 \times$ atau 34.000.000

CFU/ml, pada minggu kedua pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu sebanyak $1,97 \times 10^7$ atau 197.000.000 CFU/ml, dan minggu ketiga pertumbuhan bakteri eksplorasi tanah lahan tebu sebanyak $6,2 \times 10^7$ atau 62.000.000 CFU/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, S. (2011). *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Patogen*. Universitas Sumatera Utara.
- Angelia, I. O. (2020). Penggunaan Metode Cawan Tuang Terhadap Uji Mikroba Pada Tepung Kelapa. *Journal Of Agritech Science (Jasc)*, 4(1), 43–51. <https://doi.org/10.30869/jasc.v4i1.571>
- Artati, D., & Oman, M. (2019). Identifikasi Bakteri Melalui Penggunaan Kit Analytical Profile Index (Api) 20e. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 17(2), 149–153.
- Firmansyah, I., Abadi, A. L., & Aini, L. Q. (2017). Potensi Bakteri Antagonis Dari Mikroorganisme Lokal (Mol) Bonggol Pisang Dalam Mengendalikan Penyakit Darah Pada Tanaman Pisang. *Jurnal Hpt*, 5(2), 67–73.
- Fitri, L., & Yasmin, Y. (2011). Isolasi Dan Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi Volume*, 3(2), 20–25. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Hafsan. (2017). *Mikrobiologi Umum* (1st Ed., Issue 1). Alauddin Press.
- Mohamad, N. A., Jusoh, N. A., Htike, Z. Z., & Lei Win, S. (2014). Bacteria Identification From Microscopic. *Journal Of Computer Science, Engineering And Information Technology (Ijcselit)*, 4(2), 1–9.
- Octaprama, L., Susilowati, L. E., & Suwardji. (2020). Kajian Populasi Dan Aktivitas Mikroorganisme Tanah Di Daerah Perakaran Tanaman Porang Pada Berbagai Umur Yang Berbeda. *Journal Of Soil Quality And Management*, 7(1), 1–9.
- Ramadhan, Cholid I., Taryono, & Wulandari, R. (2014). Keragaan Pertumbuhan Dan Rendemen Lima Klon Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Di Ultisol, Vertisol, Dan Inceptisol. *Vegetalika*, 3(4), 77–87.
- Risna, Y. K., Sri-Harimurti, S.-H., Wihandoyo, W., & Widodo, W. (2022). Kurva Pertumbuhan Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Saluran Pencernaan Itik Lokal Asal Aceh. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal Of Animal Science)*, 24(1), 1. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.1.1-7.2022>
- Salamah, Hatus Mufli, Niswati, A., Dermiyati, & Yusnaini, S. (2016). Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemberian Mulsa Bagas Terhadap Populasi Dan Biomassa Cacing Tanah Pada Lahan Pertanaman Tebu Tahun Ke-5. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(2), 158–163.
- Saraswati, H. (2020). Kinetika Pertumbuhan Bakteri. In *Modul Bioindustri* (1st Ed., Issue 1, Pp. 1–15). Universitas Esa Unggul. <http://esaunggul.ac.id/15>
- Tito, I. M. (2014). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Kitinolitik Yang Terdapat Pada Cangkang Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). In *Perpustakaan Universitas Airlangga* (Vol. 8, Issue 1). Universitas Airlangga Surabaya.

Febrian Tegar Sholeh Istighfari, Identifikasi dan Morfologi

Waluyo, J., Wahyuni, D., & Iqbal, M. (2018). *Modul Praktikum Mikrobiologi Berbasis Penilaian Performansi* (Dani Enki Nugroho & M. Rohmah (Eds.); 1st Ed.). Laboran Fkip Biologi Universitas Jember.