

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki kekayaan dan sumber daya perikanan yang berlimpah dengan luas lahan aquakultur 28,5 juta hektar. Dengan luas daerah seperti ini, tentunya Indonesia memiliki beraneka ragam jenis kehidupan di laut, sehingga hasil lautnya pun berlimpah yang bisa dijadikan untuk berbagai jenis usaha perikanan yang bersumber dari laut. Tak sedikit pula wilayah potensi perikanan yang menjadi pasar domestik produk ikan unggulan yang biasanya diekspor ke beberapa negara (Rahajeng, 2012).

Ikan merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dan biasanya dikonsumsi sebagai lauk pauk. Ikan tuna adalah satu diantara ikan-ikan yang bernilai gizi tinggi dan memiliki potensi besar baik pada sektor penangkapan maupun industri pengolahan. Kandungan protein pada ikan tuna berkisar antara 23,6% dan kandungan lemak 12,2% (Rosalee, Rasmussen, Michael dan Morrissey, 2007).

Di Sumatera Barat terdapat PT. Dempo Andalus Samudera yang mengekspor ikan tuna ke Miami dan Jepang dalam bentuk *fillet*. PT. Dempo dalam sebulan menghasilkan 21 – 30 ton *fillet* ikan tuna (Monicarani, 2017). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa *fillet* ikan tuna hanya dijual tanpa adanya proses pengolahan menjadi produk, dan belum adanya pengolahan menjadi kecap ikan. Pada penelitian terdahulu, telah dilakukan penelitian mengenai pengolahan kecap ikan dari serbuk ikan tuna yang merupakan limbah atau produk sampingan (Nanda, 2018). Pengolahan kecap ikan tentu dapat juga dengan menggunakan *fillet* ikan tuna sehingga kualitas dari kecap ikan tuna akan lebih baik dibandingkan dengan bahan dari limbah ikan tuna. Penelitian terbaru oleh Hans dan Yun (2018) menunjukkan bahwa pada saat sekarang ini banyak konsumen yang lebih tertarik untuk mengkonsumsi dan membeli produk makanan dengan nilai gizi yang lebih baik, hal ini dibuktikan dengan nilai saham untuk perusahaan makanan meningkat ketika mereka memasukkan produk baru yang lebih sehat ke pasar.

Kecap ikan adalah bahan tambahan makanan yang diolah secara tradisional (Wichaphon, Posri, Assavanig, Thongthai dan Lertsiri, 2013). Proses ini melibatkan fermentasi di mana konsentrasi tinggi protein dalam ikan dipecah oleh protease dari bakteri halofilik dan enzim endogen pencernaan (Lopetcharat, Choi, Park dan Daeschel, 2001; Klomklao, Benjakul, Visessanguan, Kishimura dan Simpson, 2006). Setelah fermentasi, lapisan cairan atas disaring sebagai produk berkualitas tinggi dan yang tersisa digunakan untuk produksi kecap berkualitas rendah (Lopetcharat *et al.*, 2001). Lama waktu fermentasi kecap ikan bisa mencapai 6 - 12 bulan (Giyatmi dan Irianto, 2017). Menurut Onshimaa, Takahashia, Supasit, Chirapipha, Punnida, Rabacsak, Hiroyuki, Kannapon dan Suwimon (2019), kecap ikan dibuat dari campuran ikan, air, dan garam yang dibiarkan berfermentasi selama 12-18 bulan. Selain autolisis oleh enzim dalam ikan, fermentasi spontan tanpa menggunakan kultur starter atau sterilisasi mengarah pada pertumbuhan berbagai mikroorganisme selama pembentukan kecap ikan (Lopetcharat *et al.*, 2001).

Perkembangan produk kecap ikan pada saat sekarang ini di dalam proses fermentasi dilakukan dengan menggunakan bantuan enzim murni. Ini telah dilakukan dalam beberapa penelitian untuk mempersingkat proses fermentasi kecap ikan. Penggunaan enzim proteolitik yang murni pada pembuatan kecap ikan memiliki kelemahan karena harga enzim yang cukup mahal. Pemanfaatan sumber-sumber enzim yang berasal dari alam bisa menjadi alternatif pengganti enzim konvensional. Salah satu enzim yang bisa dimanfaatkan adalah *crude* enzim bromelain yang berasal dari buah nanas (*Ananas comosus*) (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Bromelain adalah enzim protease utama yang ditemukan pada tanaman nanas (Smith, Marshall dan Golden, 2012). Bromelain terdapat di semua jaringan tanaman nanas, termasuk batang, buah dan daun (Yantih, Alfadella, Yahdiana, Wahono dan Lestari, 2019).

Enzim bromelain juga merupakan campuran enzim proteolitik yang mirip dengan pepsin dan papain, bromelain dapat memecah protein dari polipeptida menjadi peptida (Feijoo-Siota, 2011; Bayata, Nafise, Elham, Fatemeh, Jebrail dan Maryam, 2019), sehingga dengan adanya penambahan *crude* enzim bromelain pada fermentasi kecap ikan yang terjadi secara spontan dapat berperan dalam

memutuskan ikatan protein pada ikan menjadi asam-asam amino dan peptida dalam waktu yang pendek (Ferdiansyah, 2005).

Aktivitas enzim bromelain dapat dipengaruhi oleh pH, suhu dan konsentrasi enzim. Pengaruh umur simpan pada buah nanas terhadap aktivitas enzim bromelain belum diketahui. Dari proses pemanenan hingga sampainya buah nanas ke tangan konsumen tentunya akan mempengaruhi nutrisi pada buah nanas (Antoniolli *et al.*, 2007). Hal ini disebabkan terjadinya proses fisiologis, seperti penguapan air pada buah nanas yang menyebabkan penguapan pada buah (Martinez-Ferrer *et al.*, 2002). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, buah nanas dapat bertahan 7 – 9 hari pada suhu kamar setelah proses pemanenan. Oleh karena itu, dirasa perlu dilakukan pengamatan enzim bromelain pada buah nanas selama proses penyimpanan pada hari ke 0, ke 3, ke 6 dan ke 9.

Dalam proses pengekstraksian *crude* ezim bromelain digunakan etanol 90%. Berdasarkan penelitian Soares, Diego, Priscila, Edgar, Maria, Carneiro Adalberto dan Elias (2011), etanol 90% sangat baik digunakan sebagai ekstraksi bromelain pada buah nanas bila dibandingkan dengan pelarut yang lainnya dengan perbandingan antara sari nanas dan etanol 1 : 5. Hal ini dibuktikan dengan aktivitas dan kemurnian yang tinggi dan rendemen melebihi 98% apabila dibandingkan dengan *poly ethylene glycol* dan amonium sulfat. Bukan hanya itu, pemisahan etanol dari *crude* enzim bromelain juga mudah dilakukan dan lebih ekonomis.

Crude enzim bromelain terpilih akan dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan model pengambilan keputusan *Multiple Attribute Decision Making* dengan *Simple Additive Weighing Methode* (MADM-SAW) untuk mendapatkan keputusan yang lebih tepat, yang nantinya akan diaplikasikan dalam proses pembuatan kecap ikan tuna. Menurut Ulansari, Safrina dan Sri (2019), dibandingkan dengan metode yang lain, metode ini memiliki kemampuan melakukan sebuah penilaian dengan hasil yang lebih akurat karena penentuan nilainya berdasarkan sebuah kriteria dan berdasarkan bobot prefensi yang telah ditentukan. Konsep dasar metode MADM-SAW ini adalah mencari penjumlahan terbobot dari ranting kinerja pada setiap alternatif (perlakuan) dari semua atribut sehingga akan didapatkan alternatif terbaik dalam pemilihan *crude* enzim bromelain (Munirah dan Subanar, 2017).

Pada penelitian terdahulu telah dilakukan pembuatan kecap ikan dari serbuk ikan tuna dengan menggunakan larutan *crude* enzim bromelain yang berbeda, yaitu pada konsentrasi 3%, 6%, 9% dan 12%, dengan hasil kecap ikan terbaik didapatkan pada konsentrasi 12% dengan penambahan garam sebanyak 20% yang difermentasi selama 20 hari. Hal ini dibuktikan dengan kandungan protein mencapai 15,03%. Akan tetapi, mikroorganisme dalam kecap ikan tuna masih belum diamati. Oleh karena itu, perlunya dikarakterisasi mikroorganisme yang terdapat pada kecap ikan setelah mengalami proses fermentasi dengan bantuan *crude* enzim bromelain (Nanda, 2018).

Sebagian besar karakterisasi mikroorganisme pada produk ikan fermentasi dengan penggunaan garam difokuskan pada konsentrasi garam antara 5% dan 10% (Jiang, Zeng, Zhu, dan Zhang, 2007; Majumdar dan Basu, 2010; Paluan-muller, Madsenb, Sophanodora, Gram, dan Møller, 2002). Namun, keberadaan 20% atau garam yang lebih dalam pengolahan ikan fermentasi memerlukan penyelidikan tentang terdapatnya halofilik ekstrem yang akan tumbuh pada konsentrasi garam lebih dari 20%. Selain itu, deteksi mikroorganisme sering dilakukan pada ikan fermentasi garam melalui berbagai macam studi (Namwong, Tanasupawat, Visessanguan, Kudo, dan Itoh, 2007; Namwong, Tanasupawat, Visessanguan, Kudo, dan Itoh, 2011; Roh *et al.*, 2007; Tapingkae *et al.*, 2008). Sebagian besar studi telah dilakukan di Cina, Korea dan negara-negara Asia Tenggara, terlepas dari adanya beragam jenis produk ikan fermentasi di dunia.

Proses fermentasi dalam pengolahan kecap ikan tuna dengan bantuan *crude* enzim bromelain diharapkan dapat membantu perindustrian kecap ikan yang ada di Indonesia. Akan tetapi untuk pengaplikasian ini perlu dilakukan uji kelayakan ekonomi pada industri kecap ikan. Salah satu daya saing suatu produk adalah apabila produk tersebut menghasilkan keuntungan yang maksimum. Jika keuntungan suatu produk meningkat, berarti daya saingnya juga meningkat dan sebaliknya.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang **“Karakteristik Kecap Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) dengan Penambahan Larutan *Crude* Enzim Bromelain serta Kelayakan Penerapannya dalam Skala Industri”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh lama penyimpanan buah nanas sebelum diolah terhadap rendemen dan aktivitas *crude* enzim bromelain?
2. Berapakah jumlah penggunaan *crude* enzim bromelain dalam pembuatan kecap ikan tiap satuan berat ikan?
3. Apasaja mikroorganisme halofilik yang terdapat dalam kecap ikan tuna?
4. Bagaimana kelayakan industri kecap ikan tuna dengan penambahan *crude* enzim bromelain?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan buah nanas sebelum diolah terhadap pengambilan keputusan umur simpan terbaik dengan menggunakan metode MADM-SAW
2. Untuk mengetahui jumlah optimum *crude* enzim bromelain yang digunakan dalam proses pembuatan kecap ikan tuna
3. Untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang terdapat di dalam kecap ikan tuna
4. Untuk mengetahui kelayakan ekonomi industri kecap ikan tuna dengan penambahana *crude* enzim bromelain

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah:

1. Sebagai informasi karakteristik kecap ikan tuna yang dihasilkan setelah ditambahkan larutan *crude* enzim bromelain
2. Memanfaatkan *fillet* ikan tuna dalam menghasilkan kualitas kecap ikan yang lebih bagus



3. Sebagai informasi mikroorganisme halofilik yang terdapat pada kecap ikan tuna yang dihasilkan
4. Sebagai pedoman kelayakan ekonomi bagi industri kecap ikan apabila menggunakan bahan baku yang lebih berkualitas dan menggunakan *crude* enzim bromelain

