

PENGARUH PERENDAMAN BERTINGKAT GARAM DAN ATUNG (*Parinarium glaberimum*, Hassk) TERHADAP KUALITAS IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*, Linn.) ASIN KERING

Trijunianto Moniharapon¹; Fredy Pattipeilohy¹; Erynola Moniharapon²

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, Kota Ambon 97234, Maluku, Indonesia

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, Kota Ambon 97234, Maluku, Indonesia

*Korespondensi : tjmoniharapon@gmail.com / frepat2259@gmail.com
(Diterima 20-12-2021; Direvisi 05-01-2022; Disetujui 20-01-2022)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas perendaman bertingkat garam dan buah atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk) terhadap kualitas ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linn.) asin kering. Perlakuan terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi garam (5, 10 %) dan konsentrasi atung (3,4 dan 5 %). Data dianalisis dengan menggunakan RAL (Rancangan acak Lengkap dilanjutkan dengan uji BNJ. Parameter yang dilihat adalah kadar air, kadar protein, kadar garam dan kandungan TPC. Konsentrasi perendaman garam 10% atung 5% efektif menghasilkan kadar air, kadar protein, kadar garam dan kandungan TPC ikan cakalang asin kering terurut yaitu: 28,31%; 67,02%; 4,60% dan $6,2 \times 10^3$ koloni; garam 10% atung 4%: 27,68%; 68,63%; 3,65% dan $2,0 \times 10^4$ koloni; garam 10% atung 3%: 27,38%; 69,23%; 3,10% dan $5,9 \times 10^3$ koloni; garam 5% atung 5%: 27,30%; 66,23%; 5,25% dan $5,9 \times 10^3$ koloni; garam 5% atung 4%: 30,54%; 65,94%; 2,95% dan $3,6 \times 10^3$ koloni; garam 5% atung 3%: 28,80%; 65,20%; 5,20% dan $1,9 \times 10^4$ koloni; dan kontrol 25%: 32,34%; 54,31%; 13,5% dan $2,3 \times 10^3$ koloni. Denaturasi protein yang terjadi pada pengolahan cakalang asin kering dengan perlakuan perendaman bertingkat garam dan atung antara sekitar 1,6 - 7,3%, sedangkan kontrol 22,8%.

Kata kunci: Kadar garam; Larutan garam; Larutan atung; Protein; TPC

THE EFFECT OF SUBMERGED SALT AND ATUNG (*Parinarium glaberimum*, Hassk) ON THE QUALITY OF DRIED SALTED SKIPJACK TUNA (*Katsuwonus pelamis*, Linn)

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effectiveness of submerged salt and atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk) on the quality of dry salted skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*, Linn.). The treatment consisted of 2 factors, namely salt concentration (5, 10%) and atung concentration (3.4 and 5%). Data were analyzed using RAL (Completely randomized design followed by BNJ test. Parameters seen were water content, protein content, salt content and TPC content. The concentration of 10% atung 5% salt immersion was effective in producing water content, protein content, salt content and TPC content of dry salted skipjack tuna in order, namely: 28.31%; 67.02%; 4.60% and 6.2×10^3 colonies; salt 10% atung 4%: 27.68%; 68.63%; 3.65% and 2.0×10^4 colonies; salt 10% or 3%: 27.38%; 69.23%; 3.10% and 5.9×10^3 colonies; salt 5% atung 5%: 27.30%; 66.23%; 5.25% and 5.9×10^3 colonies; salt 5% atung 4%: 30.54%; 65.94%; 2.95% and 3.6×10^3 colonies; salt 5% atung 3%: 28.80%; 65.20%; 5.20% and 1.9×10^4 colonies; and 25% control: 32.34%; 54.31%; 13.5% and 2.3×10^3 colonies. Protein denaturation that occurred in the processing of dried salted skipjack tuna with salt and atung graded immersion treatment was between about 1.6 - 7.3%, while the control was 22.8%.

Keywords: Atung solution; Protein; Salt content; Salt solution; T

PENDAHULUAN

Pengolahan ikan secara tradisional masih mempunyai prospek untuk dikembangkan. Ikan asin merupakan produk perikanan tradisional terbesar di Indonesia. Metode pengolahan ini termasuk mudah, murah dan cepat (ikan termasuk produk pangan paling cepat busuk). Ditambah sulitnya memperoleh es (tidak tersedia pabrik es) dan penyimpanan suhu rendah terlalu mahal. Dilain sisi kurang atau minimnya sentuhan inovasi untuk nelayan pengolah ikan asin kering. Pengolahan ikan asin kering merupakan cara pengolahan yang bersifat turun temurun. Ikan asin yang dihasilkan berciri: rasa asin tinggi, berjamur, tengik dan berformalin serta terindikasi terkontaminasi pestisida, karena pada saat penjemuran disemprot obat nyamuk baygon untuk mengusir lalat. Maraknya penggunaan pengawet kimia sintetik yang berbahaya dari pengolah ikan asin, seperti formalin, boraks, pemutih dan kututox. Penggunaan formalin yang selalu terjadi pada penanganan dan pengolahan ikan asin. Hal ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian Indriyanto, (2008); Yuliana, (2009); Febriyanti, (2011); Ali *et al.*, (2014); Rahman, (2015); Wijayanti dan Lukita, (2016) menyebutkan bahwa beredarnya ikan asin berformalin pada beberapa pasar di Indonesia, dan hasil penelitian Umarah dan Sulistiyati (2015) melaporkan bahwa penggunaan boraks pernah pada ikan asin.

Biji atung dapat digunakan sebagai antibakteri pangan dan antioksidan. (Moniharapon (1997; 1998), biji atung sebagai anti bakteri yang berspektrum luas meliputi bakteri patogen dan perusak; Saratani (2002) sebagai antioksidan terbukti 9 kali antioksidan sintetik BHT. Aplikasi atung ke sejumlah produk perikanan untuk penanganan segar telah dilakukan yaitu penanganan udang, ikan pelagis kecil segar dan tuna loin mutu ekspor. Penggunaan pengawet alami pangan seperti larutan daun kelor mampu mempertahankan kesegaran ikan layang segar sesuai nilai SNI 2729.2013 (Nai *et al.*, 2019).

Penelitian ikan asin di Indonesia belakangan ini masih seputar lama penggaraman dan konsentrasi garam seperti yang dilakukan Reo (2013); Tumbleka *et al.*, (2013); Kiayi *et al.*, (2014); Riansyah dan Supriadi (2014) dan Febriyanti (2015). Ini menunjukkan peningkatan kemampuan iptek dan inovasi pada produk ikan asin tidak terjadi. Hal ini dipertegas dengan selalu ada pemakaian formalin dan baygon pada produk ikan asin. Kaitan dengan hal-hal di atas perlu terobosan inovasi yang sifatnya optimal untuk memecahkan masalah nasional. Permasalahan-permasalahan tadi dapat diatasi dengan penggunaan anti serangga alami dari kulit buah atung. Selain menangani lalat, atung yang disemprot pada waktu penjemuran ikan berfungsi ganda yaitu anti bakteri (patogen dan perusak), antioksidan dan anti jamur. Atung bersifat sebagai pengawet (anti bakteri perusak pangan) maka atung dapat mengganti posisi formalin. Perlakuan awal perendaman dengan atung dapat mengganti peran sebagian besar garam,

akibatnya konsentrasi garam untuk perendaman dapat lebih rendah. Keuntungan dengan memakai konsentrasi garam rendah menghindari kehilangan protein 5 %. dengan demikian teknologi kadar garam rendah pada ikan asin dapat diterapkan. Atung sangat strategis untuk mengatasi *issue* besar penyebab kemunduran mutu ikan asin yaitu, rasa asin tinggi, berjamur, dan berbau tengik.

Terobosan inovasi baru berupa teknologi proses yaitu teknologi kadar garam rendah pada ikan asin, yaitu kombinasi garam dan atung. Pemakaian kombinasi teknologi pengawetan adalah yang menguntungkan, karena dengan kombinasi teknologi diharapkan produk lebih bermutu bila dibandingkan pemakaian teknologi tunggal. Selama ini untuk ikan asin diterapkan teknologi tunggal yaitu pemakaian garam saja. Karena tunggal inilah pemakaian garam harus dengan konsentrasi tinggi yaitu 20-30%. Dengan kombinasi pengolahan dengan menggunakan pengawet biji atung dan garam maka garam yang digunakan lebih rendah. Fungsi garam sebagian besar diganti dengan atung. Ini juga menghindari hilangnya protein akibat perendaman ikan dengan konsentrasi garam tinggi. Dihasilkannya produk ikan yang tidak asin dan kadar protein lebih tinggi. Konsentrasi perendaman garam 5 dan 10% dilanjutkan dengan atung 5 dan 10% telah diujicobakan pada pengolahan beberapa jenis ikan pelagis dan demersal (tongkol, layang, terbang dan lalosi) sedang serta cumi asin kering dengan hasil yang cukup baik (Moniharapon *dkk.*, 2018; 2019; Tumury 2018; Supit, 2019). Dua dekade belakangan ini para kelompok pengolah di dusun Parigi memanfaatkan hasil tangkapan cakalang dan tuna yang *under size* (2-5 ekor) 10 kg yang dihasilkan kelompok nelayan tonda tuna di dusun Parigi desa Wahai untuk pengolahan ikan asin kering (Moniharapon, *dkk.*, 2021). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas perendaman bertingkat garam dan atung (*P. glaberimum*, Hassk) terhadap kualitas ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linn.) asin kering.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cool box* jenis stearform(1 x0.5 x 0.75 m), wadah jenis plastik ukuran 5000 ml, timbangan digital 3000 gr, labeling, plastik PE, penjepit sampel, blender merek philips ukuran 2000 ml, cawan petri dish Od100xh15mry, autoclave Gea autoclave 1000 ml, pipet ukur pirex 10 ml, tabung reaksi pirex 20 ml, labu takar 1000 ml pirex Indonesia, blender jars universal heavy blender QS 505A, kertas saring *Whatman filter paper*, gelas piala lion star GL 16 1000 ml. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linn.) segar, dengan lokasi penangkapan

perairan Seram Utara (Laut Seram) dengan ukuran 2-5 ekor 10 kg, larutan garam NaCl, dan buah atung (*P. glaberrimum*, Hassk).

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan larutan garam dan serbuk atung

Prosedur pembuatan serbuk atung sebagai berikut: Pertama-tama biji buah atung (*Parinarium glaberrimum*, Hassk) dikeluarkan dari dalam buah, diparut kemudian dijemur. Kemudian biji buah atung di jemur hingga kering, di haluskan dengan cara diblender dan masukan ke dalam plastik. Peosedur pembuatan larutan atung sebagai berikut: Pembuatan larutan atung 3% (B.V) yaitu 30 gr atung dalam 1000 ml air, dan seterusnya dibuat untuk untuk 4% atung dan 5% atung. Prosedur pembuatan larutan garam: Untuk garam 5% (B/V) yaitu 50 gram garam dalam 1000 ml air, dan seterusnya dibuat untuk 10% garam.

Proses aplikasi larutan garam dan atung pada ikan cakalang

Prosedur aplikasi larutan atung dan garam pada ikan: ikan cakalang (*K. pelamis*, Linn.) segar dengan ukuran 2-5 ekor 10 kg, dicuci, difilet seragam memanjang dengan panjang dan lebar sesuai dengan ukuran ikan. kemudian ikan dibersihkan dan ditimbang, dan setelah itu direndam dengan larutan garam 5 dan 10% (B/V) selama 30 menit dan dilanjutkan dengan larutan atung 3, 4 dan 5% (B/V) juga selama 30 menit. Untuk kontrol ikan direndam selama 30 menit dengan konsentrasi 25% (B/V).. Kemudian dijemur selama 7-8 jam, yang dimulai dari jam 09.00 -17.00. selama 2-3 hari. Selanjutnya dilakukan penimbangan untuk analisa kadar air, kadar protein, kadar garam, dan Total Plate Count (TPC).

Prosedur Pengujian

Penelitian ini dilakukan pengamatan secara objektif yang meliputi: rendemen, kadar air, kadar protein (SNI 01 – 2897 – 1992), kadar garam (SNI 01 – 2721 – 2009), dan TPC (SNI 01 – 2891 – 1992), sedangkan analisa secara subjektif yaitu Organoleptik yang meliputi kenampakan, bau, rasa, dan tekstur (SNI 01 – 2343 – 1991).

Analisis Data

Penelitian menggunakan satu macam perlakuan perendaman dalam konsentrasi garam dan atung dengan 7 taraf yaitu Garam 5 % : atung 3% (A1), Garam 5% : atung 4% (A2), Garam 5% : atung 5% (A3), Garam 10% : atung 3% (A4), Garam 10% : atung 4% (A5), Garam 10% : atung 5% (A6), dan Garam 25% (kontrol) (A7). Selanjutnya untuk metode analisa ddata parameter objektif (Kadar Air, TPC) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 (lima) kali ulangan (Gaspersz, 1994; Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan perendaman dan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ/HSD) parameter objektif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis keragaman dan uji beda nyata jujur (BNJ) parameter objektif ikan cakalang asing kering

Perlakuan	Rataan dan Beda Parameter Uji			
	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Garam (%)	TPC (Log X)
A1	28,80 ^b	65,20 ^c	5,20 ^b	4,27 ^b
A2	30,54 ^{ab}	65,94 ^{bc}	2,95 ^e	3,56 ^b
A3	27,30 ^c	66,23 ^{bc}	5,25 ^b	3,77 ^b
A4	27,38 ^c	69,23 ^a	3,10 ^e	3,77 ^b
A5	27,68 ^c	68,63 ^b	3,65 ^d	4,30 ^a
A6	28,31 ^b	67,02 ^{bc}	4,60 ^c	3,79 ^b
A7 (kontrol)	32,34 ^a	54,31 ^d	13,50 ^a	2,36 ^c
F Value	10,29 ^{**}	58,07 ^{**}	2.546,93 ^{**}	39,51 [*]
F Tabel 0,05	2,66	2,66	2,66	2,66
F Tabel 0,01	4,91	4,91	4,91	4,91
HSD α 0,05	2,74	3,07	0,27	0,47

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak nyata berbeda pada taraf α 0,05.

Kadar Air

Hasil analisis ragam di atas (Tabel 1), maka dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) nilai kadar air ikan asin kering pengaruh perlakuan konsentrasi perendaman yang disajikan pada Tabel 1, Rataan kadar air ikan cakalang asin kering perlakuan kontrol (A7) yang paling tinggi sebesar 32,34%. Kemudian disusul perlakuan konsentrasi garam 5% dan atung 4% (A2) dengan kadar air sebesar 30,54% yang nyata berbeda dengan perlakuan A3, A4 dan A5 serta tidak nyata berbeda dengan perlakuan A6 dan A7. Kemudian A1 yang tidak nyata berbeda dengan semua perlakuan kecuali dengan A7. Perlakuan A6 saling tidak nyata berbeda juga dengan semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi garam 10% dan atung 5% mampu menghasilkan rata-rata kadar air yang cukup baik sebesar 28,31% bila dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi perendaman lainnya dan hanya lebih rendah dari perlakuan kontrol garam 25% yang tertinggi sebesar 32,34%. Tingginya nilai kadar air ikan cakalang asin kering yang dihasilkan, diduga karena sifat higroskopis garam yang terkandung pada produk karena yang tinggi juga dihasilkan yaitu 13,45% bila

dibandingkan dengan kadar garam perlakuan lainnya yang hanya berkisar antara 2,95% (A2) sampai 5,25% (A3) (bandingkan hasil kadar garam).

Hasil ini cukup signifikan bila dibandingkan dengan yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2018) interaksi perlakuan konsentrasi garam 5% dan 10% dengan atung 5% menghasilkan kadar air ikan tongkol asin kering antara 15,74 – 20,60% dan kontrol (perendaman dalam larutan garam 25%) sebesar 26,56%; ikan layang 29,74 – 32,72% dan kontrol 36,13%; ikan lalosi 34,40% dan kontrol 38,20%.; ikan terbang 27,99% dan kontrol sebesar 33,60%, sedangkan cumi (17,68%) dengan kontrol 24,86%. Begitu juga yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2019) bahwa rata-rata kadar air ikan lalosi asin kering perlakuan konsentrasi garam 5% dan atung 5% dapat disimpan 9 minggu berkisar antara 27,22 – 33,60%; ikan layang (*Decapterus macrosoma*) antara 30,40 – 35,74%, sedangkan cumi antara 17,09 – 20,83%. Moniharapon (1991 ; 1993) telah mengkaji pemanfaatan buah atung (*Parinarium glaberrimum*, Hassk) sebagai pengawet produk pangan segar maupun olahan. Bagian biji buah atung mempunyai daya pengawet baik dalam bentuk bubuk maupun ekstrak air yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan menurunkan susut bobot. Semua rata-rata kadar air yang dihasilkan masih memenuhi standar mutu ikan asin menurut SNI - 2721-1-2009, yaitu kadar air maksimum sebesar 40%.

Aktivitas garam dalam menarik air ini erat kaitannya dengan peristiwa plasmolisis, dimana air akan bergerak dari konsentrasi garam rendah ke konsentrasi garam tinggi karena adanya perbedaan tekanan osmosis (Suwamba, 2008). Menurut Winarno *et al.* (2008), air bebas adalah air yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya dan media untuk terjadinya reaksi-reaksi kimia. Rendahnya kadar air ikan cakalang asin kering ini, kemungkinan juga disebabkan pengaruh lamanya waktu perendaman dalam larutan biji atung. Semakin lama waktu perendaman dalam larutan ekstrak biji atung, maka bahan aktif yang terdapat dalam larutan ekstrak biji atung melakukan fungsi sebagai humektan. Amri (2006), menyatakan bahwa salah satu cara untuk menurunkan aktivitas air yang akan meningkatkan daya simpan bahan pangan, adalah dengan menambahkan bahan aditif yang memiliki daya ikat air tinggi (humektan). Sehingga diduga bahwa ekstrak biji atung yang digunakan sebagai larutan untuk perendaman bertingkat selama 30 menit, dapat menarik air dari produk lebih banyak. Penggunaan biji buah atung (*Parinarium glaberrimum*, Hassk) telah terbukti sebagai bahan pengawet pangan karena mengandung fraksi komponen bioaktif yang dapat membunuh beberapa jenis bakteri patogen dan perusak pangan. Bagian tanaman atung yang mempunyai aktivitas antimikroba, adalah pada buah atung terutama bagian biji buah. Moniharapon dan Hashinaga (2004), telah meneliti ekstrak etil asetat biji buah atung ternyata efektif dalam

menghambat pertumbuhan mikroba. Moniharapon, *et al.*, (2004) mendapatkan bahwa hasil purifikasi yang dilanjutkan dengan identifikasi komponen antibakteri dari biji atung, ternyata komponen bioaktif biji atung adalah asam aselaik. Berdasarkan hasil nilai minimum inhibitory concentration (MIC) didapati bahwa isolasi antibakteri asam aselaik dalam biji buah atung efektif melawan bakteri patogen dan spora dalam pangan (Moniharapon *et al.*, 2005). Biasanya kandungan air bahan dikurangi sampai batas tertentu, hingga mikroba tidak dapat tumbuh pada bahan tersebut (Muthadi dan Ayustaningwarno, 2010).

Kadar air suatu produk yang rendah, mengakibatkan perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat, sehingga waktu simpan akan lebih lama (Cahyono, 2011). Secara keseluruhan kadar air ikan cakalang asin kering yang dihasilkan dalam penelitian ini berada di bawah kisaran kadar air sebesar 30% -40% (Moeljanto, 2001). Hal ini disebabkan karena dalam proses pengawetan atau pengolahan dilakukan dengan proses penggaraman serta perendaman larutan atung mampu untuk mengurangi jumlah kadar air dalam tubuh ikan. Hal ini terjadi karena pengaruh penetrasi garam ke dalam tubuh ikan sehingga kadar air dalam tubuh ikan menjadi kecil. (Moeljanto, 1992). Menurut Adawyah (2008), garam pada dasarnya tidak bersifat membunuh mikroorganisme tetapi hanya menyerap cairan tubuh ikan berkadar air sedang yaitu berkisar antara 10-40%. Pengeringan yang dilakukan dengan memodifikasi cara tradisional mungkin akan lebih baik di negara tropis. Kandungan akhir kadar air ikan kering harus kurang dari 15%. Untuk meminimalkan pertumbuhan kapang pada ikan asin kering, kandungan air pada ikan asin harus serendah mungkin. (Direktorat Standardisasi Produk Pangan, 2004).

Kadar Protein

Nilai Protein pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kadar protein ikan cakalang asin kering berkisar 54,31 – 69,23%; di mana rata-rata kadar protein ikan cakalang asin kering perlakuan garam 10% atung 3 (A4) yang paling tinggi sebesar 69,23% dan sangat nyata berbeda dengan perlakuan kontrol (A7) sebesar 54,31% yang paling rendah; juga berbeda dengan konsentrasi perendaman garam 5% atung 3% (A1) sebesar 65,20% dan perendaman garam 5% atung 4% (A2) 65,94%. Kemudian disusul perlakuan garam 10% atung 4% (A5) 68,63% yang sangat nyata berbeda dengan perlakuan A1 dan A7. Selanjutnya perlakuan garam 10% atung 5% sebesar 67,02% yang tidak nyata berbeda dengan semua perlakuan.

Perlakuan konsentrasi garam 10% dan atung 5% (A6) mampu menghasilkan rata-rata kadar protein yang cukup baik sebesar 67,02% bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang berkisar antara 28,80 – 32,34%. Hasil di atas berbeda bila dibandingkan dengan yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2018) interaksi perlakuan konsentrasi garam 5% dan 10% dengan atung 5% dan atung 10% menghasilkan kadar

protein ikan terbang asin kering antara 73,71 – 78,26% dan kontrol (perendaman dalam larutan garam 25%) sebesar 53,29%; ikan layang 54,48 – 59,89% dan kontrol 49,56%; ikan tongkol 59,43 – 63,86% dan kontrol 55,92%.; ikan lalosi 54,79 – 61,63% dan konsentrasi perendaman lainnya karena tidak nyata berbeda walaupun dengan yang tertinggi sekalipun yaitu 69,23% (A4) Tingginya nilai kadar protein ikan cakalang asin kering yang dihasilkan, diduga karena kadar air yang rendah pada produk tersebut yaitu 27,38% dan 28,31% bila dibandingkan dengan kadar air perlakuan kontrol sebesar 50,64%, sedangkan cumi 75,52 – 77,50%) dengan kontrol 56,33%. Begitu juga yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2019) bahwa rata-rata kadar protein ikan lalosi asin kering perlakuan konsentrasi garam 5% dan atung 5% dapat disimpan 9 minggu berkisar antara 57,81 – 63,65% dengan rata-rata 58,83%; ikan layang (*Decapterus macrosoma*) antara 55,91 – 65,04% dengan rata-rata 61,26%, sedangkan cumi antara 62,66 – 71,06% dengan rata-rata 67,90%. Moniharapon (1991 ; 1993) telah mengkaji pemanfaatan buah atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk) sebagai pengawet produk pangan segar maupun olahan.

Selisih rata-rata kadar protein ikan cakalang asin kering perlakuan perendaman bertingkat (garam lanjut atung) dengan perlakuan perendaman tunggal berkisar antara 1,1 – 5,13% dan 16,02%. Bila nilai ini dibandingkan dengan nilai rata-rata kadar protein tertinggi (69,93% + 70,73%) / 2 = 70,33% yang dapat dijadikan sebagai nilai protein yang terdenaturasi, maka nilainya menjadi 1,6 – 7,3% (perendaman bertingkat) dan 22,8% (kontrol). Hasil ini hanya berkisar antara 1,6 – 22,8% atau 2 – 23% (pembulatan) bila dibandingkan dengan yang diteliti Heredia *et al.*, (2007), bahwa selama penggaraman tinggi sejumlah 60% protein terdenaturasi. Konsentrasi penggaraman yang umum dilakukan adalah 21 - 30 %. Semakin tinggi kadar garam yang digunakan semakin banyak melarut protein larut garam (Nurwanthy *et al*, 2016; Anastasio, *et al.*, 2016). Berbagai teknik penggaraman pada penelitian di luar negeri menunjukkan beberapa jenis ikan telah dilakukan antara lain teknik brine salting, dry salting, kench salting, pickling serta metode pre-salting yaitu injection, brining dan pickling, semua ini bermuara ke kecepatan difusi garam ke dalam ikan, kecepatan keluarnya air dari ikan, transfer masa ikan, kinetik pengeringan, perubahan psikokimia otot protein dan lemak ikan, denaturasi dan agregasi protein pada bagian myosin dan kolagen ikan (Andres *et al*, 2004; Thorarinsdottier *et al*, 2010;; Sobukola and Olatunde *et al*, 2010; Thorarinsdottier *et al*, 2011; Gudjosdottir *et al*, 2011; Chaijan, 2011; Szymezak *et al*, 2015). Perubahan konfirmasi protein ikan terjadi pada garam tinggi (15-24%) karena kadar garam tinggi mempercepat penetrasi dan agregasi protein otot (total S-H dan SS) (Nguyen *et al*, 2011).

Kadar Garam

Nilai kadar garam pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-ran kadar garam ikan cakalang asin kering berkisar 2,95 – 13,50%; di mana rata-ran kadar garam ikan cakalang asin kering perlakuan kontrol garam 25% (A7) yang tertinggi 13,5% sangat nyata berbeda semua perlakuan. Disusul perlakuan garam 5% atung 5% (A3) sebesar 5,25% dan sangat nyata berbeda dengan semua perlakuan kecuali dengan garam 5% dan atung 3% yang nilai rata-ran kadar garamnya 5,20%. Selanjutnya perlakuan garam 10% atung 5% sebesar 4,6% nyata berbeda dengan perlakuan A1 dan A2. Ternyata perlakuan konsentrasi garam 10% dan atung 5% (A6) mampu menghasilkan rata-ran kadar garam yang cukup baik sebesar 4,6% bila dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi perendaman lainnya. Rendahnya nilai kadar garam ikan cakalang asin kering yang dihasilkan khususnya yang diberi perlakuan garam dan atung, diduga karena kadar air yang rendah pada produk tersebut yaitu 27,38% dan 28,31% bila dibandingkan dengan kadar air perlakuan lainnya yang berkisar antara 28,80 – 32,34%.

Hasil ini masih berada dan ada juga cukup signifikan berbeda bila dibandingkan dengan yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2018) interaksi perlakuan konsentrasi garam 5% dan 10% dengan atung 5% dan atung 10% menghasilkan kadar protein ikan terbang asin kering antara 4,66 – 6,97% dan kontrol (perendaman dalam larutan garam 25%) sebesar 18,68%; ikan layang 2,77 – 4,47% dan kontrol 11,73%; ikan tongkol 3,24 – 5,67% dan kontrol 7,87%.; ikan lalosi 2,46 – 5,68% dan kontrol sebesar 13,48%, sedangkan cumi 4,38 – 5,88% dengan kontrol 18,11%. Begitu juga yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2019) bahwa rata-ran kadar garam ikan lalosi asin kering perlakuan konsentrasi garam 5% dan atung 5% dapat disimpan 9 minggu berkisar antara 3,94 – 6,16% dengan rata-ran 5,68%; ikan layang (*Decapterus macrossoma*) antara 4,22 – 6,06% dengan rata-ran 4,76%, sedangkan cumi antara 12,36 – 15,54% dengan rata-ran 14,58%. Moniharapon (1991;1993) telah mengkaji pemanfaatan buah atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk) sebagai pengawet produk pangan segar maupun olahan. Bagian biji buah atung mempunyai daya pengawet baik dalam bentuk bubuk maupun ekstrak air. yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan menurunkan susut bobot. Dengan adanya penambahan garam dalam pengolahan ikan asin juga dapat mempengaruhi kadar air ikan asin, maka kadar garam yang terserap ke dalam daging ikan akan menurunkan kadar air ikan asin dan mengakibatkan meningkatnya kandungan protein. Hal ini disebabkan oleh garam yang diserap ke dalam daging ikan mendenaturasi larutan koloid protein sehingga terjadi koagulasi yang menyebabkan air keluar daging ikan. Dengan mengurangi kadar air, bahan pangan akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral

dalam konsentrasi yang lebih tinggi, tetapi vitamin-vitamin dan zat warna pada umumnya akan berkurang (Hutuely *et al.*, 1991 *dalam* Sani 2001).

Perubahan konfirmasi protein ikan terjadi pada garam tinggi (15-24%) karena kadar garam tinggi mempercepat penitrasi dan agregasi protein otot (total S-H dan SS) (Nguyen *et al.*, 2011), yang sebelumnya Nguyen *et al.*, (2010), menyatakan semakin tinggi kadar garam berat akhir semakin rendah, lebih kecil kadar garam rendemen lebih tinggi. Boudhriona (2009) mengemukakan bahwa waktu, konsentrasi dan temperatur garam mempengaruhi difusi air dan garam. Kisaran berkisar kandungan garam pada ikan asin kering yang ditentukan antara 4 – 20% (Direktorat Standardisasi Produk Pangan, 2004).

Total Plate Count (TPC)

Nilai TPC seperti pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kandungan TPC ikan cakalang asin kering berkisar 2,36 – 4,30 (Log X; di mana rata-rata kandungan TPC ikan cakalang asin kering perlakuan garam 10% atung 4% (A5) yang paling tinggi sebesar 4,30 atau $1,20 \times 10^4$ koloni dan sangat nyata berbeda dengan semua perlakuan. Ternyata perlakuan konsentrasi garam 10% dan atung 5% (A6) mampu menghasilkan rata-rata kandungan TPC yang cukup baik sebesar 3,79 (Log X) atau $6,2 \times 10^3$ koloni bila dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi perendaman lainnya karena tidak nyata berbeda kecuali dengan A1 (4,27) atau $1,9 \times 10^4$ koloni dan A7 (2,36) $2,3 \times 10^3$ koloni.

Cukup rendahnya kandungan TPC ikan cakalang asin kering yang dihasilkan, diduga karena kadar air yang rendah pada produk tersebut yaitu 27,38% dan 28,31% bila dibandingkan dengan kadar air perlakuan lainnya yang berkisar antara 28,80 – 32,34%. Hal yang sebaliknya terjadi pada perlakuan A7 yang sangat rendah kandungan TPC diduga karena kadar garam produk tersebut cukup tinggi yaitu: 13,50% bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang berisik antara 2,95 – 5,20%.

Hasil ini masih berada dan ada juga cukup signifikan berbeda bila dibandingkan dengan yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2018) interaksi perlakuan konsentrasi garam 5% dan 10% dengan atung 5% dan atung 10% menghasilkan kandungan TPC ikan terbang asin kering antara 3,82 – 5,11 (Log X) dan kontrol (perendaman dalam larutan garam 25%) sebesar 5,25; ikan layang 3,08 – 4,61 dan kontrol 3,19; ikan tongkol 1,81 – 2,88 dan kontrol 2,21.; ikan lalosi 3,52 – 4,96 dan kontrol sebesar 3,75, sedangkan cumi 0,90 – 1,29 dengan kontrol 1,56. Begitu juga yang dilaporkan Moniharapon *dkk.*, (2019) bahwa rata-rata kandungan TPC ikan lalosi asin kering perlakuan konsentrasi garam 5% dan atung 5% dapat disimpan 9 minggu berkisar antara 2,84 – 4,18 dengan rata-rata 3,75; ikan layang (*Decapterus macrosoma*) antara 3,76 – 5,48 dengan rata-rata 4,54, sedangkan cumi antara 0,62 – 4,28 dengan rata-rata 2,43. Kandungan TPC yang

dihasilkan masih memenuhi standar mutu ikan asin menurut SNI-2721-1-2009, yaitu maksimal TPC $1,0 \times 10^5$.

Pada proses penggaraman dan pengeringan, tidak dapat mematikan semua bakteri yang ada pada ikan. Bakteri pembusuk pada umumnya tidak tahan garam, namun bakteri halofilik masih dapat bertahan hidup dengan baik, begitu pula bakteri golongan xerofilik (tahan Aw rendah). Bakteri yang sering ditemukan pada ikan asin adalah jenis *Alcaligenus*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium* dan *Corynebacterium* (Hadiwiyoto, 1993). Pemakaian atung pada proses pengolahan ikan tongkol asin kering salah satunya adalah sebagai bahan antimikrobal karena kandungan TPC yang lebih kecil. Sebagai suatu istilah umum, bahan antimikrobal diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Perlakuan perendaman ikan dengan larutan atung selama 30 menit sangat berpengaruh terhadap nilai TPC ikan cakalang asin kering karena saat direndam selama kurang lebih 30 menit maka, bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak biji atung melakukan fungsi sebagai pengawet. Penggunaan biji buah atung (*Parinariium glaberimum*, Hassk) telah terbukti sebagai bahan pengawet pangan karena mengandung fraksi komponen bioaktif yang dapat membunuh beberapa jenis bakteri patogen dan perusak pangan. Bagian tanaman atung yang mempunyai aktivitas antimikroba, adalah pada buah atung terutama bagian biji buah, seperti dilaporkan Moniharapon dan Hashinaga (2004), Moniharapon, *et al.*, (2004) dan Moniharapon *et al.*, (2005).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Konsentrasi perendaman garam 10% atung 5% efektif menghasilkan kadar air, kadar protein, kadar garam dan kandungan TPC ikan cakalang asin kering terurut yaitu: 28,31%; 67,02%; 4,60% dan $6,2 \times 10^3$ koloni; garam 10% atung 4%: 27,68%; 68,63%; 3,65% dan $2,0 \times 10^4$ koloni; garam 10% atung 3%: 27,38%; 69,23%; 3,10% dan $5,9 \times 10^3$ koloni; garam 5% atung 5%: 27,30%; 66,23%; 5,25% dan $5,9 \times 10^3$ koloni; garam 5% atung 4%: 30,54%; 65,94%; 2,95% dan $3,6 \times 10^3$ koloni; garam 5% atung 3%: 28,80%; 65,20%; 5,20% dan $1,9 \times 10^4$ koloni; dan kontrol 25%: 32,34%; 54,31%; 13,5% dan $2,3 \times 10^3$ koloni. Denaturasi protein yang terjadi pada pengolahan cakalang asin kering dengan perlakuan perendaman bertingkat garam dan atung antara sekitar 1,6 - 7,3%, sedangkan kontrol 22,8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Suparmono, S., & Hudaidah, S. (2014). Evaluasi kandungan formalin pada ikan asin di Lampung. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*, 2(2), 139-144.
- Adawyah, R. (2008). Pengolahan Dan Pengawetan Ikan. Ed. 1. Bumi Aksara. Jakarta. 160 hal.
- Amri, M. H. (2006). Mempelajari Pengaruh Suhu Dan Lama Pengasapan Terhadap Mutu Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Asap (Studi Kasus di Desa Bendar, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Anastasioo, A., Smalldone, G., Cacace, D., Marrone, R., Voi, A. L., Santoro, M., Cringoli, G., & Pozio, E. (2016). Inactivation Of Anisakis Pegreffii Larva In Anchovies (*Engraulis encrasicolus*) By Salting And Quality Assesment Of Finished Product. *Food Control*, 64, 115-119.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). SNI -2721-1-2009. Ikan Asin Kering. *Badan Standardisasi Nasional*. Jakarta
- Boudhriona, N., Djendoubi, N., Bellagha, S., & Kechaou, S. (2009). Study Of Moisture And Salt Transfers During Salting Of Sardine Fillets. *Journal of Food Engineering*, 94(1), 83-89.
- Febriyanti, D. (2015). Total Plate Count Dan *Staphylococcus aureus* Pada Ikan Asin Manyung (*Arius Talasinus*) Di TPI Puger, Kabupaten Jember. [Skripsi]. Jember: Universitas Jember
- Chaijan, M. (2011) Physicochemical Changes of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Muscle During Salting. *Food Chemistry*, 129(3), 1201-1210.
- Heredia, A., Andres, A., Betoret, N., & Fito, P. (2007). Aplication of SAFES (Systemiatic Approach Of Food Engineering Systems) Methodology To Salting, Drying Desalting Of Cod. *Journal of Food Engineering*, 83(2), 267-276.
- Indriyanto, A. (2008). Efektifitas Kunyit (*Curcuma longa*. K) Sebagai Pengawet Pengganti Formalin Pada Ikan Asin Kering. [Skripsi]. Semarang: Unika Soegijapranta.
- Kiayi, R., Asri, S. N., & Harmain, R. M. (2014). Pendugaan Umur Simpan Ikan Bandeng Asin Berdasarkan Pengamatan Mikrobiologi Dan Kadar Air. *Nike' Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 2(3), 126-129
- Moniharapon, T. (1997). Fraksi Atung Untuk Bakteri Patogen Pangan. *Jurnal PATPI*. Seminar PATPI. November 1997, Bali.
- Moniharapon, T. (1998). Kajian Fraksi Bioaktif Dari Buah Atung (*Parinarium glaberium* Hassk) Sebagai Bahan Pengawet Pangan. [Disertasi]. Bogor: Program Studi Ilmu pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Moniharapon, E., & Hashinaga, F. (2004). Antimicrobiol Activity Of Atung (*Parinarium glaberimum* Hassk) Fruit Extract. *Pakistan Journal of Biological Science*, 7(6), 1057-1061.
- Moniharapon, E., Abdalgaleil, S. A. M., Moniharapon, T., Watanabe, Y., & Hashinaga, F. (2004). Purification And Indentification Of Antibacterial Compound Of Atung (*Parinarium glaberimum* Hassk) Seed. *Pakistan Journal of Biological Science*, 7 (10), 1667-1670.
- Moniharapon, T., Moniharapon, E., Watanabe, Y., Hashinaga, F. (2005). Inhibition Of Food Pathogenic Bacteria By Azelaic Acid. *Pakistan Journal of Biological Science*, 8(3), 450-45

- Moniharapon, T., Pattipeilohy, F., Moniharapon, D.L., & Leha, M. (2018). Penelitian Stranas Tahun I. Produksi Ikan Asin Kadar garam Rendah Berkualitas Tinggi dengan Kombinasi Pengawet dan Anti Serangga Alami dari Buah Atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Ambon: Universitas Pattimura.
- Moniharapon, T., Pattipeilohy, F., & Moniharapon, D. L. (2019). Laporan Akhir. Penelitian Stranas Tahun I. Produksi Ikan Asin Kadar garam Rendah Berkualitas Tinggi dengan Kombinasi Pengawet dan Anti Serangga Alami dari Buah Atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Pattimura, Ambon.
- Moniharapon, T., Pattipeilohy, F., Mailoa, M. N., & Soukotta, L. M. (2021). Laporan Akhir. Program Pengabdian Kepada Masyarakat. PPPUD Tahun ke-tiga: Aplikasi Pengawet Alami Atung (*Parinarium glaberimum*, Hassk) pada Kelompok Usaha Masyarakat Nelayan Tonda Tuna di Dusun Paigi Desa Wahai Kecamatan Seram Utara, Kabupaten Maluku Tengah.
- Muthadi, T., & Ayustaningwarno, F. (2010). Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta. Bandung. 246 hal.
- Nai, Y. D., Naiu, A. S., & Yusuf, N. (2019). Analisis Mutu Ikan Layang (*Decapterus sp*) Segar Selama Penyimpanan Menggunakan Larutan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Pengawet Alami. *Jambura Fish Processing Journal*, 1(2), 77-90.
- Rahman, T. K. (2014). Analisis Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang Dipasarkan Di Kota Gorontalo. [Skripsi]. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Reo, A. R. (2013). Mutu Ikan Kakap Merah Yang Diolah Dengan Perbedaan Konsentrasi Larutan Garam Dan Lama Pengeringan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 9(1), 35-44.
- Sani, M. (2001). Upaya Pengolahan Ikan Patin (*Pangasius Pangasius*) Sebagai Bahan Baku Ikan Asin Jambal Roti. [Skripsi]. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.