

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Deskripsi Cincalok

Cincalok merupakan produk hasil fermentasi khas Kalimantan Barat yang berbahan dasar udang kecil-kecil yang dibuat dengan penambahan nasi serta garam kemudian difermentasi dalam wadah tertutup selama 1 sampai 2 minggu hingga diperoleh cairan kemudian produk dikemas (Irianto, 2013). Pembuatan cincalok menggunakan udang rebon atau udang kecil-kecil yang dicampurkan dengan garam dan nasi dengan perbandingan 7:1:2 (Khairina dkk., 2017). Penggunaan garam bertujuan untuk menyeleksi jenis mikrobial yang tumbuh dan menghambat pertumbuhan mikrobial pembusuk sehingga hanya mikrobial tahan garam yang dapat tumbuh (Sharah dkk., 2015). Nasi digunakan sebagai campuran dalam pembuatan cincalok karena nasi dapat berfungsi sebagai penyedia glukosa bagi pertumbuhan bakteri asam laktat (Montet dan Ray, 2011).

Proses fermentasi yang berlangsung, memungkinkan terjadinya degradasi karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti asam sehingga menurunkan nilai total pati. Penurunan nilai total pati selama penyimpanan berbanding terbalik dengan perubahan total asam pada bahan pangan dan memengaruhi nilai pH pada makanan fermentasi (Khairina dkk., 2017). Fermentasi pada cincalok dinilai selesai jika tekstur udang yang digunakan telah hancur, menghasilkan udang yang berwarna merah muda, rasa asam yang menonjol, dan muncul aroma asam yang khas. Penelitian yang

dilakukan oleh Yanti dan Dali (2013), menyatakan beberapa kemungkinan genus BAL yang terdapat pada produk fermentasi spontan adalah *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus*.

Kualitas cinalok dapat dinilai melalui uji organoleptik berupa uji kenampakan berdasarkan warna, bentuk, bau, dan rasa. Penurunan kualitas akhir cinalok dapat diketahui dengan uji *total volatile base* (TVB) yang merupakan suatu uji untuk melihat perubahan mutu suatu produk tinggi protein dengan mengukur senyawa basa yang menguap (Syaputra dkk., 2007). Suatu produk yang layak dikonsumsi memiliki nilai TVB kurang dari 200 mg N/100 gram sampelnya (Alkatiri, 2001; Tapotubun dkk., 2008). Nilai uji TVB yang menunjukkan angka yang lebih tinggi dari 200 mg N/ 100 gram sampel membuktikan bahwa terjadi proses penguraian protein yang melibatkan proses enzimatis ataupun akibat aktivitas bakteri proteolitik sehingga menurunkan mutu produk (Yuliana, 2007).

Pembuatan cinalok menggunakan udang rebon dengan penambahan garam dan gula atau dapat diganti dengan nasi (Dyastuti dkk., 2013). Pembuatan cinalok berbeda dari pembuatan rusip yang menggunakan bahan berupa ikan teri dengan penambahan garam dan gula aren, selanjutnya difermentasi selama satu sampai dua minggu. Produk hasil fermentasi ini dapat dikonsumsi secara langsung atau dapat dilakukan penambahan bumbu untuk meningkatkan cita rasanya (Koesoemawardani dkk., 2013). Hasil fermentasi cinalok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fermentasi cincalok (Nofiani dan Ardiningsih, 2018)

### B. Deskripsi Udang Rebon

Udang rebon merupakan salah satu hasil laut yang sering dimanfaatkan dalam pembuatan makanan fermentasi seperti cincalok maupun dijadikan bahan tambahan dalam pengolahan makanan. Fermentasi sering dipilih untuk pengolahan udang rebon karena proses ini lebih mudah dibandingkan dengan pengeringan yang bergantung pada panas matahari. Hasil dari fermentasi udang rebon juga memiliki umur simpan yang cukup lama yakni sekitar 1 bulan (Khairina dkk., 2017). Gambar udang rebon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Udang rebon (Balian dkk., 2008)

Udang rebon yang sering digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan cincalok salah satunya adalah udang jenis *Mysis relicta* yang juga sering digunakan dalam pembuatan terasi. Udang rebon memiliki panjang

sekitar 1-1,5 cm dengan 3 pasang kaki. Kandungan gizi dan protein udang rebon menurut Direktorat Gizi (1992) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi udang rebon per 100 gram

Kandungan gizi	Udang rebon kering	Udang rebon segar
Energi (kkal)	299	81
Protein (g)	59,4	16,2
Lemak (g)	3,6	1,2
Karbohidrat (g)	3,2	0,7
Kalsium (mg)	2.306	757
Fosfor (mg)	265	292
Besi (mg)	21,4	2,2
Vitamin A (SI)	0	60
Vitamin B1 (mg)	0,06	0,04
Air (g)	21,6	79,0

(Sumber: Direktorat Gizi Depkes, 1992)

Kedudukan taksonomi udang rebon menurut Balian dkk., (2008), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Divisi : Crustaceae  
 Class : Arthropoda  
 Ordo : Malacostraca  
 Family : Penaeidae  
 Genus : *Penaeus*  
 Species : *Mysis relicta*

### C. Deskripsi Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang berperan penting dalam proses fermentasi, salah satunya dalam produk fermentasi ikan. Bakteri ini memiliki kemampuan dalam menghasilkan asam laktat yang ditandai oleh perubahan aroma pada makanan menjadi berbau asam yang khas serta perubahan warna, kenampakan, dan tekstur. Keberadaan bakteri asam laktat dapat meningkatkan ketahanan dan kualitas produk. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dari patogen dan penyebab

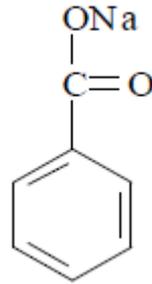
pembusukan pada makanan (Desniar dkk., 2012). Bakteri asam laktat dapat ditemukan pada produk makanan fermentasi seperti olahan susu, daging, ikan, dan buah-buahan sehingga banyak digunakan untuk memproduksi minuman probiotik dan makanan yang dapat mendukung peningkatan kesehatan (Hardiningsih dkk., 2006).

Bakteri asam laktat memproduksi beberapa jenis metabolit seperti asam organik yang meliputi asam laktat dan asam asetat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin. Asam organik yang dihasilkan bertindak sebagai pengawet karena memiliki aktivitas antibakteri serta sebagai pemberi cita rasa asam pada produk yang dihasilkan (Theron dan Lues, 2011). Kemampuan bakteri asam laktat dalam mendenaturasi beberapa jenis enzim dan meningkatkan permeabilitas membran serta bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dapat membunuh bakteri menjadikan bakteri asam laktat banyak dipilih dalam proses pengawetan makanan karena sifatnya yang aman dikonsumsi (Desniar dkk., 2012).

Kemampuan penghambatan BAL terhadap bakteri patogen dan pembusuk dapat diketahui dengan pengukuran luas zona hambat. Zona hambat merupakan zona atau daerah bening yang terbentuk di sekitar sumuran yang terbentuk akibat adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam menghambat bakteri uji (Singkoh, 2011). Zona hambat yang semakin luas menunjukkan aktivitas antibakteri yang semakin besar dan zona hambat yang semakin kecil menunjukkan aktivitas antibakteri yang semakin lemah (Pelzcar dan Chan, 1977).

Kontrol positif yang dapat digunakan dalam pengukuran luas zona hambat adalah natrium benzoat. Natrium benzoat merupakan salah satu jenis pengawet yang dianggap aman oleh *Food and Drugs Administration* (FDA) yang lebih mudah larut dibanding dengan asam benzoat dan memiliki bentuk berupa kristal yang berwarna putih dan paling efektif digunakan pada pH asam dengan rentang 2,5-4,0 (Fachruddin, 2011). Natrium benzoat umumnya digunakan dalam pengawetan produk makanan seperti acar, beberapa jenis bumbu, dan produk minuman ringan seperti jus buah (*World Health Organization*, 2000). Penggunaan natrium benzoat dengan dosis antara 0,05 %-0,1 % pada minuman sari buah relatif tidak memengaruhi cita rasa dan aroma minuman (Fachruddin, 2011).

Batas penggunaan natrium benzoat menurut (*World Health Organization*, 2000) berbeda pada setiap produk di setiap negara dan kemampuan penghambatan natrium benzoat sangat tergantung pada keasaman produk, semakin asam suatu produk (di bawah pH 4,0) maka konsentrasi natrium benzoat yang digunakan semakin sedikit, biasanya penggunaan masih diizinkan dari rentang 100 hingga 60.000 mg/l atau 0,0001 g/ml hingga 0,06 g/ml. Natrium benzoat mampu menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri pada bahan pangan sehingga mampu memperpanjang masa simpan suatu produk pangan (*World Health Organization*, 2000). Struktur kimia natrium benzoat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur kimia natrium benzoat (WHO, 2000)

#### D. Deskripsi *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang alami terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini memiliki bentuk sel batang panjang, tidak membentuk spora, dengan koloni yang berbentuk bundar, merupakan bakteri Gram negatif, dan bersifat aerob atau anaerob fakultatif (Jawetz dkk., 2001). Bakteri *Escherichia coli* sering dijadikan sebagai indikator untuk melihat pencemaran pada air dan lingkungan akibat tinja. Bakteri ini menghasilkan kolisin yang berfungsi untuk melindungi saluran pencernaan terhadap bakteri patogenik, namun dapat menjadi patogen jika berpindah dari habitat normalnya (Melliawati, 2009).

Bakteri *Escherichia coli* memiliki sifat yang sensitif terhadap panas jika dipaparkan selama 30 menit dengan suhu 60 °C (Arnia dan Warganegara, 2012; Ateba dan Mbewe, 2011; Sa'idah dkk., 2011; Jasmadi dkk., 2014). Beberapa koloni bakteri *Escherichia coli* mampu bertahan terhadap proses pasteurisasi sehingga memerlukan penanganan yang tepat untuk membuat bakteri ini mati (Cahyonugroho, 2010)

Bakteri *Escherichia coli* yang dikonsumsi dapat menimbulkan berbagai gejala seperti diare, demam, kejang-kejang, dan muntah. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* yang sangat mudah ditemukan pada lingkungan menyebabkan pengolahan bahan pangan harus lebih teliti untuk menghindari resiko keracunan (Melliawati, 2009). Bentuk bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada Gambar 4.



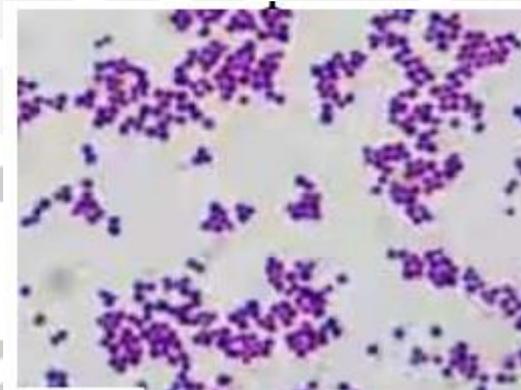
Gambar 4. Bakteri *Escherichia coli* (Khakim dan Rini, 2018)

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri yang dapat menghasilkan asam dan gas akibat adanya fermentasi laktosa, memiliki sifat indol yang positif. Kedudukan taksonomi bakteri *Escherichia coli* menurut Brooks dkk (2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Procaryota
Divisi	: Gracilicutes
Class	: Scotobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Entobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Species	: <i>Escherichia coli</i>

### E. Deskripsi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang memiliki bentuk bulat menggerombol atau lonjong, tidak bergerak, bersifat anaerob fakultatif, tidak memiliki spora, tersusun dalam kelompok, dan merupakan bakteri Gram positif. Bakteri ini dapat memproduksi toksin yang menyebabkan keracunan serta memiliki kemampuan untuk memproduksi katalase (Juliantina dkk., 2008). Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dijumpai pada bahan pangan seperti produk susu dan daging serta dapat juga dijumpai pada lingkungan, hewan, udara, air, dan manusia (Pelzcar dan Chan, 1977). Gambar bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Staphylococcus aureus* (Jamaluddin dkk., 2016)

Keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* pada bahan pangan dapat menyebabkan keracunan karena mampu memproduksi enterotoksin yang tahan panas. Keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan keracunan adalah mencapai  $10^8$  CFU/gram atau lebih. Produk olahan daging, jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* maksimal adalah  $10^2$  koloni/gram sehingga tidak menyebabkan bakteri memproduksi toksin yang dapat

menyebabkan keracunan pada manusia (Djaafar dan Rahayu, 2007). Bakteri *Staphylococcus aureus* menurut (Cappucino dan Sherman, 2001) memiliki kedudukan taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Eubacteria
Divisi	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>

#### **F. Hipotesis**

1. Produk fermentasi cinalok mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Variasi waktu fermentasi cinalok memiliki pengaruh terhadap kualitas dan aktivitas antibakterinya.