

# ISOLASI DAN PEMANFAATAN BAKTERI KITINOLITIK DARI CANGKANG UDANG PUTIH (*PENAEUS MERGUENSIS*) DALAM MENGHASILKAN ENZIM KITINASE

Nin Suharti, Halimah Fitriani.  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan  
Email : ninsuharti68@gmail.com, halimah.fitriani@gmail.com

## ABSTRACT

Indonesia is listed as the third largest shrimp producing country in the world. Shrimp is one of the leading export commodities. Shrimp is one of the main commodities in the fishing industry. Thus encouraging Indonesia to become one of the shrimp producing countries. In the shrimp processing process, usually the heads and shells of the shrimp are thrown away or used as animal feed. Traditionally, shrimp shell waste is generally used as a mixture for making crackers, paste, shrimp paste and as additional animal feed and returned to the shrimp cultivation itself. One use of shrimp shell waste that has prospects for development and has quite high economic value is processing it into chitin, chitosan and glucosamine. The aim of this research is to obtain isolates of chitinolytic bacteria from isolation and to utilize chitinolytic bacteria from white shrimp (*Penaeus merguensis*) shells to produce chitinase enzymes. Chitinolytic bacteria are bacteria that produce chitinase enzymes which play a role in degrading chitin into oligomers and chitin derivative compounds. Chitinolytic bacteria can be obtained from various sources such as the rhizosphere, phyllosphere, soil or from water environments such as seas, lakes, ponds or shrimp ponds and so on. Chitin that exists in nature is easily degraded by microorganisms. There are two pathways in the chitin degradation process. First, degradation by chitinolytic which hydrolyzes the  $\beta$ -1,4-glycoside bond. Second, the polymer undergoes first deacetylation and then hydrolysis by chitosanase. Chitinase has many benefits, including as a bioinsecticide and biofunctional agent in controlling plant pests and is used to process chitin waste in the shrimp and crab freezing industry. It can also be used in the medical and food fields. From the test results, three types of bacteria were obtained, namely *Vibrio sp*, *Bacillus sp*, and *Pseudomonas sp*.

**Keywords :** Shrimp Shell, Chitinolytic Bacteria, Chitinase Enzyme.

## ABSTRAK

Indonesia tercatat sebagai negara penghasil udang terbesar ketiga dunia. Udang merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan. Udang merupakan salah satu komoditas utama dalam industri perikanan. Sehingga mendorong Indonesia untuk menjadi salah satu negara produsen udang. Dalam proses pengolahan udang, biasanya bagian kepala dan kulit udang dibuang atau dijadikan pakan ternak. Secara tradisional, umumnya limbah kulit udang digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kerupuk, petis, terasi dan untuk tambahan pakan ternak dikembalikan untuk budidaya udang itu sendiri. Salah satu pemanfaatan limbah kulit udang yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dan memiliki nilai ekonomis cukup tinggi adalah mengolahnya menjadi kitin, kitosan dan glukosamina. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh isolat bakteri kitinolitik dari isolasi dan memanfaatkan bakteri kitinolitik dari cangkang udang putih (*Penaeus merguensis*) dalam menghasilkan enzim kitinase. Bakteri kitinolitik adalah bakteri penghasil enzim kitinase yang berperan dalam mendegradasi kitin menjadi oligomer dan senyawa turunan kitin. Bakteri kitinolitik dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti rhizosphere, phyllosphere, tanah atau dari lingkungan air seperti laut, danau, kolam atau tambak udang dan sebagainya. Kitin yang ada di alam akan mudah didegradasi oleh mikroorganisme. Terdapat dua jalur dalam proses degradasi kitin. Pertama, degradasi oleh kitinolitik yang menghidrolisis ikatan  $\beta$ -1,4-glikosida. Kedua, polimer mengalami deasetilasi pertama dan kemudian dihidrolisis oleh kitosanase. Kitinase memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai bioinsektisida dan biofungisida dalam pengendalian hama tanaman serta digunakan untuk pengolahan limbah kitin pada industri pembekuan udang dan kepiting. Bisa juga dimanfaatkan untuk bidang medis dan makanan. Dari hasil pengujian didapat tiga jenis bakteri yaitu *Vibrio sp*, *Bacillus sp*, dan *Pseudomonas sp*.

**Kata Kunci :** Cangkang Udang, Bakteri Kitinolitik, Enzim Kitinase.

## PENDAHULUAN

Indonesia tercatat sebagai negara penghasil udang terbesar ketiga dunia. Udang merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan. Udang merupakan salah satu komoditas utama dalam industri perikanan. Sehingga mendorong Indonesia untuk menjadi salah satu negara produsen udang. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan KKP menargetkan kenaikan produksi udang nasional tahun 2020 menjadi 1,2 juta ton dibanding tahun 2019 yang mencapai 1,05 juta ton. Volume ekspor udang naik 28,96% dibandingkan pada 2019 yang sebanyak 207,70 juta kg. Udang juga memberikan kontribusi terhadap total volume ekspor hasil perikanan sebesar 18,95% pada tahun lalu. Produksi budidaya udang di Indonesia mencapai 911,2 ribu ton pada 2020. Dari jumlah itu, sebanyak 157,4 ribu ton produksi budidaya udang terdapat di Jawa Barat sekaligus yang terbesar secara nasional. Nusa Tenggara Barat berada di posisi kedua dengan produksi budidaya udang sebanyak 143,17 ribu ton. (Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2020).

Dalam proses pengolahan udang, biasanya bagian kepala dan kulit udang dibuang atau dijadikan pakan ternak. Secara tradisional, umumnya limbah kulit udang digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kerupuk, petis, terasi dan untuk tambahan pakan ternak dikembalikan untuk budidaya udang itu sendiri. Salah satu pemanfaatan limbah kulit udang yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dan memiliki nilai ekonomis cukup tinggi adalah mengolahnya menjadi kitin, kitosan dan glukosamina. Langkah ini sudah mulai dilakukan oleh beberapa negara maju, bahkan dikembangkan menjadi industri. Memanfaatkan limbah hasil laut ini membantu mengatasi masalah lingkungan dan mempromosikan nilai ekonomis produksi laut. (Herdiyastuti, *et al.*, 2009).

Bakteri kitinolitik adalah bakteri penghasil enzim kitinase yang berperan dalam mendegradasi kitin menjadi oligomer dan senyawa turunan kitin. Organisme pendegradasi kitin umumnya berasal

dari kelompok mikroorganisme diantaranya adalah dari kelompok bakteri. Bakteri kitinolitik dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti rhizosphere, phyllosphere, tanah atau dari lingkungan air seperti laut, danau, kolam atau tambak udang dan sebagainya. Kitin adalah polimer dari N-asetilglukosamin yang dihubungkan dengan ikatan  $\beta$  (1-4), dan merupakan polimer linier dengan bobot molekul yang tinggi dari N-asetil-D-Glukosamin (N-asetil-2-amino-2-deoksi-D-Glukopiranos) dengan ikatan rantai  $\beta$  - D (1  $\rightarrow$  4). Kitin merupakan material yang tak larut dalam air yang menyerupai selulosa dengan daya larut dan reaktivitas kimia yang rendah, karena pada kitin, gugus hidroksil yang terdapat pada selulosa di posisi C-2, digantikan dengan gugus asetamido (Apriani, 2008).

Kitin yang ada di alam akan mudah didegradasi oleh mikroorganisme. Terdapat dua jalur dalam proses degradasi kitin. Pertama, degradasi oleh kitinolitik yang menghidrolisis ikatan  $\beta$ -1,4-glikosida. Kedua, polimer mengalami deasetilasi pertama dan kemudian dihidrolisis oleh kitosanase. Kitin dialam dapat ditemukan dalam berbagai sumber seperti eksoskeleton arthropoda (kepiting, serangga, dan udang), cangkang moluska (kerang, bekicot, dll), spines of diatoms, hewan invertebrata, dinding sel jamur, mold dan yeast. Proses degradasi kitin melibatkan kerja enzim dan menghasilkan produk turunan kitin. Kitinase adalah enzim penghidrolisis kitin menjadi oligomernya seperti karboksimetil kitin, hidroksietil kitin, N-asetil-D-glukosamin dan etil kitin yang banyak dimanfaatkan untuk bidang medis dan makanan. N-asetil-D-glukosamin, produk hidrolisis kitin banyak dimanfaatkan sebagai probiotik, obat pengontrol kadar gula darah, suplemen, anti inflamasi dan sebagainya (Yurnaliza, 2008).

## METODE

Bahan yang dipakai adalah sampel air dari air panas Sidebuk-debuk, Media yang digunakan adalah Nutrien Agar, MC agar, gula-gula

(glukosa, laktosa, manitol, maltosa dan sukrosa), media TSIA, media SIM, Simon Citrat (SC), iodine. Alat yang di gunakan tabung reaksi, pipet, Autoclave, oven, Incubator, laminar flow, Neraca analitik, ose, Cawan Petri, vortex, botol sampel dan rak tabung.

### **Pengukuran Sampel**

Sampel diambil dari cangkang udang putih. Tahapan isolasi bertujuan memperoleh bakteri dalam koloni tunggal dari campuran populasi bakteri kitinolitik yang berasal dari cangkang udang putih. Isolasi bakteri kitinolitik yaitu dengan menginkubasi sampel pada suhu 29°C selama 24 jam. Sampel cangkang udang putih di enrichment ke media nutrient broth dan diinokulasi pada media Nutrient agar (NA) dengan metode cawan tuang untuk menumbuhkan bakteri kitinolitik, inkubasi pada suhu 29°C selama 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh, diisolasi dan dikultur kembali dengan media NA untuk mendapatkan koloni tunggal, lalu dilanjutkan identifikasi bakteri untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing koloni bakteri tersebut. Stok bakteri (koloni tunggal) ditumbuhkan pada media NA miring dan diinkubasi pada suhu 29°C selama 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh diidentifikasi secara makroskopis atau visual, yaitu mengamati ukuran, bentuk, warna, permukaan, dan sifat koloni, lalu dilanjutkan identifikasi bakteri secara mikroskopis, yaitu mengamati bentuk, warna, sifat pengecatan dan susunan bakteri dengan melakukan pengecatan Gram. Identifikasi bakteri secara biokimia dilakukan dengan mengamati sifat-sifat bakteri kitinolitik dengan menggunakan media gula-gula, media biokimia dan uji kimia. Media gula-gula yang dipakai: glukosa, laktosa, mannit, maltosa dan sukrosa, dan media reaksi biokimia (RBK) yang digunakan: TSIA, SIM, SC, MR-VP.

### **Identifikasi bakteri**

1. Pengamatan Morfologi Koloni  
Pengamatan morfologi koloni meliputi bentuk dan warna koloni pada media kitin.
2. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram dilakukan untuk membedakan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Bakteri uji dioleskan diatas kaca objek dan difiksasi diatas api. Olesan bakteri tersebut digenangi dengan karbol gentian violet selama 1 menit dan digenangi kembali dengan lugol selama 1 menit. Olesan tersebut di cuci dengan pemucat alkohol 95% selama 30 detik dan dibilas dengan air mengalir. Olesan bakteri digenangi dengan pewarna safranin selama 30 detik sehingga zat warna tersebut larut, kemudian dibilas dengan menggunakan air mengalir. Olesan bakteri dikeringkan menggunakan kertas saring, kemudian ditetesi dengan minyak emersi dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali.

### **Uji Biokimia**

Koloni yang akan diidentifikasi diambil menggunakan ose. Koloni tersebut diinokulasikan ke dalam tabung yang masing-masing berisi glukosa, laktosa, mannit, maltose, dan sukrosa. Masing-masing larutan gula tersebut ditambahkan indikator BCP serta dimasukkan tabung durham ke dalam tabung tersebut dengan posisi terbalik. Suspensi mikroba tersebut diinokulasikan lalu di inkubasi pada suhu 29°C selama 18-24 jam. Bila warna medium berubah menjadi kuning, artinya koloni tersebut membentuk asam dari fermentasi karbohidrat. Bila pada tabung durham terdapat gelembung udara, artinya fermentasi tersebut membentuk gas.

### **Uji Sulfur Indol Motil (SIM)**

Koloni bakteri yang diidentifikasi diambil dengan menggunakan ose. Koloni bakteri diinokulasikan pada media uji motil indol urea yang berupa agar semi solid dengan cara ditusuk. Media diinkubasikan di incubator suhu 29°C selama 18-24 jam. Pergerakan bakteri ditunjukkan dengan adanya penyebaran koloni disekitar tusukan. Reaksi urea positif ditunjukkan perubahan warna media menjadi merah muda. Reaksi indol positif ditunjukkan dengan perubahan reaksi *kovac* yang kemudian akan menghasilkan cincin merah diatas permukaan, dan menunjukkan negatif apabila

menghasilkan cincin jingga diatas permukaan.

#### Uji Sitrat

Koloni bakteri yang akan diidentifikasi diambil menggunakan ose. Koloni ditanamkan secara gores zig-zag pada media pembedihan *simmons citrate agar*. Kemudian media diinkubasikan pada suhu 29°C selama 18-24 jam. Koloni berwarna biru menunjukkan hasil positif sedangkan koloni berwarna hijau menunjukkan reaksi negatif.

#### Uji Metil Red (MR)

Koloni bakteri yang akan diidentifikasi diambil dengan menggunakan ose. Koloni bakteri diinokulasi pada suhu 29°C selama 18-24 jam. Kemudian ditambahkan tiga sampai empat tetes indikator merah metal. Warna merah menunjukkan reaksi positif.

#### Uji Voges-Prokauer (VP)

Koloni bakteri yang akan diidentifikasi diambil dengan menggunakan ose. Koloni diinokulasikan pada media MR-VP dan diinkubasi pada suhu 29°C selama 18-24 jam kemudian ditambahkan dengan *Barrit*. Suspensi tersebut di kocok selama 20- 30 detik. Reaksi VP positif bila terjadi pembentukan asam yang ditandai dengan berubahnya warna medium menjadi merah muda setelah penambahan pereaksi *Barrit*.

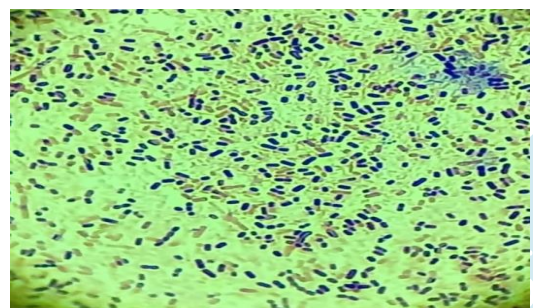
#### Uji TSIA

Koloni yang diuji dipindahkan ke agar miring TSIA dengan cara menggores bagian miringnya dan menusuk bagian tegaknya. Diinkubasi pada suhu 29°C selama 12-24 jam. Di amati perubahan-perubahan sebagai berikut pada bagian tegak, jika bakteri dapat memfermentasikan glukosa, warna media berubah dari orange menjadi kuning. Koloni bakteri yang tidak memfermentasi sukrosa, media tetap berwarna merah. Koloni bakteri yang dapat membentuk gas H<sub>2</sub>S, warna media berubah dari orange menjadi hitam, karena bakteri mampu mendesulfurasi asam amino dan metion yang akan menghasilkan H<sub>2</sub>S, dan H<sub>2</sub>S akan bereaksi dengan Fe<sup>+2</sup> yang terdapat pada media yang menghasilkan endapan hitam. Pada

bagian miring, jika bakteri dapat memfermentasi laktosa dan sukrosa, warna media berubah warna jadi kuning, tidak dapat memfermentasi laktosa atau sakarosa, warna media tetap orange atau tidak berubah.

## HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh bakteri yang diisolasi dari cangkang udang putih (*Penaeus merguensis*) dapat tumbuh dan berkembang pada media uji. Sampel yang diambil dari cangkang udang putih dilakukan isolasi bertujuan memperoleh bakteri dalam koloni Tunggal. Bakteri diisolasi berdasarkan bentuk, ukuran dan warna koloni. Hasil dari pemurnian tersebut beberapa koloni dikelompokkan sesuai dengan warna dan bentuk yang sama sehingga dari hasil pengelompokkan tersebut didapatkan 3 isolat bakteri. Yang diantaranya memiliki warna putih susu, coklat, kuning, kemudian dilakukan identifikasi bakteri untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing koloni bakteri tersebut. Koloni hasil isolasi dipilih dengan berbagai bentuk yang berbeda. Isolat tersebut kemudian diberi tanda 1, 2, 3. Masing-masing isolat memiliki morfologi koloni yang berbeda satu sama lain. Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan tentang karakteristik bakteri dan dicocokkan dengan referensi yang ada secara makroskopis, yaitu mengamati ukuran, bentuk, warna, permukaan, dan sifat koloni, lalu dilanjutkan identifikasi bakteri secara mikroskopis, yaitu mengamati bentuk, warna, sifat pengecatan dan susunan bakteri dengan melakukan pengecatan Gram.



## Gambar pewarnaan gram

## Hasil Morfologi Koloni dan pewarnaan gram

Karakteristik	Isolat 1 ( Kode)			Isolat 2			Isolat 3		
	K1	K2	K3	L1	L2	L3	M1	M2	M3
Pewarnaan gram	Basil gram +	Basil gram +	Basil gram -	Basil gram +	Basil gram +	Basil gram +	Basil gram -	Basil gram +	Basil gram +
Warna	krem	krem	Putih	krem	putih	Putih	Putih	putih	Putih
Bentuk	batang	batang	batang	batang	batang	batang	batang	batang	batang
Permukaan	datar	datar	datar	datar	datar	datar	datar	datar	datar
Ukuran	kecil	kecil	besar	kecil	kecil	kecil	besar	kecil	kecil
TSIA	k/a g + H <sub>2</sub> S +	k/k g - H <sub>2</sub> S -	k/k g - H <sub>2</sub> S -	k/a g + H <sub>2</sub> S +	k/a g + H <sub>2</sub> S +	k/k g + H <sub>2</sub> S +	k/k g - H <sub>2</sub> S -	k/a g + H <sub>2</sub> S +	k/a g + H <sub>2</sub> S +
Simon Citrat	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sulfur	-	-	-	+	+	-	-	+	+
Indol	+	+	-	+	+	+	-	+	+
Motilitas	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glucosa	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Laktosa	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Mannit	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Maltosa	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Sacharosa	+	-	-	+	+	+	-	+	+

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa bakteri Dari hasil pengujian tersebut didapatkan jenis – jenis bakteri yaitu *Vibrio sp*, *Bacillus sp*, dan *Pseudomonas sp*, ketiga isolat tersebut selanjutnya dilakukan uji hidrolisis kitin

1. Pengujian aktivitas Enzim Kitinase  
Masing-masing koloni pada isolate bakteri diambil satu ose, kemudian digoreskan pada media uji. Aktivitas enzim kitinase ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening pada sekitar koloni. Adapun caranya adalah sebagai berikut:
  - a. Penyiapan Suspensi Bakteri

## Penghasil Enzim Kitinase

Satu ose koloni bakteri penghasil enzim kitinase disuspensikan dalam media MGMK dan diinkubasi pada suhu 29°C selama 18-24 jam.

## b. Penyiapan Media Uji

Media MGMK (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, ZnSO<sub>4</sub>, MnCl<sub>2</sub>), koloidal kitin, agar-agar, yeast extract 0,025 % Kemudian bakteri yang sudah diisolasi kemudian digoreskan pada media MGMK.

## c. Pengujian Aktivitas Enzim

Bakteri yang telah digoreskan pada media MGMK kemudian diinkubasi pada suhu 29°C selama 18-24 jam. Aktivitas enzim kitinase ditunjukkan dengan terbentuknya zona lisis pada sekitar koloni. Semakin besar zona lisis yang terbentuk, maka semakin besar pula aktivitas enzim kitinase yang dimiliki bakteri uji tersebut.

Dari hasil uji bio kimia yang terdapat pada tabel 1 didapat beberapa karakter seperti sifat Gram, bentuk sel dan uji gula-gula. Sifat fisiologis bakteri kitinolitik terhadap berbagai uji yang dilakukan, yaitu uji Triple Sugar Iron (TSIA), Sulfur Iron Motiliti (SIM), Simon Citrat (SC), uji Gula-gula dan Methyl Red Voges Prouskauer (MRV). Hasil pengamatan uji TSIA dilakukan untuk menilai kemampuan bakteri dalam memfermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa yang ditandai dengan perubahan warna akibat terbentuknya

## PEMBAHASAN

Untuk mempelajari sifat-sifat dan karakteristik dari mikroba, maka masing-masing mikroba harus dipisahkan dari satu dengan yang lainnya sehingga didapatkan kultur atau biakan murni dari mikroba tersebut. Untuk mendapatkan isolat bakteri dari suatu bahan yang mengandung campuran mikroba dapat dilakukan isolasi (Hari Suprpto, *et al.* 2016).

Setelah didapatkan 3 isolat bakteri yang kemudian dilanjutkan dengan uji kitinolitik. Uji kitinolitik tersebut bertujuan untuk menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri kitinolitik. Hal tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening yang timbul di sekeliling bakteri. Aktivitas kitinolitik secara kualitatif dapat ditentukan adanya zona bening di sekitar koloni bakteri yang tumbuh pada medium agar kitin (Ginting, Y. 2009). Zona bening terbentuk akibat enzim kitinolitik yang

asam pada slant dan butt yang berwarna merah atau kuning, serta terbentuknya gas ( $H_2S$ ). Uji SIM merupakan uji pada media semisolid yang digunakan untuk menilai adanya hidrogen sulfida, timbulnya indol akibat enzim tryptophanase yang ditandai dengan berubahnya larutan kovac menjadi merah dan ada tidaknya pergerakan. Hasil uji Sitrat digunakan untuk melihat kemampuan suatu bakteri menggunakan natrium sitrat sebagai sumber utama metabolisme dan pertumbuhan. Hasil uji gula-gula terlihat bahwa isolat mampu memfermentasi glukosa, laktosa, mannit, maltosa dan sacharosa yang ditandai dengan adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning sedangkan pada uji MRPV isolat tidak dapat memfermentasi butanadiol (VP) dan Metil Red atau uji MRVP bersifat negatif.

dibebaskan ke luar sel bakteri untuk memecah makromolekul kitin menjadi molekul kitin yang lebih kecil, sehingga bakteri dapat mengambil nutrisi dalam bentuk molekul-molekul kecil (Haliza, *et al.* 2012). Enzim kitinolitik yang disekresikan bakteri dalam medium agar kitin kemudian diikat oleh partikel kitin (koloidal kitin), sehingga kitin menjadi terdegradasi dan komposisi kitin dalam medium menjadi berkurang. Degradasi oligomer kitin dan penggunaan molekul hasil degradasi tersebut oleh bakteri membuat medium tampak jernih, terutama di sekitar koloni bakteri (L. Cahyani. 2013).

Hasil uji hidrolisis kitin menunjukkan bahwa isolat tersebut merupakan bakteri kitinolitik. Hal tersebut ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar bakteri. Hal itu menunjukkan bahwa bakteri dapat mengambil nutrisi dalam bentuk molekul-molekul kecil. Semakin besar zona bening yang terbentuk, maka semakin besar pula kemampuan isolat dalam mendegradasi kitin (Yurnaliza. 2008).

Selanjutnya isolat yang mempunyai aktivitas enzim kitinase dilakukan uji identifikasi. Dari hasil pengamatan semua bakteri dilakukan pewarnaan gram yang menunjukkan semua bakteri menunjukkan gram positif.

Berdasarkan hasil isolasi bakteri, morfologi bakteri yang diisolasi dari cangkang udang putih (*Penaeus merguensis*) memiliki koloni yang dengan bentuk bulat, tidak beraturan dan ada pula yang datar. Hal tersebut menunjukkan karakteristik dari bakteri tersebut. Uji sifat morfologi koloni bakteri sangat penting untuk identifikasi bakteri karena karakteristik koloni bakteri pada medium lempeng dapat memiliki nilai identitas. Hasil uji identifikasi tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia dan hasil dari uji tersebut dicocokkan dengan *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Dari hasil uji identifikasi dan uji biokimia didapatkan 3 bakteri kitinolitik yaitu *Vibrio* sp, *Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp. ketiga bakteri yang diidentifikasi tersebut memiliki kemampuan untuk mendegradasi kitin. (Mahagiani I. 2008)

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan bakteri kitinolitik *Vibrio* sp., *Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp. pada cangkang udang putih (*Penaeus merguensis*). Bakteri tersebut mampu untuk mendegradasi kitin yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

B. Sowmya, D. Gomathi, M. Kalaiselvi, G. Ravikumar, C. Arulraj and C. Uma. 2012. Production and purification of chitinase by *Streptomyces* sp. from soil. *J. Advanced Scientific Res.*, vol. 3 (3), pp. 25-29.

- Dewi, Iche Marina. 2008. Isolasi bakteri dan uji aktivitas kitinase termofilik kasar dari sumber air panas tinggi raja simalungun sumatera utara. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara.
- E. Purwanti, Sukarsono, and S. Zaenab. 2003. Teknologi pemanfaatan limbah pengolahan udang dengan metode deasetilasi. *Jurnal Dedikasi*, vol. 1 (1), 65-72, Mei.
- Ferniah RS, Pujiyanto S, Purwantisari S. dan Supriyadi. 2011. Interaksi Kapang Patogen *Fusarium oxysporum* dengan Bakteri Kitinolitik Rizosfer Tanaman Jahe dan Pisang. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(1): 56-60.
- Ginting, Y. 2009. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Amilase Termofil Kasar dari Sumber Air Panas Semangat Gunung Sumatera Utara. Tesis: USU Medan
- Haliza, Winda, dan M.T. Suhartono. 2012. Karakteristik kitinase dari mikrobial. *Buletin Teknologi Pascatanan Pertanian*, vol. 8 (1), pp. 1-14.
- Herdyastuti, Nuniek, T.J. Raharjo, Mudasir and S. Matsjeh. 2009. Chitinase and chitinolytic microorganism : Isolation, characterization and potential. *Indon. J. Chem*, vol. 9 (1), pp. 37-47, Mar.
- Hari Suprpto. Sudarno. dan Istikhara Mentari Tito. 2016. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Kitinolitik Yang Terdapat Pada Cangkang Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* (ISSN: 2085-5842 ).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]. 2020. Statistik Perikanan Tangkap, Perikanan Budaya dan Ekspor – Impor Setiap Provinsi seluruh Indonesia. Pusat Data Statistik dan Informasi, Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta. Rep. <http://kkp.go.id/>
- Kusrini, E. 2011. Menggali Sumberdaya Genetik Udang Jerbung (*Fenneropenaeus merguensis* De Man) Sebagai Kandidat

- Udang Budidaya di Indonesia. Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok. 6 (1).
- L. Apriani. 2008. Seleksi bakteri penghasil enzim kitinolitik serta pengujian beberapa variasi suhu dan pH untuk produksi enzim. Skripsi. Departemen Biologi FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- L. Cahyani. 2013. Pemanfaatan tepung cangkang udang sebagai media produksi kitinase oleh bakteri kitinolitik isolat 26. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Mahagiani I. 2008. Isolasi Enzim Kitinase dari Bakteri Perakaran Tanaman Cabai dan Aplikasi Nya pada Kutu Kebul. Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Maria T. L. Ruma, Refli, Ernestus Suwardi. 2020..Isolasi dan Karakterisasi Golongan Bakteri Kitinolitik Pada Limbah Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Jurnal Biotropikal Sains Vol. 17, No. 2Hal 14 – 23 Juni.
- Mulya M.B. 2012. Kajian Bioekologi Udang Putih *Penaeus merguensis* de Man di Perairan Ekosistem Mangrove Percut Sei Tuan Sumatera Utara. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nadia, L.M. Hazairin, Supitjah, P. Ibrahim, Bustami. 2014. Produksi dan karakterisasi nano kitosan dari cangkang udang windu dengan metode gelas ionik. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia17, No. 2 119-126. Agustus
- Rachmawaty dan Madihah. 2013. Potensi perlakuan awal limbah kulit udang untuk produksi enzim kitinase oleh *Trichoderma virens* pada fermentasi substrat padat. Jurnal Bionature, vol. 14 (1), pp. 33-37, Apr.
- R.S. Pratiwi, T.E. Susanto, Y.A.K. Wardani, dan A. Sutrisno. 2015. Enzim kitinase dan aplikasi di bidang industri: kajian pustaka. Jurnal Pangan dan Agroindustri, vol. 3 (2), pp. 878-887, Jul.
- S. Setyahadi. 2006. Pengembangan proses produksi secara mikrobiologi. Presented at Seminar Nasional ChitinChitosan, THP FPIK-IPB, Bogor.
- S. Setyahadi, T.K. Bunasor dan D. Hendarsyah. 2006. Karakterisasi kitin deasetilase termotabil isolat bakteri asal Pancuran Tujuh, Baturaden, Jawa Tengah. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, vol. 17 (1), pp. 44-49.
- Suryanto D, Irawati N, dan Munir E. 2011.Potensi Bakteri Kitinolitik Lokal Asal Sumatera Utara dalam Menghambat Pertumbuhan Beberapa Jamur Patogen Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Biologi Universitas Sumatera Utara. 171-179.
- Tirtadanu dan T. Ernawati. 2016. Kajian Biologi Udang Jerbung (*Penaeus merguensis* Deman, 1888) Di Perairan utara jawa tengah. Bawal widya riset Perikanan tangkap. 8 (2): 109-116. ISSN: 1907-8226
- V. Thiagarajan, R. Revathi, K. Aparanjini, P. Sivamani, M. Girilal, C.S. Priya, and P.T. Kalaichelvan. 2011. Extracellular chitinase production by *Streptomyces* sp. PTK 19 in submerged fermentation and its lytic activity on *Fusarium oxysporum* PTK 2 cell wall. International Journal of Current Research, vol. 1, pp. 30-44, Oct.
- Yati Sudaryati Soeka. Evi Triana. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Udang untuk Menghasilkan Enzim Kitinase dari *Streptomyces macrosporeus* InaCC A454 p-ISSN: 0853-2788, e-ISSN: 2527-7669 Accreditation number : 540/AU1/P2MI LIPI/06/2013. J.Kim.Terap.Indones., 18(1), pp. 91-101, June.
- Y. Suryadi, T.P. Priyatno, D.N. Susilowati, I.M. Samudra, N. Yudhistira dan E.D. Purwakusumah. 2013. Isolasi dan karakterisasi kitinase asal *Bacillus cereus*



- 11 UJ. Jurnal Biologi Indonesia, vol. 9 (1), pp. 51-62.
- Y. Suryadi, T.P. Priyatno, I.M. Samudra, D.N. Susilowati, N. Lawati dan E. Kustaman. 2013. Pemurnian parsial dan karakterisasi kitinase asal jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* isolat BB200109. Jurnal Agro Biogen, vol. 9 (2), pp. 77-84.
- Yurnaliza. 2008. Senyawa khitin dan kajian aktivitas enzim mikrobial pendegradasinya. repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/826/1/Biologi. Diakses 24 Nov.