

## JURNAL METAMORFOSA Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

### Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Heterotrofik Pada Kawasan Perairan Pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah

### Isolation And Characterization Of Heterotrophic Bacteria From Indah Kalangan Beach, Central Tapanuli

Wanda Fadilah<sup>1\*</sup>, Rasyidah<sup>2</sup>, Ulfayani Mayasari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

\*Email: [wandafadilah@gmail.com](mailto:wandafadilah@gmail.com)

#### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan bakteri heterotrofik yang dapat bertindak sebagai dekomposer atau pengurai bahan organik pada kawasan perairan pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah serta genus bakteri heterotrofik apa saja yang ditemukan pada kawasan perairan pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah. Dimana pengambilan sampel dilakukan pada 3 titik sampling dengan jarak masing-masing titik sampling adalah 5 meter. Prosedur kerja dalam penelitian ini dengan karakterisasi morfologi bakteri, pewarnaan gram dan juga karakterisasi berdasarkan uji biokimia. Metode deskriptif akan digunakan dalam proses analisis data, sehingga data yang ada akan dideskriptifkan atau digambarkan dengan didukung menggunakan gambar dan juga panduan buku Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8<sup>th</sup> Edition, Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology 2<sup>nd</sup> Edition dan jurnal. Hasil dari penelitian ini diperoleh 19 isolat bakteri, 16 isolat tergolong kedalam bakteri heterotrofik, dimana 13 isolat bakteri tergolong genus *Bacillus* dan 3 isolat bakteri tergolong genus *Vibrio*. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan pantai Indah Kalangan terdapat bakteri heterotrofik dengan genus *Bacillus* dan genus *Vibrio*.

**Kata Kunci:** Bakteri Heterotrofik, *Bacillus*, *Vibrio*, Pantai Indah Kalangan

#### ABSTRACT

This research aims to determine the presence of heterotrophic bacteria that can act as decomposers or organic decomposers in the coastal waters of Indah Kalangan, Central Tapanuli and any heterotrophic bacteria found in the coastal waters of Indah Kalangan, Central Tapanuli. Sampling was carried out at 3 sampling points with a distance of 5 meters from each sampling point. The working procedure in this research is the characterization of bacterial morphology, gram staining and also characterization based on biochemical tests. Descriptive methods will be used in the data analysis process so that the existing data will be described or illustrated supported by pictures and also Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8<sup>th</sup> Edition, Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology 2<sup>nd</sup> Edition and journals. The results of this study obtained 19 isolates, 16 isolates of heterotrophic bacteria, of which 13 isolates belonged to the genus *Bacillus* and 3 isolates belonged to the genus *Vibrio*. The results showed that the coastal waters of Indah Kalangan contained heterotrophic bacteria with the genus *Bacillus* and the genus *Vibrio*.

**Keywords:** Heterotrophic Bacteria, *Bacillus*, *Vibrio*, Indah Kalangan Beach

## PENDAHULUAN

Kualitas air dapat ditentukan berdasarkan beberapa parameter, baik parameter biologi dan parameter fisika. Secara biologis, parameter mikroba seperti mikroba pencemar dapat dijadikan sebagai indikator dari kualitas perairan (Saputri dan Effendi, 2020). Bakteri heterotrofik merupakan jenis bakteri yang jarang sekali diperhatikan walaupun bakteri ini memegang peranan yang sangat penting pada ekosistem perairan. Bakteri heterotrofik memiliki peran sebagai dekomposer atau pengurai bahan organik. Jika perairan dipenuhi oleh sisa pakan atau feses makhluk hidup laut dan ditambah dengan organisme yang mati didasar perairan maka, semakin maksimal kinerja yang dilakukan oleh bakteri heterotrofik (Santi *et al*, 2017).

Proses dekomposisi ini memainkan peranan yang cukup diperhitungkan dalam ekosistem laut, jika dekomposisi mengalami permasalahan maka, mengakibatkan proses akumulasi akan terhambat oleh peminbunan bahan-bahan organik disekitar perairan, selain itu jika perairan dipenuhi oleh bahan-bahan organik dapat berakibat pada keterlambatan pasokan nutrisi didalam suatu perairan (Yuspita dkk, 2018). Selain itu, untuk mendukung proses adaptasi hidupnya secara menyeluruh, bakteri yang bersifat sebagai pengurai bahan-bahan organik perairan ini nantinya akan mendapatkan sumber nutrisi dan juga sumber oksigen yang berasal dari proses dekomposisi tersebut (Notowinarto dan Agustina, 2015).

Bakteri ini memiliki kemampuan menjajah keanekaragaman ekosistem, umumnya bakteri heterotrofik ini mampu hidup diperairan baik air tawar, air asin dan juga didaratan seperti ditanah. Namun, kebanyakan dari bakteri ini memilih lingkungan akuatik sebagai habitat hidupnya. Dikarenakan melalui lingkungan akuatik maka, bakteri heterotrof akan lebih mudah dalam mengurai bahan organik dan dapat berperan didalam jaring makanan (Seytastuti dkk, 2020).

Berdasarkan beberapa kondisi yang ada maka, untuk mengetahui keberadaan dan keragaman dari bakteri heterotrofik yang terdapat pada kawasan perairan pantai Indah

Kalangan, Tapanuli Tengah dapat dilakukan dengan cara isolasi dan karakterisasi isolat bakteri yang ditemukan dengan menggunakan metode deskriptif non-statistik.

## BAHAN DAN METODE

### Pengambilan Sampel

Seluruh sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari perairan pantai Indah Kalangan Tapanuli Tengah. Pantai Indah Kalangan Tapanuli Tengah akan dibagi menjadi 3 titik sampel dimana penetapan titik sampel 1 yaitu, kedalaman air mencapai lutut peneliti dengan jarak antara titik sampel 1 ke titik sampel 2 dan jarak antara titik sampel 2 ke titik sampel 3 masing-masing 5 meter. Pembagian titik sampel ini dilakukan dengan cara menarik tali kedepan dengan panjang 5 meter dari 1 titik ke titik yang lainnya.

Kemudian dari masing-masing titik diukur kedalaman airnya dengan menggunakan meteran dan diukur intensitas cahayanya dengan menggunakan *secchi disk*. Penggunaan 3 titik sampling dengan kedalaman dan intensitas cahaya yang berbeda-beda bertujuan untuk menemukan isolat murni dengan sifat isolat yang berbeda-beda. Ketiga sampel diambil secara aseptik dan dimasukkan kedalam 3 botol untuk masing-masing titik yang sebelumnya sudah disterilkan dan kemudian ketiga botol berisi sampel disimpan didalam *cooler box* yang telah berisi *ice pack* (Nurdiana *et al*, 2019).

### Isolasi Bakteri

Proses pembuatan suspensi sampel dapat menggunakan 1 ml sampel air Pantai Indah Kalangan dan 9 ml NaCl 0,9%. Kemudian 10 ml larutan yang didapatkan digunakan dalam proses pengenceran bertingkat dan ditumbuhkan pada media isolasi bakteri yaitu, media *Nutrient Agar* (Abdullah, 2010). Sampel yang telah diisolasi kemudian diinokulasi menggunakan media inokulasi dan diinkubasi selama kurang lebih 24 jam. Jika hasil tidak didapatkan dalam kurun waktu 24 jam maka, metode isolasi dapat diulang kembali (Agustinur dan Yusrizal, 2021).

### Identifikasi Bakteri

Pengamatan isolasi bakteri dilakukan secara makroskopis yang meliputi bentuk, warna, ukuran, tepian dan elevasi serta pengamatan makroskopis untuk membuktikan apakah isolat bakteri tergolong kedalam kelompok bakteri gram positif ataupun tergolong kedalam kelompok gram negatif (Bulele *et al*, 2019).

### Uji katalase

Uji Katalase merupakan uji yang bertujuan untuk mengonfirmasi apakah mikroorganisme yang ditemukan termasuk dalam kelompok bakteri yang dapat memecah  $H_2O_2$  menjadi oksigen. Uji katalase dilakukan dengan cara membuat usapan diatas gelas objek yang kemudian akan ditetesi oleh 2 tetes  $H_2O_2$  3%. Jika hasil akhir terbentuk gelembung gas hasil degradasi  $H_2O_2$  oleh enzim katalase maka, percobaan tersebut bersifat positif (Lindawati dan Suardana, 2016). Katalase merupakan suatu enzim yang dapat mengkatalis penguraian hidrogen peroksida menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$ . Hidrogen peroksida merupakan zat yang bersifat toksik terhadap sel dikarenakan bahan ini dapat menginaktivasi enzim didalam sel (Susanti *et al*, 2017).

### Uji Methyl Red

Uji *methyl red* merupakan uji yang bertujuan untuk mengonfirmasi apakah mikroorganisme yang berhasil ditemukan memiliki kemampuan dalam menghasilkan serta mempertahankan produk akhir. Dimana produk akhir berupa asam didapatkan melalui proses oksidasi glukosa. Dimana hasil positif ditandai dengan adanya perubahan pada bagian atas media menjadi berwarna merah setelah ditetesi 3-5 tetes reagen *methyl red* 1% (Puspawati *et al*, 2017).

### Uji Motilitas

Uji motilitas merupakan uji yang bertujuan untuk mengonfirmasi apakah mikroorganisme yang ditemukan termasuk kedalam kelompok bakteri yang memiliki *flagel* sebagai alat geraknya. Hasil positif dibuktikan dengan

adanya pertumbuhan koloni yang menyebar serta media menjadi keruh seperti kabut setelah ditanamkan 1 isolat bakteri secara tegak lurus pada media (Rahmawati dan Isnaeni, 2016).

### Uji Indol

Uji indol merupakan uji yang bertujuan untuk mengonfirmasi apakah mikroorganisme yang ditemukan memiliki kemampuan dalam memecahkan triptofan asam amino yang membentuk senyawa indol, dimana hasil positif ditandai dengan terbentuknya cincin merah pada permukaan medium setelah ditetesi 3-5 tetes *reagen kovac's* (Fallo dan Sine, 2016).

### Uji TSIA (Triple Sugar Iron Agar)

Uji TSIA merupakan salah satu uji biokimia yang bertujuan untuk mengonfirmasi apakah mikroorganisme yang ditemukan termasuk kedalam kelompok bakteri yang dapat memfermentasi beberapa jenis gula sehingga membentuk asam atau basa (Antriana., 2014). Kadang kala terpecah akibat pembentukan gas ditandai dengan adanya rongga-rongga dibagian *butt* media oleh kelompok isolat bakteri yang mampu menghasilkan gas (Wahyuni *et al*, 2018).

### ANALISIS DATA

Metode *deskriptif* digunakan dalam proses analisis data. Dimana seluruh data hasil penelitian yang telah terkumpul *dideskriptifkan* dengan didukung menggunakan tabel dan juga gambar. Kemudian proses identifikasi didukung menggunakan panduan buku *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8<sup>th</sup> Edition*, buku *Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology 2<sup>nd</sup> Edition* serta jurnal-jurnal ilmiah.

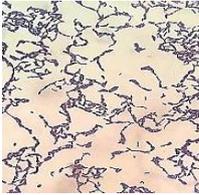
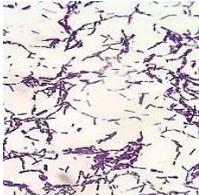
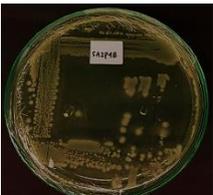
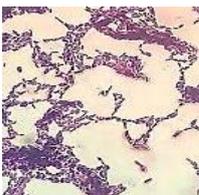
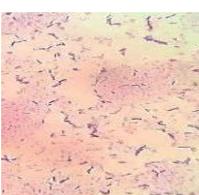
### HASIL

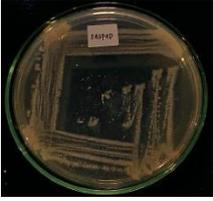
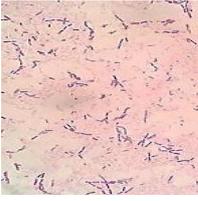
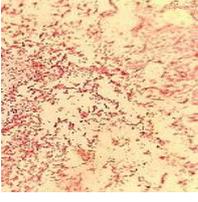
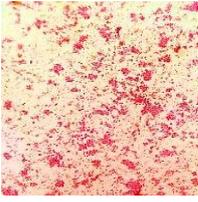
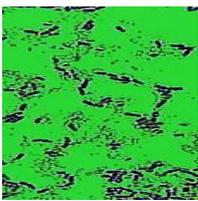
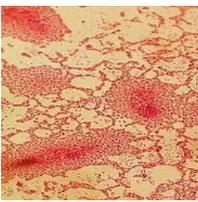
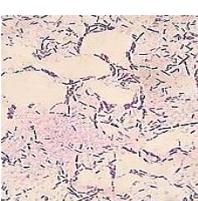
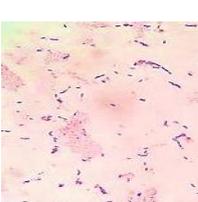
Ditemukan 19 kode isolat bakteri dengan beragam karakteristik dari hasil yang didapat melalui proses isolasi dan juga identifikasi bakteri secara makroskopis dan mikroskopis seperti yang ditunjukkan pada **tabel 1**. Kemudian dari 19 kode isolat bakteri ditemukan

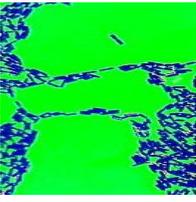
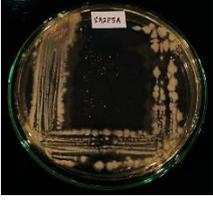
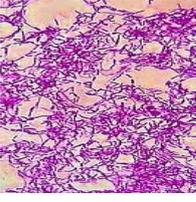
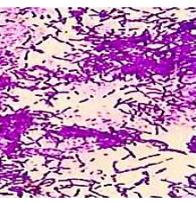
2 genus bakteri yang berhasil diidentifikasi dan tergolong kedalam kelompok bakteri

heterotrofik yaitu, genus *Bacillus* dan genus *Vibrio* seperti yang ditunjukkan pada **tabel 2**.

**Tabel 1.** Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Bakteri

No	Kode Isolat	Makroskopis	Mikroskopis	Deskripsi
1.	SA1P4A			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
2.	SA1P4B			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
3.	SA1P6A			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
4.	SA2P4A			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
5.	SA2P4B			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
6.	SA2P4C			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .

7.	SA2P4D			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
8.	SA2P4E			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>coccus</i> dan bersifat <i>gram negatif</i> .
9.	SA2P4F			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>irregular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>coccus</i> dan bersifat <i>gram negatif</i> .
10.	SA2P4G			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
11.	SA2P4H			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>coccus</i> dan bersifat <i>gram negatif</i> .
12.	SA2P4I			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
13.	SA2P4J			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .

14. SA2P4K			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
15. SA2P5A			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>spindel</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
16. SA2P6A			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram negatif</i> .
17. SA3P4A			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>small</i> , dengan tepian <i>curled</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram positif</i> .
18. SA3P4B			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram negatif</i> .
19. SA3P4C			Secara makroskopis koloni bakteri memiliki bentuk <i>circular</i> , berwarna <i>cream</i> , memiliki ukuran <i>moderate</i> , dengan tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>flat</i> . Sedangkan secara mikroskopis memiliki bentuk <i>basil</i> dan bersifat <i>gram negatif</i> .

**Tabel 2.** Genus Bakteri Heterotrofik Pada Perairan Pantai Indah Kalangan

No	Kode Isolat	Uji Biokimia	Genus Bakteri	Keterangan
1.	SA1P4A	Katalase : + Methyl Red : + Motilitas : + Indol : - TSIA : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
2.	SA1P4B	Katalase : + Methyl Red : - Motilitas : + Indol : - TSIA : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
3.	SA1P6A	Katalase : + Methyl Red : - Motilitas : + Indol : - TSIA : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
4.	SA2P4A	Katalase : + Methyl Red : + Motilitas : + Indol : + TSIA : K/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
5.	SA2P4B	Katalase : + Methyl Red : - Motilitas : + Indol : - TSIA : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
6.	SA2P4C	Katalase : + Methyl Red : - Motilitas : + Indol : - TSIA : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
7.	SA2P4D	Katalase : + Methyl Red : + Motilitas : + Indol : + TSIA : A/A Gas	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik

8.	SA2P4E	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : + : - : - : K/K	-	Bukan Heterotrofik
9.	SA2P4F	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : + : - : - : K/A	-	Bukan Heterotrofik
10.	SA2P4G	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : - : + : - : A/A Gas	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
11.	SA2P4H	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : - : - : - : A/A Gas	-	Bukan Heterotrofik
12.	SA2P4I	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : + : + : - : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
13.	SA2P4J	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : + : + : - : A/A Gas	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
14.	SA2P4K	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : - : + : + : K/A Gas	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
15.	SA2P5A	Katalase Methyl Red Motilitas Indol TSIA	: + : - : + : - : A/A	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik

16.	SA2P6A	Katalase	: +	Genus <i>Vibrio</i>	Heterotrofik
		Methyl Red	: +		
		Motilitas	: +		
		Indol	: -		
		TSIA	: A/A		
17.	SA3P4A	Katalase	: +	Genus <i>Bacillus</i>	Heterotrofik
		Methyl Red	: -		
		Motilitas	: +		
		Indol	: -		
		TSIA	: A/A		
18.	SA3P4B	Katalase	: +	Genus <i>Vibrio</i>	Heterotrofik
		Methyl Red	: +		
		Motilitas	: +		
		Indol	: -		
		TSIA	: A/A		
19.	SA3P4C	Katalase	: +	Genus <i>Vibrio</i>	Heterotrofik
		Methyl Red	: +		
		Motilitas	: +		
		Indol	: -		
		TSIA	: A/A		

## PEMBAHASAN

Sutiknowati (2018) dalam penelitiannya yang dilakukan di perairan laut Sabang Provinsi Aceh, dari 20 stasiun ditemukan 13 stasiun yang didominasi oleh isolat bakteri Heterotrofik dengan karakterisasi morfologi yang berbeda-beda berupa warna putih ataupun putih susu, berbentuk batang (*basil*) dan bulat (*coccus*), gram negatif. Dengan letak stasiun yang berbeda, dimana 13 stasiun lebih dekat dengan daratan yang umumnya memiliki materi organik lebih berlimpah dan beberapa stasiun letaknya cukup jauh dari daratan.

Berdasarkan hasil yang didapatkan melalui proses isolasi dan juga identifikasi bakteri secara makroskopis dan juga mikroskopis pada sampel perairan pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah ditemukan 19 isolat bakteri, 16 isolat tergolong kedalam kelompok bakteri heterotrofik dengan genus *Bacillus* dan genus *Vibrio* sedangkan 3 isolat bakteri lainnya yang tidak tergolong kedalam kelompok bakteri

heterotrofik, hal tersebut dikarenakan bakteri heterotrofik merupakan kelompok bakteri yang bersifat *aerob* atau berespirasi dengan menggunakan oksigen dan juga memiliki flagel sebagai alat geraknya. Oleh sebab itu, pada karakteristik berdasarkan uji biokimia, kelompok bakteri yang tergolong kedalam genus bakteri heterotrofik diharuskan untuk menghasilkan uji yang bersifat positif pada uji katalase dan juga uji motilitas. Pada kode isolat SA2P4E, SA2P4F, dan SA2P4H memiliki hasil uji biokimia yang bersifat positif pada uji katalase namun, pada uji motilitas menunjukkan hasil akhir yang bersifat negatif.

Maka, 13 isolat bakteri yang tergolong dalam genus *Bacillus* ini umumnya memiliki karakteristik morfologi yaitu, berwarna *cream* atau putih susu, bentuk umum keseluruhan koloninya *circular* atau bulat, memiliki *margin* atau tepian yang keriput, dengan bentuk sel lurus dan batang, berukuran sedang ataupun kecil dan elevasi *flat* ataupun elevasi *convex* (Napitupulu *et al*, 2019). Buchanan and Gibbon

(1974) dan De Vos *et al.* (2009) membuktikan bahwa genus *Bacillus* sifat biokimia yaitu, bersifat *aerob*, ada yang mampu dan tidak mampu dalam memproduksi ataupun mempertahankan produk akhir berupa asam, memiliki *flagel* sebagai alat geraknya, umumnya tidak mampu memecahkan triptofan asam amino yang membentuk senyawa indol, terfermentasi namun tidak banyak yang dapat menghasilkan gas serta tergolong kedalam bakteri gram positif berbentuk batang.

Sedangkan 3 isolat bakteri yang tergolong kedalam genus *Vibrio* menampilkan karakteristik morfologi yaitu, berwarna *cream* atau putih susu, bentuk umum keseluruhan koloninya *circular* atau bulat, memiliki *margin*

atau tepian yang rata, berukuran sedang ataupun kecil dan elevasi yang *flat* ataupun *convex* (Hikmawati *et al.*, 2019). Buchanan and Gibbon (1974) membuktikan bahwa genus *Vibrio* memiliki sifat biokimia yaitu, bersifat *aerob*, ada yang mampu dan tidak mampu dalam memproduksi ataupun mempertahankan produk akhir berupa asam, memiliki *flagel* sebagai alat geraknya, umumnya tidak mampu memecahkan triptofan asam amino yang membentuk senyawa indol, terfermentasi namun, tidak menghasilkan gas serta tergolong kedalam kelompok bakteri gram negatif. Umumnya, bakteri yang tergolong kedalam genus *Vibrio* memiliki sel berbentuk batang yang sedikit bengkok seperti koma.

## KESIMPULAN

Hasil isolasi bakteri heterotrofik pada perairan pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah mendapatkan 19 kode isolat bakteri yang selanjutnya dikategorikan kedalam 2 genus bakteri yaitu, SA1P4A, SA1P4B, SA1P6A, SA2P4A, SA2P4B, SA2P4C, SA2P4D, SA2P4E, SA2P4F, SA2P4G, SA2P4H, SA2P4I, SA2P4J, SA2P4K, SA2P5A, SA2P6A, SA3P4A, SA3P4B dan SA3P4C.

Sebelum melalui tahap karakteristik, keseluruhan koloni yang ditemukan pada ketiga titik sampel mencapai  $\pm 90$  koloni bakteri perairan pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah. Hasil identifikasi lanjut menggunakan buku *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8<sup>th</sup> Edition*, buku *Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology 2<sup>nd</sup> Edition* serta jurnal-jurnal ilmiah menunjukkan bahwa 13 kode isolat tergolong kedalam genus *Bacillus* dan genus *Vibrio* sedangkan 3 kode isolat

lainnya tidak tergolong kedalam kelompok bakteri heterotrofik.

Dengan adanya 2 genus bakteri yang tergolong kedalam kelompok bakteri heterotrofik maka, perairan pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah tergolong kedalam perairan yang sudah tercemar bagi manusia. Namun, keberadaan bakteri heterotrofik justru sangat diharapkan bagi makhluk hidup akuatik. Dikarenakan bakteri heterotrof memiliki kemampuan untuk mencerna bahan-bahan organik yang didapat secara langsung. Proses dekomposisi ini memainkan peranan yang cukup diperhitungkan dalam ekosistem laut, jika dekomposisi mengalami permasalahan maka, mengakibatkan proses akumulasi akan terhambat oleh peminbunan bahan-bahan organik disekitar perairan, selain itu jika perairan dipenuhi oleh bahan-bahan organik dapat berakibat pada keterlambatan pasokan nutrisi didalam suatu perairan

## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M. 2010. Isolasi dan Karakterisasi Mikroba Penghasil Antibiotika Dari Air Laut Perairan Pantai Solor (Skripsi), Makassar: UIN Alauddin Makassar.

Agustinur dan Yusrizal. 2021. Isolasi Bakteri Selulolitik Indigenous Pendegradasi Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit,

*Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 8(1): 150-155.

Antriana, N. 2014. Isolasi Bakteri Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (*Macrotermes spp.*), *Saintifika; Jurusan PMIPA*, 16(1): 18-28.

- Buchanan, R.E. and N. E. Gibbon. 1974. Bergey's Manual Of Determinative Bacteriologi. Eight Edition, USA: The William and Wilkins Company.
- Bulele, T., F.E.S Rares, dan J. Porotu. 2019. Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram pada Penderita Infeksi Mata Luar di Rumah Sakit Mata Kota Manado, *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 7(1): 1-7.
- De Vos, P., G.M. Garrity, D. Jones, N.R. Krieg, W. Ludwig, F.A. Rainey, K.H Schleifer and W.B. Whitman. 2009. Bergey's Manual Of Systematic Bacteriology Second Edition Volume Three, The Firmicutes, USA: University of Georgia. Athens.
- Fallo, G. dan Y. Sine. 2016. Isolasi dan Uji Biokimia Bakteri Selulolitik Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (Macrotermes spp), *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2): 27-29.
- Hikmawati, F., A. Susilowati, dan R. Setyaningsih. 2019. Deteksi Jumlah dan Uji Patogenitas Vibrio Spp. Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Dikawasan Wisata Pantai Yogyakarta, Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Surakarta 3 November 2018, hal. 334-339.
- Lindawati, S.A. dan W. Suardana. 2016. Isolasi dan Identifikasi Spesies Bakteri Asam Lkatat Penghasil Senyawa Amtimikroba Asal Koloning Sapi Bali, *Jurnal Veteriner*, 17(4): 576-6581.
- Napitupulu, H.G., I.F.M. Rumengan, S. Wullur, E.L. Ginting, J.R.T.S.L. Rimper, dan B.H. Toloh. 2019. *Bacillus* sp. Sebagai Agenia Pengurai Dalam Pemeliharaan Brachionus rotundiformis Yang Menggunakan Ikan Mentah Sebagai Sumber Nutrisi, *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1): 158-169.
- Notowinarto dan F. Agustina. 2015. Populasi Bakteri Heterotrof Perairan Pulau Bulang Batam, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(3): 334-342.
- Nurdiana, F., P.G. Julyantoro, dan E.W. Suryaningtyas. 2019. Kelimpahan Bakteri Coliform Pada Musim Kemarau di Perairan Laut Celukan Bawang, Provinsi Bali, *Current Trends in Aquatic Sciense*, 2(1): 101-107.
- Puspadewi, R., P. Adirestuti, dan A. Abdulbasith. 2017. Deteksi *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* Pada Jajanan Sirup, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1): 26-33.
- Rahmawati dan D. Isnaeni. 2016. Isolasi dan Karakterisasi Mikrosimbion Dari Spons *Callyspongia Vaginalis* dan Uji Daya Hambat Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi*, *The National Journal Of Pharmacy*, 13(2): 8-19.
- Santi, D.I., N. Afiati, dan P.W. Purnomo. 2017. Sebaran Bakteri Heterotrof, Bahan Organik Total, Nitrat dan Klorofil-A Air Muara Sungai Cipasaruan, Serang, *Journal of Maquares*, 6(3): 222-229.
- Saputri, E.T. dan M. Efendy. 2020. Kepadatan Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan, *Juvenil*, 1(2): 243-249.
- Setyastuti, T.A., I. Puspitasari, D. Sukamto, dan A. Asmarany. 2020. Kelimpahan Bakteri Heterotrof Pada Tambak Dengan Jenis Mangrove Yang Berbeda di Pulokerto Pasuruan, *Jurnal Chanos Chanos*, 18(1): 7-17.
- Susanti., Awari, Periadnadi, dan Nurmiati. 2017. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Alami Pencernaan Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus* ) Sebagai Kandidat Probiotik, *Jurnal Metamorfosa*, 4(2): 247-255.

- Sutiknowati, L.I. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*, *Oseana*, 12(4): 63-71.
- Wahyuni, R.M., A. Sayuti, M. Abrar, Erina, M. Hasan, dan Zainuddin. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Enterik Patogen Pada Badak Sumatera (*Dicerorhinus Sumatrensis*) di Suaka Rhino Sumatera (SRS), Taman Nasional Way Kambas (TNWK), Lampung, *JIMVET*, 2(4):474-487.
- Yuspita, N.L.E., I.D.N. Putra, dan Y. Suteja. 2018. Bahan Organik Total dan Kelimpahan Bakteri di Perairan Teluk Benoa, Bali, *Journal of Marine and Aquatic Science*, 4(1): 129-140.