

## **Penambahan Garam yang Berbeda pada Joruk (Ikan Fermentasi)**

**Dyah Koesoemawardani<sup>1</sup>, Novita Herdiana<sup>1</sup>, Suharyono A. S<sup>1</sup>, Lulu Ulya Afifah<sup>1</sup>, dan Mahrus Ali<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia  
Email: [dyah.koesoemawardani@fp.unila.ac.id](mailto:dyah.koesoemawardani@fp.unila.ac.id)

### **ABSTRAK**

Joruk adalah produk ikan fermentasi dari Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan penambahan garam yang tepat pada pembuatan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik. Konsentrasi garam yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (b/b) dengan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan garam 10% (b/b) menghasilkan joruk dengan sifat mikrobiologi dan kimia yang terbaik. Adapun sifat mikrobiologi joruk yaitu total bakteri asam laktat 8,75 log CFU/g, total mikroba 13,25 log CFU/g dan total kapang/khamir 4,27 log CFU/g, sedangkan sifat kimia yaitu pH 5,85, total asam laktat 2,97%, Total Volatile Base 153,05 mgN / 100g, dan kadar air 59,33%.

**Kata kunci:** Bakteri asam laktat, Garam, Joruk, dan Kadar air

## **PENDAHULUAN**

Joruk adalah produk olahan ikan fermentasi yang berasal dari Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Sumatra Selatan. Bahan baku joruk adalah ikan wader, garam, nasi dan gula aren yang diperam selama satu minggu, sedangkan cara mengkonsumsinya dengan menumis atau menggongseng hingga aroma khas joruk muncul (Ardiansyah, 2014; Koesoemawardani, dkk., 2016). Joruk berpotensi untuk dikembangkan di Lampung karena ketersediaan bahan baku yang melimpah. Kabupaten Tulang Bawang Kecamatan Menggala, Lampung menjadi salah satu daerah yang banyak menyediakan ikan wader, sedangkan bahan baku yang lain juga sangat mudah ditemukan di Lampung.

Pembuatan joruk masih dilakukan secara tradisonal, dan berpotensi menjadi makanan fungsional. Hal itu karena joruk mengandung komponen makanan fungsional non gizi, salah satunya adalah bakteri asam laktat (Koesoemawardani, dkk, 2016). Bakteri asam laktat bisa dimanfaatkan sebagai mikroba probiotik yang mempunyai efek fisiologis antara lain dapat meningkatkan kesehatan pencernaan. Beberapa faktor mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi, di antaranya yaitu garam.

Garam merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk membuat joruk. Penambahan garam berpengaruh terhadap joruk yang dihasilkan terutama sifat mikrobiologi dan kimianya. Penambahan garam dalam pembuatan joruk di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Sumatra Selatan masih bervariasi sehingga dihasilkan joruk yang tidak seragam, bahkan ada joruk yang berlendir. Hal itu dapat terjadi karena garam yang ditambahkan belum optimal dalam mendukung pertumbuhan bakteri yang diinginkan yaitu dominasi bakteri asam laktat dan menekan pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah menentukan penambahan garam yang tepat pada pembuatan joruk dengan sifat mikrobiologi dan sifat kimia terbaik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal yang diulang sebanyak empat kali. Adapun perlakuan penambahan garam yaitu sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% (b/b). Data kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Nasrudin, 2019).

### Bahan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan wader pari (*Rasbora sp.*) yang didapatkan di Pasar Tempel Way Dadi Bandar Lampung, garam kasar (Madu Samudra), gula aren yang dibuat oleh produsen tradisional, dan nasi (varietas IR 64). Bahan lainnya adalah aquades, indikator pp, media MRSA (Merck), media PCA ((Merck), media PDA (Merck), garam fisiologis (Pudak), alkohol (Merck), NaOH (Pudak), dan bahan-bahan kimia untuk analisis.

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter (*Lovibond*), timbangan (*Shimadzu AY220*), autoklaf, oven (*Memmert*), desikator, inkubator (*Memmert made in Germany*), *hot plate* (*Thermo scientific*), *colony counter* (*Stuart scientific*), mortar, labu Erlenmeyer, cawan petri, bunsen, mikropipet dan tip, tabung reaksi, baskom, pisau, toples kecil dan toples besar, serta alat-alat gelas.



a



b



c



d

Gambar 1. Bahan baku joruk : ikan wader pari (a), garam (b), gula aren (c) dan nasi (d)

## **Pembuatan Joruk**

Tahap pertama pembuatan joruk yaitu membersihkan ikan wader kemudian ditiriskan. Ikan wader yang telah bersih ditimbang sebanyak 100 g dan dimasukkan ke dalam toples kecil berukuran 150 ml, kemudian ditambahkan garam sesuai perlakuan yaitu 5% (G1), 10% (G2), 15% (G3), 20% (G4), 25% (G5), dan 30% (G6) per berat ikan (b/b). Selanjutnya ditambahkan gula aren sebesar 20% dan nasi sebesar 10% (b/b), lalu diaduk sampai rata. Akan tetapi tidak sampai menyebabkan nasi menjadi hancur (Koesoemawardani *et al.*, 2016).

Toples yang telah berisi ikan, garam, nasi, dan gula aren ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam toples yang berukuran lebih besar. Kemudian dimasukkan lilin yang menyala dan ditutup rapat. Tujuan diberi lilin yaitu untuk menciptakan kondisi yang anaerob. Kondisi anaerob dapat ditandai dengan lilin yang padam. Waktu fermentasi pembuatan joruk selama 7 hari, kemudian dilakukan pengamatan. Ulangan dilakukan sebanyak 4 kali dengan tahap yang sama seperti pada pembuatan ulangan pertama.



Gambar 2. Joruk

## **Parameter Analisis**

Parameter pengamatan sifat kimia meliputi pH (pH meter), total asam (AOAC, 2005), kadar air (Rohman dan Sumantri, 2017), TVB (SNI 2354.8:2009), kadar protein (Rohman dan Sumantri, 2017), kadar lemak (Rohman dan Sumantri, 2017) dan kadar abu (Atma, 2018). Pengamatan sifat mikrobiologi meliputi total bakteri asam laktat (Fardiaz, 1992), total kapang/khamir (Fardiaz, 1992), total mikroba (Fardiaz, 1992),

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi garam tidak berpengaruh nyata terhadap pH joruk sebelum fermentasi, akan tetapi berpengaruh nyata terhadap pH joruk setelah fermentasi. pH joruk sebelum fermentasi berkisar antara 6,53-6,68, sedangkan pH joruk setelah fermentasi berkisar antara 4,65-6,11. Penurunan kadar pH selama proses fermentasi tersebut terjadi karena adanya pemecahan laktosa oleh  $\beta$ -galaktosidase menjadi asam laktat sehingga meningkatkan kadar asam seiring dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Meningkatnya asam laktat akan diikuti dengan peningkatan konsentrasi H<sup>+</sup> yang berpengaruh pada penurunan pH (Ahillah, dkk., 2017; Yuktika, dkk., 2017; Waty, dkk., 2019).

Tabel 1. pH, total asam laktat dan kadar air joruk pada penambahan garam sesuai perlakuan

Penambahan garam sesuai perlakuan	Sifat kimia joruk			
	pH		Total asam laktat (%)	Kadar air (%)
Sebelum fermentasi	Setelah fermentasi			
G1 (5%)	6,53±0,19 <sup>a</sup>	4,64±0,27 <sup>c</sup>	3,06±0,36 <sup>a</sup>	61,83±2,98 <sup>a</sup>
G2 (10%)	6,67±0,18 <sup>a</sup>	5,84±0,24 <sup>b</sup>	2,97±0,18 <sup>a</sup>	59,33±2,53 <sup>b</sup>
G3 (15%)	6,63±0,12 <sup>a</sup>	5,96±0,09 <sup>a</sup>	2,88±0,00 <sup>a</sup>	55,76±4,70 <sup>c</sup>
G4 (20%)	6,62±0,05 <sup>a</sup>	6,01±0,07 <sup>a</sup>	2,52±0,29 <sup>b</sup>	51,49±5,20 <sup>d</sup>
G5 (25%)	6,68±0,08 <sup>a</sup>	6,01±0,15 <sup>a</sup>	2,34±0,20 <sup>b</sup>	44,73±8,08 <sup>f</sup>
G6 (30%)	6,58±0,11 <sup>a</sup>	6,11±0,08 <sup>a</sup>	1,98±0,20 <sup>c</sup>	49,90±8,76 <sup>e</sup>
BNT <sub>(0,05)</sub>	0,22	0,22	0,37	8,00

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Perbedaan pH joruk yang terjadi setelah fermentasi karena kemampuan garam dalam menyeleksi pertumbuhan bakteri asam laktat masih rendah. Rendahnya nilai pH tersebut karena banyaknya jumlah asam laktat yang dihasilkan lama fermentasi. Hal ini sejalan dengan pengamatan pada total asam laktat penelitian ini. Pada penambahan garam yang sedikit 5-10% menghasilkan jumlah asam laktat yang tinggi. Fenomena tersebut bisa diasumsikan bahwa bakteri asam laktat pada joruk dapat tumbuh optimal dengan penambahan

garam yang rendah. Hal ini sejalan dengan Hadiyanti dan Wikandari (2013) yang menyatakan bahwa bekasam dengan penambahan garam 5% menghasilkan sifat mikrobiologi dan kimia yang optimal.

Penambahan garam diatas 10% pada pembuatan joruk menghasilkan pH yang lebih tinggi. Hal ini karena penambahan garam yang tinggi akan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Garam akan menaikkan tekanan osmosis yang mengakibatkan bakteri akan mengalami plasmolisis yang bisa menurunkan jumlah bakteri asam laktat, sehingga yang banyak tumbuh adalah bakteri yang tidak diinginkan. Hal ini sejalan dengan pengamatan total asam laktat pada penelitian ini, pada penambahan garam diatas 20% mengakibatkan penurunan total asam laktat. Seperti diketahui bahwa penurunan pH disebabkan adanya fermentasi glukosa yang diubah menjadi asam laktat yang diikuti peningkatan konsentrasi  $H^+$  yang bisa menurunkan pH (Ahillah, dkk., 2017; Yuktika, dkk., 2017).

pH joruk tertinggi yaitu 5,85-6,11 dihasilkan dari penambahan konsentrasi garam sebesar 15-30%. Hal ini terjadi karena pada penambahan konsentrasi garam yang tinggi pada joruk dapat menyeleksi pertumbuhan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat. Akan tetapi, kandungan protein yang tinggi pada joruk menyebabkan nilai pH menjadi lebih tinggi, meskipun terdapat penambahan asam laktat. Protein memiliki sifat amfoter yang bisa menyeimbangkan pH. Penelitian lain tentang penambahan garam 25-35% pada asinan ikan menghasilkan pH berkisar antara 6-7. Beberapa penelitian tentang joruk yang ada menunjukkan nilai pH berkisar antara 5,43-5,78 (Koesoemawardani *et al.*, 2016); 6-9 (Ahillah, dkk., 2017); 4,92-5,26 (Hasly, 2019). Soetikno, dkk (2018) menyatkan bahwa pH terbaik ronto produk ikan fermentasi dari Kalimantan mencapai 5,2,

### **Total Asam Laktat**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan garam berpengaruh nyata terhadap total asam laktat joruk selama fermentasi (Tabel 1). Total asam laktat joruk berkisar

antara 1,98-3,06. Perbedaan total asam laktat diduga karena pengaruh penambahan garam yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi. Garam akan mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga bakteri asam laktat bisa bekerja optimal. Bakteri asam laktat akan menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis karbohidrat kompleks menjadi glukosa dan selanjutnya akan diubah menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan akan menyebabkan penurunan pH, sehingga bakteri gram positif dan negatif yang tidak tahan pada pH rendah akan terhambat pertumbuhannya.

Rendahnya total asam laktat joruk yang dihasilkan disebabkan oleh tingginya konsentrasi garam yang digunakan, sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat terhambat dan kemampuan bakteri asam laktat mengkonversi gula rendah. Hal ini sejalan dengan Hadiyanti dan Wikandari (2013); Waty, dkk. (2019); Berlian dkk. (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar garam yang digunakan untuk fermentasi, maka total koloni bakteri asam laktat menurun. Hal ini bisa disebabkan nilai  $a_w$  cukup rendah dan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Sementara itu, total asam laktat joruk yang tinggi disebabkan oleh rendahnya konsentrasi garam yang digunakan karena pada penambahan garam rendah lebih banyak mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga produksi asam laktat akan menjadi lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Imaduddin (2016) yang menyatakan bahwa penambahan garam mempengaruhi total asam laktat yang terbentuk pada produk ikan fermentasi., Beberapa penelitian tentang joruk menghasilkan total asam laktat sebesar 1,16% (Ahillah, dkk., 2017); 0,71% (Koesoemawardani *et al.*, 2016); 0,79%-1,65% (Kalista, dkk., 2012) dan 6,21-6,92% (Hasly, 2019).

### **Kadar Air**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi garam berpengaruh nyata terhadap kadar air joruk selama fermentasi (Tabel 1). Kadar air joruk dengan

penambahan konsentrasi garam berbeda berkisar 44,73-61,87%.. Setiap peningkatan konsentrasi garam yang diberikan pada joruk dihasilkan perbedaan kadar air yang lebih rendah. Hal ini diduga karena ketika garam ditambahkan pada proses fermentasi, garam akan menarik air dalam tubuh ikan sehingga kadar air pada bahan akan berkurang. Hal ini sejalan dengan Thariq dkk. (2014) dan Ruben (2014) yang menyatakan bahwa penurunan kadar air semakin besar seiring dengan semakin besarnya konsentrasi NaCl yang digunakan. Garam memiliki tekanan osmosis lebih tinggi dibandingkan ikan, karena perbedaan tekanan tersebut garam akan menyerap air yang terkandung dalam bahan hingga terjadi keseimbangan antara keduanya. Air yang ditarik oleh garam akan menurunkan nilai kadar air bahan. Sebaliknya jika kadar air dalam bahan tinggi akan menjadi peluang pertumbuhan mikroba. Juharni (2013) menambahkan bahwa bahan pangan yang mengandung air bebas yang tinggi lebih mudah rusak daripada bahan pangan yang kandungan air bebas yang rendah. Kadar air joruk tidak berbeda jauh dengan kadar air produk ikan fermentasi yang lain seperti pada bekasem berkisar antara 65,66- 69 16% (Lestari, dkk., 2018), sedangkan kadar air joruk pada penelitian Koesoemawardani dkk., 2016 berkisar antara 56,23-64,14%; Hasly, (2019) berkisar antara 62,68-63,70%.

### **Total Bakteri Asam Laktat**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi garam berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat joruk selama fermentasi (Tabel 2). Total bakteri asam laktat tertinggi yaitu pada perlakuan penambahan garam sebesar 5% dan 10% yaitu berkisar 8,73-8,75 log CFU/g. Hal ini karena penambahan garam yang ditambahkan merupakan konsentrasi optimum dalam mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat pada joruk. Pertumbuhan bakteri asam laktat pada joruk tidak hanya dipengaruhi oleh garam, akan tetapi dipengaruhi juga oleh sumber karbohidrat yaitu nasi dan gula aren. Menurut Widyastuti (2016), bakteri asam laktat akan tumbuh pada lingkungan yang menyediakan cukup gula.



Oleh karena itu, jika penambahan garam yang tinggi akan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Hal ini terjadi karena proses plasmolisis dapat terjadi pada produk akibat penambahan sumber karbohidrat maupun garam yang berlebih. Waty, dkk. (2019) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar garam yang digunakan untuk fermentasi, maka total koloni bakteri asam laktat menurun. Hal tersebut terjadi pada joruk dengan penambahan garam 15% sampai 30% yaitu berkisar antara 8,49-8,57 log CFU/g. Garam memiliki tekanan osmosis lebih tinggi dibandingkan ikan, karena perbedaan tekanan tersebut garam akan menyerap air yang terkandung dalam bahan hingga terjadi keseimbangan antara keduanya, sehingga nilai  $a_w$  menjadi lebih rendah dan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat (Ruben, 2014). Hidayanti dan Wikandari (2013) juga menyatakan bahwa penambahan garam pada konsentrasi yang tinggi dapat menaikkan tekanan osmosis yang mengakibatkan bakteri mengalami plasmolisis sehingga total bakteri asam laktat turun. Beberapa penelitian tentang joruk menghasilkan total bakteri asam laktat sebesar 10,19 log CFU/g (Koesoemawardani *et al.*, 2016), 8,12 log CFU/g (Priyanto dan Djajati, 2018) dan 8,31-8,61 log CFU/g (Hasly, 2019).

Table 2. Total bakteri asam laktat (BAL), total kapang dan total mikroba joruk pada penambahan garam sesuai perlakuan

Penambahan garam sesuai perlakuan	Sifat mikrobiologi joruk (log CFU/g)		
	Total BAL	Total kapang	Total mikroba
G1 (5%)	8,73±0,09 <sup>a</sup>	4,32±0,03 <sup>a</sup>	13,39±0,08 <sup>a</sup>
G2 (10%)	8,75±0,14 <sup>a</sup>	4,27±0,07 <sup>a</sup>	13,25±0,19 <sup>a</sup>
G3 (15%)	8,57±0,10 <sup>b</sup>	4,30±0,06 <sup>a</sup>	13,21±0,14 <sup>a</sup>
G4 (20%)	8,50±0,25 <sup>b</sup>	4,36±0,06 <sup>a</sup>	13,25±0,18 <sup>a</sup>
G5 (25%)	8,49±0,15 <sup>b</sup>	4,29±0,08 <sup>a</sup>	13,18±0,17 <sup>a</sup>
G6 (30%)	8,49±0,07 <sup>b</sup>	4,27±0,08 <sup>a</sup>	13,25±0,20 <sup>a</sup>
BNT <sub>(0,05)</sub>	0,20	0,10	0,23

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

### Total Kapang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi garam tidak berpengaruh nyata terhadap total kapang joruk selama fermentasi (Tabel 2). Total kapang

joruk dengan penambahan konsentrasi garam berbeda berkisar 4,37-4,27. Total kapang joruk pada semua perlakuan tidak berbeda nyata, hal ini terjadi karena kondisi sifat fisiologi kapang masih dalam batas persyaratan pertumbuhan kapang. Riadi (2012) menegaskan bahwa sifat fisiologi kapang meliputi kebutuhan air, suhu pertumbuhan, kebutuhan oksigen dan pH, nutrien, serta komponen penghambat. Salah satu persyaratan tumbuh kapang adalah ketersediaan kandungan air, sementara itu kadar air joruk dalam penelitian ini berkisar 44,73-61,87%, sehingga masih mendukung pertumbuhan kapang. Suhu optimum pertumbuhan kapang berkisar antara 25-30°C atau lebih, sedangkan dalam penelitian ini diduga penyimpanan joruk masih berkisar pada suhu kamar (25-30°C). Kapang tumbuh baik pada pH 2-8,5, sedangkan pH pada penelitian ini berkisar antara 4,65-6,11, jadi kapang masih tumbuh baik. Sementara itu, ketersediaan oksigen joruk masih mendukung pertumbuhan kapang karena kondisi wadah joruk dalam penelitian ini merupakan anaerob fakultatif, jadi kapang masih terdapat oksigen meskipun dalam jumlah sedikit. Nutrien kapang berupa sumber karbon, sumber nitrogen, sumber energi dan faktor pertumbuhan (mineral dan vitamin). Semua nutrien tersebut masih terdapat dalam joruk, seperti diketahui bahwa bahan baku pembuatan joruk adalah ikan wader, gula aren, nasi dan garam. Sementara, dalam penelitian ini nutrien yang ditambahkan dalam jumlah yang sama. Perlakuan penambahan garam berbeda dalam penelitian ini hanya memberikan pengaruh terhadap ketersediaan nutrien. Oleh karena itu, total kapang dalam penelitian ini tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Komponen penghambat tidak terdapat pada penelitian ini. Lebih lanjut Riadi (2012) menjelaskan bahwa komponen penghambat pertumbuhan kapang antara lain *penicillium*, *clavasin*, asam sorbat, propionat, dan asetat. Pada beberapa penelitian tentang rusip menghasilkan pertumbuhan kapang berkisar antara 2,69-3,90 log CFU/g (Susilowati dkk., 2014) dan 1,70-6,49 log CFU/g (Koesoemawardani, 2007), sedangkan joruk terbaik yang dihasilkan Hasly (2019) yaitu 4,16 log CFU/g

## **Total Mikroba**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi garam tidak berpengaruh nyata terhadap total mikroba joruk selama fermentasi (Tabel 2). Total mikroba joruk dengan penambahan konsentrasi garam berbeda berkisar 13,39-13,18 log CFU/g. Penambahan garam pada joruk pada semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap total mikroba yang dihasilkan. Hal ini diduga karena nutrisi yang terdapat pada bahan selama proses fermentasi masih dapat digunakan sebagai pertumbuhan mikroba. Hal tersebut sejalan dengan Widjajanti dkk. (1996) yang menyatakan bahwa komposisi bahan tidak berpengaruh pada jumlah mikroba pada bekasam, dan Waty, dkk. (2019) yang menyatakan bahwa penambahan garam tidak berpengaruh nyata terhadap angka lempeng total wadi ikan patin. Total mikroba joruk pada penelitian Koesoemawardani, dkk. (2016) mencapai 11,36 log CFU/g, Hasly (2019) mencapai 13.48–13.77 log CFU/ g.

## **Pemilihan Perlakuan Terbaik**

Joruk merupakan salah satu makanan fermentasi yang berpotensi sebagai makanan fungsional. Keberadaan bakteri asam laktat pada joruk merupakan bagian dari makanan fungsional karena bakteri asam laktat baik untuk pencernaan. Selain itu, kadar air rendah akan mendukung aktivitas mikroba. Menurut Juharni (2013) bahan pangan yang mengandung air bebas yang tinggi lebih mudah rusak daripada bahan pangan yang kandungan air bebas yang rendah. Oleh karena itu, perlakuan dengan total bakteri asam laktat tinggi, dan kadar air kecil yang berbeda nyata maka secara statistik dinyatakan sebagai perlakuan terbaik yaitu joruk dengan penambahan garam sebesar 10% (b/b) dan 15% (b/b), akan tetapi melihat dari sisi ekonomis dan sensori rasa maka yang terpilih adalah joruk dengan penambahan garam sebesar 10% (G2) (Tabel 3). Selanjutnya joruk yang terpilih dilakukan uji TVB, hasil analisis TVB joruk mencapai 153,05 mgN/100 g. Nilai total volatil basis adalah akumulasi dari trimethylamine, dimethylamine dan amoniak. Connel dkk. (1990) menyatakan bahwa batas

nilai total volatil basis untuk tingkat kebusukan produk olahan hasil perikanan yaitu 200 mg N/100 g sampel. Penguraian protein berhubungan dengan pembentukan aroma ronto selama fermentasi yang ditandai dengan nilai Total Volatil Basis (TVB-N). Kharina dkk (2017) melaporkan bahwa terjadi peningkatan nilai total volatile basis *ronto* selama fermentasi 12 hari yaitu 150 mg N/100 g sampel, nilai total volatile basis sejalan dengan penelitian sik-khae (Rhee dkk. 2011), jadi nilai TVB joruk dalam penelitian ini masih aman dikonsumsi karena masih di bawah 200 mgN/100 g, sedangkan bila dibandingkan dengan nilai TVB ronto produk udang fermentasi dari Kalimantan Selatan maka nilai TVB joruk terbaik tidak jauh berbeda.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil pengamatan dari nilai pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat, total mikroba, total kapang, dan kadar air.

Hasil Pengamatan	G1	<b>G2</b>	G3	G4	G5	G6
pH joruk sebelum fermentasi	6,53	6,67	6,63	6,62	6,68	6,58
pH joruk setelah fermentasi	4,65 <sup>c</sup>	5,85 <sup>b</sup>	5,96 <sup>a</sup>	6,01 <sup>a</sup>	6,01 <sup>a</sup>	6,11 <sup>a</sup>
Total asam laktat (%)	3,06 <sup>a</sup>	2,97 <sup>a</sup>	2,88 <sup>a</sup>	2,52 <sup>b</sup>	2,34 <sup>b</sup>	1,98 <sup>c</sup>
Kadar air (%)	61,87 <sup>a</sup>	<b>59,33<sup>b*</sup></b>	55,77 <sup>c*</sup>	51,50 <sup>d*</sup>	44,73 <sup>f*</sup>	49,91 <sup>e*</sup>
Total bakteri asam laktat (log CFU/g)	8,73 <sup>a*</sup>	<b>8,75<sup>a*</sup></b>	8,57 <sup>a*</sup>	8,50 <sup>b</sup>	8,49 <sup>b</sup>	8,49 <sup>b</sup>
Total mikroba (log CFU/g)	13,39 <sup>a</sup>	13,25 <sup>a</sup>	13,21 <sup>a</sup>	13,25 <sup>a</sup>	13,18 <sup>a</sup>	13,25 <sup>a</sup>
Total kapang (log CFU/g)	4,33 <sup>a</sup>	4,27 <sup>a</sup>	4,30 <sup>a</sup>	4,37 <sup>a</sup>	4,30 <sup>a</sup>	4,27 <sup>a</sup>

Keterangan:\* = sesuai statistik berbeda nyata dan tertinggi/terendah

## KESIMPULAN

Penambahan garam yang tepat yang menghasilkan joruk dengan sifat kimia dan sifat mikrobiologi terbaik adalah 10% (b/b). Adapun sifat kimianya adalah pH sebelum fermentasi 6,67, pH setelah fermentasi 5,85, total asam laktat 2,97%, kadar air 59,33%, dan TVB 153,05 mgN/100 g, sedangkan sifat mikrobiologinya adalah total bakteri asam laktat mencapai 8,75 log CFU/g, total mikroba 13,25 log CFU/g dan total kapang 4,27 log CFU/g.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRPM Ristekdikti yang telah memberikan dana Penelitian Dasar Tahun Anggaran 2019, serta tim penelitian yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahillah, N., Rusdanillah, A., Afiana, W., Sulistiani, R., Mail, dan Rita, P.L. 2017. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Fermentasi Ikan Wader (*Rasbora lateristriata*). *Jurnal Bioedukasi* 10 (2):12-17.
- Anugerah Dany Priyanto dan Sri Djajati. 2018. Bekasam Ikan Wader Pari Menggunakan Berbagai Macam Olahan Beras Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(2): 107-115. DOI:<http://doi.org/10.26877/jiphp.v2i2.3039>.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington DC.
- Ardiansyah, G. *Daerah Asal ku*. 2014. <http://gigaa96.blogspot.com/2014/08/daerah-asal-ku.html>. Rabu [06 Desember 2017].
- Atma, Y. 2018. *Prinsip Analisis Komponen Pangan Makro dan Mikro Nutrien*. Deepublish. 123 hal.
- Berlian, Z., Syarifah, dan Huda, I. 2016. Pengaruh Kuantitas Garam Terhadap Kualitas Bekasam. *Jurnal Biota*. 2 (2): 151-157.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia. Jakarta. 283 hlm
- Hadiyanti, M. R. dan Wikandari, P. R. 2013. Pengaruh Konsentrasi dan Penambahan Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 Sebagai Kultur Starter Terhadap Mutu Produk Bekasam Bandeng (*Chanos chanos*). *UNESA Journal of Chemistry*. 2 (3): 136-143.
- Hasly, M.Z. 2019. Optimasi Penambahan Konsentrasi Nasi Pada Joruk. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Jurusan THP. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Juharni. 2013. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Histamin Pada Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelinger nelectus*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 6 (1): 73-80.
- Kalista, A., Supriadi, A., Rachmawati, S. H. 2012. Bekasam Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) dengan Penggunaan Sumber Karbohidrat Yang Berbeda. *Fistech*. 1 (1): 102-110.
- Koesoemawardani, D., Rizal, S., Marniza, dan Sella, N. 2016. Penambahan Konsentrasi Gula Aren pada Joruk. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian V*. Polinela. Bandar Lampung. Hal 187-195.
- Lestari, S., Rinto, dan Huriah, S.B. 2018. Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus*. *JPHPI*. 21 (1): 179-187
- Nasrudin, J. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Panca Terra. Bandung
- Rhee, S.J, Lee, J. E, and Lee, C.H. 2011. Importance of lactic acid bacteria in Asian fermented foods. *Proceeding. From 10 Symposium on Lactic Acid Bacterium*. Egmond aan Zee, the Netherlands. 28 August – 1 September 2011<sup>th</sup>.
- Rohman, A, dan Sumantri. 2018. *Analisis Makanan*. UGM Press. 269 hal.
- Ruben, J. 2014. Karakteristik Ikan Asin Kering Dengan Berbagai Metode Penggaraman. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- SNI. 2009. No 2354.8:2009. Jakarta: BSN.

- Susilowati, R., Koesoemawardani, D., dan Rizal, S. 2014. Profil Proses Fermentasi Rusip dengan Penambahan Gula Aren Cair. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 19 (2): 137-148.
- Thariq, A.S., Swastawati, F., dan Surti, T. 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap Kandungan Asam Glutamat Pemberi Rasa Gurih (umami). *Jurnal Pengolahan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 13(3): 104-111.
- Waty, K., Purwijantiningih, E., Pranata, S. 2019. Kualitas Fermentasi Spontan Wadi Ikan Patin (*Pangasius Sp.*) dengan Variasi Konsentrasi Garam . *Jurnal Biota*. 4 (1): 24-32.
- Widjajanti, H., Arwingsyah, dan Munawar. Pengaruh Komposisi Bahan dan Lama Penyimpanan Terhadap Aspek Mikrobiologi dan Aspek Biokimia dalam Pembuatan Bekasam. *Jurnal Biologi*. 11-15.
- Yuktika, S., Sutiyanti, E., Dhewi, E. S., Martika, S. D., Sa'diyah, R. D.. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Garam terhadap Kualitas Fermentasi Udang. *BIOEDUKASI*. 10 (2): 18-22.