

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Joruk

Joruk merupakan produk fermentasi ikan yang terdapat di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Sumber karbohidrat yang ditambahkan dalam pembuatan joruk adalah gula aren dan nasi. Jumlah gula aren yang ditambahkan dalam pembuatan joruk bervariasi yaitu 20%, 25%, dan 50% dari berat ikan (Data Primer, 2013). Sementara itu, jumlah garam yang ditambahkan dalam pembuatan joruk yaitu 15% dan nasi 10% dari berat ikan (Data Primer, 2013). Joruk biasanya siap dikonsumsi setelah difermentasi selama 7 hari (Data Primer, 2013).

Produk fermentasi ikan yang serupa dengan joruk adalah bekasam, namun dalam pembuatannya tidak ditambahkan gula aren. Bekasam merupakan salah satu produk pengawetan ikan yang diolah secara tradisional dengan penggaraman dan dilanjutkan dengan proses fermentasi. Jumlah bahan-bahan yang ditambahkan dalam pembuatan bekasam sangat beragam. Variasi jumlah garam yang ditambahkan yaitu 10–20% (Murtini, dkk., 1997), 15–20% (Adawyah, 2011), 20% (Wikandari dkk., 2012), dan 15–25% (Candra, 2006) dari berat ikan. Sementara itu, variasi jumlah sumber karbohidrat yaitu 15% beras sangrai (Adawyah, 2011), nasi 20% (Wikandari dkk., 2012), dan 30–50% (Murtini, dkk., 1997; Candra, 2006) dari berat ikan. Lama waktu fermentasi bekasam juga sangat bervariasi

yaitu difermentasi selama 5 hari sampai 7 hari (Wikandari dkk., 2012), 7 hari hingga dihasilkan rasa masam dan aroma yang khas bekasam (Adawyah, 2011), dan 7 hari sampai 10 hari pada suhu ruang (Murtini, dkk., 1997).

Proses fermentasi bekasam dilakukan bersamaan dengan proses fermentasi nasi. Nasi tersebut sengaja ditambahkan pada pembuatan bekasam sebagai sumber energi oleh mikroorganisme yang akan berperan dalam proses fermentasi. Selama proses pembuatan bekasam terjadi proses fermentasi karbohidrat, bekasam yang dihasilkan serupa dengan ikan peda yang mempunyai aroma dan rasa alkohol (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Fermentasi bekasam tergolong fermentasi dengan produk akhir serupa dengan bahan baku (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Fermentasi bekasam juga tergolong jenis fermentasi yang merupakan gabungan fermentasi menggunakan kadar garam tinggi dan fermentasi asam laktat oleh bakteri asam laktat (BAL) (Anjarsari, 2010).

Afrianto dan Liviawaty (1989) menerangkan cara pembuatan bekasam yaitu sebagai berikut:

- 1) Mula-mula ikan dikelompokkan berdasarkan jenis, ukuran, dan tingkat kesegarannya agar diperoleh bekasam yang seragam dan bermutu baik.
 - 2) Ikan disiangi, untuk ikan-ikan kecil cukup dicuci hingga bersih dari kemungkinan adanya lendir maupun kotoran yang melekat.
 - 3) Garam ditaburkan secara merata ke seluruh permukaan tubuh ikan.
- Selanjutnya ikan disimpan ke dalam belanga selama 2 hari.

- 4) Ikan kemudian dibongkar dan ditaburkan nasi secara merata. Lalu dimasukkan kembali ke dalam belanga selama 7-10 hari, sampai timbul bau dan cita rasa asam yang khas.
- 5) Ikan selanjutnya dipindahkan ke dalam wadah yang bersih dan dibiarkan selama 3 bulan (proses pematangan).
- 6) Setelah dagingnya kenyal dan cita rasa asamnya merata, ikan sudah dapat dikonsumsi.

B. Fermentasi

Fermentasi adalah proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010).

Pengolahan pangan secara fermentasi memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan pengolahan pangan secara fermentasi yaitu proses pengolahannya lebih sederhana, mudah dan tidak mahal, produk yang dihasilkan mengandung nilai gizi yang lebih tinggi, serta memiliki cita rasa yang khas (Hutkins, 2006). Lebih lanjut Howlett (2008) menjelaskan bahwa pangan yang difermentasi memberikan satu atau lebih manfaat bagi kesehatan tubuh, seperti adanya bakteri asam laktat (BAL) yang bermanfaat untuk menyeimbangkan mikroflora di usus. Sementara itu, produk fermentasi juga memiliki kekurangan, diantaranya mutu yang rendah dan tidak stabil karena proses fermentasinya tradisional dan berlangsung secara spontan. Hal tersebut menyebabkan mutu produk akhir yang dihasilkan tidak seragam dan kurang baik akibat adanya bakteri pembusuk dan bakteri patogen yang tumbuh cepat mendahului bakteri asam laktat (Heruwati, 2002).

Fermentasi terdiri dari dua jenis berdasarkan sumber mikroorganismenya

(Suprihatin, 2010) yaitu:

- 1) Fermentasi spontan, merupakan fermentasi bahan pangan yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi.
- 2) Fermentasi tidak spontan adalah fermentasi bahan pangan yang ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi.

Mikroorganisme tersebut akan merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan, contohnya pada pembuatan tempe.

Fermentasi juga dapat dibagi menjadi dua bagian berdasarkan bentuk produk yang dihasilkan yaitu fermentasi dengan produk akhir berbeda dari bahan baku (seperti: silase ikan, terasi ikan dan kecap ikan) dan fermentasi dengan produk akhir serupa dengan bahan baku seperti bekasam dan ikan peda (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Sementara itu, Adawyah (2011) menerangkan bahwa proses fermentasi ikan dapat dibedakan atas empat golongan yaitu:

- 1) Fermentasi menggunakan kadar garam tinggi, misalnya pembuatan peda, kecap ikan, terasi, dan bekasam.
- 2) Fermentasi menggunakan asam-asam organik, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam propionat dan asam format.
- 3) Fermentasi menggunakan asam-asam mineral, misalnya dalam pembuatan silase ikan menggunakan asam-asam kuat.
- 4) Fermentasi menggunakan BAL, misalnya dalam pembuatan bekasam dan chaoteri.

Berdasarkan tipe fermentasi glukosa, terdapat dua jenis BAL yaitu homofermentatif dan heterofermentatif (Lahtinen *et al.*, 2012). Fermentasi glukosa oleh BAL homofermentatif sebagian besar menghasilkan asam laktat, sementara fermentasi glukosa oleh BAL heterofermentatif menghasilkan asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO₂ (Salminen *et al.*, 2004). Dijelaskan oleh Salminen *et al.* (2004), fermentasi 1 mol glukosa oleh BAL homofermentatif menghasilkan 2 mol asam laktat dan 2 mol adenosine trifosfat (ATP), sementara fermentasi oleh BAL heterofermentatif menghasilkan 1 mol asam laktat, etanol, CO₂, dan 1 mol ATP. Beberapa jenis BAL yang tergolong heterofermentatif adalah dari genus *Leuconostoc*, *Oenococci*, *Weissellas*, dan beberapa jenis *Lactobacillus* (Lahtinen *et al.*, 2012). Sedangkan jenis BAL homofermentatif yaitu *Streptococcus* dan *Pediococcus* (Muchtadi dan Sugiyono, 2013), serta beberapa jenis *Lactobacillus* seperti *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus*, dan *Lactobacillus salivarius* (Lahtinen *et al.*, 2012).

Sementara itu, BAL memiliki ketahanan yang berbeda-beda terhadap stres osmotik akibat konsentrasi gula yang tinggi. BAL heterofermentatif lebih tahan terhadap kondisi lingkungan dengan tekanan osmotik tinggi (Tsakalidou dan Papadimitriou, 2011). Ketahanan BAL yang berbeda-beda tersebut akan mempengaruhi total asam laktat yang dihasilkan. BAL menghasilkan total asam laktat lebih banyak jika tidak mengalami stres osmotik. Jumlah asam laktat yang dihasilkan akan mempengaruhi pH lingkungan (Buckle *et al.*, 1987). Menurut Muchtadi dan Sugiyono (2013), terjadi perbedaan dominasi jenis BAL pada tiap

tahapan fermentasi, BAL yang lebih tahan asam akan mendominasi pada tahap akhir fermentasi.

BAL memiliki peran yang sangat penting dalam fermentasi bekasam. Proses fermentasi akan berhasil jika dilakukan kontrol kondisi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan BAL. Candra (2006), menerangkan bahwa BAL termasuk ke dalam golongan bakteri gram positif, sebagian besar bersifat katalase negatif, tidak membentuk spora, berbentuk batang dan *coccus*. Menurut Pato (2003), BAL didefinisikan sebagai suatu kelompok bakteri gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang yang memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolik utama selama fermentasi karbohidrat. Produksi asam laktat tersebut akan menyebabkan terjadinya penurunan pH yang juga menyebabkan munculnya rasa asam pada produk. Asam laktat bersifat antimikrobia terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang tidak tahan asam sehingga berpotensi digunakan sebagai pengawet alami makanan.

C. Fermentasi Bekasam

Fermentasi bekasam merupakan jenis fermentasi yang menggunakan kadar garam tinggi yang melibatkan BAL (Anjarsari, 2010). Bahan-bahan yang digunakan dalam fermentasi bekasam yaitu sebagai berikut.

1. Ikan

Ikan pada umumnya lebih banyak dikenal daripada hasil perikanan lainnya, karena yang paling banyak ditangkap dan dikonsumsi (Hadiwiyoto, 1993) serta

mengandung protein yang tinggi (Adawyah, 2011). Menurut Hadiwiyoto (1993), hasil perikanan dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu hasil perikanan laut dan dan hasil perikanan darat yang diperoleh dari sungai, kolam, danau, rawa, sawah atau semua hasil perikanan yang hidupnya di air tawar. Ikan merupakan hasil perikanan yang mudah rusak. Menurut Adawyah (2011), ikan memiliki kandungan air yang tinggi (80%), pH tubuh yang mendekati netral, dan daging ikan yang sangat mudah dicerna oleh enzim autolisis sehingga menjadi media yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengawetan dan atau pengolahan.

Salah satu bentuk pengawetan dan pengolahan yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan ikan yaitu dengan mengolahnya menjadi bekasam. Menurut Adawyah (2011), ikan yang dapat digunakan sebagai bahan baku bekasam merupakan jenis ikan air tawar. Salah satu jenis ikan air tawar yang dapat diolah menjadi bekasam adalah Ikan Wader. Ikan Wader biasanya hidup di parit-parit yang dangkal hingga danau dan sungai yang mempunyai air jernih. Ikan Wader merupakan merupakan kelompok ikan kecil yang biasanya hidup di permukaan dan lebih menyukai daerah yang berarus tenang (Duya, 2008).

Ikan Wader memiliki tekstur daging yang lembut dan rasa yang gurih. Duri di dalam tubuhnya juga tidak terlalu besar. Ikan Wader memiliki panjang maksimal 17 cm dengan berat berkisar antara 3,6–13,6 g (Sulistiyarto, 2012). Tubuhnya berwarna kuning keemasan di bagian atas dan berwarna putih keperakan di bagian bawah. Ikan Wader disebut juga sebagai *wader pari*, *lunjar andong* (Jawa),

cecereh, *ikan cere* (Betawi), *paray* (Sunda), *pantao*, *seluang* (Sumatera dan Kalimantan).



Gambar 1. Ikan Wader.

Sumber: Djatmiko (2008).

Klasifikasi ilmiah Ikan Wader menurut Alamendah (2010) yaitu:

Kerajaan : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Famili : Cyprinidae
Genus : *Rasbora*
Spesies : *Rasbora argyrotaenia*

Ikan Wader pada umumnya dimanfaatkan untuk dikonsumsi secara lokal sebagai lauk (Indrayana, 2012). Ikan Wader banyak ditemukan di anak aliran Sungai Musi di Sumatera Selatan. Ikan Wader termasuk komoditas konsumsi yang cukup

digemari karena rasanya yang gurih dan renyah (Maruli, 2012). Komposisi nilai gizi Ikan Wader (Zaelani, 2012) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nilai gizi ikan Wader dalam 100 g daging.

Kandungan Gizi	Nilai	Satuan
Kalori	84	Kal
Protein	18,2	g
Lemak	0,7	g
Kolesterol	44	mg
ZatBesi	0,4	mg

2. Garam

Garam (NaCl) adalah salah satu bahan pengawet yang banyak digunakan untuk mengawetkan hasil perikanan (Hadiwiyoto, 1993). Garam bermanfaat untuk membatasi pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan dan memberikan cita rasa pada bekasam yang dihasilkan (Adawyah, 2011). Mekanisme pengawetan oleh garam berlangsung melalui penetrasi garam ke dalam tubuh ikan dan keluarnya cairan dari tubuh ikan akibat perbedaan konsentrasi. Cairan yang ke luar tersebut akan melarutkan kristal garam dan partikel garam akan masuk ke dalam tubuh ikan. Partikel garam tersebut akan menyerap cairan tubuh ikan dan cairan sel bakteri sehingga akan mengganggu proses metabolisme bakteri. Hal tersebut dapat menyebabkan bakteri mengalami kekeringan dan bahkan mengalami kematian (Adawyah, 2011).

Proses fermentasi sebaiknya menggunakan garam yang bermutu baik (garam dengan kandungan NaCl >90%). Secara umum garam terdiri atas 39,39% Na dan 60,69% Cl, bentuk kristal seperti kubus dan berwarna putih (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Garam yang baik adalah yang mengandung sedikit elemen Mg (Magnesium) dan Ca (kalsium). Elemen tersebut dapat memperlambat penetrasi garam ke dalam tubuh ikan sehingga terjadi proses pembusukan dan menyebabkan masalah dalam penyimpanan (Adawyah, 2011). Penggunaan garam demikian sangat menguntungkan, sebab penetrasinya ke dalam tubuh ikan dapat berlangsung dengan cepat dan merata. Jumlah garam yang digunakan cukup sekitar 20% agar bekasam yang dihasilkan tidak terlalu asin. Semakin tinggi konsentrasi garam, semakin tinggi daya awetnya tetapi ikan menjadi terlalu asin sehingga kurang disukai.

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa yang terbentuk dari molekul karbon, hidrogen dan oksigen (Poedjiadi dan Supriyanti, 2007). Secara umum terdapat tiga macam karbohidrat berdasarkan jumlah monosakarida yang ada di dalam molekul karbohidrat, yaitu monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Karbohidrat yang tergolong monosakarida diantaranya yaitu glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Karbohidrat yang termasuk oligosakarida diantaranya yaitu sukrosa, laktosa, dan rafinosa. Karbohidrat dari golongan oligosakarida termasuk karbohidrat sederhana yang lebih mudah dicerna, contohnya yaitu sukrosa pada gula aren.

Sementara itu, karbohidrat yang tergolong polisakarida seperti pati, glikogen, dan selulosa merupakan karbohidrat kompleks yang sukar terurai (Rochmi, 2013).

Sumber karbohidrat untuk fermentasi terbatas dalam tubuh ikan sehingga diperlukan tambahan karbohidrat dari luar (Murtini dkk., 1997). Karbohidrat dalam tubuh ikan kebanyakan berbentuk polisakarida yaitu glikogen (Hadiwiyoto, 1993). Nasi dan gula aren merupakan sumber karbohidrat yang digunakan pada proses fermentasi joruk. Godam (2012) melakukan penelitian terhadap 100 gram nasi, dengan jumlah yang dapat dimakan yaitu 100%. Komposisi nilai gizi nasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi nilai gizi nasi (100 g).

Kandungan Gizi	Nilai	Satuan
Energi	178	KKal
Protein	2,1	g
Karbohidrat	40,6	g
Lemak	0,1	g
Kalsium	5	mg
Fosfor	22	mg
ZatBesi	1	mg
Vitamin B1	0,02	mg

Sumber karbohidrat selain nasi yang dapat digunakan ialah gula aren. Gula aren adalah produk hasil pemekatan nira aren dengan pemasakan (Baharuddin dkk., 2007). Sukrosa pada gula aren merupakan karbohidrat jenis disakarida, gula tersebut adalah gabungan dua gula yang sederhana yaitu glukosa dan fruktosa. Proses pemecahan sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa oleh enzim invertase disebut dengan sakarifikasi (Goutara dan Wijandi, 1980). Selanjutnya, gula

kompleks yang telah diubah menjadi gula sederhana berupa monosakarida diubah oleh bakteri asam laktat menjadi asam-asam organik.

Gula aren merupakan pemanis yang bahan dasarnya alami yaitu aren. Menurut Lempang (2012), gula aren merupakan salah satu olahan makanan yang bersumber dari hasil pengolahan air nira dari tandan bunga jantan pohon aren. Pengolahan nira hingga menjadi gula aren melalui proses perebusan hingga nira berubah menjadi cairan kental dan berwarna pekat. Gula aren mengandung beberapa unsur makro dan mikro nutrien yang diperkirakan kandungan keduanya dalam gula aren lebih tinggi dibandingkan gula putih. Menurut Baharuddin dkk. (2007), gula aren juga mempunyai kelebihan yaitu memiliki aroma yang lebih harum. Komposisi nilai gizi gula aren dapat dilihat pada Tabel 3 (Andry, 2006).

Tabel 3. Komposisi nilai gizi gula aren (100 g).

Kandungan Gizi	Nilai	Satuan
Energi	368	KKal
Karbohidrat	95	g
Kalsium	75	mg
Fosfor	35	mg
ZatBesi	3	mg