

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara pengeksport udang terbesar yang ada di Asia Tenggara dengan volume produksi udang total berdasarkan data Kementerian dan Kelautan Perikanan (2020) yaitu sebanyak 208.000 ton dan memiliki target 724.000 ton pada tahun 2024 (Hidayatullah,2021). Pada umumnya, udang diekspor dalam bentuk tanpa kepala (*headless*) dan dikupas (*peeled*) sehingga meyisahkan limbah berupa kulit, kepala dan juga ekor yang cukup besar yaitu 60-70 % dari berat udang (Sukarni *et al.*,2018). Salah satu jenis crustacea yang sangat menjadi primadona pada produk ekspor adalah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*).

Udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) merupakan salah satu populasi udang yang terbesar di perairan Kabupaten Batubara terkhusus di Desa Gambus Laut. Kebanyakan dari masyarakat lokal di desa tersebut memanfaatkan limbah udang ketak ini secara tradisional yaitu dengan menjadikannya sebagai pupuk organik alami tanpa bahan campuran pada lahan pertanian mereka. Sedangkan salah satu pemanfaatan lain dari limbah udang ketak ini yang mempunyai prospek untuk dikembangkan serta memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi adalah dengan mengolahnya menjadi produk kitin, kitosan dan glukosamina. Hal tersebut sudah banyak dilakukan di negara-negara maju bahkan dikembangkan menjadi industri (Soeka, 2016).

Namun kurangnya pengetahuan serta wawasan dari masyarakat lokal di Desa Gambus Laut membuat limbah udang ketak ini kurang termanfaatkan dengan baik. Dan juga peran edukasi dari mahasiswa/i Biologi yang sangat dibutuhkan dalam pemanfaatan dari limbah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*). Limbah kulit udang terdiri dari tiga komponen utama yaitu protein (25-44%), kalsium karbonat (45%-50%), dan kitin (15%-20%). Kandungan kitin yang terdapat pada limbah udang sekitar 20%-50% berat kering . Polimer kitin tersusun dari monomer-monomer:2-

asetamida-2-deoksi-D-Glukosa (N-asetil glukosamin). Ikatan antara monomer kitin adalah ikatan glikosida pada posisi  $\beta$ - (1-4). Struktur molekul kitin berupa rantai lurus panjang. Kitin juga merupakan polimer terbanyak di dunia setelah selulosa (Sukarni *et al.*,2018).

Kitin pada cangkang udang berikatan dengan komponen lain seperti mineral dan protein, membentuk suatu jaringan matriks yang keras dan padat untuk melindungi bagian tubuh udang yang lunak. Kitin dan kitosan dengan fungsi sebagai bahan pengemulsi dan penstabil memiliki penggunaan yang luas di bidang industri seperti industri pangan, biokimia, kertas, pertanian, tekstil, kesehatan, serta dapat digunakan sebagai senyawa pengikat logam berat (Herdyastuti *et al.*, 2009).

Kitin juga dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi diantaranya dalam bidang farmasi, biokimia, bahan campuran kosmetik dan lain sebagainya. Keberadaan kitin yang melimpah dengan mudah dan cepat terdegradasi, karena adanya beberapa bakteri dan fungi yang mempunyai enzim kitinase yang mampu mendegradasi kitin (Herdyastuti *et al.*, 2009).

Kitinase adalah enzim yang mendegradasi kitin menjadi N asetilglukosamin. Degredasi kitin dapat dilakukan oleh organisme kitinolitik dengan melibatkan enzim kitinase. Organisme pendegradasi kitin diantaranya adalah kelompok bakteri. Beberapa bakteri yang telah diketahui mampu menghasilkan enzim kitinase adalah *Bacillus papandayan*, *Bacillus thuringiensis*, *Vibrio harveyi*, dan *Aeromonas sp* (Haedar *et al.*, 2017).

Bakteri yang terdapat pada cangkang udang merupakan bakteri yang cukup menarik untuk dipelajari, karena keberadaannya pada kulit udang yang biasanya bersifat merugikan. Limbah kulit udang sebagai sumber kitin dan kitosan, menjadi lebih cepat rusak karena proses degradasi bakteri pembusuk yang terdapat pada kulit udang. Kemampuan degradasi bakteri ini dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kitosan dan turunannya secara enzimatis (Thalib,2011).

Salah satu koloni bakteri yang cukup unik untuk dipelajari adalah bakteri yang berasosiasi dengan kulit udang salah satunya adalah bakteri kitinolitik. Koloni bakteri

kitinolitik mampu memanfaatkan jasad renik di lingkungan perairan dalam memproduksi makanan bagi koloninya. Kemampuan bakteri kitinolitik memperlihatkan adanya kemampuan ekstra pada koloni dalam memproduksi metabolit, termasuk didalamnya dalam pembentukan berbagai enzim penting dalam lingkungan tersebut, termasuk enzim kitinase (Thalib,2011). Maka dari itu untuk mengetahui kemampuan bakteri kitinolitik pada limbah cangkang udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) dalam memproduksi enzim kitinase maka perlu dilakukan penelitian.

Aktivitas kitinase dari bakteri kitinolitik sangat potensial digunakan sebagai agen pengendalian hayati terhadap jamur patogen maupun serangga hama. Ada beberapa faktor utama yang mempengaruhi aktivitas enzim adalah konsentrasi enzim, substrat, senyawa inhibitor dan activator, Ph serta temperatur lingkungan.

Fitri dan Yasmin (2011), menjelaskan bakteri kitinolitik merupakan bakteri yang mampu menghasilkan enzim kitinase dalam menguraikan zat kitin. Selain itu, manfaat dari bakteri kitinolitik adalah sebagai pengembangan strain melalui rekayasa genetika, agen biokontrol, dan biopetisida dan pembuatan protein sel tunggal (Patil *et al.*, 2000).

Berdasarkan hasil studi Istikhara (2014) tentang isolasi identifikasi bakteri kitinolitik pada cangkang lobster yang melakukan uji hidrolisis kitin dan didapatkan bahwa isolat tersebut merupakan bakteri kitinolitik. Hal tersebut ditandai oleh adanya zona bening disekitar bakteri, hal itu juga menunjukkan bahwa bakteri dapat mengambil nutrisi dalam bentuk molekul-molekul kecil.

Rostina (2008) mengatakan bahwa enzim kitinase yang dihasilkan oleh bakteri kitinolitik berasal dari perairan yang berperan dalam proses daur ulang kitin, dengan adanya enzim kitinase ini maka proses penguraian kitin ini dapat berlangsung secara berkesinambungan sehingga tidak terjadi akumulasi dari sisa-sisa cangkang udang, kepiting, cumi-cumi dan organisme perairan lainnya. Bakteri kitinolitik dapat diperoleh dengan cara mengisolasi atau memindahkan bakteri tersebut dari lingkungannya di alam bebas ke dalam medium buatan.

Pada kajian ini belum banyak dilakukan penelitian tentang isolasi bakteri kitinolitik pada limbah cangkang udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*). Maka dari itu penulis tertarik ingin melakukan penelitian terkait kajian ini. Mengingat potensi udang ketak yang cukup melimpah dikawasan perairan Gambus Laut di Kabupaten Batubara serta juga kandungan zat kitin pada udang yang bisa dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dilakukan sebuah penelitian dalam mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri kitinolitik yang terdapat pada limbah cangkang udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*). Guna penelitian ini dilakukan adalah agar masyarakat dapat lebih bijak lagi dalam memanfaatkan suatu limbah supaya bisa termanfaatkan dengan sangat baik bagi kehidupan sehari-hari.

Karakteristik dari bakteri kitinolitik dapat diketahui dengan melakukan pengamatan morfologi koloni bakteri, dimana dengan mengetahui ciri-ciri morfologi tersebut maka dapat mempermudah dalam melakukan identifikasi jenis bakteri kitinolitik yang berasal dari limbah cangkang udang ketak.

Mengingat besarnya potensi perairan di kawasan Batubara tidak menutup kemungkinan bahwa mengisolasi bakteri kitinolitik dari limbah udang ketak yang berasal dari perairan Batubara, khususnya di kawasan perairan pesisir Gambus Laut. Oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian ini untuk mengisolasi dan mengetahui karakteristik dari koloni bakteri kitinolitik yang berasal dari cangkang udang ketak di perairan pesisir Gambus Laut.



### 1.1. Identifikasi Masalah

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya potensi limbah udang ketak yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia.
2. Kurangnya kesadaran masyarakat bahwa limbah udang ketak memiliki kandungan zat kitin yang bisa dimanfaatkan bagi kelangsungan hidup.
3. Kurangnya kesadaran oleh mahasiswa biologi dalam memberikan edukasi kepada masyarakat lokal di Desa Gambus Laut Kabupaten Batubara tentang kandungan yang dimiliki oleh limbah udang ketak untuk dilakukannya penelitian selanjutnya agar lebih bermanfaat.
4. Bakteri kitinolitik memiliki potensi pada cangkang udang ketak yang berasal dari perairan pesisir di Gambus Laut Kabupaten Batubara.
5. Karakteristik dari bakteri kitinolitik yang dapat dimanfaatkan sebagai agen biokontrol dalam perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara.

### 1.2. Ruang Lingkup

Penelitian ini terlingkup pada:

1. Isolat bakteri kitinolitik dari limbah udang ketak yang terdapat di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara
2. Karakteristik morfologi koloni bakteri kitinolitik serta identifikasi uji biokimia yaitu: Uji enzim kitinase, uji TSIA, uji Methyl-red, uji Voges-proskuer terhadap isolat bakteri kitinolitik.

### 1.3. Rumusan Masalah

Dari beberapa uraian yang ditulis di latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis-jenis bakteri kitinolitik yang terdapat pada limbah cangkang udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara setelah diisolasi?

2. Bagaimana karakteristik dari morfologi koloni bakteri kitinolitik yang ditemukan pada limbah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara?
3. Bagaimana potensi aktivitas enzim kitinase pada isolat bakteri kitinolitik yang terdapat pada limbah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara?

#### 1.4. Pembatasan Masalah

Masalah penelitian dibatasi pada:

1. Penelitian ini terfokus pada isolasi bakteri kitinolitik yang terdapat pada limbah udang ketak. Isolat bakteri diinkubasi dengan menggunakan suhu 37°C selama 18-24 jam.
2. Isolat yang ditemukan pada limbah udang ketak dilakukan, uji hidrolisis kitin. Untuk melihat aktivitas enzim kitinase pada bakteri tersebut.
3. Penelitian ini juga melakukan karakterisasi pada bakteri kitinolitik agar terlihat karakter dari morfologi koloni bakteri kitinolitik. Karakterisasi menggunakan teknik Pewarnaan Gram dan beberapa uji biokimia yaitu: uji TSIA, uji Methyl-red, uji Voges-proskuer.

#### 1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka dapat diketahui tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis-jenis bakteri kitinolitik yang terdapat pada limbah cangkang udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara setelah diisolasi.
2. Untuk mengetahui karakteristik dari morfologi koloni bakteri kitinolitik yang ditemukan pada limbah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara.



3. Untuk mengetahui potensi aktivitas enzim kitinase pada isolat bakteri kitinolitik pada limbah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) di perairan pesisir Gambus Laut Kabupaten Batubara.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian tersebut adalah:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan mengembangkan wawasan, informasi, pemikiran serta ilmu pengetahuan kepada mahasiswa/i dan juga masyarakat serta para peneliti berikutnya.
  - b. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk melakukan penelitian sejenis seperti mengisolasi atau melakukan karakterisasi terhadap limbah udang ketak pada berbagai daerah.
2. Manfaat Praktis
  - a. Isolat yang ditemukan pada saat penelitian dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk melakukan penelitian berikutnya oleh para dosen maupun mahasiswa biologi.
  - b. Sebagai sumbangan untuk bahan pengembangan pemikiran acuan bagi dosen, peneliti dan pengelola. Lembaga penelitian dan pendidikan selanjutnya yang ingin mengkaji dan mengembangkan penelitian ini secara lebih luas agar tercipta suatu penelitian yang lebih akurat.

### 1.7. Definisi Operasional

Beberapa definisi operasional yang dapat dijabarkan adalah sebagai berikut:

1. Limbah udang yang dimaksud adalah bagian kulit, kepala atau cangkang dari udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*) yang terdapat di perairan pesisir di desa Gambus Laut, Kabupaten Batubara.
2. Jenis bakteri kitinolitik yang akan diisolasi adalah beberapa bakteri yang telah diketahui mampu menghasilkan enzim kitinase yaitu *Bacillus papandayan*, atau *Bacillus thuringiensis*, atau *Vibrio harveyi*, atau juga *Aeromonas sp* yang memungkinkan ditemukan pada isolat limbah udang ketak (*Harpiosquilla raphidea*)
3. Bakteri kitinolitik adalah sebagai pengembangan strain melalui rekayasa genetika, dan juga sebagai, agen biokontrol, biopestisida dan pembuatan protein sel tunggal (Patil *et al.*, 2000).

