

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Surimi adalah produk setengah jadi yang terbuat dari protein miofibril dan dibuat melalui proses yang berkelanjutan seperti perhilangan kepala dan tulang, pelumatan daging, pencucian, penghilangan air, penambahan krioprotektan, dilanjutkan dengan atau tanpa proses pembekuan (Santoso, 2011). Surimi biasanya diolah lebih lanjut menjadi makanan siap dikonsumsi seperti bakso, sosis, *artificial crab meat*. Untuk menghasilkan surimi dengan kualitas terbaik, kualitas dari bahan baku juga harus diperhatikan. Dari bahan baku yang masih segar, protein yang ada di dalam daging ikan juga masih dalam kualitas terbaik. Ikan yang dijadikan bahan baku harus memiliki protein yang tinggi. komponen utama dari protein ikan yang larut garam (protein miofibrilar) berperan penting dalam membentuk karakteristik utama surimi, yaitu kemampuan untuk membentuk gel yang kokoh tetapi elastis. Ikan yang digunakan untuk pembuatan juga harus memiliki kadar lemak yang rendah karena lemak yang tinggi akan berpengaruh terhadap daya gelatinisasi dan menyebabkan produk mudah tengik. Maka dari itu dipilih ikan mujair karena ikan mujair mengandung protein sebesar 18,7% dan lemak 1% dari 100 gram ikan mujair (Setianto, 2012).

Pada umumnya surimi mengalami proses pembekuan untuk memperpanjang umur simpan dari surimi. Namun, proses pembekuan membutuhkan biaya yang cukup besar karena membutuhkan fasilitas ruang penyimpanan yang besar dan dalam proses pendistribusiannya dibutuhkan suhu yang dingin untuk menjaga kualitas dari surimi beku. Metode pengeringan surimi menjadi bubuk merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut. Surimi bubuk tidak membutuhkan temperatur yang dingin, cukup dengan suhu ruang saja sehingga surimi bubuk membutuhkan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan surimi beku. Manfaat yang lain dari surimi bubuk adalah kemudahan dalam proses produksi hingga distribusi, membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih kecil, dan sangat berguna bila dicampurkan dengan campuran kering. Dalam bentuk bubuk, berat dari surimi menjadi berkurang karena kandungan airnya sudah dihilangkan sehingga pabrik atau industri dapat menyimpan lebih banyak surimi bubuk di area yang kecil dibandingkan dengan surimi beku. Bentuk bubuk juga dapat membantu industri-industri makanan untuk memodifikasi formulasi produk yang berbasis surimi

sehingga dapat menghasilkan campuran yang lebih homogen dan standarisasi protein yang lebih mudah.

Hal yang menjadi perhatian utama dari Surimi adalah dari kandungan proteinnya. Protein merupakan sumber asam amino dengan unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh karbohidrat dan lemak. Protein dibagi menjadi beberapa grup seperti albumin, globulin, dan prolamin. Selain itu, protein dapat digunakan sebagai komponen fungsional dasar dari berbagai bahan pangan yang dapat menunjukkan sifat dari produk tersebut melalui proses pengolahan. Melalui proses pengolahan, bahan pangan yang mengandung protein akan mempengaruhi sifat tekstur, sensori, dan tentunya kandungan nutrisi di dalam produk. Sifat protein yang mempengaruhi hasil akhir dari produk dari segi struktur dan karakteristik fisiokimiawi disebut dengan karakter fungsional protein.

Kelarutan protein, gelasi, daya emulsi, *foaming*, dan *Water Holding Capacity* (WHC) termasuk dalam karakteristik fungsional dari protein. Penelitian karakteristik fungsional protein dalam surimi bubuk bertujuan agar surimi bubuk dapat diaplikasikan secara tepat ke dalam produk pangan.

## **1.2. Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1. Surimi**

Surimi adalah protein myofibril yang stabil yang terdapat dari daging ikan yang telah dipisahkan dari tulang dan kulitnya kemudian digiling, setelah itu mengalami pencucian serta pencampuran dengan krioprotektan. Surimi juga merupakan produk antara yang dapat digunakan untuk variasi produk lainnya seperti kamaboko, chikuwa, dan beberapa produk tradisional lainnya (Moniharapon, 2014). Berdasarkan bentuk dan tipenya surimi terbagi menjadi dua tipe yaitu surimi beku dan surimi segar. Surimi beku adalah surimi dalam bentuk blok dan biasanya mengandung gula dan bahan-bahan tambahan seperti polifosfat, sedangkan surimi segar adalah surimi yang tidak menggunakan bahan-bahan tersebut.

Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan ikan air tawar yang mengandung gizi yang tinggi. Ikan mujair merupakan ikan yang memiliki sumber protein yang tinggi,

mengandung asam lemak yang tidak jenuh ( $\omega$  3, EPA (*Eicosapentanoic acid*), dan DHA (*Docosahexanoic acid*)). Dalam ikan mujair mengandung protein sebesar 18,7% dan lemak 1% dari 100 gram ikan mujair (Syahril et al, 2016). Santana *et al.*, (2012) mengungkapkan bahwa ikan yang sebaiknya digunakan untuk mendapatkan kualitas surimi yang baik adalah ikan yang memiliki kadar lemak dibawah 5% dan ikan yang memiliki kandungan protein sebesar 15-20% sehingga pemilihan dari ikan mujair sebagai bahan baku pembuatan surimi adalah pemilihan yang tepat.

### 1.2.2. Protein dan Karakteristik Fungsional Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien. Protein merupakan senyawa organik kompleks yang mempunyai bobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein akan tetapi tidak terdapat di dalam karbohidrat dan lemak. Unsur nitrogen merupakan 16% dari berat protein (Edward dan Todd, 1957).

Hal serupa juga dinyatakan oleh Edward dan Todd (1957), bahwa protein merupakan sumber asam – asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Di dalam tubuh protein memiliki fungsi utama yaitu membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada. Selain itu protein juga mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah. Protein juga memiliki sifat amfoter, dimana protein mengatur keseimbangan asam basa tubuh. Disamping itu protein dapat bekerja sebagai enzim.

Protein dapat digolongkan menurut struktur susunan molekulnya, kelarutannya, tingkat degradasi, dan fungsinya. Berdasarkan kelarutannya, protein globuler dapat dibagi dalam beberapa grup, diantaranya yaitu albumin, globulin, glutelin, dan prolamin. Albumin memiliki sifat larut dalam air dan dapat terkoagulasi dengan adanya panas. Untuk globulin bersifat tidak larut dalam air, melainkan larut dalam larutan garam encer dan mengendap dalam larutan garam konsentrasi tinggi. Globulin juga dapat terkoagulasi oleh adanya panas. Sedangkan glutelin bersifat larut dalam larutan asam/basa encer dan prolamin bersifat larut dalam alkohol 70-80% dan tidak larut dalam air maupun alkohol absolut (Edward dan Todd, 1957).

Protein memiliki karakteristik fungsional dan molekuler. Karakter fungsional protein berkaitan dengan struktur dan karakteristik fisiokimiawi dari produk pangan. Menurut (Huda dan Yang, 2012), karakteristik fungsional adalah karakteristik fisik dan kimia yang mempengaruhi aktivitas protein dalam suatu sistem makanan selama pemrosesan, penyimpanan, penyajian, dan konsumsi.

Karakter fisik maupun kimia yang mempengaruhi diantaranya adalah ukuran, bentuk, komposisi asam amino, hidrofobisitas, hidrofilitas, struktur (sekunder, tersier, dan kuartener), fleksibilitas molekuler, ketahanan terhadap lingkungan luar (pH, suhu, dan konsentrasi garam), atau interaksinya dengan kandungan lain yang terdapat dalam makanan (Damodaran dan Paraf, 1997).

Karakter fungsional dari protein adalah kelarutan protein, daya ikat air, daya emulsi, pembusaan, dan gelasi. Zayas (1997) mengatakan bahwa kelarutan atau *solubility* sangat berkaitan dengan keseimbangan hidrofobisitas atau hidrofilisitasnya. Kelarutan protein dapat diartikan sebagai proporsi nilai N protein makanan yang larut dalam kondisi tertentu. Kelarutan protein dipengaruhi oleh komposisi asam amino, berat molekul, dan kepolaran asam amino. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kelarutan protein adalah pH, temperatur, dan kondisi pemrosesan.

Menurut Zayas (1997), yang dimaksud dengan daya ikat air adalah kemampuan dari struktur makanan untuk mencegah air keluar dari struktur tiga dimensi protein. Daya ikat protein dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menjaga air dari gravitasi secara fisik dan fisikokimiawi. Karakter fungsional dari protein yang paling penting berkaitan dengan interaksinya dengan air. Mekanisme interaksi protein dengan air adalah air berinteraksi dengan protein, dan sejumlah air berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Kapasitas protein untuk menyerap air dipengaruhi oleh jenis dan jumlah grup polar pada rantai polipeptida protein. Protein yang mengandung asam amino bermuatan akan cenderung mengikat air dalam jumlah yang lebih besar. Faktor yang mempengaruhi daya ikat protein adalah konsentrasi protein, pH, temperatur, keberadaan komponen lain seperti polisakarida hidrofilik, lemak dan garam, laju dan lama pemanasan, dan kondisi penyimpanan (Zayas, 1997).

Emulsi adalah campuran heterogen dari globula lemak. Emulsi makanan diklasifikasikan sebagai makroemulsi dengan droplet berukuran 0,2 – 50  $\mu\text{m}$ . Emulsi makanan berupa minyak dalam air (O/W) atau air dalam minyak (W/O). Perbedaan diantara keduanya adalah emulsi O/W umumnya memberikan tekstur yang *creamy*, sedangkan W/O memiliki tekstur yang *greasy*. Aktivitas emulsi protein adalah kemampuan protein untuk ikut serta dalam pembentukan emulsi dan untuk menstabilkan emulsi yang baru saja terbentuk. Kapasitas emulsi adalah kemampuan arutan protein untuk mengemulsi minyak. Karakteristik yang digunakan untuk menggambarkan karakter emulsi dari protein adalah kapasitas emulsi, stabilitas emulsi, dan aktivitas emulsi (Zayas, 1997).

Busa memiliki pengertian sebagai sistem dua fase yang terdiri dari sel udara yang dipisahkan oleh lapisan tipis cairan yang disebut fase *lamellar*. Ukuran penyebaran dari gelembung udara pada busa mempengaruhi penampilan busa pada produk, dan sifat teksturalnya. Daya busa dari protein dipengaruhi oleh sumber protein, metode dan parameter panas dalam pemrosesan, termasuk isolasi protein, temperatur, pH, konsentrasi protein, waktu pengadukan, dan metode pembusaan (Zayas, 1997).

Huda dan Yang (2012) mengartikan gelasi sebagai karakteristik struktural, tekstural, dan reologi protein. Gel terbentuk saat sebagian protein yang tidak terlipat berkembang menjadi *uncoiled* polipeptida yang berinteraksi pada titik tertentu untuk membentuk jaringan ikatan silang tiga dimensi. Sebagian protein yang tidak terlipat dengan sedikit perubahan pada struktur sekunder diperlukan dalam pembentukan gel. Proses pembentukan gel tergantung pada pembentukan jaringan tiga dimensi protein sebagai hasil dari interaksi protein – protein dan protein – air. Interaksi protein – protein dan protein – air serta pembentukan gel meningkat pada konsentrasi protein tinggi. Protein dengan berat molekul yang besar dan asam amino dalam jumlah besar dengan grup hidrofobik cenderung menghasilkan jaringan yang kuat dari sistem gel. Faktor yang mempengaruhi pembentukan gel adalah metode persiapan protein, kondisi pemrosesan, termasuk lama dan laju pemanasan dan pendinginan, dan faktor lingkungan (pH dan *ionic strength*) (Zayas, 1997).

Kandungan protein dalam bahan baku merupakan salah satu komponen penting mempengaruhi dalam proses pembuatan surimi. Senyawa protein memiliki berbagai sifat

fungsional seperti viskositas, pengikat rasa, kelarutan, *water binding*, dan pembentukan gel (Huda dan Yang, 2012). Otot lurik ikan terbentuk dari serabut-serabut otot yang mengandung banyak miofibril. Miofibril terbentuk dari struktur dan fungsional terkecil kontraksi otot yang disebut dengan sarkomer. Dalam setiap sarkomer, filamen tebal dan tipis memainkan peranan penting dalam setiap kontraksi. Filamen tebal tersusun oleh miosin yang merupakan protein miofibrilar yang paling melimpah (sekitar 55%-60% dalam protein miofibril). Protein miosin berperan penting dalam sifat fungsional surimi, termasuk gelasi dan pengikatan air (Park, 2005).

### 1.2.3. Krioprotektan

Pada penelitian ini digunakan senyawa krioprotektan trehalosa. Trehalosa adalah senyawa non reduksi disakarida yang terbentuk dari 2 glukosa yang diikat oleh  $\alpha, \alpha$ -1,1 ikatan glikosidik. Trehalosa dipilih karena memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan hidrogen yang kuat dan dapat melindungi dari *freeze drying* yang disebabkan oleh mikroorganisme (Kovacevic dan Mastanjevic, 2011). Osako *et al* (2005) juga menemukan bahwa kekuatan pembentukan gel selama proses pembekuan surimi dengan penambahan trehalosa menjadi lebih bagus.

Selain trehalosa, bahan tambahan lagi yang digunakan dalam pembuatan surimi adalah sodium tripolifosfat (STTP). Sodium tripolifosfat biasanya ditambahkan sebesar 0,2-0,3 % untuk memperbaiki sifat ketahanan air dan untuk meningkatkan kekanyalan dari surimi (Moniharapon 2014). Lilis dan Wendry (2011) menambahkan bahwa penambahan Sodium tripolifosfat untuk memperbaiki daya ikat air, meningkatkan pH, mencegah denaturasi protein, juga sebagai pengawet serta mempertahankan sifat gel.

Leny *et al* (2009) juga menambahkan bahwa penambahan sodium tripolifosfat menghambatnya turunnya kadar protein dan asam amino akibat reaksi hidrolisis, mencegah oksidasi lemak, menghambat pertumbuhan bakteri pada bahan makanan yang mengalami penurunan  $a_w$  (*water activity*).

### 1.2.4. Pengeringan

Pengeringan merupakan salah satu metode untuk menghilangkan atau mengurangi sebagian atau seluruh kandungan air yang terdapat dari suatu bahan pangan dengan

menguapkan air yang terdapat didalam bahan pangan melalui energi panas. Keuntungan dari menggunakan proses pengawetan ini adalah bahan makanan berumur panjang dan bertahan lama. Namun volume dari bahan pangan akan menjadi lebih kecil. Tujuan dari proses pengawetan dengan pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme atau enzim yang menyebabkan proses kerusakan pada bahan pangan terhenti sehingga bahan pangan dapat mempunyai waktu simpan yang lebih panjang (Angga *et al.*, 2013).

Proses pengeringan dapat menyebabkan terjadi proses denaturasi pada produk surimi. Protein biasanya terdenaturasi pada suhu 60-65°C. Pada temperatur yang tinggi, protein ikan dapat kehilangan strukturnya sehingga menyebabkan denaturasi yang bersifat ireversibel dan kehilangan senyawa fungsionalnya. Hilangnya air yang terjadi selama pengeringan menyebabkan agregasi protein. Mekanisme dimana air dikeluarkan dari surimi selama pengeringan sama dengan selama pembekuan, namun pengeluaran air selama pengeringan lebih drastis karena jumlah air yang lebih banyak dikeluarkan. Selama pengeringan, krioprotektan membentuk ikatan hidrogen di lokasi spesifik pada permukaan protein, yang menggantikan atau mengganti fungsi stabilisasi termodinamika air yang dikeluarkan. Melalui mekanisme ini, krioprotektan dibebankan sebagai pengganti air sehingga mencegah denaturasi protein yang disebabkan oleh pengeringan (Huda dan Yang, 2012).

Surimi dapat diubah menjadi bentuk kering atau bubuk melalui proses pengeringan. Metode pengeringan yang biasanya digunakan untuk pengeringan surimi adalah pengeringan mekanik (*mechanical drying*) pengeringan semprot (*spray drying*), pengeringan beku (*freeze drying*), pengeringan dengan sinar matahari (*solar drying*), dan pengeringan oven (*oven drying*). Pada penelitian ini metode pengeringan yang digunakan adalah pengeringan oven (*oven drying*) Santana *et al* (2012).

Pada metode *oven drying*, bilik atau ruangan kecil digunakan untuk mengeringkan bahan pangan dengan temperatur yang tidak terlalu tinggi. Proses yang terjadi selama berada di *oven drying* adalah pemanasan, pengeringan, dan pembakaran. Huda *et al* pada tahun 2000 lewat penelitiannya telah menyimpulkan bahwa pengeringan dengan suhu 60°C

dengan waktu 12 jam paling baik dibandingkan dengan suhu yang lainnya (Huda dan Yang, 2012).

### 1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fungsional protein bubuk surimi ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang dibuat dengan metode pengeringan oven. Dengan mengetahui karakteristik fungsional protein diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk pangan dari aspek sifat protein bahan pangan.

