



BAB IV ISOLAT PROTEIN IKAN

4.1. Definisi Isolat Protein

Pada prinsipnya ada dua maksud mengapa kita menganalisis protein. Pertama, protein diisolasi dari suatu bahan sumber protein dengan maksud untuk mendapatkan protein tersebut sebanyak mungkin agar dapat dijadikan bahan baku suatu formulasi dalam pengolahan pangan. Kedua, isolasi dan purifikasi protein merupakan tahap awal yang sangat penting untuk dapat meneliti tentang protein atau enzim tertentu. Tujuan kedua ini bersifat analitik sehingga dibutuhkan proses pemurnian yang sangat hati-hati untuk mendapatkan protein semurni mungkin dan dengan aktivitas biologi semaksimal mungkin (Fardiaz D & Fardiaz S 1987).

Di dalam mempelajari karakteristik struktur dan sifat biologis suatu protein, isolasi dan purifikasi adalah suatu tahap awal yang sangat penting. Beberapa tahap yang berbeda umumnya dibutuhkan dalam isolasi dan purifikasi ini, yang pada dasarnya setiap tahap dirancang untuk mengurangi atau menghilangkan bagian-bagian yang tidak diinginkan dari fraksi yang didapat pada tahap sebelumnya,



sampai akhirnya protein yang diinginkan dapat dibentuk murni tanpa kontaminasi.

Isolasi protein merupakan bentuk protein yang paling murni. Isolat dibuat dengan proses penghilangan kulit dan komponen non protein. Kandungan proteinnya sebesar 90% berat kering atau lebih, dan produk ini hampir bebas dari karbohidrat, serat, dan lemak sehingga sifat fungsionalnya jauh lebih baik dari bentuk protein lainnya. Kandungan protein yang cukup tinggi menjadikan isolat dapat digunakan secara luas dalam pembuatan formulasi pangan serta menghasilkan sifat fungsional yang diinginkan dalam proses pembuatan pangan (Wolf, 1975).

Salah satu metode isolasi protein adalah dengan pengaturan pH dan suhu. Metode ini adalah metode yang paling sukar dilakukan dibandingkan dengan metode isolasi lainnya. Pada prinsipnya, protein akan menjadi bermuatan negatif atau positif jika pH-nya kita naikan diatas atau di bawah titik isoelektriknya. Bentuk yang bermuatan ini bersifat lebih larut daripada molekul-molekul netral berlistrik. Oleh karena itu, mengubah pH dari larutan yang mengandung protein akan mungkin menyebabkan pengendapan sebagian protein (Fardiaz dan Fardiaz, 1987).



4.2. Prinsip-Prinsip Mengisolasi Protein Ikan

Prinsip isolasi protein dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut, pertama-tama protein diekstrak dari bahan dengan air pada pH basa (sekitar pH 8-8.5). Protein sebagian besar akan larut dalam air pengestrak pada pH ini. Kemudian ekstrak disentrifuse untuk mengendapkan bahan-bahan yang tidak larut berupa ampas dan kotoran lainnya. Supernatan yang mengandung protein yang larut dipisahkan dan diturunkan pHnya sampai sekitar pH 4-4.5. Protein pada pH ini sebagian besar akan mengendap pada titik isoelektriknya. Proses sentrifuse akan memisahkan protein berupa endapan dan cairan sisa yang mengandung bahan-bahan terlarut seperti gula, mineral dan sebagainya. Endapan protein kemudian dicuci dengan air berkali-kali untuk selanjutnya dilarutkan kembali dalam suasana basa dengan natrium hidroksida. Larutan protein kemudian dikeringkan dengan alat pengering semprot (spray dryer) (Fardiaz D & Fardiaz S 1987).

Prinsip yang digunakan untuk mengisolasi protein total adalah pengendapan seluruh protein daging teripang pada titik isoelektriknya yaitu pH dimana seluruh protein mengumpal. Menurut Cheftel et al. (1985), pemilihan suasana basa sebagai pH dimana selama ekstraksi



berdasarkan pada kenyataan bahwa sebagian besar asam amino akan bermuatan negatif pada pH diatas titik isoelektriknya, muatan yang sejenis cenderung untuk tolak menolak, hal ini menyebabkan minimumnya interaksi antara residu-residu asam amino yang berarti kelarutan protein akan meningkat.

Sedangkan pada titik isoelektriknya, muatan total masing-masing asam amino dalam protein sama dengan nol, artinya terjadinya keseimbangan antara gugus bermuatan positif dengan gugus bermuatan negatif. Interaksi elektrostatis antara asam amino akan maksimum karena muatan yang tidak sejenis cenderung tarik menarik, fenomena ini dapat diamati dengan terjadinya penggumpalan protein (Suciono, 1995).

Untuk mengurangi resiko terjadinya denaturasi protein dan reaksi pencoklatan Maillard, pengeringan dilakukan pada suhu rendah dengan freeze dryer. Franks (2007) menyebutkan bahwa prinsip kerja pengeringan ini adalah perubahan wujud dari padat (es) menjadi uap air pada suhu dan tekanan yang sangat rendah (-800 C).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



4.3. Penentuan Ph Ekstraksi Optimal

Asam amino pada protein mengandung gugus karboksil (asam) dan gugus amino (basa), oleh karena itu protein dapat bertindak sebagai asam atau basa sehingga disebut amfoter. Pada pH sekitar netral, kedua gugus amino dan gugus karboksil diionisasi dan molekulnya merupakan ion dwipolar (zwitterion). pH dimana protein dalam bentuk ion dwipolar dan secara elektrostatis netral dinamakan dengan isoelectric point (pI). Titik isoelektrik adalah pH dimana muatan positif dan negatif protein seimbang. Pada pH ini protein bersifat netral dan tidak mengion di dalam medan listrik sehingga akan terpisah dari larutan. Pada pH di bawah dan diatas pH isoelektrik, protein membawa gugus positif atau negatif. Ketidaksukaan elektrostatis dan hidrasi dari gugus tersebut memengaruhi kelarutan protein. Ketika kelarutan dihubungkan dengan pH, kebanyakan protein makanan akan membentuk kurva U. Kelarutan minimum terjadi pada pH sekitar pH isoelektrik protein (Damodaran, 1996).

Kebanyakan protein makanan adalah protein jenis asam yakni total dari residu Aspartat dan Glutamat lebih banyak dari total residu dari Lisin, Arginin dan Histidin. Oleh karena itu, protein-protein tersebut menghasilkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dianggap mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

kelarutan minimum pada pH 4-5 (pH isoelektrik) dan kelarutan maksimum pada pH basa. Kelarutan minimum yang terjadi pada pH mendekati pH isoelektrik diutamakan karena kekurangan penolakan elektrostatis yang mendorong penggumpalan dan pengendapan protein melalui interaksi hidrofobik (Damodaran, 1996).

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode Lowry yang dilakukan dengan mengukur konsentrasi protein yang terlarut mulai dari pH 2.5 hingga pH 12 (Gambar 5), terlihat pada pH 3 kelarutan protein tepung daging teripang mencapai titik terendah yaitu 1.9 mg/ml dan terus meningkat hingga mencapai puncaknya pada pH 11 (30.4 mg/ml). Semakin tinggi kelarutan protein maka semakin tinggi konsentrasi protein yang diperoleh.

Menurut Damodaran (1996), mayoritas protein sangat larut pada pH basa (8-9) dan ekstraksi protein dilakukan pada pH tersebut sedangkan pengendapan dilakukan pada pH 4.5-4.8. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Shaviklo (2006) menunjukkan bahwa kelarutan protein ikan terendah terjadi pada pH 5 yang mengindikasikan bahwa pH tersebut merupakan pH terbaik untuk mengendapkan protein, namun berdasarkan eksperimen dari Hutlin et al. (2005) dalam Shaviklo (2006), pembuatan isolat protein dari tepung ikan



yang dikeringkan dengan pengeringan beku dapat dilakukan pada pH 10.5 atau lebih dan pH 3.5 atau kurang. Hal ini karena hampir dari seluruh protein daging (otot) ikan tidak larut pada pH 5.2-5.5. Hampir semua protein jaringan otot larut pada pH antara 3.5-10.5. Namun pH aktual kelarutan tergantung dari spesies dan jenis dari daging tersebut (Shaviklo, 2006).

Ingadottir (2004) menyatakan bahwa kesegaran bahan baku merupakan faktor kritis dari pembuatan isolat protein ikan. Proses penambahan asam-basa pada pembuatan isolat protein memungkinkan menghasilkan kualitas protein dari dark-muscle spesies. Mayoritas masalah yang dihadapi ketika proses ekstraksi dan recovery protein adalah masalah pemecahan protein (proteolisis) oleh enzim protease alami. Daging ikan bagian post-mortem rentan untuk terjadi proteolisis meski tergantung dengan spesies dan musim. Homogenisasi dari jaringan otot ikan dalam ukuran partikel yang baik merupakan langkah penting dari pembuatan isolat protein ikan. Homogenisasi dari jaringan untuk menghasilkan partikel-partikel yang baik juga memiliki keuntungan yakni menyebabkan terjadi pencampuran cepat pada komponen-komponen sel terlarut dan air. Dilaporkan juga bahwa perbedaan waktu homogenisasi dapat memengaruhi kelarutan protein otot yang dapat menurunkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



variasi dari nilai protein recovery. Viskositas dari homogenat protein pada pH rendah dan tinggi merupakan hal penting karena viskositas rendah diperlukan untuk memisahkan bahan tak larut dari protein larut ketika sentrifugasi. Waktu ekstraksi seharusnya disesuaikan untuk mendapatkan ekstraksi optimum.

4.4. Pembuatan Isolat Protein Ikan

Untuk memperoleh protein yang terdapat dalam suatu bahan yang mengandung protein, perlu dilakukan isolasi/pemisahan protein. Isolasi protein dapat dilakukan dengan cara mengendapkan seluruh protein yang dikandung oleh bahan pada titik isoelektriknya yaitu pH dimana seluruh protein menggumpal. Dalam isolasi protein dapat digunakan contoh berupa tepung yang sudah dihilangkan lemaknya (defatted flour). Adanya lemak dapat mengganggu proses ekstraksi protein karena lemak dapat berikatan dengan protein membentuk lipoprotein (Yildiz, 2010). Pembuatan isolat protein pada tahap ini menggunakan bahan tepung daging teripang yang rendah kadar lemak (dengan kadar lemak basis kering 2.2%).

Tepung daging teripang disuspensikan dengan aquades dalam perbandingan 1:15. Kemudian pH suspensi dinaikkan dengan NaOH 35% hingga pH 11 (pH optimum

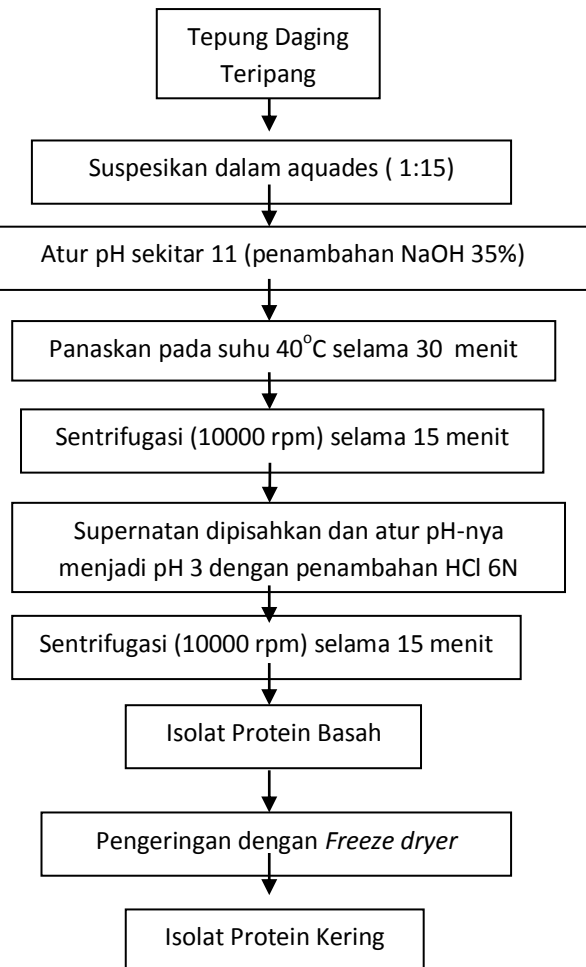


kelarutan tepung daging protein teripang berdasarkan penelitian sebelumnya) dan suspensi dipanaskan sambil diaduk dalam water bath suhu 40°C selama 30 menit untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi protein (Koswara, 1992). Selanjutnya, sampel disentrifugasi dalam 10000 rpm selama 15 menit. Hal ini menyebabkan fraksi minyak yang ringan naik ke permukaan suspensi. Dalam waktu bersamaan, lemak dari membran dibuang karena perbedaan densitas dibandingkan dengan larutan protein utama (Shaviklo, 2006). Tahap sentrifugasi merupakan tahap penting karena menentukan kemurnian isolat yang dihasilkan. Pada umumnya, semakin cepat sentrifugal yang dilakukan maka isolat protein yang dihasilkan semakin murni, sehingga kandungan proteinnya makin tinggi dan sifat fungsionalnya makin baik (Koswara, 1992).

Sentrifugasi menyebabkan sampel terpisah menjadi supernatan dan presipitat. Presipitat pada sentrifugasi pertama ini dapat dibuang karena tidak digunakan kembali. Selanjutnya, pH supernatan dari hasil sentrifugasi pertama diturunkan dengan HCl 6N hingga mencapai pH 3 (pH optimum pengendapan protein tepung daging teripang berdasarkan penelitian sebelumnya). Kemudian, sampel kembali disentrifugasi selama 15 menit dalam 10000 rpm. Dari hasil sentrifugasi kedua tersebut dapat diperoleh



presipitat sebagai isolat protein basah. Pengeringan isolat protein dilakukan pada suhu rendah menggunakan pengering beku (*freeze dryer*). Diagram pembuatan isolat protein setelah diketahui pH ekstraksi optimumnya dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Kerangka Pembuatan Isolat Protein Ikan

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Diarangi mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Diarangi mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Setelah di keringkan beku, isolat protein yang terbentuk memiliki butiran yang kasar dengan warna coklat muda sampai coklat tua. Isolat protein tepung daging teripang yang kering dapat dilihat pada Gambar 7. Isolat ini disimpan dalam suhu refrigerator 4°C.



Gambar 6. Isolat Protein Tepung Daging Teripang Kering

Prinsip yang digunakan untuk mengisolasi protein total adalah pengendapan seluruh protein tepung daging teripang pada titik isoelektriknya yaitu pH dimana seluruh protein menggumpal. Menurut Cheftel et al. (1985), pemilihan suasana basa sebagai pH dimana selama ekstraksi berdasarkan pada kenyataan bahwa sebagian besar asam amino akan bermuatan negatif pada pH di atas titik isoelektriknya, muatan yang sejenis cenderung tolak menolak, hal ini menyebabkan minimumnya interaksi antara residu residu asam amino yang berarti kelarutan protein akan meningkat. Sedangkan pada titik isoelektriknya, muatan total masing-masing asam amino dalam protein sama dengan



nya, artinya terjadinya keseimbangan antara gugus bermuatan positif dan gugus bermuatan negatif. Interaksi elektrostatis antara asam amino akan maksimum karena muatan yang tidak sejenis cenderung untuk tarik menarik, fenomena ini dapat diamati dengan terjadinya penggumpalan (Suciono, 1995).

Rendemen isolat protein daging teripang dari bahan tepung daging teripang cukup rendah. Jumlah ini menunjukkan bahwa isolat protein kering dapat diperoleh sekitar 8.9% dari total tepung daging teripang yang dipakai sebagai bahan untuk membuat isolat protein. Menurut Koswara (1992), isolat protein hampir bebas dari karbohidrat, serat dan lemak sehingga sifat fungsionalnya jauh lebih baik dibandingkan dengan konsentrat protein maupun tepung bubuk.

4.5. Komposisi kimia Isolat Protein

Protein merupakan salah satu senyawa pendukung utama dalam kehidupan biologis suatu organisme oleh karena itu protein harus tersedia dalam pangan. Dalam tahap ini, kadar protein kasar dan kadar air sampel dianalisis. Kadar protein sampel 54.82% (bk) dan kadar air 7.33%. Hasil ini tidak sesuai dengan standar kualitas isolat protein murni yang mensyaratkan kadar protein minimum 90% (bk)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

(Wolf, 1975). Namun terdapat parameter lain untuk menganalisis potensi hipoglikemik dari isolat protein daging teripang, yakni kandungan asam amino totalnya. Protein yang terkandung di dalam bahan pangan akan dicerna dan dipecah oleh enzim protease menjadi unit-unit penyusunnya, yakni asam amino. Asam-asam amino inilah yang selanjutnya diserap usus kemudian dialirkan ke seluruh tubuh untuk digunakan dalam pembentukan jaringan baru, untuk menggantikan jaringan tubuh yang rusak. Kualitas protein bergantung pada kandungan asam amino. Oleh karena itu, dibutuhkan asam amino yang sesuai dengan keperluan tubuh. Kandungan asam amino tepung daging teripang isolat tepung daging teripang (*Holothuria scabra*) ditetapkan secara kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC).

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau High Pressure Liquid Chromatography (HPLC) merupakan salah satu metode kimia dan fisikokimia. KCKT termasuk metode analisis terbaru yaitu suatu teknik kromatografi dengan fasa gerak cairan dan fasa diam cairan atau padat. Kelebihan menggunakan HPLC antara lain mampu memisahkan molekul-molekul dari suatu campuran, pelaksanaan yang mudah, kecepatan analisis dan kepekaan yang tinggi, dapat dihindari terjadinya dekomposisi atau kerusakan bahan yang dianalisis, resolusi yang baik, dapat digunakan bermacam-



macam detektor, kolom dapat digunakan kembali, dan kemudahan melakukan "sample recovery" (Putra, 2004).

Tabel 3. Hasil analisa kandungan asam amino total tepung daging teripang dan isolat tepung daging teripang (*Holothuria scabra*)

Jenis Asam Amino	Konsentrasi (g/100 g)	
	Tepung Daging Teripang	Isolat Protein Daging Teripang
Asam amino esensial		
Arginin	1.148	1.627
Histidin	1.074	1.661
Isoleusin	0.369	0.474
Leusin	0.325	0.423
Lisin	1.431	2.012
Metionin	0.656	0.902
Fenilalanin	0.543	0.678
Treonin	0.348	0.532
Valin	0.640	0.824
Asam amino nonesensial		
Asam Aspartat	1.822	2.047
Alanin	0.516	0.625
Asam Glutamat	2.982	3.226
Glisin	2.837	3.034
Prolin	3.650	5.172
Serin	0.625	0.731
Sistein	0.550	0.798
Tirosin	0.493	0.570

Kandungan nutrisi pada pangan berkorelasi terhadap profil asam amino secara keseluruhan. Kandungan asam amino total merupakan perhitungan dimana sejumlah asam



amino bebas dan asam amino yang terikat secara alami dalam sebuah gugus protein. Penentuan profil asam amino total merupakan analisis yang paling umum digunakan untuk menentukan asam amino bebas. Asam amino pada ikatan protein ini harus dipisahkan terlebih dahulu sebelum analisis kromatografi. Untuk itu, protein terlebih dahulu dihidrolisis ke dalam bentuk asam amino bebas. (Kivi, 2000). Kandungan asam amino total tepung dan isolat tepung daging teripang (*Holothuria scabra*) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tubuh akan menyintesis suatu protein tertentu bila semua asam amino yang diperlukan untuk menyusun protein tersebut tersedia secara lengkap dan dalam jumlah cukup. Bila terdapat asam amino yang kurang, terutama dari kelompok asam amino nonesensial maka asam amino ini akan disintesis terlebih dahulu agar menjadi lengkap dan kemudian protein yang dikehendaki baru dapat disusun. Namun apabila asam amino esensial tidak tersedia maka tubuh tidak dapat menyintesisnya dan protein tidak dapat disusun. Berlangsung atau tidaknya sintesis protein tergantung pada ketersediaan semua asam amino esensial secara lengkap dan dalam kuantitas yang dibutuhkan masing-masing (Muchtadi et al., 2006).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Protein pada tepung daging teripang dan isolat protein tepung daging teripang (*Holothuria scabra*) mengandung asam amino lengkap, baik esensial maupun nonesensial. Sepuluh jenis asam amino yang dibutuhkan manusia yaitu arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, triptofan dan valin (Muchtadi et al., 2006) tersedia di dalam tepung dan isolat protein tepung daging teripang kecuali triptofan, bahkan histidin yang merupakan asam amino esensial untuk bayi dan tidak dibutuhkan orang dewasa (Linder, 2006), juga terdapat dalam sediaan tepung dan isolat daging teripang. Hasil penelitian ini sama dengan Nurjanah (2008) yang menyatakan bahwa teripang pasir (*Holothuria scabra*) mengandung hampir semua asam amino esensial kecuali triptofan.

Lisin merupakan kandungan terbesar asam amino esensial baik pada tepung (1.431 g/ 100 g) maupun isolat tepung daging teripang (2.012 g/100 g). Lisin dibutuhkan dalam produksi hormon dan pertumbuhan dan perbaikan tulang baik pada anak-anak maupun orang dewasa (Anonim, 2011). Menurut Jones dan Persaud (2010), lisin merupakan salah satu asam amino yang berperan untuk menstimulasi insulin. Beberapa jenis asam amino dapat menstimulasi sekresi insulin secara *invivo* dan *invitro*. Mayoritas asam

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Diarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

amino tersebut memerlukan glukosa namun beberapa asam amino seperti leusin, lisin dan arginin dapat menstimulasi sekresi insulin tanpa adanya glukosa dan oleh karena itu asam amino ini dikenal sebagai inisiator dari sekresi insulin. Doi et al. (2007) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa isoleusin, sebuah branched chain amino acid (BCAA), yang juga terdapat dalam tepung dan isolat protein daging teripang, memainkan peranan penting dalam perbaikan metabolisme glukosa yakni terbukti dengan kenaikan glukosa insulin-independent secara invitro. Prolin merupakan asam amino nonesensial terbesar yang terdapat dalam tepung daging teripang (3.650 g/100 g) dan isolat tepung daging teripang (5.0172 g/ 100 g). Prolin berfungsi untuk memperbaiki tekstur kulit dengan membantu produksi kolagen dan mengurangi hilangnya kolagen melalui proses penuaan. Sebagai salah satu komponen protein, prolin juga membantu tubuh memecah protein untuk digunakan dalam menciptakan sel-sel sehat dalam tubuh. Tubuh memerlukan prolin untuk menjaga jaringan otot (Anonim, 2011).

Dilihat dari kualitasnya, isolat protein yang dihasilkan melalui metode konvensional ini masih belum optimal. Hal ini kemungkinan dikarenakan proses ekstraksi yang belum mencapai optimal sehingga dapat menyebabkan produk mengandung beberapa bahan pengotor (contohnya



fitat dan senyawa fenol) yang dapat memengaruhi terhadap sifat fungsional, sensori serta nilai gizinya. Pemisahan kulit teripang pada bahan baku setidaknya dapat mengurangi kadar bahan pengotor pada produk akhir. Tidak tercapainya kadar protein 90% (bk) pada isolat protein daging teripang kemungkinan disebabkan masih adanya bahan pengotor dari kulit yang mengandung banyak mineral. Kadar isolat protein dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dari sampel yang digunakan. Hal ini disebabkan karena protein dapat berikatan dengan karbohidrat melalui ikatan kovalen membentuk glikoprotein.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Diarangi mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.