

KARAKTERISTIK RUSIP IKAN RUCUH**[Characteristic of Rusip from Trash Fish]****Dyah Koesoemawardani*, Yogi Endi Hermawan, Novita Herdiana, Susilawati**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*Email korespondensi: danifakih@hotmail.com

Diterima: 11 Juli 2019

Disetujui: 4 September 2020

DOI: /10.23960/jtihp.v25i2.120-128

ABSTRACT

Trash fish is a fish with low selling value that needs an increased value by processing it into rusip (fermented fish) products. The research objective was to determine the effect of liquid palm sugar and salt concentrations on the physical, chemical, and microbiological properties of trash fish rusip. The research was arranged factorial in a completely randomized block design. The concentrations of liquid palm sugar were 5%, 10%, and 15% (v/w), while concentrations of salt were 20%, 25%, and 30% (w/w). Using LSD at level 5% showed that the concentration of liquid palm sugar had a significant effect on total lactic acid bacteria and total lactic acid, while the salt concentration had a significant effect on pH and salt content. There was an interaction between two factors on the trash fish rusip water content, where the significant effect of liquid palm sugar concentration on water content was salt concentration-dependent.

Keywords: chemical, microbiological, physical, rusip, trash fish

ABSTRAK

Ikan rucuh adalah ikan yang bernilai jual rendah yang perlu ditingkatkan nilainya misal dengan mengolah menjadi rusip (produk olahan ikan fermentasi). Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi gula aren cair dan garam terhadap sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi rusip ikan rucuh. Penelitian disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap. Konsentrasi gula aren cair, yaitu 5%, 10%, dan 15% (v/b) dan konsentrasi garam, yaitu 20%, 25%, dan 30% (b/b). Uji lanjut menggunakan BNT taraf 5% menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat, dan total asam laktat bergantung pada konsentrasi gula aren cair, sedangkan nilai pH, dan kadar garam bergantung pada konsentrasi garam. Terdapat interaksi antar kedua faktor terhadap kadar air rusip ikan rucuh yaitu pengaruh nyata konsentrasi gula aren cair terhadap kadar air rusip ikan rucuh besarnya bergantung pada perlakuan konsentrasi garam.

Kata kunci: : ikan rucuh, mikrobiologi, rusip, sifat fisik, dan sifat kimia

PENDAHULUAN

Produk ikan fermentasi pada umumnya diolah secara tradisional dan banyak dijumpai di Sumatera, salah satu adalah rusip. Rusip dibuat dari ikan yang berukuran kecil seperti ikan teri atau udang

kecil, bahan lain yaitu garam 25% dan gula aren 10% lalu diperam selama satu sampai dua minggu (Koesoemawardani *et al.*, 2013; Koesoemawardani *et al.*, 2015). Keunggulan produk ikan fermentasi yaitu beraroma dan memiliki kenampakan yang

khas sehingga banyak disukai orang, serta pengolahan mudah dan tidak mahal (Koesoemawardani, 2007; Sastra, 2009). Keunggulan lain produk ikan fermentasi yaitu bisa bermanfaat sebagai makanan fungsional (Koesoemawardani dan Ali, 2016; Koesoemawardani *et al.*, 2018^a; Koesoemawardani *et al.*, 2018^b).

Rusip berpotensi dikembangkan di Lampung. Ikan rucuh (*trash fish*) termasuk golongan ikan lain-lain yang tidak ikut dilelang di Tempat Pelelangan Ikan (TPI), sehingga digolongkan dalam ikan non-ekonomis. Produksi ikan rucuh Lampung mencapai 64.672,4 ton/tahun (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung, 2008). Pada umumnya ikan rucuh berukuran ± 10 cm contohnya ikan selar, temban, petek, lemuru, dan kuniran. Kandungan gizi ikan rucuh tidak berbeda dengan golongan ikan ekonomis (Subagio *et al.*, 2004). Jenis ikan yang digunakan mempengaruhi jumlah bakteri asam laktat pada produk ikan fermentasi (Mahulette *et al.*, 2016; Novianti, 2013; Oktariato *et al.*, 2017), sedangkan Koesoemawardani *et al.* (2013) melaporkan bahwa bakteri asam laktat adalah bakteri yang mendominasi selama proses fermentasi rusip. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat yaitu penambahan garam, dan gula aren atau sumber karbohidrat. Bahan-bahan tersebut mempengaruhi mutu produk yang dihasilkan baik sifat fisik, kimia, dan maupun sifat mikrobiologi rusip ikan rucuh. Apabila penambahan dan proses pembuatan rusip tidak tepat, maka akan menghasilkan produk dengan mutu yang rendah seperti timbul aroma busuk, berjamur, dan bervariasi atau tidak ajeg (Koesoemawardani, 2007; Koesoemawardani *et al.*, 2013; Mueda, 2015; Petrus *et al.*, 2013; Yuktika *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi gula aren cair dan garam terhadap sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi rusip ikan rucuh.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan yaitu ikan rucuh dari Pasar Gudang Lelang Lampung, gula aren rakyat, garam kasar merk Tani Makmur dan air mineral, aquades, indikator pp, media MRSA Merck, media PDA Merck, media PCA Merck, garam fisiologis alkohol, dan bahan kimia untuk analisis. Alat-alat yang digunakan adalah toples plastik, wadah plastik, pisau, pH meter (*Lovibond*), timbangan (*Shimadzu AY220*), autoklaf, oven (*Memmert*), mortar, *hot plate* (*Thermo scientific*), labu Erlenmeyer, cawan petri, desikator, inkubator (*Memmert made in Germany*), mikropipet beserta tip, *colony counter* (*Stuart scientific*), bunsen, tabung reaksi, serta alat analisis.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan dua faktor dan tiga ulangan. Perlakuan pertama adalah konsentrasi gula aren cair (A) dengan penambahan sebesar 5%, (A2) 10%, dan (A3) 15% (v/b), sedangkan perlakuan kedua adalah konsentrasi garam (G) dengan penambahan sebesar (G1) 20%, (G2) 25%, dan (G3) 30% (b/b). Selanjutnya data dianalisis sidik ragam dan diuji lanjut menggunakan BNT pada taraf 5% (Hanafiah, 2011).

Pelaksanaan penelitian

Rusip ikan rucuh dibuat dengan cara sebagai berikut: ikan rucuh dibersihkan di bawah air mengalir lalu ditiriskan. Selanjutnya ikan rucuh dipotong-potong (3-5 cm), sedangkan gula aren cair dibuat dari campuran irisan gula aren sebanyak 7,5 g dan air 2,5 ml (3:1), selanjutnya dipanaskan pada suhu 100 °C - 5 menit. Gula aren cair digunakan setelah

dingin. Kemudian 100 g ikan rucah, dicampur dengan garam dan gula aren cair sesuai perlakuan lalu dimasukkan ke dalam toples dan ditutup rapat, serta disimpan dalam kondisi anaerob. Pemeraman dilakukan selama 7 hari. Pengamatan sifat fisik dan kimia meliputi kadar ai, pH, total asam laktat, kadar garam, TVB, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu merujuk pada Nielsen (2019), pengamatan mikrobiologi meliputi total bakteri asam laktat, total mikroba dan angka kapang/khamir merujuk pada Silva *et al.* (2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rusip ikan rucah merupakan inovasi produk rusip yang sudah ada. Hal ini dilakukan untuk memanfaatkan ketersediaan ikan rucah yang melimpah di Lampung. Beberapa hal yang diamati terhadap rusip ikan rucah adalah sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi.

Tabel 1. Total BAL dan total asam laktat

Perlakuan penambahan gula aren cair	Parameter	
	Total BAL (log cfu/g)	Total asam laktat (%)
A3 (15%)	9,75± 0,14 ^a	2,41±0,19 ^a
A2 (10%)	8,82±0,42 ^b	2,09±0,08 ^{ab}
A1 (5%)	8,75±0,43 ^b	1,76±0,17 ^b

Bakteri asam laktat pada rusip ikan rucah bergantung pada perbedaan gula aren cair yang ditambahkan atau berpengaruh nyata (Tabel 1). Selama proses fermentasi penambahan gula aren cair sebesar 15% bisa memberi nutrisi yang lebih tinggi pada BAL, sehingga pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10%. Hal yang sama disampaikan oleh Koesoemawardani *et al.* (2013); Nuraini *et al.* 2014; Priyanto dan Djajati (2018), dan Petrus *et al.* (2013). Jenis bakteri asam laktat yang terdapat di dalam rusip yaitu golongan homofermentatif dan heterofermentatif. Bakteri asam laktat yang

berhasil diisolasi dari rusip ikan teri adalah *Leuconostoc sp.*, *Lactococcus sp.*, dan *Streptococcus sp.*, (Yuliana *et al.*, 2018)

Sementara itu, total BAL tidak bergantung pada penambahan garam (tidak berpengaruh nyata). Hal ini karena pemilihan taraf perlakuan terendah pada penambahan garam sebesar 20%, sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat dan membantu menyeleksi mikroorganisme yang tumbuh sehingga mikroorganisme yang tidak diinginkan dapat ditekan pertumbuhannya dan hanya bakteri tertentu saja yang berkembang seperti bakteri asam laktat (Koesoemawardani, 2010). Menurut Koesoemawardani, 2010; Koesoemawardani dan Yuliana, 2009 menyatakan bahwa penambahan konsentrasi garam sebesar 20% dan 30% menghasilkan total BAL tertinggi pada rusip. Total BAL pada penelitian ini berkisar 8,33- 9,92 log cfu/g. Sementara itu, hasil penelitian pada rusip berbahan baku ikan teri dihasilkan total bakteri asam laktat yang lebih tinggi dengan kisaran 10,51– 14,15 log cfu/g (Koesoemawardani, 2010). Perbedaan total bakteri asam laktat ini dipengaruhi oleh jenis ikan yang berbeda (Mahulette *et al.*, 2016; Novianti, 2013). Pal *et al.* (2016) menyatakan bahwa mikroflora di dalam ikan segar berbeda-beda, hal ini dapat disebabkan oleh jenis, spesies, umur, tempat hidup, lingkungan dan proses distribusi.

Total asam laktat pada penelitian ini bergantung pada penambahan gula aren cair atau pengaruh nyata (Tabel 1). Hal ini berkaitan dengan kenaikan total BAL yang terjadi. Kenaikan BAL berbanding lurus dengan total asam laktat (Koesoemawardani *et al.*, 2019; Nehemya *et al.*, 2017). Selama proses fermentasi akan terbentuk asam laktat yang berasal dari pemecahan sumber karbohidrat yang ditambahkan, sedangkan karbon dalam karbohidrat tersebut berperan sebagai pendukung pertumbuhan BAL dalam membentuk asam laktat (Chandong *et al.*, 2014;

Kalista *et al.*, 2012; Mani, 2018; Nuraini *et al.*, 2014). Total asam laktat pada penelitian ini tidak bergantung pada penambahan garam (tidak berpengaruh nyata). Hal ini dikarenakan pertumbuhan bakteri asam laktat sudah optimal pada penambahan garam sebesar 20%, dapat menyeleksi mikroba yang tidak diinginkan tumbuh, selanjutnya Koesoemawardani, 2010). menjelaskan bahwa total bakteri asam laktat tidak berbeda nyata pada penambahan konsentrasi garam 20-30%.

Total asam laktat pada beberapa penelitian tentang rusip ikan teri berkisar antara 0,64-3,17%. (Koesoemawardani *et al.*, 2013; Putri *et al.*, 2014; Sastra, 2009). Berdasarkan data tersebut, total asam laktat rusip ikan rucuh tidak jauh berbeda. Menurut Koesoemawardani *et al.* (2015) dan Novianti (2013) perbedaan tersebut karena perbedaan dalam pembuatan rusip, lama fermentasi serta jenis ikan yang digunakan.

Tabel 2. pH dan kadar garam

Perlakuan penambahan garam	Parameter	
	pH	Kadar garam (%)
G3 (30%)	6,10±0,02 ^a	19,07±0,13 ^a
G2 (25%)	6,04±0,02 ^a	17,99±0,52 ^a
G1 (20%)	5,86±0,04 ^b	13,94±0,94 ^b

Nilai pH bergantung pada penambahan konsentrasi garam (berpengaruh nyata) (Tabel 2). Hal ini karena penambahan garam yang meningkat menyebabkan pertumbuhan bakteri asam laktat meningkat dan menurunkan nilai total asam laktat, selanjutnya akan mengakibatkan penurunan nilai pH. Kadar garam yang tinggi bisa menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat dan mengalami penurunan, sehingga menurunkan kemampuan menghasilkan asam laktat (Hidayanti dan Wikandari, 2013; Thariq *et al.*, 2014). Menurut Kusmawati *et al.*, (2011) penambahan garam yang tinggi tidak mengakibatkan

penurunan nilai pH karena bisa menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat.

Nilai pH tidak bergantung pada gula aren cair yang ditambahkan atau tidak berpengaruh nyata. Menurut Mani (2018) bakteri asam laktat akan memecah gula menghasilkan metabolit sekunder berupa asam laktat yang dapat berperan dalam penurunan pH. Akan tetapi pada penelitian ini penambahan gula aren cair tidak memberikan perbedaan nyata terhadap nilai pH. Menurut Soetikno *et al.* (2018) nilai pH yang dihasilkan pada produk fermentasi udang (ronto) tidak berhubungan langsung dengan tingginya total asam. Nilai pH yang dihasilkan dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein yang terhidrolisis selama fermentasi (Koesoemawardani *et al.*, 2013; Koesoemawardani *et al.*, 2016). Protein yang terhidrolisis akan membentuk asam amino yang memiliki sifat sebagai *buffer* atau penyangga. Nilai pH rusip ikan rucuh masih pada kisaran nilai pH pada penelitian Koesoemawardani *et al.* (2015) dan Koesoemawardani (2010).

Kadar garam pada penelitian ini bergantung pada penambahan konsentrasi garam atau berpengaruh nyata (Tabel 2). Garam dengan konsentrasi yang tinggi dapat lebih cepat masuk ke dalam jaringan daging ikan, sehingga kadar garam pada daging ikan akan lebih besar. Proses osmosis yang terjadi karena penggaraman dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan sehingga hanya bakteri asam laktat yang mendominasi selama proses fermentasi (Hong *et al.*, 2012; Mohamed *et al.*, 2012). Sementara itu, kadar garam rusip ikan rucuh tidak bergantung pada perlakuan konsentrasi gula aren cair. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi gula aren cair yang ditambahkan tidak memberikan perbedaan pada kadar garam yang dihasilkan. Petrus *et al.* (2013) menyatakan bahwa konsentrasi garam yang tinggi dan gula aren yang tinggi akan mempengaruhi kadar air, Koesoemawardani dan Yuliana (2009) menyatakan bahwa

kadar air akan mempengaruhi tingkat kepekatan pada rusip. Oleh karena itu, pada penelitian ini penambahan gula aren cair pada konsentrasi yang rendah (<40%) diduga tidak mempengaruhi penetrasi (masuknya) garam kedalam media fermentasi yang dapat menyebabkan kadar garam berbeda. Kadar garam yang dihasilkan dalam penelitian ini antara 13,5 sampai 19,2%. Hasil tersebut lebih rendah dari kadar garam pada penelitian tentang rusip oleh Koesoemawardani dan Yuliana (2009); Koesoemawardani (2007); Mohamed *et al.* (2012).

Tabel 3. Total mikroba dan total kapang/khamir

Perlakuan penambahan gula aren cair	Parameter	
	Total mikroba (log cfu/g)	Total kapang/khamir (log cfu/g)
A1 (5%)	13,07±0,28 ^a	5,799±0,20 ^a
A2 (10%)	12,77±0,33 ^b	5,774±0,14 ^a
A3 (15%)	12,64±0,28 ^b	5,659±0,16 ^a
Perlakuan penambahan garam		
	G1 (20%)	13,17±0,11 ^a
	G2 (25%)	12,75±0,26 ^b
	G3 (30%)	12,60±0,18 ^b

Total mikroba pada penelitian ini bergantung pada garam dan gula aren cair yang ditambahkan atau berpengaruh nyata (Tabel 3). Hal ini berarti peningkatan konsentrasi gula aren cair yang digunakan mengakibatkan penurunan total mikroba pada rusip ikan rucah. Pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses fermentasi menghasilkan metabolit sekunder berupa asam laktat, H₂O₂ dan bakteriosin yang dapat berperan antagonis dalam penghambatan mikroba lainnya (Francoise, 2010; Yuktika *et al.*, 2017). Menurut Koesoemawardani, 2010 dan Koesoemawardani *et al.*, 2019 tidak hanya total mikroba yang mengalami penurunan, angka kapang kha-

mir juga mengalami penurunan. Asam laktat dan asam organik lainnya yang dihasilkan selama fermentasi dapat menurunkan pH dan beberapa mikroba akan terhambat pertumbuhannya (Kalista *et al.*, 2012).

Total mikroba bergantung pada peningkatan konsentrasi garam dan konsentrasi gula aren cair yang digunakan (Tabel 3). Hal ini dikarenakan, baik garam maupun gula aren cair berperan dalam menyeleksi pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Garam menyerap air dari tubuh ikan, sehingga media tumbuh bakteri berkurang, hal tersebut akan mengganggu metabolisme mikroba patogen dan pembusuk melalui proses osmosis (Hong *et al.*, 2012; Ahillah *et al.*, 2017), sedangkan gula aren cair juga menyebabkan plasmolisis keluarnya cairan sel mikroorganisme tertarik keluar, sehingga proses hidup mikroorganisme menjadi terhambat dan mengakibatkan kematian, selain itu juga mengakibatkan suasana menjadi asam karena terbentuk asam-asam organik (Koesoemawardani *et al.*, 2016).

Angka kapang dan khamir bergantung pada penambahan gula aren cair dan garam yang ditambahkan (Tabel 3). Peningkatan konsentrasi gula aren cair dapat menurunkan total kapang/khamir. Hal ini dikarenakan kapang dan khamir memiliki kemampuan tumbuh pada kondisi lingkungan dengan konsentrasi gula yang tinggi dan kondisi yang asam (Koesoemawardani *et al.*, 2016). Dewi *et al.* (2014) menyatakan bahwa fungi dapat tumbuh pada rentan kondisi yang asam. Penambahan garam juga berpengaruh terhadap angka kapang/khamir risip ikan rucah. Menurut Hong *et al.* (2012) penggunaan garam yang tinggi dapat menyeleksi mikroba yang tidak diinginkan dalam proses fermentasi. Keefektifan penekanan angka kapang khamir terjadi pada penambahan konsentrasi garam 25% dan 30% (Koesoemawardani, 2010 dan Koesoemawardani, *et al.*, 2019). Angka kapang khamir dalam penelitian ini

berkisar antara 5,16– 5,67 log cfu/g, angka tersebut lebih rendah dibandingkan dengan angka kapang khamir pada penelitian yang dilakukan oleh Koesoemawardani (2010) dengan kisaran total kapang yaitu 5,66 – 9,95 log cfu/g. Perbedaan angka kapang dan khamir yang dihasilkan diduga dipengaruhi oleh jenis ikan, spesies, tempat hidup dan penanganan (Pal *et al.*, 2016).

Tabel 4. Kadar air rusip ikan rucuh

Perlakuan	Nilai tengah (%)
A1G1 (konsentrasi gula aren cair 5%, garam 20%)	62,25±0,14 ^a
A3G1 (konsentrasi gula aren cair 15%, garam 20%)	60,01±0,88 ^a
A2G1 (konsentrasi gula aren cair 10%, garam 20%)	55,02±2,02 ^b
A1G2 (konsentrasi gula aren cair 5%, garam 25%)	49,74±0,62 ^c
A3G2 (konsentrasi gula aren cair 15%, garam 25%)	46,21±3,36 ^d
A3G3 (konsentrasi gula aren cair 15%, garam 30%)	45,20±1,51 ^d
A2G2 (konsentrasi gula aren cair 10%, garam 25%)	44,78±2,23 ^{de}
A2G3 (konsentrasi gula aren cair 10%, garam 30%)	41,72±1,03 ^{ef}
A1G3 (konsentrasi gula aren cair 5%, garam 30%)	40,56±0,84 ^f

Kadar air rusip ikan rucuh bergantung pada gula aren cair dan garam yang ditambahkan serta terdapat interaksi yang nyata (Tabel 4). Kadar air penelitian ini berkisar antara 40,56 – 62,25%. Kadar air rusip ikan rucuh tertinggi sebesar 62,25% dan 60,01% terdapat pada perlakuan A1G1 (gula aren cair 5% dan garam 20%) dan A3G1 (konsentrasi gula aren cair 15%, garam 20%). Gula dan garam memiliki kemampuan dalam mengikat air bebas, pada konsentrasi gula dan garam yang tinggi, air yang terikat akan menjadi lebih besar (Hong *et al.*, 2012). Garam berperan melalui peristiwa osmosis, sehingga dapat menurunkan kadar air dan aktivitas air ba-

han (Kalista *et al.*, 2012). Kadar air dengan penambahan garam sebesar 30% pada penelitian ini menghasilkan nilai yang lebih sedikit dibandingkan dengan kadar garam 20% dan 25%. Hasil penelitian Koesoemawardani (2010) dan Zuidar *et al.* (2016) juga menghasilkan kecenderungan yang sama. Kadar air rusip dalam penelitian ini berkisar 40,56- 62,25% tidak jauh berbeda dari penelitian Koesoemawardani (2010), Sastra (2009) dan Koesoemawardani (2007).

Perlakuan Terbaik

Total (BAL), total mikroba dan angka kapang khamir menjadi parameter penentu untuk memilih perlakuan terbaik. Penambahan gula aren cair sebesar 15% (A3) dan penambahan garam sebesar 25% (G2) menghasilkan total BAL tertinggi, angka kapang khamir terendah dan total mikroba terendah pada rusip ikan rucuh. Adapun karakteristiknya yaitu kadar protein 12,57%, kadar lemak 2,79%, kadar abu 24,49%, dan total kapang negatif. Hal ini sesuai dengan SNI kecap ikan 01-4271-1996 yang mensyaratkan keberadaan kapang negatif pada olahan ikan fermentasi. Sementara itu, TVB pada rusip ikan rucuh mencapai nilai sebesar 84,04 mgN/100g, hasil tersebut tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan rusip ikan teri dengan nilai TVB 109,07 mgN/100g (Koesoemawardani *et al.*, 2015), Mueda (2015) nilai TVB kecap ikan 76,41- 226,80 mgN/100g dan produk fermentasi lainnya seperti joruk sebesar 156,32 mgN/100g (Koesoemawardani *et al.*, 2015). Demikian juga kadar protein, lemak dan abu juga masih sama dengan kadar protein berkisar antara 10,5- 16,7%; kadar lemak 0,7 – 3,1%, dan kadar abu 9 – 50,4% (Koesoemawardani, 2007; Sastra, 2009).

KESIMPULAN

Total BAL, dan total asam laktat bergantung pada gula aren cair yang di-

tambahkan (berpengaruh nyata), pH dan kadar garam bergantung pada penggunaan garam (berpengaruh nyata). Total mikroba dan total kapang/khamir bergantung gula aren cair dan garam yang ditambahkan (berpengaruh nyata), sedangkan konsentrasi gula aren cair berpengaruh nyata terhadap kadar air rusip ikan rucah yang besarnya bergantung pada perlakuan konsentrasi garam (terdapat interaksi antar kedua perlakuan). Konsentrasi gula aren cair sebesar 15% dan garam sebesar 25% merupakan perlakuan yang terpilih yang menghasilkan sifat fisik, kimia dan mikrobiologi terbaik pada rusip ikan rucah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahillah, N., A. Rusdanillah, W. Afiana, R. Sulistiani, dan R. P. L. Mail. 2017. The influence of salt concentration on the fermentation of the wader fish (*Rasbora lateristriata*). *Bioedukasi* 10(2): 12-17.
- Chandong, K., S. Yunchalard, dan W. Piyatheerawong. 2015. Physico-chemical characteristics and protein degradation during fermentation of pla-som, a traditional fermented fish product of North-Eastern Thailand. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 14(2): 220-225.
- Dewi, A. K., C. S. Utama, dan S. Mukodjningsih. 2014. Kandungan total fungi serta jenis kapang dan khamir pada limbah pabrik pakan yang difermentasi dengan berbagai aras starter "starfung". *Jurnal Agripet*. 14(2): 102-106. DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v14i2.1874>
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. 2008. Data Statistik Produksi Ikan di Provinsi Lampung. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Francoise, L. 2010. Occuration and role of lactic acid bacteria in seafood products. *Food Microbiology*. 27(6): 698-709. DOI: 10.1016/j.fm.2010.05.016.
- Hanafiah, K. A. 2011. Rancangan Percoobaan: Teori dan Aplikasi Cetakan Ke-11. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 238 hlm.
- Hidayanti, M. R dan P. R. Wikandari. 2013. The effect of salt concentration and the addition of lactic acid bacteria *Lactobacillus plantarum* B1765 as starter culture for the quality product of milkfish (*Chanos chanos*) bekasam. *Journal of Chemistry*. 2 (3):135-143
- Hong, H., Y. Luo, Z. Zhou, and H. Shen. 2012. Effects of low concentration of salt and sucrose on the quality of Bighead Carp (*Aristichthys nobilis*) filets stored at 4°C. *J. Food Chemistry*. 133(1): 102-107. DOI:10.1016/j.foodchem.2012.01.002.
- Kalista, A., A. Supriadi, dan S. H. Rachamawati. 2012. Bekasam ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penggunaan sumber karbohidrat yang berbeda. *Jurnal Fishtech*. 1(1): 102-110. DOI: <https://doi.org/10.36706/fishtech.v1i1.801>.
- Koesoemawardani, D, dan M. Ali. 2016. Rusip dengan penambahan alginat sebagai bumbu. *J. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 277-287. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v19i3.15093>
- Koesoemawardani, D. 2007. Analisis sensori rusip dari Sungailiat-Bangka. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 12(2): 36-39. DOI: /10.23960/jtihp.v24i2.77-88
- Koesoemawardani, D. 2010. Mutu rusip dengan konsentrasi garam yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna Agroindustri*. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung. April 2010. 317-329.
- Koesoemawardani, D. dan N. Yuliana, 2009. Karakter rusip dengan penambahan kultur kering: *Streptococcus sp.* *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 11(3): 205-211. DOI: <https://doi.org/10.29122/jsti.v11i3.834>.
- Koesoemawardani, D., Marniza, S. Rizal, dan N. Sella. 2016. Penambahan konsentrasi gula aren pada joruk (produk fermentasi ikan). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Politeknik

- Negeri Lampung. September 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.25181/prosemnas.v0i0.477>
- Koesoemawardani, D., N. Herdiana, Suharyono, M. Z. Hasly, dan M. Ali. 2019. The influence of cooked rice addition on the quality of Joruk, an Indonesian freshwater fermented fish. *Bioscience Research*. 16(4): 3443-3448.
- Koesoemawardani, D., S. Rizal, dan R. Susilowati. 2015. Perubahan sifat mikrobiologi dan kimia rusip dengan perbedaan waktu penambahan gula aren cair. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI. Program Studi TIP-UTM*. September 2015. ISBN: 978-602-7998-92-6
- Koesoemawardani, D., S. Rizal, dan M. Tauhid. 2013. Perubahan sifat mikrobiologi dan kimiawi rusip selama fermentasi. *Jurnal Agritech*. 33 (3): 265-272. <https://doi.org/10.22146/agritech.9547>
- Koesoemawardani^a, D., S. Hidayati, and Subeki. 2018. Amino acid and fatty acid compositions of rusip from fermented anchovy fish (*Stolephorus sp.*). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 344 (2018) 012005. DOI:10.1088/1757-899X/344/1/012005.
- Koesoemawardani^b, D., F. Nurainy dan S. Setyani. 2018. Identifikasi senyawa metabolit rusip dan pengujian secara in vivo. *Laporan Penelitian PDUPT. DRPM tahun anggaran 2018*.
- Kusmarwati, A., E. S. Heruwati, T. Utami, dan E. S. Rahayu. 2011. Pengaruh penambahan *pediococcus acidilactici* f-11 sebagai kultur starter terhadap kualitas rusip teri (*Stolephorus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 6(1): 13-26.
- Mahulette, F., N. R. Mubarik, A. Suwanto, dan Widanarni. 2016. Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Inasua. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 1 (2): 71-76. <https://doi.org/10.22146/jtbb.16380>
- Mani, A. 2018. Food preservation by fermentation and fermented products. *International Journal of Academic Research & Departement. Special Issue 1*: 51-57.
- Mohamed, H. J., Y. C. Man, S. Mustafa, Y. A. dan Manap. 2012. Tentative identification of volatile flavor compounds in commercial budu, a Malaysian fish sauce, using GC-MS. *Journal Molecules*. 17: 5062-5080. DOI: 10.3390/molecules17055062
- Mueda, R. T. 2015. Physico-chemical and color characteristics of salt fermented fish sauce from anchovy *Stolephorus commersonii*. *AACL Bioflux*. 8 (4): 565-572.
- Nehemya, D., L. M. Lubis, dan R. J. Nainggolan. 2017. Pengaruh konsentrasi gula merah dan konsentrasi starter terhadap mutu minuman sinbiotik sari buah sukun. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5 (2): 275-283.
- Nielsen, S. S. 2019. *Food Analysis*. Fifth Edition. Springer. USA. Pp 633. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5_36
- Novianti, D. 2013. Kuantitasi dan identifikasi bakteri asam laktat serta konsentrasi asam laktat dari fermentasi ikan gabus (*Channa striata*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) pada pembuatan bekasam. *Jurnal Sainmatika*. 10(2): 34-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.31851/sainmatika.v10i2.395>.
- Nuraini, A., R. Ibrahim, dan L. Rianingsih. 2014. The effect of different concentrations addition of cooked rice as carbohydrates sources and brown sugars to the quality "bekasam" made of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 10(1): 19-25. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.10.1.19-25>.
- Oktariato, A. dan L. Widawati. 2017. Karakteristik mutu sambal lemea dengan variasi waktu fermentasi dan jenis ikan. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian* 3(2): 133-145. DOI: <https://doi.org/10.37676/agritepa.v4i1.593>.

- Pal, M., A. Ketema, M. Anberber, S. Mulu, dan Y. Dutta. 2016. Microbial quality of fish and fish products. *Beverage and Food World*. 43(2): 46-49.
- Petrus, H. Purnomo, E. Suprayitno, dan Hardoko. 2013. Quality of fermented fresh water fish (Wadi Betok) added with palm (*Arenga pinnata*) sugar and lime (*Citrus aurantifolia*) juice. *International Food Research Journal*. 20(5): 2849-2855.
- Priyanto, A. D., dan S. 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>.
- Putri, D.M., A. Budiardjo, dan E. Kusdiyantini. 2014. Isolasi karakterisasi bakteri asam laktat dan analisis proksimat dari pangan fermentasi rusip ikan teri (*Stolephorus sp*). *Jurnal Biologi*. 3(2): 11-19.
- Sastra, W. 2009. *Fermentasi rusip*. Seminar Nasional Perikanan Indonesia. 3-4 Desember 2009. 314-320.
- Silva, N. D., M. H. Taniwaki, V. C. A. Junqueira, N. F. D. A. Silveira, M. D. S. D. Nascimento, and R. A. R. Gomes. 2013. Microbiological Examination Methods of Food And Water: A Laboratory Manual. CRC Press. London. Pp 456.
- Soetikno, N., S. Ristiarini, dan R. Khairina. 2018. Sifat sensoris, kimia dan warna, ronto pada konsentrasi garam dan nasi yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1): 85-91. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21451>.
- Subagio, A., W. S. Windarti, M. Fauzi, dan Y. Witono. 2004. Karakterisasi protein miofibril dari ikan kuniran (*Uppenus moluccensis*) dan ikan mata besar (*Selar crumenophthalmus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15(1): 70-78.
- Thariq, A. S., F. Swastawati, dan T. Surti. 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap kandungan asam glutamat pemberi rasa gurih (umami). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3 (3):104-111.
- Yuktika, S., E. Sutyanti, E. S. Dhewi, S. D. Martika, dan R. D. Sa'diyah. 2017. Pengaruh variasi konsentrasi garam terhadap kualitas fermentasi udang. *Bioedukasi*. 10(2): 18-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v10i2.11568>.
- Yuliana, N., D. Koesoemawardani dan Susilawati. 2018. Lactic acid bacteria during fish fermentation (rusip). *MOJ Food Processing & Technology*. 6(2): 211-216.
- Zuidar, A., S. Rizal, dan K. Widyastuti. 2016. Pengaruh Jenis Ikan dan Konsentarsi Garam Pada Rebung Ikan Terfermentasi. *Jurnal Kelitbangan*. 4 (2): 181- 194.