



Jurnal Bioshell

ISSN: 2623-0321

Doi: 10.56013/bio.v12i1.2052
<http://ejurnal.uj.ac.id/index.php/BIO>



Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pendegradasi Selulosa dari Serasah Daun Tebu (*Saccarum officinarum*)

^{1*}Arwin Arif, ²Ahmad Hasyim, ³Herlina

*Corresponding Author : Arwin Arif

Email Corresponding Author: arwinarif29@gmail.com

Universitas Patompo, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Article History

Revised : April 2023

Accepted : April 2023

Published : April 2023

Corresponding Author*

Arwin Arif

Email : arwinarif29@gmail.com

No HP/WA : 081355921816

ABSTRAK

Jenis penelitian ini adalah penelitian deksriptif yaitu menjelaskan isolasi bakteri yang berasal dari serasah daun tebu (*Saccarum officinarum*). Bertujuan untuk mengetahui bakteri-bakteri yang terdapat dalam serasah daun tebu (*Saccarum officinarum*) dengan isolasi bakteri dan mengkarakterisasinya. Pengambilan sampel uji berdasarkan ciri-ciri yang sudah ditentukan oleh peneliti sebelumnya. Adapun langkah penelitian mulai dari pengambilan sampel, sterilisasi alat, pembuatan medium tumbuh bakteri, isolasi hingga identifikasi bakteri dan analisis data. Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara teknik analisis data deksriptif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh bakteri dengan ciri-ciri sel berwarna merah keunguan, berbentuk, batang (*basil*) dan koma (*comma*) dan tergolong sebagai bakteri gram positif.

Kata Kunci : Isolasi, karakteristik bakteri, selulosa, serasah daun tebu (*Saccarum officinarum*)

ABSTRACT

This type of research is a descriptive research that is explaining the isolation of bacteria from the leaves of sugarcane (*Saccarum officinarum*) litter. The aim is to determine the bacteria present in the litter of the leaves of Tebu (*Saccarum officinarum*) by isolating the bacteria and characterizing them. Sampling test based on the characteristics that have been determined by previous researchers. The research steps started from sampling, tool sterilization, preparation of bacterial growth medium, isolation to bacterial identification and data analysis. Data analysis techniques in this study were carried out using descriptive data analysis techniques. Based on the results of the research that has been done, it is obtained that the bacteria have the characteristics of red-purple cells, shaped, rods (*bacillus*) and commas (*comma*) and are classified as gram-positive bacteria.

Keywords: Isolation, characteristics of bacteria, cellulose, tebu leaf litter (*Saccarum officinarum*)

I. PENDAHULUAN

Tanaman tebu (*Saccarum officinarum*) merupakan tanaman tahunan yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula dan pembuatan makanan serta minuman (Malau, 2009). Beberapa derivat tebu (PDT) lain yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dipasar domestik dan internasional, seperti etanol, pulp, papan artikel dan papan serat. Bagian lain dari tebu seperti daun digunakan sebagai pakan ternak dan bahan baku pupuk hijau atau kompos (Han & Chen, 2007). Selain itu ampas tebu digunakan sebagai bahan baku industri sebagai campuran dalam membuat kertas. *Baggase* atau sering disebut sebagai ampas tebu memiliki kadar air berkisar 46-52%, kadar serat sekitar 44-52% dan padatan terlarut sekitar 2-6% selulosa, lignin, dan pentose merupakan komponen tersebut bergantung pada jenis tebu (Mubin & Ratnato, 2005).

Proses penguraian selulosa secara alami menggunakan bantuan mikroorganisme yang mengeluarkan enzim selulase. Enzim ini dengan memotong ikatan 1,4 Bglukosida pada rantai panjang selulosa. Selulosa dalam lingkungan aerobik akan terurai menjadi glukosa dan karbodioksida yang akan bergabung dalam sel yang sedang tumbuh, sedangkan selulosa pada lingkungan anaerobik akan terurai menjadi alkohol dan asam (Prihatiningrum, 2002)

Proses degradasi selulosa dapat dilakukan secara enzimatik dengan bantuan mikroorganisme. mikroorganisme ini mampu mengubah selulosa yang dikenal dengan sebutan

mikroorganisme selulolitik. Jenis ini paling banyak dibandingkan dengan mikroorganisme lainnya. Hidrolisis enzimatik pada selulosa hanya dapat dilakukan oleh enzim yang disebut sebagai enzim selulase. Enzim ini diproduksi oleh banyak spesies dari golongan jamur maupun bakteri. Adanya produksi enzim ini menyebabkan banyak jenis jamur dan bakteri dapat hidup pada substrat yang mengandung selulosa sebagai sumber karbon (Yogyaswari, 2016).

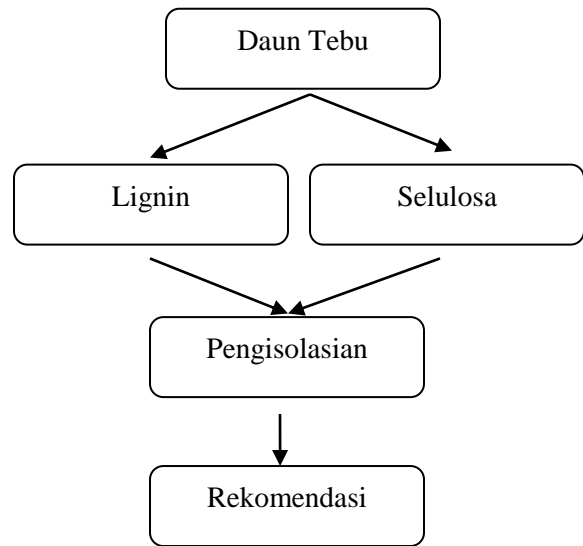
Bakteri selulolitik salah satu mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim selulase. Fungsi bakteri selulolitik adalah untuk menghidrolisis selulosa menjadi produk yang lebih sederhana yaitu glukosa. Bahan organik yang mengandung selulosa merupakan substrat bagi pertumbuhan bakteri selulolitik, sehingga dimungkinkan bakteri selulolitik juga terdapat pada kompos yang memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Bakteri selulolitik secara alami terdapat pada lahan pertanian, hutan, kompos, tanaman yang telah melapuk, atau pada serasah daun (David et al., 2012)

Bakteri pendegradasi selulosa merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat membantu proses pemecahan selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti yang terdapat pada sisa pelapukan kayu dan tanaman. Bakteri yang terdapat dalam proses degradasi selulosa pada ampas tebu belum banyak diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui genus bakteri dan mengetahui

kemampuan bakteri mendegradasi selulosa pada ampas tebu. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan genus bakteri pendegradasi selulosa dari ampas tebu dan untuk mengetahui kemampuan bakteri tersebut dalam mendegradasi selulosa pada ampas tebu.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 di laboratorium biologi STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri pada sampel serasah daun tebu (*S. officinarum*). Sampel diambil dari serasa daun tebu (*S. officinarum*) yang sudah membusuk kemudian dimasukkan di dalam kantong plastik. Adapun tahapan prosedur penelitian mulai persiapan alat, bahan penelitian, sterilisasi alat, pembuatan medium, isolasi bakteri, identifikasi bakteri dan analisis data dengan cara teknik analisis data deskriptif.



Gambar 1. Skema Alur Penelitian

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Biologi STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, diperoleh data sesuai dengan tabel 1. dibawah ini :

Tabel 1. Hasil isolasi bakteri pada serasah daun tebu (*S. officinarum*).

No	Kode Isolat	Zona Bening	B	U	W	P	T
1	I 10 ⁻¹	Ada	Bulat	Kecil	Putih	Rata	+
2	I 10 ⁻²	Ada	Bulat	Sedang	Putih	Gerigi	+
3	I 10 ⁻³	Ada	Bulat	Kecil	Putih	Rata	+

Keterangan :

- B : bentuk koloni
- U : ukuran koloni
- W : warna koloni
- P : pinggir koloni
- T : tipe gram
- + : Positif

Tabel 2. Hasil uji biokimia

No	Kode Isolat	Uji Biokimia	
		Uji Katalase	KOH
1	I 10 ⁻¹	Positif	Positif
2	I 10 ⁻²	Positif	Positif
3	I 10 ⁻³	Positif	Positif

Tabel 3. Hasil pengecatan gram

No	Kode Isolat	Pengecatan Gram		Jenis Bakteri
		Gram +	Gram -	
1	I 10 ⁻¹	Positif	Tidak	<i>Lactobacillus</i>
2	I 10 ⁻²	Positif	Tidak	<i>L.Pseudomonas</i>
3	I 10 ⁻³	Positif	Tidak	<i>Lactobacillus</i>

Tabel 4. Morfologi koloni isolate bakteri

No	Kode Isolat	Morfologi Koloni		
		Bentuk	Tepi	Warna
1	I 10 ⁻¹	Bulat	Rata	Putih
2	I 10 ⁻²	Bulat	Bergerigi	Putih
3	I 10 ⁻³	Bulat	Rata	Putih



Gambar 2. Sampel Isolate Bakteri



Gambar 3. Proses Pengenceran Sampel



Gambar 4. Proses Inkubasi

Berdasarkan tabel 1. Di atas terdiri atas tiga jenis isolate bakteri yaitu $I 10^{-1}$, $I 10^{-2}$, $I 10^{-3}$. Dapat dijelaskan yaitu :

Pada kode isolate $I 10^{-1}$ diperoleh ciri-ciri bakteri yang sudah dikembangkan yaitu terdapat zona bening, bentuk koloni bakteri bulat, ukuran koloni kecil, warna koloni bakterinya putih, pinggir koloni rata dan tipe gram bakterinya berupa gram positif dan termasuk dalam genus bakteri *Lactobacillus*.

Pada kode isolate $I 10^{-2}$ diperoleh ciri-ciri bakteri yang sudah dikembangkan yaitu terdapat zona bening, bentuk koloni bakteri bulat, ukuran koloni sedang, warna koloni bakterinya putih, pinggir koloni bergerigi dan tipe gram bakterinya berupa gram

positif dan termasuk dalam genus bakteri *Lactobacillus*.

Pada kode isolate $I 10^{-3}$ diperoleh ciri-ciri bakteri yang sudah dikembangkan yaitu terdapat zona bening, bentuk koloni bakteri bulat, ukuran koloni kecil, warna koloni bakterinya putih, pinggir koloni bergerigi dan tipe gram bakterinya berupa gram positif dan termasuk dalam genus bakteri *Lactobacillus dan Cytophaga*.

Pada tabel 2. percobaan uji biokimia diperoleh data dengan dua cara pengujian yaitu uji katalase dan uji KOH. Dengan uji katalase menggunakan larutan H_2O_2 hal ini didapatkan bakteri jenis gram positif yang ditandai dengan munculnya busa atau buih pada ketiga isolate yang dibuat. Pada uji KOH didapatkan data gram bakteri jenis gram

positif yang ditandai dengan cairan lender pada ketiga isolate itu.

Proses isolasi bakteri yang dilakukan dengan pengenceran bertingkat. Sampel yang telah diencerkan menggunakan air destilat hingga konsentrasi 10^{-7} kemudian ditumbuhkan pada media CMC dengan metode spread plate (metode sebaran). Sampel di inkubasi selama 2 hari pada suhu 37°C . isolate yang tumbuh segera dimurnikan dengan metode goresan sinambung lalu di inkubasi selama 24-48 jam. Pemurniaan berulang-ulang pada medium dan kondisi yang sama hingga di dapatkan koloni tunggal kemudian ditumbuhkan pada media CMC miring sebagai stokkultur, disimpan dilemari pendingin pada suhu 4°C .

Menurut Volk & Wheler (2008) uji isolasi bakteri selulolitik berasal dari jenis bakteri yang berbeda dimana bentuk koloni dijadikan dasar dalam mengidentifikasi bakteri. Uji ketiga isolate bertujuan untuk mengetahui apakah isolate yang telah di isolasi mampu menggunakan selulosa sebagai sumber karbonnya. Uji agar *carbon methyl cellulose* (CMC) yang telah digambarkan indicator warna berupa congo red. Penambahan congo red 0,5% pada medium CMC pada saat ini bertujuan untuk memperjelas zona bening yang terbentuk pada medium akibat adanya penggunaan enzim selulase. Hal ini diperkuat oleh pendapat Alexander (2000), bahwa akibat hidrolisis selulosa menjadi glukosa dalam medium padat CMC, disekitar koloni tampak daerah lebih terang, dan daerah disebut sebagai zona terang (*cleared zona*).

Menurut Dinda dan Maya (2013) *Bacillus* merupakan bakteri penghasil

enzim amilase ekstraseluler terbesar. Enzim selulase dan enzim pendegradasi selulosa lainnya seperti xylanase merupakan enzim yang umum ditemukan pada kelompok *Bacillus*. Gen yang bertanggung jawab atas aktivitas endoglukanase juga telah berhasil dikloning dari spesies kelompok *Bacillus*, endo- β glukonase terutama bertanggung jawab untuk hidrolisis ikatan glikosidik internal untuk mengurangi panjang rantai selulosa. Salah satu spesies *Bacillus*, yakni *B. amyoliquefasciens* umumnya digunakan untuk produksi ethanol dan bahan kimia industri lainnya melalui proses hidrolisis selulosa.

Mikroba yang tumbuh pada beberapa tipe media, memproduksi tipe metabolite tertentu yang terdeteksi oleh mikroba dengan reagen. Reaksi dalam sel akan teridentifikasi dengan melakukan pengujian tertentu. Bakteri di alam khusus di serasa daun tebu, memiliki karakteristik sifatnya beda-beda khususnya pada sifat biokimia. Bakteri yang memiliki flagel sehingga bersifat motil, memiliki enzim katalase sehingga bersifat positif dengan uji katalase, bersifat oksidatif maupun fermentif dan sebagainya (Zhang,X.Y,2013).

Berdasarkan uji katalase yang telah dilakukan semua isolate menunjukkan karakter katalase positif ditandai dengan bentuk gelembung gas karena BAL tidak menghasilkan enzim katalase yang dapat memecah hydrogen peroksida (Wibowo, 2013).

Menurut Lu et al., (2005), uji degradasi selulosa memerlukan suhu 40°C - 50°C . Karena suhu optimum enzim endoglukanase adalah 40°C , sedangkan eksoglukanase adalah 50°C . Penelitian

ini dilakukan pada suhu ruangan sehingga diduga enzim eksoglukonase tidak berkerja secara maksimal. Enzim endoglukonase menghidrolisis secara amorf selulosa serat (Howard et al., 2003) menghasilkan oligosakarida dengan panjang yang berbeda dan terbentuknya ujung rantai baru (Lyand et al., 2003). Enzim eksoglukonase bekerja terhadap ujung pereduksi dan nonpereduksi rantai polisakarida selulosa dan membebaskan glukosa enzim selobiohidrolase sebagai produk utama (Lynd et al., 2003).

Pengujian HC (*Hydrolysis Capacity*), terlihat zona bening di sekitar koloni pada semua isolat yang menandakan seluruh isolate memiliki enzim pendegradasi selulosa, namun masih belum dapat menunjukkan hasil degradasi selulosa berdasarkan uji berat kering secara signifikan pada selulosa alami yang terdapat pada ampas tebu. Hal ini dapat disebabkan terdapat jenis selulosa yang pada pengujian HC dengan pengujian degradasi selulosa, pada uji HC digunakan CMC sebagai bahan selulosa pada komposisi mmedium, sedangkan pada uji degradasi selulosa berat kering menggunakan ampas tebu sebagai sumber selulosa.

IV. SIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa isolasi dan karakteristik bakteri dari serasah daun tebu (*S. officinarum*) memiliki ciri-ciri sel bakteri berwarna putih, berbentuk batang, dan tergolong sebagai gram positif dan termasuk dalam genus *Lactobacillus*, *Pseudomonas* dan *Cytophaga*. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya untuk memelih jenis serasah

dari tumbuhan lain yang bisa digunakan dalam menentukan karakteristik bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander. (2000). *Control Bakteri yang dapat Mendegradasi Selulosa*. Jakarta : Data Media
- David et al., (2012). *Antimicrobial Susceptibility Of Bacillus Strain Isolated Primary Starter For African Tradisional Bread Production And Characteristic Of The Bacitracin Operon And Bacitracin Biosintesis*. *Journal American Society for Microbiology*. Vol. 7 No.22 Fage 7903-7914.
- Dinda dan Maya (2013). *Isolasi, Karakterisasi dan Potensi Bakteri Aerob sebagai Pendegradasi Limbah Organik*. *Jurnal Sains & Seni ITS*. DOI: [10.12962/j23373520.v2i1.2589](https://doi.org/10.12962/j23373520.v2i1.2589)
- Han & Chen, (2007). *Komposisi Selulosa*. Yogyakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Lynd, L.R., P.J. Weimer, W.H, van Zyl and I.I. Pretorius. (2003). *Microbial cellulose utilization: fundamentals and biotechnology*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 66:506-577
- Malau, 2009. *Tanaman Tebu*. Jakarta : Data Media
- Mubin dan Ratnanto, (2005). *Ampas Tebu*. Jakarta : Data Media
- Prihatiningrum, (2002), 'Pengaruh Pengaturan Suhu dan Macam Bakteri Terhadap Hidrolisis Limbah Padat Pabrik Gula', *Berkala Penelitian Hayati*, Penerbit PBI, Jawa Timur.

- Volk dan Wheeler. (2008). *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta : Erlangga
- Wibowo, (2013). *Uji viabilitas bakteri dan aktivitas enzim bakteri proteolitik pada media carrier bekatul'*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Yogyaswari, (2016), *Ekplorasi Bakteri Selulolitik Daricairan Rumen Sapi Peranakan Fries Holland (Pfh) Dan Limousine Peranakan Ongole (Limpoo)*. Jurnal Biologi. Vol 5 No.4. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19516/18508>.
- Zhang, S., & Farber, J. M. (2013.) *The effect of various disinfectant against Listerial monocytogenes on fresh cut vegetables*. Food Microbiology, 13):311-321.