

PENGARUH PERBEDAAN JENIS GARAM TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORI TERASI UDANG REBON (*Mysis relicta*)

*The Effect of Different Salt to Characteristics Physicochemical and Sensory of Shrimp (*Mysis relicta*) Paste*

Famella Wahono*, Sumardianto dan Laras Rianingsih
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH Tembalang, Semarang
Email: famellawahono@gmail.com

Diserahkan tanggal 25 November 2020, Diterima tanggal 24 Juli 2021

ABSTRAK

Terasi adalah salah satu produk fermentasi yang terbuat dari udang rebon dengan penambahan garam yang berfungsi yaitu sebagai pengawet, pertumbuhan bakteri asam laktat dan memperbaiki mutu sensori terasi. Penggunaan jenis garam yang berbeda pada proses pembuatan terasi dapat berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori terasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis garam yang berbeda terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori terasi dan mengetahui jenis garam yang terbaik terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori terasi. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan faktor perbedaan jenis garam (Garam Krosok, Garam Bledug Kuwu dan Garam Himalaya) dengan tiga kali pengulangan. Parameter pengujian yang dilakukan yaitu kadar air, kadar garam, Aw, TPC BAL, pH, warna dan organoleptik. Data parametrik dianalisis dengan ANOVA dan BNJ, sedangkan data non parametrik menggunakan uji *Kruskal-wallis* dan *Mann-Whitney*. Hasil penelitian didapatkan nilai kadar air 30,62-31,41%; kadar garam antara 6,84-22,46%; Aw 0,64-0,66; TPC BAL $1,5 \times 10^6 - 5,3 \times 10^8$; nilai pH 6,28-6,32; derajat warna °Hue berkisar 72 -83° menunjukkan terasi berwarna *yellow red* ; dan nilai organoleptik terasi GK, GB dan GH secara berurutan 7,74 $<\mu < 8,16$; 7,48 $<\mu < 7,85$ dan 7,79 $<\mu < 8,12$. Kesimpulan menunjukkan perlakuan jenis garam himalaya merupakan perlakuan terbaik dengan memberikan pengaruh nyata ($P < 5\%$) terhadap nilai kadar garam, TPC BAL, nilai *a** *redness* dan rasa pada uji organoleptik.

Kata kunci: udang rebon; jenis garam; karakteristik terasi

ABSTRACT

Shrimp paste is a fermented product made of small shrimps with addition of salt that functions as preservative agent, driving the growth of lactic acid bacteria, and improving sensory quality of shrimp paste. The use of different types of salt in processing shrimp paste is able to affect sensory and physicochemical characteristics of shrimp paste. This research aims to determine the effect of different types of salt used toward shrimp paste sensory and physicochemical characteristics. The research was done in experimental laboratories with Completely Randomized Design (CRD) by using different types of salt as the factor (Crushed Salt, Bledug Kuwu Salt and Himalayan Salt) with three replications. The parametric testing done were moisture content, salt, water activity, LAB Total Plate Count (TPC), pH, color and organoleptic. The parametric data was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Honestly Significant Difference (HSD), non-parametric data was analyzed with Kruskal-Wallis and Mann-Whitney Tests. Based on the research, moisture content 30.62-31.41%, salt content ranges from 6.84-22.46%, water activity 0.64-0.66, LAB TPC value $1.5 \times 10^6 - 5.3 \times 10^8$, pH 6.28-6.32, °Hue Value ranges from 72-83° indicating yellow red color and organoleptic value sequentially for GK, GB and GH are 7.74 $<\mu < 8.16$; 7.48 $<\mu < 7.85$ and 7.79 $<\mu < 8.12$. It can be concluded that himalayan salt treatment showed the significant difference towards salt content, LAB TPC value, redness color, and taste on organoleptic test

Keywords: small shrimp; type of salt; characteristic of shrimp paste

PENDAHULUAN

Udang rebon segar termasuk dalam bahan pangan mudah rusak (*perishable food*) karena mengandung protein dan air yang cukup tinggi. Sifatnya yang mudah mengalami pembusukan dan nilai ekonomi yang rendah, maka dibutuhkan pengolahan lebih lanjut menjadi suatu produk. Udang rebon merupakan salah satu udang yang memiliki prospek yang bagus serta keberadaannya yang melimpah, dilihat dari hasil

tangkapan per tahun yang terus meningkat. Potensi bahan baku udang rebon pada tahun 2014 sebesar 465 ton (Badan Pusat Statistik, 2016).

Terasi merupakan produk awetan ikan atau udang rebon yang telah diolah dengan proses pemeraman dan fermentasi, lalu dilakukan proses penggilingan dengan cara penumbukan dan penjemuran. Pembuatan terasi berlangsung dengan adanya proses fermentasi. Fermentasi akan membuat terasi memiliki kenampakan, cita rasa yang khas, aroma dan

tekstur yang diinginkan. Aroma harum yang khas dari terasi disebabkan karena adanya degradasi protein dan lemak yang menghasilkan senyawa karbonil, asam lemak, amonia, amin, dan senyawa belerang sederhana seperti sulfida, merkaptan dan disulfide (Andriyani *et al.*, 2012)

Pengolahan terasi selalu identik dengan penambahan garam. Fungsi garam yaitu sebagai pengawet dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk yang menghambat proses fermentasi, selain itu garam juga dapat menurunkan kadar air karena garam mempunyai sifat higroskopis yang berarti mudah menyerap air (Berlian *et al.*, 2016) Secara umum jenis garam yang sering ditambahkan pada proses pembuatan terasi yaitu garam krosok atau disebut garam rakyat. Namun, penggunaan garam krosok masih memiliki kekurangan. Garam krosok memiliki nilai kandungan NaCl, cemaran logam dan yodium yang belum mencukupi syarat sebagai garam konsumsi maupun garam industri sesuai standar nasional Indonesia (SNI) (Nur *et al.*, 2013)

Garam lain yang dapat ditemukan di Indonesia yaitu garam bledug kuwu dan garam himalaya. Jenis garam tersebut memiliki sumber dan komposisi yang berbeda. Garam himalaya dan garam bledug kuwu memiliki kandungan NaCl yang tinggi dibandingkan garam krosok. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan perbedaan jenis garam terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori terasi udang rebon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis garam yang berbeda dan jenis garam terbaik untuk meningkatkan karakteristik terasi udang rebon secara fisikokimia dan sensorinya.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan terasi yaitu udang rebon segar yang diperoleh dari unit pengolahan terasi di Desa Margolinduk, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak. Garam krosok diperoleh petambak garam dari daerah Rembang, garam bledug kuwu diperoleh dari daerah Grobogan dan garam himalaya diperoleh dari Health Paradise Organic Store. Bahan lain yang digunakan diantaranya aquadest, silver nitrat, kalium kromat, MRS Agar, NaCl, CaCO₃.

Alat yang digunakan yaitu baskom, penumbuk batu, terpal, talenan, timbangan digital, lembar scoresheet penjepit, oven, bunsen, autoclave, gelas beaker, erlenmeyer, timbangan analitik, Aw meter, pH meter, mortar, chromameter, gelas ukur, cawan petri, stomacher, tabung reaksi dan inkubator.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbedaan jenis garam yang digunakan, yaitu: GK = garam krosok, GB = garam bledug kuwu, GH= garam himalaya. Persentase penambahan garam diambil dari total jumlah bahan pembuatan terasi yaitu 15%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh akan dianalisis normalitas dan homogenitas kemudian lanjut pada analisa ANOVA. Hasil yang berbeda nyata, akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) atau Uji Tukey untuk melihat perlakuan yang lebih efektif. Selain, dapat dilihat dari nilai Asymp Sig, jika nilai

Asymp Sig < 5% maka perlakuan dinyatakan berpengaruh nyata.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental laboratories*.

1. Pembuatan Terasi

Proses pengolahan terasi udang rebon diawali dengan pencucian bahan baku udang rebon dengan air bersih dan disortasi. Udang rebon yang sudah bersih, kemudian dijemur dengan tujuan mengurangi kadar air pada udang dan membuat udang rebon setengah kering. Proses selanjutnya udang rebon setengah kering tersebut ditumbuk dengan tumbukan tradisional. Selama proses penumbukkan ditambahkan perlakuan tiga jenis garam yang berbeda yaitu garam krosok (GK), garam bledug kuwu (GB), garam himalaya (GH) dengan konsentrasi 15%. Proses pemeraman dan fermentasi dilakukan setelah proses penumbukkan. Tahap selanjutnya adalah adonan yang sudah difermentasi ditumbuk kembali untuk mendapatkan tekstur yang lebih halus sebelum dilakukan pencetakan. Pencetakan dalam bentuk balok dilakukan secara manual dan dibungkus dengan daun jati. Tahapan terakhir yaitu pengeringan agar terasi tidak terlalu berbau menyengat, karena selama proses pembuatan tidak menggunakan bahan campuran lain, selain udang. Setelah semua proses selesai, terasi difermentasi selama 30 hari untuk menciptakan rasa, tekstur dan bau yang khas (Maflahah, 2013)

Metode Penelitian dan Analisis Data

Pengujian Kadar Air (SNI No. 01-2354.2-2006)

Prosedur pengujian kadar air pada terasi adalah syang pertama mengkondisikan oven pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil. Cawan kosong dimasukkan ke dalam oven minimal 2 jam. Cawan kosong dipindahkan ke dalam *desikator* sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan bobot kosong (Ag) ditimbang. Contoh sampel yang sudah dihaluskan dimasukkan sebanyak ± 2 g ke dalam cawan (Bg). Cawan yang telah diisi dengan contoh dimasukkan ke dalam oven vakum pada suhu 95°C - 100 °C, dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg selama 5 jam atau dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu 105 °C selama 16 jam – 24 jam. Cawan dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam *desikator* selama ± 30 menit kemudian ditimbang (Cg). Lakukan pengujian minimal *duplo*. Kadar Air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan : A = Berat Cawan (g); B = Berat (cawan+sampel) sebelum dikeringkan (g); C = Berat (cawan+sampel) sesudah dikeringkan (g).

Pengujian Kadar Garam (AOAC, 2005)

Penentuan kadar garam dilakukan dengan menggunakan metode Mohr atau titrasi ion korida dengan perak. Sampel (5 g) dimasukkan kedalam cawan porselen untuk dilakukan pengabuan dengan cara dipanaskan dalam tanur pada suhu 500°C selama 6 jam. Cawan porselen ditambahkan akuades, larutan abu yang terbentuk dimasukkan dalam labu takar 100

mL. Akuades ditambahkan sampai tanda tera. Abu terlarut kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Sebanyak 10 mL filtrat dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, lalu ditambahkan 5 tetes indikator K_2CrO_4 5% dan titrasi menggunakan $AgNO_3$ 0,1 N sampai terbentuk warna merah bata atau jingga.

$$Kadar NaCl = \frac{V_{AgNO_3} \times N_{AgNO_3} \times BE_{NaCl} \times FP}{Sampel (m)} \times 100\%$$

Pengujian Aw (Saputra et al. 2014)

Aktivitas air (Aw) diukur menggunakan perangkat Aw meter (*Retronic Hygropalm*). Alat ini terdiri dari sensor pembaca, *sample holder* dan *disposable holder container*. Nilai Aw dapat diukur dengan cara menempatkan sampel ke dalam *sample container* dan mengkondisikan selama 30-60 menit sampai stabil. Sensor kemudian dikontakkan dengan sampel yang berada di dalam container dalam keadaan terbuka. Nilai Aw kemudian terbaca pada panel. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali untuk setiap sampel.

Pengujian TPC BAL (Darmayasa, 2008)

Proses awal sebelum melihat pertumbuhan BAL yaitu pembuatan media agar dan bahan pengencer. Media MRS Agar yang ditambah dengan $CaCO_3$ 1% dan Na azida 0,01% dimasukkan ke dalam erlenmeyer untuk dilarutkan dengan aquadest kemudian diaduk sampai homogen menggunakan *magnetic stirrer* dan dipanaskan di atas *hot plate*. Larutan media tersebut kemudian disterilisasi menggunakan alat autoclave. Metode seri pengenceran (*Plating Method*) dengan cara mengambil sebanyak 10 ml sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang sudah diisi 90 ml larutan fisiologis sehingga didapat pengenceran 10^{-1} , untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} dilakukan dengan mengambil 1 ml dari pengenceran 10^{-1} dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis, lakukan prosedur yang sama sampai pengenceran 10^{-6} . Masing-masing seri pengenceran diambil 1 ml dimasukkan kedalam cawan Petri yang telah berisi media. Lalu diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu $30^\circ C$.

Pengujian pH (AOAC, 2005)

Analisis pH dilakukan dengan melarutkan 5 g sampel ke dalam 20 ml aquades dan dihomogenkan. Tahap selanjutnya suhu sampel diukur untuk digunakan sebagai suhu acuan pH meter yang digunakan. Alat pH meter, kemudian dinyalakan dan dibiarkan hingga stabil terlebih dahulu, kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel hingga beberapa saat sampai diperoleh angka yang stabil pada proyektor pH meter.

Pengujian Warna (Instruction Manual, 2002)

Pengujian warna dapat dilakukan menggunakan alat Chroma Meter-CR 400 merk "Konica Minolta". Prosedur kerja pengujian warna yaitu sampel terasi utuh disiapkan kemudian dipotong menjadi dua bagian, selanjutnya *Chroma Meter* disiapkan kemudian dihubungkan dengan arus listrik. Tombol power ditekan untuk menghidupkan alat, kemudian tombol kalibrasi ditekan untuk mengkalibrasi alat. Menu USER CALIB – NEW – L a^*b^* yang tertera pada layar dipilih dan tombol pengukuran ditekan. Kepala pengukur diletakkan di atas sampel secara horizontal. Pengukuran dapat dimulai ketika lampu indikator menyala. Nilai L, a^* , dan b^* yang tertera pada layar dicatat dan dilakukan 2 – 3 kali pengulangan dengan

langkah yang sama. Rona pada sampel dapat diketahui dengan meneruskan dalam perhitungan derajat hue (oHue), menggunakan rumus berikut: $oHue = \tan^{-1} (b^*/a^*)$. Untuk mengetahui titik warna dapat menggunakan software Color Express 1.3.0 dengan memasukkan nilai a^* , b^* , dan L yang didapat dari *chroma mater*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil pengujian kadar air pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air pada Terasi

Perlakuan	Kadar Air (%)
Garam Krosok	$30,99 \pm 3,36^a$
Garam Bledug Kuwu	$31,41 \pm 0,67^a$
Garam Himalaya	$30,62 \pm 2,18^a$

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan \pm standar deviasi
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas pada kadar air terasi dengan jenis garam yang berbeda menunjukkan bahwa nilai kadar garam bersifat normal ($P > 5\%$) dan data bersifat homogen ($P > 5\%$). Data selanjutnya dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Hasil uji ANOVA diperoleh ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa penggunaan jenis garam yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air terasi udang rebon. Nilai kadar air dari masing-masing perlakuan berada dalam kisaran 30, 62 % – 31,41%, sehingga hasil tersebut sesuai dengan standar kadar air terasi yang sudah ditentukan. Menurut SNI 01-2716:2016 bahwa standar kadar air maksimal pasta terasi yaitu 45%.

Hasil yang tidak berpengaruh nyata dikarenakan dalam proses pembuatan terasi udang rebon ini menggunakan konsentrasi garam yang sama yaitu sebesar 15%. Konsentrasi garam yang sama akan membuat proses osmosis pada masing-masing berjalan dengan sama. Proses osmosis merupakan proses pergerakan molekul atau ion dari daerah dengan konsentrasi rendah ke daerah yang memiliki konsentrasi tinggi melalui lapisan semipermeabel. Sifat garam yang higroskopis membuat adanya penambahan garam dalam proses fermentasi memiliki peran untuk mengikat atau menarik air yang ada dalam produk. Prinsip besar atau kecilnya tekanan osmotik pada suatu bahan pangan tergantung pada seberapa banyak garam yang ditambahkan. Semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka semakin menurun pula nilai kadar airnya. Sehingga, pada penelitian ini penambahan konsentrasi yang sama yaitu 15% membuat hasil uji kadar air terasi udang rebon tidak berbeda nyata. Menurut Puspita et al. (2019), garam memiliki sifat higroskopis sehingga terjadi perbedaan tekanan osmotik antara garam dengan cairan pada tubuh ikan. Garam akan meningkatkan tekanan osmotik substrat yang dapat memicu tertariknya air yang ada dalam suatu bahan pangan, sehingga semakin banyak konsentrasi garam yang ditambahkan akan membuat nilai kadar air produk menjadi rendah.

Air berperan sebagai media berbagai reaksi kimia, sehingga dalam suatu bahan pangan perlu adanya proses pengurangan kadar air untuk mengurangi kandungan air yang

ada dalam bahan pangan dengan cara menambahkan garam untuk menghambat laju berbagai reaksi kimia yang juga menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Hal itu dapat memperpanjang daya awet produk pangan. Secara garis besar, air dalam bahan pangan terbagi menjadi dua yaitu air terikat (*bound water*) dan air bebas (*free water*) atau yang disebut Aw. Kandungan air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dalam Aw (*Water activity*) yaitu jumlah air bebas yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Nooryantini *et al.* (2017), kadar air yang tinggi akan memicu pertumbuhan mikroba, walaupun dalam pertumbuhan mikroba membutuhkan air, tetapi pertumbuhan mikroba dominan ditentukan oleh aktivitas air. Besarnya kadar air pada bahan pangan akan berpengaruh terhadap nilai Aw.

Kadar Garam

Hasil pengujian kadar garam pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Garam pada Terasi

Perlakuan	Kadar Garam (%)
Garam Krosok	6,84 ± 0,07 ^a
Garam Bledug Kuwu	18,03 ± 0,23 ^b
Garam Himalaya	22,46 ± 0,37 ^c

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas pada kadar garam terasi dengan jenis garam yang berbeda menunjukkan bahwa nilai kadar garam bersifat normal ($P > 5\%$) dan data bersifat homogen ($P > 5\%$). Data selanjutnya dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Hasil uji ANOVA diperoleh ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa penggunaan jenis garam, yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar garam terasi udang rebon. Perlakuan terasi garam krosok (GK), terasi garam bledug kuwu (GB) dan terasi garam himalaya (GH) memiliki nilai yang berbeda nyata dengan yang lain.

Nilai kadar garam setelah dilakukan proses fermentasi selama 30 hari yaitu berkisar 6,84 % - 22,46 %. Kadar garam tertinggi pada terasi dengan penambahan garam himalaya (GH) yaitu sebesar 22,46 %, sedangkan nilai kadar garam terendah pada terasi dengan penambahan garam krosok (GK) yaitu sebesar 6,84 %. Kadar garam dari pengujian terasi garam krosok (GK) dan terasi garam bledug kuwu (GB) sesuai dengan standar yang ditentukan. Perbedaan hasil dari ketiga jenis garam tersebut dikarenakan adanya perbedaan kandungan NaCl yang terkandung dalam masing-masing garam. Menurut Sumada *et al.* (2016), garam krosok memiliki kandungan natrium yang rendah yaitu hanya 85%, selain itu dalam garam krosok terkandung bahan pengotor seperti magnesium sulfat ($MgSO_4$), kalsium sulfat ($CaSO_4$), magnesium klorida ($MgCl_2$), kalium klorida (KCl) dan pengotor tanah. Kadar garam pada terasi dengan penambahan garam bledug kuwu memiliki nilai yang lebih tinggi dari terasi garam krosok diperkuat oleh Maulana *et al.* (2017), kadar NaCl garam bledug kuwu yaitu 89,44%. Kandungan NaCl yang terkandung dalam garam

himalaya cukup tinggi bila dibandingkan dengan garam krosok dan garam bledug kuwu yaitu di atas 90%. Menurut Sharif *et al.* (2007), kandungan NaCl pada garam himalaya (*Pinkish Salt*) sebesar 98,30%. Dari ketiga garam tersebut, garam konsumsi yang baik menurut SNI yaitu garam yang dengan natrium klorida (NaCl) minimal 94,7%.

Tinggi dan rendahnya nilai NaCl berhubungan dengan pertumbuhan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat akan tumbuh selama proses fermentasi berlangsung. Proses fermentasi yang berlangsung dengan baik akan mempengaruhi total bakteri bal yang tumbuh. Hal tersebut disebabkan karena dalam proses fermentasi terjadi perombakan NaCl. NaCl akan dirombak menjadi molekul Na^+ dan Cl^- . Na^+ nantinya akan dimanfaatkan oleh bakteri selama pertumbuhan. Menurut Karim *et al.* (2014), pecahnya senyawa kompleks NaCl menjadi Na^+ dan Cl^- , yang mana ion Na^+ akan dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat selama pertumbuhannya.

Menurut SNI 01-2716:2016 bahwa standar kadar garam maksimal pasta terasi yaitu 20%. Penambahan konsentrasi 15% garam pada terasi garam krosok (GK) dan bledug kuwu (GB) memenuhi syarat SNI dengan nilai kadar garam setelah fermentasi yaitu $< 20\%$. Tetapi penambahan garam konsentrasi 15% pada terasi garam himalaya (GH) tidak disarankan, karena nilai kadar garamnya berada di atas 20% yaitu sebesar 22,46%. Oleh karena itu, perlu adanya pengurangan jumlah konsentrasi garam pada awal proses pembuatan sampel perlakuan terasi garam himalaya, supaya hasil akhir kadar garam setelah fermentasi memenuhi syarat SNI.

Aw

Hasil pengujian Aw pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Aw pada Terasi

Perlakuan	Aw
Garam Krosok	0,66 ± 0,21 ^a
Garam Bledug Kuwu	0,64 ± 0,02 ^a
Garam Himalaya	0,64 ± 0,25 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas pada Aw terasi dengan jenis garam yang berbeda menunjukkan bahwa nilai Aw bersifat normal ($P > 5\%$) dan data bersifat homogen ($P > 5\%$). Data selanjutnya dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Hasil uji ANOVA diperoleh ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa penggunaan jenis garam yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap Aw terasi udang rebon. Beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai Aw pada terasi udang rebon, yaitu adanya penambahan garam selama produksi pembuatan terasi. Penggunaan garam akan berfungsi menarik sejumlah air pada produk, kemudian Aw akan menurun. Semakin tinggi konsentrasi garam yang ditambahkan, maka semakin kecil aktifitas airnya. Hasil yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini, disebabkan karena penggunaan konsentrasi penambahan garam yang sama yaitu 15%. Faktor lain yang

dapat mempengaruhi nilai Aw yaitu proses pengeringan atau penjemuran yang juga dapat berpengaruh pada pengurangan jumlah air pada produk. Selain itu, menurunnya nilai Aw dapat terjadi selama proses fermentasi berlangsung. Menurut *Aristyan et al.* (2014), garam memiliki kemampuan untuk menarik air pada bahan. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan pada semakin tinggi pula penurunan nilai Aw.

TPC BAL

Hasil pengujian TPC BAL pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian TPC BAL pada Terasi

Perlakuan	TPC BAL (cfu/gr)
Garam Krosok	6,18 ± 0,13 ^a
Garam Bledug Kuwu	7,90 ± 0,78 ^b
Garam Himalaya	8,72 ± 0,72 ^c

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas pada TPC BAL terasi dengan jenis garam yang berbeda menunjukkan bahwa uji TPC BAL bersifat normal ($P > 5\%$) dan data bersifat homogen ($P > 5\%$). Data selanjutnya dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Hasil uji ANOVA diperoleh ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa penggunaan jenis garam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai TPC BAL terasi udang rebon. Hasil uji TPC BAL didapatkan hasil berkisar 6,18 – 8,72 CFU/ g. Nilai tertinggi uji TPC BAL sebesar $5,3 \times 10^8$ CFU/ g pada terasi garam himalaya (GH) sedangkan nilai TPC BAL terendah pada terasi garam krosok (GK) sebesar $1,5 \times 10^6$ CFU/g.

Hasil uji TPC BAL terasi dengan jenis garam berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut diakibatkan karena adanya kandungan garam terutama NaCl dari masing-masing terasi yang berbeda. Kadar garam pada setiap perlakuan akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri serta mengontrol pertumbuhan bakteri positif yaitu bakteri asam laktat (BAL). Nilai kadar garam yang tinggi akan berpengaruh terhadap nilai log TPC BAL. Menurut *Desniar et al.* (2009) dalam *Hamidah et al.* (2019), meningkatnya konsentrasi garam akan mempengaruhi penurunan nilai log TPC dan akan meningkatkan nilai log TPC BAL. Sifat garam sebagai penyeleksi mikroba selama proses fermentasi menjadi penyebab meningkatnya nilai log TPC BAL.

Hasil uji TPC BAL secara berurutan dimulai dari yang paling tinggi yaitu perlakuan GH, GB dan GK. Tingginya dan rendahnya nilai log TPC BAL disebabkan karena adanya perbedaan nilai kadar garam pada masing-masing perlakuan. Kadar garam yang tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat. Adanya garam selama fermentasi akan mengurangi aktivitas air pada bahan dan menghambat pertumbuhan bakteri negatif, sehingga yang tumbuh adalah bakteri gram positif. Nilai kadar garam tertinggi terdapat pada terasi dengan jenis garam himalaya. Garam himalaya memiliki jumlah NaCl unggul dibandingkan dengan garam bledug kuwu dan krosok. Kandungan Na⁺ pada garam himalaya dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat dalam pertumbuhannya. Semakin banyak nutrisi yang didapatkan oleh bakteri maka semakin cepat pertumbuhan bakteri asam laktatnya. Menurut

Desniar (2007), senyawa kompleks NaCl akan dirombak menjadi Na⁺ dan Cl⁻. Ion Na⁺ akan digunakan bakteri untuk substitusi ion-ion K⁺ ketika terjadi difusi, sedangkan ion Cl⁻ akan berikatan dengan air bebas.

pH

Hasil pengujian pH pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian pH pada Terasi

Perlakuan	TPC BAL (cfu/gr)
Garam Krosok	6,18 ± 0,13 ^a
Garam Bledug Kuwu	7,90 ± 0,78 ^b
Garam Himalaya	8,72 ± 0,72 ^c

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas pada pH terasi dengan jenis garam yang berbeda menunjukkan bahwa nilai pH bersifat normal ($P > 5\%$) dan data bersifat homogen ($P > 5\%$). Data selanjutnya dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Hasil uji ANOVA diperoleh ($P < 5\%$) menunjukkan bahwa penggunaan jenis garam yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pH terasi udang rebon. Nilai Ph dari ketiga sampel tersebut berkisar 6,27 – 6,32. Hasil pengujian nilai pH pada terasi udang rebon memiliki nilai dibawah 7 yang berarti produk akhir bersifat asam. Menurut *Karim et al.* (2014), hasil dari penelitian terasi rebon memiliki kadar pH yang asam yaitu berkisar antara 6,24-6,33. Hasil penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh *Anggo et al.* (2014), nilai pH terasi rebon berkisar antara 7,09 sampai 7,89.

Penggunaan jenis garam yang berbeda pada terasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH. Nilai pH dipengaruhi oleh seberapa besar konsentrasi garam yang ditambahkan pada proses pembuatan terasi. Selama proses fermentasi, pH terasi akan mengalami penurunan. Penurunan nilai pH disebabkan karena terjadinya proses metabolisme bakteri asam laktat yang mempengaruhi jumlah asam laktat yang menyebabkan suasana menjadi asam. Menurut *Ade et al.* (2018), nilai pH terasi akan semakin menurun berbanding lurus dengan adanya penambahan konsentrasi garam. Penggunaan konsentrasi garam akan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan membantu aktivitas pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses fermentasi. Sejumlah asam laktat yang dihasilkan selama proses metabolisme bakteri asam laktat menyebabkan suasana menjadi asam dan nilai pH menurun.

Warna

Hasil pengujian warna pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 6. Nilai kecerahan (L) menunjukkan bahwa penggunaan jenis garam yang berbeda terhadap terasi udang rebon tidak memberikan perbedaan kecerahan. Berdasarkan hasil uji statistika normalitas dan homogenitas nilai L pada sampel menunjukkan hasil ($p > 5\%$) yang artinya data tersebut bersifat normal dan homogen. Hasil ANOVA diperoleh ($P > 5\%$) yang menyatakan bahwa jenis garam yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai L terasi udang rebon. Uji beda nyata jujur (BNJ)

menunjukkan bahwa sampel GK, GB dan GH tidak berbeda nyata satu dengan yang lain. Penambahan jenis garam yang berbeda terhadap sampel terasi udang rebon tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kecerahan produk, hal tersebut diakibatkan adanya kesamaan proses selama pembuatan terasi mulai dari pengolahan, pengeringan serta penyimpanan terasi. Menurut Permatasari *et al.* (2018), menurunnya nilai kecerahan produk terasi dapat dipengaruhi selama proses berjalannya waktu fermentasi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai kecerahan terasi yaitu proses penjemuran, karena dalam proses penjemuran terjadi diskolorisasi produk.

Tabel 6. Hasil Pengujian Warna pada Terasi

Warna	Perlakuan		
	Garam Krosok	Garam Bledug Kuwu	Garam Himalaya
L*	58,74±1,92 ^a	60,21 ± 2,92 ^a	58,34 ± 1,33 ^a
a*	1,91±0,52 ^a	0,87 ± 0,30 ^a	2,28 ± 0,22 ^b
b*	-7,15,±0,38 ^a	-7,40 ± 0,67 ^a	-6,89 ± 0,41 ^a
Hue ⁰	75,04±0,26 ^a	83,29 ± 0,10 ^a	71,67 ± 0,01 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan ($P < 0,05$)

Nilai a* pada pengujian warna menunjukkan warna merah pada terasi. Berdasarkan hasil uji statistika normalitas dan homogenitas nilai a* pada sampel menunjukkan hasil ($p > 5\%$) yang artinya data tersebut bersifat normal dan homogen. Hasil ANOVA diperoleh ($P > 5\%$) yang menyatakan bahwa jenis garam yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap nilai a* terasi udang rebon. Uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa sampel terasi garam krosok (GK) berbeda nyata dengan terasi garam himalaya (GH) dan tidak berbeda nyata dengan terasi garam bledug kuwu (GB). Secara umum warna merah pada terasi disebabkan oleh adanya pigmen astaxanthin, tetapi nilai a* pada terasi garam himalaya (GH) lebih unggul bila dibandingkan dengan terasi garam krosok (GK) dan garam bledug kuwu (GB), hal tersebut diakibatkan karena kenampakan dari terasi garam himalaya yang lebih memberikan rona merah. Warna merah pada terasi garam himalaya diakibatkan karena adanya kandungan berbagai mineral yang terkandung pada garam himalaya. Menurut Sarker *et al.* (2016), kristal garam himalaya memiliki warna putih transparan dengan beberapa warna urat garam berwarna kemerahan sampai merah muda. Warna kemerahan tersebut disebabkan adanya unsur-unsur *polyhalite* dan beberapa mineral di dalamnya.

Nilai b* pada pengujian warna terasi yaitu untuk mengetahui pigmen warna kuning atau biru pada terasi. Berdasarkan hasil uji statistika normalitas dan homogenitas nilai b* pada sampel menunjukkan hasil ($p > 5\%$) yang artinya data tersebut bersifat normal dan homogen. Hasil ANOVA diperoleh ($P > 0,05$) yang menyatakan bahwa jenis garam yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai b* terasi udang rebon. Uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa sampel GK, GB dan GH tidak berbeda nyata satu dengan yang lain. Nilai b* pada masing-masing perlakuan

menunjukkan rona cenderung ke kuning. Menurut Souripet (2015), nilai b* memiliki tujuan untuk menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan kisaran nilai +b* dari 0 sampai +70 yaitu warna biru, sedangkan nilai -b* dari 0 sampai -70 yaitu warna kuning.

Nilai °Hue merupakan suatu ukuran panjang gelombang yang menunjukkan dominasi warna yang diterima dan diwujudkan dalam derajat warna. Berdasarkan hasil uji statistika normalitas dan homogenitas nilai Hue pada sampel menunjukkan hasil ($p > 5\%$) yang artinya data tersebut bersifat normal dan homogen. Hasil ANOVA diperoleh ($P > 5\%$) yang menyatakan bahwa jenis garam yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai Hue* terasi udang rebon. Nilai Hue yang diperoleh terasi GK, GB dan GH yaitu yellow red. Hal tersebut disebabkan karena derajat warna masing-masing perlakuan berada pada kisaran angka 54°-90°. Menurut Sari *et al.* (2018), penentuan warna hue pada kisaran 18-54 adalah kriteria warna Red, sedangkan nilai kisaran 54-90 masuk dalam kriteria warna yellow red (YR).

Sensori Terasi

Hasil pengujian sensorial pada terasi dengan perlakuan jenis garam yang berbeda tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sensorial pada Terasi

Perlakuan	Selang Kepercayaan
Garam Krosok	7,79 < μ < 8,16
Garam Bledug Kuwu	7,48 < μ < 7,85
Garam Himalaya	7,74 < μ < 8,12

Hasil selang kepercayaan yang diperoleh menunjukkan bahwa terasi yang paling disukai panelis adalah terasi dengan penambahan garam krosok (GK). Hal ini dikarenakan terasi dengan penambahan garam krosok (GK) memiliki bau dan tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan jenis garam yang lainnya.

1. Kenampakan

Hasil uji sensorial terasi dengan penambahan garam yang berbeda parameter kenampakan tersaji pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Kenampakan Terasi dengan Perbedaan Jenis

Garam yang Berbeda	
Perlakuan	Kenampakan
Garam Krosok	7,87 ± 1,01 ^a
Garam Bledug Kuwu	7,93 ± 1,01 ^a
Garam Himalaya	8,20 ± 1,0 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil dari rata-rata nilai organoleptik 30 panelis ± standar deviasi

Terasi dengan perbedaan jenis garam tidak memberikan perbedaan yang nyata karena memiliki kenampakan yang bersih dan spesifik jenis udang rebon. Namun, bila dilihat dari hasil analisa nilai perlakuan garam himalaya (GH) memiliki nilai yang ungu yaitu 8,20. Secara kenampakan visual terasi dengan penambahan garam himalaya dinilai memiliki warna yang lebih cerah dengan sedikit ungu kemerahan. Sedangkan, untuk terasi dengan penambahan garam krosok (GK) dan garam bledug kuwu (GB) memiliki kenampakan visual cerah tetapi kesan ungu kemerahan tidak terlalu nampak. Menurut Sari *et al.* (2009), warna terasi menjadi daya tarik untuk

konsumen. Adanya warna menjadi respon yang diberikan oleh tubuh secara visual sehingga akan menentukan kualitas produk. Selain itu faktor konsentrasi yang sama yaitu 15% juga memicu kenampakan yang sama. Konsentrasi garam yang semakin tinggi akan membuat terasi terlihat bersih. Menurut Rahmayati (2013), kenampakan terbaik terdapat pada terasi dengan penambahan garam paling tinggi yaitu 15%.

2. Bau

Hasil uji sensori terasi dengan penambahan garam yang berbeda parameter bau tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Bau Terasi dengan Perbedaan Jenis

Garam yang Berbeda	
Perlakuan	Bau
Garam Krosok	7,93 ±1,01 ^a
Garam Bledug Kuwu	7,47 ±1,41 ^a
Garam Himalaya	7,53 ± 0,76 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil dari rata-rata nilai hedonik 30 panelis ± standar deviasi

Penambahan jenis garam yang berbeda pada terasi udang rebon tidak memberikan hasil yang berbeda nyata, karena masing-masing perlakuan sesuai dengan penilaian panelis memiliki bau spesifik udang rebon. Munculnya aroma yang khas pada terasi udang rebon dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan baku, lama fermentasi dan penambahan garam. Penelitian ini menggunakan penambahan konsentrasi garam yang sama yaitu 15% dengan lama waktu fermentasi 30 hari, sehingga tidak ditemukan perbedaan yang nyata pada produk. Menurut Sunnara (2011), kandungan senyawa volatil yang menyebabkan bau khas pada produk terasi menjadi suatu parameter kualitas. Aroma terasi dapat dipengaruhi oleh bahan baku (rebon atau ikan), penambahan garam, proses pembuatan, lama fermentasi dan asal daerah pengolahan terasi.

3. Rasa

Hasil uji sensori terasi dengan penambahan garam yang berbeda parameter rasa tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Rasa Terasi dengan Perbedaan Jenis

Garam yang Berbeda	
Perlakuan	Rasa
Garam Krosok	7,73 ±0,98 ^a
Garam Bledug Kuwu	7,80 ±1,45 ^{ab}
Garam Himalaya	8,20 ± 0,99 ^a

Keterangan:

- Data merupakan hasil dari rata-rata nilai hedonik 30 panelis ± standar deviasi

Terasi dengan penambahan garam krosok (GK) dan garam bledug kuwu (GB) memberikan efek *after taste* yang pahit. Rasa asin pada terasi akan mempengaruhi perubahan rasa cenderung pahit. Rasa pahit tersebut yang membuat beberapa panelis kurang menyukai produk tersebut. Rasa pahit pada perlakuan terasi GK dan Gb disebabkan karena adanya zat pengotor terutama magnesium (Mg). Menurut Laily et al. (2019), kandungan senyawa magnesium yang terbentuk berupa magnesium klorida dan magnesium sulfat yang mengendap dan tidak diinginkan dalam garam mengakibatkan rasa pahit. Sedangkan penambahan garam himalaya (GH) memberikan rasa terasi yang normal dan tidak memberikan efek rasa pahit setelah mengkonsumsinya. Hal tersebut dipicu karena tingkat

kemurnian garam yang berbeda, Pada garam krosok terbih memiliki kecenderungan kandungan zat pengotor dan juga pada garam bledug kuwu yang berasal dari air lumpur. Menurut Murniyati dan Sunarman (2004), penambahan garam dapat menimbulkan rasa pahit pada makanan yang diawetkan dengan metode penggaraman , karena garam mengandung magnesium (Mg), sulfat (SO₄) dan klor.

4. Tekstur

Hasil uji sensori terasi dengan penambahan garam yang berbeda parameter tekstur tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Tekstur Terasi dengan Perbedaan Jenis

Garam yang Berbeda	
Perlakuan	Tekstur
Garam Krosok	8,40 ±0,93 ^a
Garam Bledug Kuwu	7,47 ±1,46 ^a
Garam Himalaya	8,27 ± 0,98 ^{ab}

Keterangan:

- Data merupakan hasil dari rata-rata nilai hedonik 30 panelis ± standar deviasi

Hasil analisa tekstur terasi dengan jenis garam yang berbeda berkisar 7,47 – 8,40 . Hasil uji dengan *Kruskal Wallis* nilai tesktur pada terasi udang rebon menunjukkan bahwa berpengaruh nyata (P<5%). Selanjutnya dilakukan uji lanjut *Mann Whitney* yang menunjukkan bahwa berbeda nyata (P>5% pada perlakuan garam krosok (GK) terhadap perlakuan garam bledug kuwu (GB) dan garam himalaya (GH). Sedangkan perlakuan garam bledug kuwu (GB) terhadap perlakuan garam himalaya (GB) tidak berbeda nyata.

Karakteristik tekstur dari terasi dengan garam krosok (GK) memiliki tekstur yang lebih kompak dan padat, dibanding dengan terasi garam bledug kuwu (GB) dan terasi garam himalaya (GH). Penambahan garam pada produk terasi sangat mempengaruhi tekstur akhir produk terasi. Hal ini disebabkan karena garam memiliki tekanan osmotik dalam menyerap kandungan air dalam bahan terasi udang rebon. Terasi dengan penamabahan garam krosok (GK) memiliki tekstur yang lebih padat dan kompak, karena dalam garam krosok masih terdapat bahan pengotor seperti Mg, Ca dan So₄, bahan pengotor tersebut memiliki sifat lebih higroskopis. Menurut Saksono (2002), semakin tinggi kandungan Ca dan Mg pada garam, maka semakin tinggi pula kemampuan atau daya garam dalam menyerap air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa Penambahan garam krosok, garam bledug kuwu dan garam himalaya pada terasi udang rebon memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori terasi udang rebon. Perbedaan jenis garam memberikan pengaruh terhadap nilai kadar garam, uji warna serta sensori rasa dan tekstur. Perbedaan kandungan NaCl pada masing-masing garam memberikan pengaruh terhadap hasil kadar garam setelah di fermentasi yang berpengaruh terhadap total bakteri pada pengujian TPC BAL. Selain itu, pada terasi garam himalaya memberikan pengaruh terhadap warna dan rasa terasi udang rebon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada penulis kepada pembimbing penulis sehingga penelitian ini dapat berjalan dan mampu memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan jenis garam pada produk terasi. Tidak lupa ucapan terimakasih diucapkan penulis kepada keluarga yang telah mendukung dan membantu dana finansial pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, Z. I. B., Nazarudin dan W. Werdiningsih. 2018. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Starter *Lactobacillus Plantarum* terhadap Mutu Terasi Udang Rebon (*Mysis Relicta*). [Artikel Ilmiah]. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.
- Andriyani, E. A., K. Yuliaty dan A. Supriadi. 2012. Efisiensi dan Identifikasi *Loss* pada Proses Pengolahan Terasi Udang Rebon (*Acetes* sp.) di Desa Belo Laut Kecamatan Muntok Bangka Belitung. *FishTech*, 1(1):26-40.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Aristyan, I., R. Ibrahim dan L. Rianingsih. 2014. Pengaruh Perbedaan Kadar Garam Terhadap Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis Terasi Rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2) : 60-66.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik Industri Manufaktur Bahan Baku Raw Material Indonesia 2014. Jakarta: Petratama Persada.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.2-2006. Penentuan Kadar Air Pada Produk Perikanan. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. SNI 2716.1:2016. Terasi Udang. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Berlian, Z., Syarifah dan I. Huda. 2016. Pengaruh Kuantitas Garam Terhadap Kualitas Bekasam. *Jurnal Biota*. 2(2) : 151-156.
- Darmayasa, I.B.G. 2008. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Lipid (Lemak) pada Beberapa Tempat Pembuangan Limbah dan Estuari DAM Denpasar. *Jurnal Bumi Lestari*, 8(2):122-127.
- Desniar, D. Poernomo dan W. Wijatur. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 12(1) : 73-87.
- Desniar, Poernomo J, Timoryana DVF. 2007. Studi pembuatan kecap ikan selar (*Caranx leptolepis*) dengan fermentasi spontan. Di dalam: Prosiding SEMNASKAN Tahun ke IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, FAPERTA UGM. Yogyakarta, 28 Juli 2007.
- Hamidah, M. N., L. Rianingsih dan Romadhon. 2019. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Peda dengan Jenis Ikan Berbeda terhadap *E. Coli* Dan *S. Aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2) : 11-21.
- Instruction Manual. 2002. Chroma Meter CR-400/410. Konica Minolta Optics Inc.Japan.
- Karim, F. A., F. Swastawati dan A. A. Anggo. 2014. Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Terhadap Kandungan Asam Glutamat pada Terasi. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4) : 51-58.
- Laily, W. N., M. Izzati dan S. Haryanti. 2019. Kandungan Mineral dan Logam Berat pada Garam yang diekstrak dari Rumpu Laut *Sargassum* sp. Menggunakan Metode dibilas dan direndam. *Jurnal Pro-life*, 6(3) : 274-285.
- Maflahah,I.2013.Kajian Potensi Usaha Pembuatan Terasi Udang Studi Kasus Desa Bantelan, Kecamatan Batu Putih,Kabupaten Sumenep. *AGROINTEK*. 7(2):99-102.
- Murniyati, A. S. dan Sunarman. 2004. Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Nooryantini,S., Y. Fitriani dan R. Khairina. 2017. Kualitas Terasi Udang dengan Suplementasi *Pediococcus Halophilus* (FNCC-0033). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Kelautan*, 7(2).
- Permatasari, A. A., Sumardianto dan L. Rianingsih. 2018. Perbedaan Konsentrasi Pewarna Alami Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Warna Terasi Udang Rebon (*Acetes* Sp.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1):39-52.
- Puspita, D. A., T. W. Agustini dan L. Purnamayati. 2019. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam Terhadap Kadar Asam Glutamat pada Bubuk Bekasam Ikan Lele (*Clarias batracus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1) : 110-115.
- Rahmayati, R., P. H. Riyadi dan L. Rianingsih. 2014. Perbedaan Konsentrasigaram terhadap Pembentukan Warna Terasi Udang Rebon (*Acetes* Sp.) Basah. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1) : 108-117.
- Saksono, N. 2002. Studi Pengaruh Proses Pencucian Garam terhadap Komposisi dan Stabilitas Yodium Garam Konsumsi. *Makara Teknologi*, 6(1) : 7-10.
- Saputra, G. A., W. Sarengat dan S. B. M. Abduh. Aktivitas Air, Total Bakteri dan *Drip Loss* Daging Itik setelah Mengalami *Scalding* Malam Batik. *Animal Agriculture Journal*, 3(1) : 34-40.
- Sari, N. I., Edison dan S. Mus. 2009. Kajian Tingkat Penerimaan Konsumen terhadap Produk Terasi Ikan dengan Penambahan Ekstrak Rosella. *Berkala Perikanan Terubuk*, 37(2) : 91-103.
- Sari, S. I., I Widiastuti dan S. D. Lestari. 2018. Pengaruh Perbedaan Proses Fermentasi Terhadap Karakteristik dan Kimia Kecap Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1) :36-48.
- Sarker, A., A. Ghosh, K. Sarker, D. Basu and D. J. Sen. 2016. Halite The Rock Salt Enormous Health Benefits. *World Journal Pharmaceutical Research*, 5(2) : 407-416.
- Souripet, A. 2015. Komposisi, Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Nasi Ungu. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1) : 25-32.
- Sunnara,R. 2011. Jangan Gengsi dengan Terasi. Kenanga Pustaka Indonesia, Banten, 25 hlm.