

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sisik Ikan Bandeng

Ikan bandeng merupakan ikan yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Menurut data Badan Pusat Statistik produksi ikan bandeng di Provinsi Banten mencapai 10.647 ton per tahun pada tahun 2019. Oleh karena itu, banyak produksi industri pangan rumahan di provinsi Banten yang menggunakan ikan bandeng sebagai bahan baku utamanya. Pada umumnya, ikan bandeng hanya dimanfaatkan dagingnya sehingga bagian tubuh ikan lainnya akan menjadi hasil samping (*by-product*). Hasil samping yang dihasilkan ini kemudian akan menjadi limbah, bagian ikan bandeng yang menjadi limbah diantaranya yaitu sisik, kulit, tulang, insang, dan semua organ dalam (Aziz, Muhammad, Bill Gufran et al., 2017).

Salah satu limbah dari pengolahan ikan bandeng yaitu sisiknya dapat dimanfaatkan untuk sumber kitin dan kitosan (Bangngalino *et al.*, 2017). Struktur dari sisik ikan yaitu terdiri dari dua lapisan, diantaranya lapisan epidermis dan dermis. Lapisan epidermis adalah lapisan tipis pada bagian luar yang terbentuk dari sel-sel ephiteal. Sedangkan lapisan dermis adalah lapisan yang dibawahnya mengandung lapisan sel yang menghasilkan kitin (Khaira Ummah *et al.*, 2017). Adapun spesifikasi kandungan kitosan pada sisik ikan bandeng adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. 1** Spesifikasi kandungan kitosan pada sisik ikan bandeng

No	Spesifikasi	Nilai
1	Warna	Krem
2	Tekstur	Bubuk
3	Kandungan air	6,5%
4	Kandungan abu	1,2%
5	Kandungan nitrogen	2%
6	Derajat deasetilasi	82,6%
7	Kitosan	11,7%

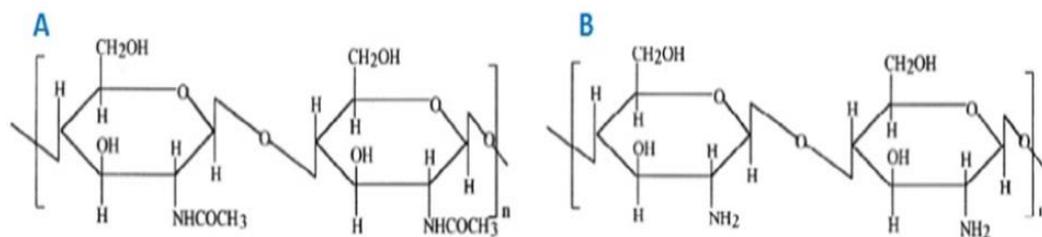
(Dewi *et al.*, 2019)

## 2.2 Kitosan

Kitosan adalah salah satu polimer biodegradable yang aman untuk diaplikasikan dalam farmasi, industri biomedis dan industri makanan sebagai enzim termobilisasi (Aziz *et al.*, 2017). Kitosan merupakan turunan dari kitin yang didapatkan dari deasetilasi parsial kitin dalam kondisi basa dan dengan demikian terdiri dari unit N-asetil-D-glukosamin dan D-glukosamin (El Knidri *et al.*, 2018).

Kitosan merupakan polisakarida alami yang terdiri dari unit glukosamin dan N-asetil glukosamin. Karakteristik kationik kitosan memungkinkannya menunjukkan aktivitas penghambatan yang unggul terhadap berbagai mikroorganisme. Aktivitas antimikroba kitosan terbukti melawan berbagai mikroorganisme, termasuk jamur. Saat mempertimbangkan aktivitas antijamur kitosan, beberapa penulis telah menunjukkan bahwa kitosan aktif pada ragi, kapang, dan dermatofita (Dewi *et al.*, 2019).

Kitosan mengandung zat penghambat tumbuh mikroba diantaranya yaitu enzim lizozim dan gugus aminopolisakarida. Maka dari itu, di industri pangan dimanfaatkan untuk anti mikroba. Kitosan mampu berinteraksi dengan zat yang ada pada lapisan sel bakteri yang kemudian akan teradsorp menjadi lapisan yang menghalangi jalannya sel sehingga sel sulit untuk berkembang dan akhirnya sel bakteri tersebut akan mati (Bangngalino *et al.*, 2017).



(Bangngalino *et al.*, 2017)

**Gambar 2. 1** Struktur kimia kitin (A) dan kitosan (B)

## 2.3 Ekstraksi Kitosan

Proses ekstraksi kitosan dapat dilakukan dengan tiga tahap utama yaitu demineralisasi, deproteinisasi, dan deasetilisasi. Demineralisasi yaitu tahap yang

dilakukan dalam larutan asam dengan tujuan menghilangkan kalsium karbonat dan kalsium klorida yang merupakan senyawa anorganik dari eksoskeleton krustasea. Bahan yang dihasilkan kemudian disaring, dicuci hingga netral dengan air suling dan kemudian dikeringkan dalam oven semalaman. Deproteinisasi yaitu tahap yang dilakukan dengan perlakuan basa dengan menggunakan larutan NaOH encer dengan tujuan untuk menghilangkan protein. Campuran disaring, dicuci beberapa kali dengan air deionisasi untuk menghilangkan kelebihan NaOH dan kemudian dikeringkan dalam oven semalaman. Deasetilasi yaitu tahapan untuk mengubah kitin menjadi kitosan dengan menghilangkan gugus asetil. Pembuatan kitosan umumnya dicapai dengan menggunakan larutan NaOH konsentrat natrium atau kalium hidroksida pada suhu tinggi. Setelah reaksi, bahan yang dihasilkan dicuci beberapa kali dengan air suling hingga netral kemudian dikeringkan dalam oven semalaman. (El Knidri *et al.*, 2018)

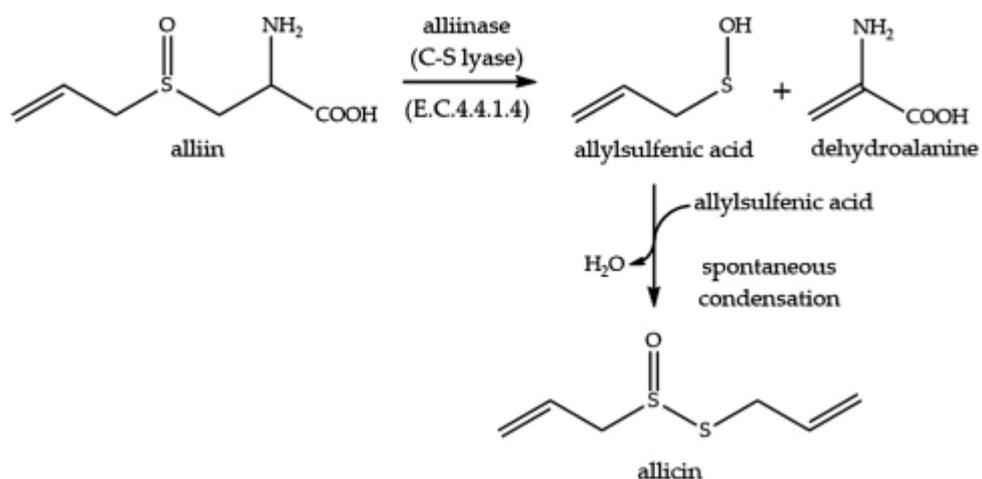
#### **2.4 Bawang Putih**

Bawang putih merupakan anggota dari keluarga lily (*Liliaceae*) yang banyak digunakan sebagai bumbu makanan, dan juga telah dilakukan pengembangan oleh ilmuwan pengobatan tradisional dalam pengobatan bakteri yang berkaitan dengan masalah seperti ketombe, batuk dan rematik (Youssef *et al.*, 2021). Bawang putih (*Allium sativum. L*) adalah sebuah tanaman yang memiliki sistem pertahanan yang sangat baik. Bawang putih memiliki komponen-komponen yang berbeda sama halnya seperti sistem kekebalan tubuh manusia. Untuk melindungi diri dari serangga dan jamur, bawang putih menghasilkan allicin yaitu sebuah insektisida alami melalui reaksi enzimatik ketika dilukai (Ahmed, 2020).

Allicin merupakan senyawa organosulfur yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri bawang putih. Allicin terkandung dalam bawang putih dengan memiliki sifat tak stabil dan rentan terhadap panas. Allicin dalam bawang putih berperan atas rasa, aroma, serta sifat farmakologi bawang putih seperti antibakteri, anti jamur, antioksidan, dan antikanker (Mouliya *et al.*, 2018). Aktivitas antimikroba ekstrak bawang putih juga dihasilkan oleh senyawa hidrofobik lainnya, seperti vinyldithiins, ajoenes, dan dialil polisulfida (Youssef *et al.*, 2021). Berbagai

penelitian telah dilakukan di seluruh dunia melaporkan potensi antimikroba bawang putih terhadap patogen bawaan makanan (Liaqat *et al.*, 2019). Allicin dalam jumlah microgram bersifat sebagai antimikroba, dimana satu suling bawang putih seberat 10 gram dapat menghasilkan sekitar 5 mg allicin. Maka potensi antimikroba sangat besar terkandung dalam bawang putih (Reiter *et al.*, 2019).

Allicin dihasilkan dari asam amino non-protein alliin (*allylcysteine sulfoxide*) oleh enzim alliinase. Enzim alliinase akan memecah alliin menjadi asam allylsulfenic dan dehydroalanine. Dua molekul asam allylsulfenic akan berkondensasi secara sempurna menjadi allicin (Reiter *et al.*, 2019). Di alam, allicin diproduksi setelah kerusakan jaringan bawang putih yang disertai oleh reaksi enzimatik. Jika sel bawang putih dirusak oleh hama atau dihancurkan dengan digiling atau dipotong, maka akan menginduksi pelepasan enzim alliinase yang dalam beberapa detik dapat mengubang alliin menjadi allicin.



(Reiter *et al.*, 2019)

**Gambar 2.2** Proses Pembentukan Allicin

## 2.5 Ekstraksi Bawang Putih

Ekstrak bawang putih sudah terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang luas yaitu efek pada bakteri *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Clostridium*, *Mycobacterium* dan *Helicobacter* (Youssef *et al.*, 2021).

Bawang putih dapat di ekstraksi dengan menggunakan cara tradisional seperti ekstraksi Soxhlet maupun maserasi (Bar *et al.*, 2022).

Ekstraksi Soxhlet umum digunakan karena memiliki banyak manfaat pada ekstraksi padat-cair. Pada ekstraksi ini jumlah pelarut yang digunakan lebih sedikit dan tidak memerlukan proses pemisahan lebih lanjut karena bidal selulosa pada filter mencegah kontak langsung antara pelarut dan sampel (Zaini *et al.*, 2022). Ekstraksi maserasi dilakukan dengan melakukan perendaman bahan dengan pelarut lalu didiamkan selama waktu tertentu (Ahmed, 2020).

## **2.6 Pengawet**

Pengawet makanan merupakan bahan kimia yang bisa digunakan untuk mengawetkan atau menghambat serta mencegah terjadinya kerusakan pada makanan. Kerusakan makanan bisa disebabkan oleh mikroorganisme pembusuk, ragi, atau jamur. Bontot merupakan salah satu produk olahan ikan yaitu berbentuk gel ikan (*fish jelly product*) khas Desa Domas Kabupaten Pontang Provinsi Banten. Bontot dibuat dari campuran daging ikan dan tepung tapioka dan bumbu melalui proses pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan dan penggorengan (Gestiany *et al.*, 2022). Olahan ikan bontot memiliki waktu simpan yang sangat singkat. Penyimpanan suhu ruang, baik yang dikemas maupun yang tidak dikemas, dapat menyebabkan produk ikan yang disimpan cepat rusak bahkan membusuk. Ini adalah sifat protein dan produk ikan berlemak, sehingga reaksi oksidasi mudah terjadi dengan oksigen, menimbulkan bau yang tidak sedap. Tanda-tanda rusaknya olahan ikan bontot adalah bau tidak sedap yang disebabkan oleh lendir, jamur bahkan mikroba yang menyebabkan perubahan bau dan rasa pada bontot tersebut (Gestiany *et al.*, 2022). Oleh karena itu perlunya pengawetan untuk meningkatkan waktu umur simpan bontot agar produksi bontot dapat lebih berkembang lagi dan dapat dijual ke berbagai daerah.