

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) merupakan salah satu jenis ikan demersal yang mudah didapatkan di pasar Semarang. Ikan demersal adalah ikan yang hidup di dasar laut yang tidak terlalu dalam, dengan dasar pasir atau lumpur. Ikan demersal dikenal sebagai ikan yang memiliki kandungan protein tinggi dan kandungan lemak yang rendah. Ikan yang tergolong berlemak rendah dan berprotein tinggi memiliki kandungan protein 15-20% dan kandungan lemaknya kurang dari 5% (Stansby 1963 dalam Sedayu, 2004). Bersama dengan ikan famili *Nemipteridae* lainnya, ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) menjadi ikan yang banyak disuplai untuk permintaan ekspor (Pusat Informasi Pelabuhan 2005 dalam Sulistyawati 2011). Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (Rahmantya dkk., 2015) diketahui bahwa volume ikan kurisi di provinsi Jawa Tengah menempati urutan kedua terbanyak setelah provinsi Jawa Timur dibandingkan dengan provinsi lain di pulau Jawa. Pada awal tahun 2000, terjadi peningkatan jumlah permintaan ikan kurisi yang signifikan hingga mencapai kenaikan rata-rata lebih dari 30% (Rahmantya dkk., 2015). Namun demikian, dinyatakan oleh Harahap & Bataragoa (2008) bahwa penanganan ikan kurisi masih perlu diperhatikan dalam hal pengembangan penelitian dan pengelolaan, serta pengolahan untuk meningkatkan pemanfaatannya, agar diperoleh produk berbasis ikan kurisi yang maksimal. Di Jepang, ikan famili *Nemipteridae* termasuk ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) menjadi ikan yang tergolong mahal dan digemari oleh masyarakat karena kandungan proteinnya yang tinggi. Peningkatan ketersediaan ikan ini menjadikan spesies ini sebagai bahan untuk produksi surimi (Joshii 2003).

Protein miofibril yang terkonsentrat berperan penting dalam kualitas produk surimi. Surimi merupakan konsentrat miofibril yang diperoleh dari ikan dan telah distabilkan serta diproduksi melalui beberapa tahapan seperti penghilangan kepala, tulang dan ekor hingga didapatkan daging ikan tanpa tulang yang kemudian mengalami pencucian dan penghilangan air serta pembekuan (Park, 2000 ; Subagio dkk., 2004). Selain dijadikan surimi, daging ikan kurisi juga memungkinkan untuk dijadikan produk *stabilizer*,

*emulsifier*, pasta, dan lain-lain melihat dari sifat fungsional protein yang berada pada protein ikan kurisi (Fennema, 1996).

Sifat fungsional protein adalah kemampuan yang dimiliki protein yang berperan dalam menentukan karakteristik suatu produk pangan yang diinginkan. Sifat fungsional protein memiliki pengaruh yang besar terhadap sensori bahan pangan. Faktor yang dapat mempengaruhi sifat fungsional protein seperti proses pengolahan, proses penyimpanan, dan penanganan bahan pangan sebelum diolah. Terdapat tiga kelompok sifat fungsional protein yaitu : sifat hidrasi (interaksi protein dan air); sifat yang tergantung pada interaksi antar protein, seperti dalam proses pembentukan gel; dan sifat permukaan seperti emulsifikasi (Fennema, 1996).

Pada dasarnya, protein daging terbagi atas tiga jenis yaitu protein sarkoplasma, protein miofibril, dan protein stroma (jaringan ikat). Jumlah protein golongan miofibril kurang lebih 50% atau yang tertinggi dari seluruh protein yang ada pada daging ikan (Zayas, 1997). Protein miofibril sebagai salah satu komponen fungsional dasar bahan pangan mempunyai peranan yang sangat besar dalam menentukan mutu produk pangan. Protein mampu berinteraksi dengan senyawa-senyawa lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga mampu mempengaruhi sifat sensori, tekstur, dan kandungan nutrisi dari suatu produk pangan yang dihasilkan. Sifat fungsional protein itu sendiri seperti: *water binding*, kelarutan, viskositas, pembentukan gel, *flavor binding* dan aktivitas permukaan sedangkan protein miofibril mengambil peran dalam pembentukan gel, pengikatan air, pembentukan busa, pembentukan emulsi, serta kelarutan dalam pH dan konsentrasi garam tertentu (Kinsella *et al.*, 1985).

Kemampuan protein miofibril dalam menghasilkan sifat atau karakteristik fungsionalnya berbeda-beda antar bahan baku. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya penelitian yang menganalisis karakteristik fungsional protein miofibril pada berbagai macam jenis ikan, seperti contohnya pada penelitian Subagio (2004). Karakteristik fungsional yang dihasilkan oleh protein miofibril dari ikan-ikan demersal selalu berbeda, bahkan dalam satu famili. Selain itu, karakteristik fungsional protein miofibril juga tidak dapat ditentukan dari persentase atau jumlah kandungan protein miofibril dari

suatu jenis ikan (Subagio dkk., 2004). Berdasarkan alasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat atau karakter fungsional protein miofibril pada ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). Hal ini ditujukan agar karakteristik fungsional protein miofibril ikan kurisi dapat dibandingkan dengan karakteristik fungsional protein miofibril ikan lainnya, sehingga pengaplikasian ikan kurisi dalam suatu produk pangan dapat sesuai dengan karakteristik fungsional protein yang dimiliki.



## 1.2. Tinjauan Pustaka

### 1.2.1. Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*)

Ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) merupakan salah satu ikan demersal yang bernilai ekonomis dalam perikanan Indonesia. Kandungan protein ikan kurisi cukup tinggi yaitu sebesar 16,85% dan mampu mencapai 19,66% (Sedayu, 2004). Tidak hanya tinggi akan protein, ikan kurisi juga memiliki keunggulan lain yaitu rendah akan lemak. Ikan yang tergolong tinggi akan protein dan rendah akan lemak memiliki kandungan protein sebesar 15-20% dan kandungan lemak dibawah 5% (Stansby, 1963 dalam Sedayu, 2004). Komposisi kimia dari ikan kurisi berdasarkan penelitian Sedayu (2004) yaitu kadar air sebesar 79,55%, kadar abu sebesar 0,97%, kadar protein sebesar 16,85%, dan kadar lemak sebesar 2,2%.

Ikan kurisi (*Nemipterus sp.*) memiliki ciri-ciri bentuk badan yang agak bulat dan memanjang, tertutup sisik yang mudah tanggal atau lepas. Warna kepala dan bagian punggung kemerahan dan terdapat cambuk berwarna kuning pada sirip ekornya. Pada bagian perut badan ikan kurisi berwarna putih kecoklatan. Ukuran ikan kurisi pada umumnya yaitu 11 – 18 cm dan dapat mencapai panjang 25 cm (Sukarniaty, 2008; dan Wahyuni *et al.*, 2009). Gambar ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*)  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Taksonomi ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) adalah sebagai berikut (Russel, 1990):

Filum	: <i>Chordata</i>
Sub Filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Sub Kelas	: <i>Teleostei</i>
Ordo	: <i>Percomorphi</i>
Famili	: <i>Nemipteridae</i>
Genus	: <i>Nemipterus</i>
Spesies	: <i>Nemipterus nematophorus</i>
Nama Inggris	: <i>Threadfin Bream</i>
Nama Lokal	: Ikan Kurisi

Bersama dengan ikan famili *Nemipteridae* lainnya, ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) menjadi ikan yang banyak disuplai untuk permintaan ekspor (Pusat Informasi Pelabuhan 2005 dalam Sulistyawati 2011). Pada awal tahun 2000, terjadi peningkatan jumlah permintaan ikan kurisi yang signifikan hingga mencapai lebih dari 100.000 ton (Joshii, 2003). Berdasarkan pernyataan Harahap & Bataragoa (2008), penanganan ikan kurisi masih perlu diperhatikan dalam hal pengembangan penelitian dan pengelolaan, serta pengolahan untuk meningkatkan pemanfaatannya, agar diperoleh produk berbasis ikan kurisi yang maksimal. Di Jepang, ikan famili *Nemipteridae* termasuk ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) menjadi ikan yang tergolong mahal dan digemari oleh masyarakat karena kandungan proteinnya yang tinggi. Peningkatan ketersediaan ikan ini menjadikan spesies ini sebagai bahan untuk produksi surimi (Joshii 2003).

### 1.2.2. Protein Miofibril

Protein daging terbagi atas tiga jenis yaitu protein sarkoplasma, protein miofibril, dan protein stroma (jaringan ikat). Protein miofibril adalah protein-protein yang terdapat pada benang-benang daging (miofibril dan miofilamen) yang tersusun atas aktin, miosin, aktomiosin, dan protein regulasi (troponin, tropomiosin, dan aktinin) (Liu *et al.*, 2000). Berbeda dengan protein miofibril, protein sarkoplasma memiliki sifat larut air.

Sifatnya yang larut air inilah yang dapat mengganggu proses gelasi. Protein stroma terdiri dari peptida berantai panjang dan berupa serat-serat yang tersusun memanjang, serta memberikan peran struktural atau pelindung. Protein ini tidak larut dalam air, asam, basa, maupun etanol (protein stroma). Contoh protein stroma yaitu kolagen dan elastin yang merupakan protein yang terdapat pada bagian luar sel otot (Park, 2000).

Fraksi protein yang termasuk golongan protein miofibril adalah tipe golongan protein globulin, misalnya miosin, aktin dan aktomiosin (Zayas, 1997). Fraksi-fraksi protein miofibril tersebut mempengaruhi sifat fungsional protein ikan. Jumlah protein golongan miofibril kurang lebih 50% dari seluruh protein yang ada pada daging ikan. Globulin adalah salah satu fraksi protein miofibril yang tidak larut pada air, tetapi larut pada larutan garam encer serta mengendap di dalam larutan garam tinggi. Selain itu, globulin juga bersifat terkoagulasi dengan perlakuan pemanasan. Miosin dan aktin merupakan fraksi protein miofibril yang memiliki sifat pembentukan gel yang baik. Pembentukan gel dari miosin dan aktin perlu didukung oleh perlakuan pendinginan (*high-low temperature*). Sama halnya dengan miosin dan aktin, aktomiosin juga memiliki sifat pembentukan gel yang baik. Kondisi pH aktomiosin yang menghasilkan pembentukan gel yang paling baik adalah pH 5,0 (*natural actomiosin*) dan pH 5,5 (*crude actomiosin*) (Zayas, 1997).

### **1.2.3. Sifat Fungsional Protein Miofibril**

#### **1.2.3.1. Kelarutan Protein**

Sifat kelarutan protein sangat dipengaruhi oleh komposisi asam amino, pH, suhu, dan pelarut yang digunakan. Asam amino tersusun atas molekul polar dan non polar yang akan menjadikan sifat protein hidrofilik dan hidrofobik. Sifat hidrofobik dan hidrofilik yang dimiliki protein akan berpengaruh terhadap kelarutan protein. Pada kondisi suatu pH tertentu, muatan antara asam amino akan berubah. Pada saat terjadi kesetimbangan muatan, maka titik isoelektrik protein tercapai. Kondisi pH yang melebihi titik isoelektriknya akan menyebabkan muatan protein menjadi negatif sehingga kelarutan protein meningkat. Sama halnya jika kondisi pH berada di bawah titik isoelektrik. Hal tersebut dikarenakan adanya peningkatan interaksi protein dengan air sehingga daya tarik menarik antar molekul protein menurun dan protein menjadi lebih mudah terurai

dalam air (Zayas, 1997). Namun, pada kondisi pH yang terlalu ekstrim di bawah titik isoelektrik atau di atas titik isoelektrik mengakibatkan denaturasi protein yang dapat menurunkan kelarutan protein itu sendiri. Tingkat kelarutan protein akan optimum pada kondisi isoelektrik dan dalam kondisi pH fisiologis dari sumber bahan pangan. Sama halnya dengan suhu. Suhu yang terlalu tinggi akan mengakibatkan protein terdenaturasi dan kelarutannya menjadi menurun karena struktur protein yang berubah. Kelarutan protein merupakan hal terpenting di dalam penelitian ini. kelarutan protein yang optimum akan berpengaruh terhadap keberhasilan proses gelasi, emulsifikasi, pembusaan, dan pengikatan air (Fennema, 1996).

Kelarutan protein juga dipengaruhi oleh konsentrasi pelarut garam. Ikatan hidrogen akan terurai oleh karena keberadaan garam sehingga protein terdenaturasi. Terdenaturasinya protein akibat penambahan garam dapat terjadi apabila garam yang ditambahkan dalam konsentrasi yang jenuh. Garam akan membuat interaksi hidrofobik terpecah sehingga gugus hidrofobik menjadi mudah larut dalam air atau dalam kata lain menjadi hidrofilik (Damodaran *et al.*, 2008). Zayas (1997) menambahkan, bahwa penambahan garam dalam konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan kelarutan protein. Hal tersebut terjadi karena protein akan mengalami *salting in* dengan penambahan garam yang disebabkan oleh interaksi langsung antara garam dengan gugus bermuatan dari protein, yang kemungkinan besar adalah gugus phospat (Kumosinki and Farrell, 1994). *Salting in* merupakan metode penambahan garam dalam konsentrasi tidak jenuh sebagai zat terlarut yang menyebabkan protein menjadi bermuatan dan memiliki kelarutan lebih besar di dalam larutan garam. Konsentrasi garam yang digunakan harus dalam kondisi rendah atau tidak jenuh. Penambahan jumlah garam yang berlebihan akan mengakibatkan konsentrasi garam menjadi jenuh dan terjadi *salting out* yang dapat menurunkan kelarutan protein miofibril. *Salting out* terjadi karena kandungan garam yang tinggi dengan protein saling bersaing untuk mengikat air dari pelarut. Ion-ion yang berada di permukaan protein akan menarik banyak molekul air dan berikatan dengan kuat (Kristinsson *et al.*, 2000).

### **1.2.3.2. Daya Ikat Air**

Daya ikat air menunjukkan kemampuan protein untuk mengikat air bebas. Daya ikat air sangat erat hubungannya dengan pembentukan gel atau proses gelasi. Keberadaan sifat

ini akan mempengaruhi mutu produk olahan seperti tekstur, cita rasa, dan warna. Hal tersebut dikarenakan adanya interaksi protein dengan air yang dapat mengakibatkan *swelling*, kelarutan dan emulsifikasi, serta gelasi. Daya ikat air dipengaruhi oleh beberapa hal seperti proses struktur protein (yang dipengaruhi oleh proses penanganan dan pengolahan bahan baku), komposisi jaringan protein, pH, garam, dan suhu (Zayas, 1997).

### 1.2.3.3. Emulsifikasi

Sifat emulsifikasi atau daya emulsi pada protein miofibril lebih baik dibandingkan protein sarkoplasma. Hal tersebut dikarenakan protein miofibril merupakan protein larut garam, sementara protein sarkoplasma merupakan protein larut air. Sifat dari protein miofibril sendiri yaitu memiliki grup sulfhidril dan hidrofobik. Sifat tersebut diperoleh dari keberadaan miosin pada protein miofibril. Proses terjadinya emulsifikasi dimulai dari grup hidrofobik yang berikatan dengan molekul lemak. Selanjutnya grup hidrofilik membentuk matriks dan terbentuk permukaan yang bertegangan rendah (Zayas, 1997). Di dalam pengaplikasiannya, protein miofibril yang tersusun atas miosin akan membantu proses emulsifikasi pada produk sosis daging (Fennema, 1996).

### 1.2.3.4. Gelasi

Gelasi adalah proses terbentuknya jaringan kokoh yang mampu menahan air di dalamnya. Jaringan tersebut terbentuk karena adanya interaksi protein dengan protein yang dibantu dengan perlakuan panas (Damodaran *et al*, 2008). Daya gelasi dari protein miofibril ikan sangat diperlukan pada aplikasi produk-produk berbasis gel, seperti bakso, surimi, sosis, dan *nugget*, atau industri *edible film*. Selama proses pembentukan gel, akan ada air yang terikat dalam protein miofibril oleh karena kemampuan pengikatan air yang dimiliki protein miofibril. Pada analisis daya gelasi ini, perlakuan panas diberikan sehingga akan ada sebagian air yang terikat dapat terlepas (menguap) dan ada yang tetap terikat oleh protein. Pada analisis daya pembentukan gel, proses *leaching* atau pencucian menjadi hal krusial yang memiliki pengaruh yang besar terhadap keberhasilan pembentukan gel (Wijayanti dkk., 2012).

### 1.2.3.5. Pembusaan

Pembusaan merupakan salah satu karakter protein yang dapat dimanfaatkan dalam perindustrian pangan. Pembusaan dapat dimanfaatkan untuk produk-produk pangan seperti *cake* dan *whipped cream* (Fennema, 1996). Dalam pembentukan busa, faktor utama yang paling mempengaruhi adalah kemampuan protein untuk menurunkan tegangan permukaan dari fase cairan (Zayas, 1997). Sifat dari protein miofibril sendiri yaitu memiliki grup sulfhidril dan hidrofobik. Sifat tersebut diperoleh dari keberadaan miosin pada protein miofibril. Pembusaan terjadi karena grup hidrofobik yang berinteraksi dengan molekul air akibat adanya pengaruh mekanis seperti pengocokan, sehingga udara terdispersi ke dalam campuran protein dan air (Zayas, 1997). Protein miofibril mengandung globulin yang mampu menurunkan tegangan permukaan sehingga udara dapat terdispersi di dalamnya (Suarez *et al.*, 2014). Selain itu, kemampuan pembentukan busa juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya seperti konsentrasi protein, pH, temperatur, waktu pencampuran, dan metode pembusaan (Zayas, 1997).

Tabel 1. Sifat Fungsional, Mekanisme, dan Aplikasi Protein

Sifat Fungsional	Mekanisme	Aplikasi
Kelarutan	Hidrofilik	<i>Beverage</i>
Daya Ikat Air	Ikatan hidrogen dan hidrasi ionik	<i>Cake, sausage, roti</i>
Gelasi	Memerangkap air dan immobilisasi	Surimi, keju
Emulsifikasi	Ikatan hidrofobik	<i>Sausage, bologna, soup, cake</i>
Daya Buih	Adsorpsi interfasial dan pembentukan film	<i>Whipped toppings, cake, es krim</i>

(Fennema, 1996)

Protein miofibril pada ikan kurisi diperoleh melalui proses yang diadopsi dalam pembuatan surimi. Surimi merupakan konsentrat miofibril yang diperoleh dari ikan dan telah distabilkan serta diproduksi melalui beberapa tahapan seperti penghilangan kepala, tulang dan ekor hingga didapatkan daging ikan tanpa tulang yang kemudian mengalami pencucian dan penghilangan air serta pembekuan (Park, 2000 ; Subagio dkk., 2004). Produk surimi memiliki kemampuan fungsional terutama dalam pembentukan gel dan

mengikat air (Wijayanti dkk., 2015). Kebutuhan pembentukan gel dan pengikatan air untuk memproduksi surimi memanfaatkan peran fungsional protein miofibril (Santoso, 2011). Di dalam proses pemurnian miofibril, proses *leaching* atau pencucian merupakan tahapan krusial (Wijayanti dkk., 2012). Air dengan suhu tertentu yaitu sekitar  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  digunakan untuk menghilangkan protein sarkoplasma, protein stroma, darah, lemak dan komponen nitrogen lain dari daging lumat ikan sehingga hanya protein miofibril saja yang terkonsentrat. Protein miofibril akan terkonsentrat karena bersifat tidak larut pada air seperti protein sarkoplasma dan protein stroma (Park, 2000).

Protein miofibril sebagai salah satu komponen fungsional dasar bahan pangan mempunyai peranan yang sangat besar dalam menentukan mutu produk pangan. Protein miofibril memiliki karakter atau sifat yang mampu berinteraksi dengan senyawa-senyawa lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga mampu mempengaruhi sifat sensori, tekstur, dan kandungan nutrisi dari suatu produk pangan yang dihasilkan. Sifat fungsional protein miofibril itu sendiri seperti: *water binding*, pembentukan gel, pembentukan busa, dan pembentukan emulsi (Kinsella *et al.*, 1985). Dengan demikian, protein miofibril yang bersumber dari ikan kurisi memungkinkan dimanfaatkan menjadi produk pangan dengan sifat-sifat fungsional yang tinggi seperti *emulsifier*, *texturizer*, *stabilizer* dan pembentuk gel.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter atau sifat fungsional protein miofibril meliputi daya ikat air, daya gelasi, daya emulsi, daya pembentukan busa, kelarutan terhadap pH pelarut, dan kelarutan terhadap larutan garam) pada ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*).