

PENGARUH PERBANDINGAN SAUERKRAUT DENGAN AIR KELAPA DAN WAKTU PENGUKUSAN TERHADAP MUTU BEKASAM INSTAN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)

(The Effect of Ratio of Sauerkraut With Coconut Water and Steaming Time on the Quality of Instant Bekasam of Mujair Fish)

Fadiah Syahfitri^{1,2}, Ismed Suhaidi¹, Terip Karo-karo¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 2015

²E-mail : fadiahsyahfitri@gmail.com

Diterima tanggal : 11 Mei 2018 / Disetujui tanggal : 2 Juli 2018

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of ratio of sauerkraut with coconut water and steaming time on the quality of instant bekasam of mujair fish. This study used completely randomized design with two factors, i.e ratio of sauerkraut with coconut water (K) (40%:60%, 30%:70%, 20%:80%, 10%:90%) and steaming time (P) (5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 20 minutes). Ratio of sauerkraut with coconut water gave highly significant effect on protein content, pH values, total microbes, and score values of taste. Steaming time gave highly significant effect on moisture content, protein content, pH values, total microbes, score values of color, taste, and texture. Interactions of the two factors had highly significant effect on pH values. Ratio of sauerkraut with coconut water with concentration of 40%:60% and 5 minutes of steaming produced the best quality of instant bekasam of mujair fish.

Keywords : Bekasam, Coconut Water, Mujair Fish, Sauerkraut, Steaming Time

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan sauerkraut dengan air kelapa dan waktu pengukusan terhadap mutu bekasam instan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor yaitu perbandingan sauerkraut dengan air kelapa (K) (40%:60%, 30%:70%, 20%:80%, 10%:90%) dan waktu pengukusan (P) (5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit). Perbandingan sauerkraut dengan air kelapa memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, nilai pH, total mikroba dan nilai skor rasa. Waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar protein, nilai pH, total mikroba, nilai skor warna, rasa, dan tekstur. Interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai pH. Perbandingan sauerkraut dengan air kelapa 40%:60% dan waktu pengukusan 5 menit memberikan pengaruh yang terbaik untuk mutu bekasam instan ikan mujair.

Kata Kunci : Air Kelapa, Bekasam, Ikan Mujair, Sauerkraut, Waktu Pengukusan

PENDAHULUAN

Ikan merupakan bahan pangan sumber protein hewani yang lebih murah dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Komposisi kimia daging ikan adalah air sebesar 60-84%, protein sebesar 18-30%, lemak sebesar 0,1-2,2%, karbohidrat sebesar 0-1%, serta vitamin dan mineral dalam jumlah kecil. Tingginya kadar protein dan kadar air pada ikan menyebabkan ikan menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Selain itu banyaknya asam lemak tidak jenuh pada ikan menyebabkan mudahnya terjadi proses oksidasi sehingga menimbulkan bau tengik. Untuk itu diperlukan

pengawetan dan pengolahan yang tepat bagi ikan agar kualitasnya dapat dipertahankan (Syahril, dkk., 2016).

Pada umumnya pengawetan ikan selalu diikuti dengan proses pengolahan. Tujuan utamanya adalah memperpanjang masa simpan, memperlambat kerusakan. Produk makanan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asalnya, karena mikroba pada produk fermentasi dapat memecah komponen kompleks menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna. Bekasam adalah salah satu produk fermentasi ikan air tawar yang diawetkan dengan cara penggaraman dan peragian. Bahan-bahan yang

umum digunakan dalam pembuatan bekasam yaitu ikan air tawar, garam, dan sumber karbohidrat. Variasi jumlah garam yang biasa ditambahkan pada pembuatan bekasam yaitu 10-25%, jumlah karbohidrat 20-50%, dengan lama fermentasi 5 sampai 10 hari (Nuraini, dkk., 2014).

Ikan yang biasa digunakan pada fermentasi bekasam adalah ikan mujair. Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan ikan air tawar yang banyak ditemukan di perairan Indonesia. Ikan mujair juga banyak dibudidayakan karena permintaan pasar yang semakin banyak. Selain itu ikan mujair juga mengandung kandungan gizi yang cukup lengkap bagi kesehatan manusia. Ikan mujair mengandung mineral, protein, dan omega 3 yang cukup banyak yang berfungsi untuk kecerdasan otak. Selain itu terdapat selenium, fosfor, kalium, vitamin B12, B3, B6 dan B5. Oleh karena itu ikan mujair sangat cocok digunakan sebagai bahan utama fermentasi bekasam (Syahril, dkk., 2016).

Fermentasi bekasam ikan dilakukan secara tradisional dan berlangsung secara spontan. Hal ini menyebabkan mikroba dapat tumbuh sesuai dengan perubahan lingkungannya, sehingga kualitas produk fermentasi menjadi kurang baik dan sering terkontaminasi oleh mikroba patogen dan perusak serta berbahaya untuk dikonsumsi. Kelemahan ini perlu diperbaiki untuk menghasilkan produk bekasam dengan kualitas yang baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan jumlah bakteri yang berperan dalam proses fermentasi, yakni dengan penambahan kultur atau starter bakteri asam laktat (BAL).

Starter bakteri asam laktat yang dapat digunakan dalam fermentasi bekasam adalah *sauerkraut* atau ekstrak sayur. *Sauerkraut* merupakan hasil fermentasi sayuran yang diambil larutan atau ekstraknya. Cara pembuatan *sauerkraut* adalah dengan memotong sayur kemudian ditambahkan garam 2,5% dan difermentasi selama 5 hari, setelah itu disaring dan larutan siap digunakan sebagai starter fermentasi bahan pangan olahan lain. *Sauerkraut* mengandung bakteri asam laktat sehingga asam laktat lebih cepat diproduksi dan diikuti dengan penurunan pH bahan pangan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Widowati dan Malahayati, 2016).

Faktor lain yang penting dalam proses fermentasi bekasam ikan adalah sumber karbohidrat yang ditambahkan. Sumber karbohidrat merupakan sumber makanan yang digunakan oleh bakteri asam laktat. Kadar karbohidrat yang ditambahkan dapat menurunkan pH sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Oleh karena

itu pada proses fermentasi perlu dilakukan penambahan karbohidrat yang tepat. Selama ini sumber karbohidrat yang ditambahkan berupa nasi, gula merah, tepung, atau air tajin. Namun sumber karbohidrat tersebut sulit untuk penyediaannya dalam jumlah yang besar. Untuk itu sumber karbohidrat dapat diganti dengan limbah air kelapa. Limbah air kelapa mempunyai kandungan gizi yang lebih tinggi serta jumlahnya yang melimpah. Air kelapa mempunyai komposisi gula dan mineral yang lengkap sehingga mempunyai potensi untuk dikembangkan sumber karbohidrat untuk proses fermentasi asam laktat.

Fermentasi bekasam ikan dengan menggunakan *sauerkraut* dan limbah air kelapa memiliki kelemahan, yakni kadar air yang tinggi dapat menyebabkan ikan mudah busuk sehingga diperlukan penanganan dan pengolahan lebih lanjut. Pengolahan lanjutan yang bisa dilakukan adalah dengan membuat produk bekasam basah menjadi bentuk instan sehingga daya simpannya menjadi lebih lama. Selain itu bekasam instan lebih praktis dan bisa digunakan sebagai makanan pendamping nasi. Pembuatan bekasam instan dilakukan dengan menyuir daging ikan, penambahan bumbu, kemudian dilakukan penggorengan.

Faktor penting dalam pembuatan bekasam instan yaitu waktu pengukusan ikan setelah difermentasi. Tujuan pengukusan adalah untuk mempertahankan mutu ikan, perbaikan cita rasa dan tekstur, serta mempertahankan nilai gizi dan daya cerna ikan. Ikan hasil fermentasi mempunyai tekstur yang cukup lunak sehingga diperlukan waktu pengukusan yang tepat untuk dapat membuat ikan mudah dipisahkan menjadi serat-serat yang halus. Selain itu pengukusan dapat menghilangkan bakteri selama proses fermentasi berlangsung, serta dapat menghentikan proses fermentasi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak sayur dalam pembuatan silase ikan mampu mengawetkan ikan selama 12 hari tanpa mengurangi kandungan nutrisi ikan tersebut (Utama dan Sumarsih, 2006). Selama fermentasi sawi asin dalam medium air kelapa terjadi penurunan pH dan peningkatan total asam serta peningkatan populasi bakteri asam laktat (Widowati dan Malahayati, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu bekasam instan ikan mujair yang difermentasi dengan perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan, serta kombinasi terbaik dari perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan untuk menghasilkan mutu bekasam instan ikan mujair yang baik secara fisik, kimia dan organoleptik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan mujair, sawi pahit (*Brassica juncea*), cairan *sauerkraut*, cabai merah, bawang merah, bawang putih, lengkuas, serai, daun jeruk, garam, gula, santan, dan kunyit. Reagensia yang digunakan adalah H₂SO₄ pekat, larutan NaOH, indikator mengsel (*methyl red* dan *methyl blue*), larutan H₂SO₄, larutan H₂SO₄, larutan NaOH, larutan NaOH, etanol, katalis, (K₂SO₄ dan CuSO₄), heksan, HCl, PP (*phenolphthalein*), NaOH, dan PCA.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Sartorius TE 2145), tanur, pompa vakum, soxhlet, inkubator, *colony counter*, alat-alat pembuatan bekasam dan alat-alat penelitian.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu perbandingan *sauerkraut* : air kelapa sebagai faktor I, dilambangkan dengan K, dengan 4 taraf perlakuan yaitu K₁ = 40% : 60%, K₂ = 30% : 70%, K₃ = 20% : 80%, dan K₄ = 10% : 90%. Faktor II adalah waktu pengukusan, dilambangkan dengan P, dengan 4 taraf perlakuan yaitu P₁ = 5 menit, P₂ = 10 menit, P₃ = 15 menit, dan P₄ = 20 menit. Setiap perlakuan dibuat dalam 2 ulangan.

Tahapan Penelitian

Pembuatan *sauerkraut*

Sawi pahit (*Brassica juncea*) disortasi dan dibersihkan, kemudian dicuci dengan larutan garam 1% dari 1 liter air. Setelah itu ditimbang sawi pahit sebanyak 300 g dan dibuat larutan garam sebanyak 2,25% dari 1 liter air. Sawi pahit dimasukkan dengan larutan garam ke dalam stoples kaca yang telah disterilisasi sambil ditekan-tekan agar padat. Kemudian ditambahkan pemberat di atasnya agar sawi pahit terendam. Ditutup stoples dan difermentasi sawi pahit selama 3 hari. Lalu diambil cairan *sauerkraut* dan disimpan di dalam kemasan stoples kaca.

Persiapan air kelapa

Disterilisasi 2 buah stoples kaca. Kelapa tua yang diperoleh dari penjual kelapa dibelah menjadi 2 bagian, kemudian ditampung airnya dalam stoples kaca. Kemudian air kelapa disaring dengan kain saring yang telah

disterilisasi untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang terikut dan ditampung dalam stoples kaca lain. Air kelapa siap digunakan untuk fermentasi bekasam.

Penyiangan dan pencucian ikan

Persiapan bahan dimulai dengan penyiangan ikan (kepala, isi perut, sisik, sirip, dan insang), kemudian dipotong menjadi bentuk *fillet* yang terdiri dari dua bagian. Selanjutnya ditimbang ikan sebanyak 300 g dan dicuci dengan air bersih, lalu ditambahkan air perasan jeruk nipis dan dibiarkan selama 5 menit untuk menghilangkan bau amis. Dicuci kembali dengan air bersih dan ditiriskan ikan.

Pembuatan bekasam

Dimasukkan ikan dengan berat masing-masing 300 g ke dalam stoples kaca berukuran 500 ml, kemudian ditambahkan *sauerkraut* dan air kelapa dengan perbandingan 40%:60%, 30%:70%, 20%:80%, dan 10%:90% dari 300 ml cairan perendam. Kemudian ditutup stoples dengan kain saring yang telah *diblansing* dan penutupnya. Difermentasi ikan selama 24 jam.

Pembuatan bumbu bekasam instan

Disiapkan bumbu-bumbu berupa bawang merah 11,67%, bawang putih 6,67%, cabe merah 10%, lengkuas 6%, garam 1%, gula 8%, kunyit 2%, dan santan 300 g ditimbang masing-masing dari berat ikan. Disiapkan juga 1 buah batang serai dan 2 lembar daun jeruk purut. Semua bumbu-bumbu selain serai dan daun jeruk, ditambahkan air dengan perbandingan air dan bumbu sebesar 1:2 dan dihaluskan dengan blender.

Pembuatan bekasam instan

Ikan yang telah mengalami proses fermentasi masing-masing dikukus selama 5 menit, 10 menit, 15 menit, dan 20 menit dari mulai air kukusan mendidih (100 °C). Kemudian disuir ikan sambil dipisahkan daging dari durinya. Lalu ditambahkan semua bumbu yang telah dipersiapkan. Lalu digongseng di atas kuali selama 45 menit dimulai dari suhu masakan 80 °C sambil diaduk hingga kering dan berwarna kecoklatan. Suhu diukur menggunakan termometer. Kemudian dikemas di dalam stoples kaca dan ditutup rapat. Disimpan selama 3 hari pada suhu ruang dan dilakukan analisis mutu.

Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan pada bekasam instan ikan mujair dilakukan antara lain kadar air metode oven, kadar lemak metode *soxhlet*, kadar protein metode Kjeldahl dari AOAC (1995), kadar abu dari Sudarmadji, dkk. (1997), nilai pH dari

Apriyantono, dkk. (1989), total asam dari Fox (1981), pengujian total mikroba dari Fardiaz (1992), uji organoleptik hedonik aroma dan rasa, dan uji organoleptik skor warna, rasa dan tekstur Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata atau sangat nyata diuji dengan uji lanjut menggunakan uji *Least Significant Range* (LSR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perbandingan sauerkraut dengan air kelapa dan waktu pengukusan memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan sauerkraut dengan air kelapa terhadap parameter yang diamati

Parameter yang diuji	Perbandingan Sauerkraut Dengan Air Kelapa (K (%))			
	K ₁ (40 : 60)	K ₂ (30 : 70)	K ₃ (20 : 80)	K ₄ (10 : 90)
Kadar air (%)	7,9725	7,9725	7,8720	7,7941
Kadar abu (%)	3,7301	3,5891	3,4251	3,3353
Kadar lemak (%)	43,5240	43,9657	44,6729	45,3664
Kadar protein (%)	8,7317 ^{a,A}	8,4724 ^{a,A}	7,9424 ^{b,B}	7,7119 ^{b,B}
Nilai pH	5,0013 ^{c,B}	5,0650 ^{b,AB}	5,0950 ^{ab,A}	5,1425 ^{a,A}
Total asam (%)	0,5956 ^a	0,5588 ^{ab}	0,5394 ^b	0,5390 ^b
Total mikroba (CFU/g)	1,6×10 ^{6a,A}	1,4×10 ^{6b,B}	1,3×10 ^{6c,C}	1,1×10 ^{6d,D}
Nilai organoleptik hedonik aroma	3,4000	3,3333	3,2667	3,2167
Nilai organoleptik hedonik rasa	3,8667	3,7000	3,6000	3,4167
Nilai organoleptik skor warna	3,8083	3,5583	3,5583	3,3417
Nilai organoleptik skor rasa	3,6000 ^{a,A}	3,5333 ^{ab,AB}	3,4667 ^{b,B}	3,3583 ^{c,C}
Nilai organoleptik skor tekstur	3,5417	3,4667	3,4167	3,3917

Keterangan: Angka di dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji LSR.

Tabel 2. Waktu pengukusan terhadap parameter yang diamati

Parameter yang diuji	Waktu Pengukusan (P (menit))			
	P ₁ (5)	P ₂ (10)	P ₃ (15)	P ₄ (20)
Kadar air (%)	8,4418 ^{a,A}	8,2002 ^{a,A}	7,6255 ^{b,B}	7,3436 ^{b,B}
Kadar abu (%)	3,6355	3,5813	3,5319	3,3309
Kadar lemak (%)	43,6774	44,0624	44,6381	45,1511
Kadar protein (%)	8,7149 ^{a,A}	8,5831 ^{a,A}	7,9763 ^{b,B}	7,5840 ^{c,B}
Nilai pH	4,9813 ^{c,B}	5,0513 ^{b,B}	5,1063 ^{ab,AB}	5,1650 ^{a,A}
Total asam (%)	0,5972 ^a	0,5574 ^{ab}	0,5391 ^b	0,5391 ^b
Total mikroba (CFU/g)	1,4×10 ^{6a,A}	1,4×10 ^{6a,AB}	1,3×10 ^{6b,BC}	1,2×10 ^{6c,C}
Nilai organoleptik hedonik aroma	3,4000	3,3333	3,2667	3,2167
Nilai organoleptik hedonik rasa	3,6833	3,6417	3,6333	3,6250
Nilai organoleptik skor warna	4,0750 ^{a,A}	3,8000 ^{a,AB}	3,3750 ^{b,B}	3,0167 ^{b,B}
Nilai organoleptik skor rasa	3,6000 ^{a,A}	3,5333 ^{a,A}	3,4333 ^{b,B}	3,3917 ^{b,B}
Nilai organoleptik skor tekstur	3,3083 ^{c,B}	3,4250 ^{b,AB}	3,5167 ^{ab,A}	3,5667 ^{a,A}

Keterangan: Angka di dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji LSR.

Kadar Air

Perbandingan sauerkraut dengan air kelapa (Tabel 1) memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap mutu bekasam instan ikan mujair. Waktu pengukusan (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar air bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi keduanya

memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap bekasam instan ikan mujair.

Semakin lama waktu pengukusan pada ikan maka kadar air bekasam instan yang dihasilkan akan semakin rendah (Tabel 2). Hal ini karena selama proses pemanasan, tubuh ikan melepaskan sejumlah air sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk yang dihasilkan

(Girsang, dkk., 2018). Selain itu menurut Saraswati (2013), kadar air pada bahan makanan mengalami penyusutan setelah proses pemasakan karena pada umumnya proses pemasakan menggunakan suhu tinggi yaitu sampai titik didih air (100 °C). Proses pengukusan dimulai pada saat suhu air mencapai 100 °C, sehingga selama proses pengukusan, tubuh ikan melepaskan sejumlah air sehingga terjadi penurunan kadar air pada produk yang dihasilkan.

Kadar Abu dan Kadar Lemak

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa (Tabel 1), waktu pengukusan (Tabel 2), serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar abu bekasam instan ikan mujair.

Kadar Protein

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa (Tabel 1), dan waktu pengukusan (Tabel 2) memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar protein bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar protein bekasam instan ikan mujair.

Semakin banyak *sauerkraut* yang digunakan maka kadar protein bekasam instan yang dihasilkan semakin tinggi (Tabel 1). Prinsip pengolahan bahan makanan secara fermentasi adalah mengaktifkan pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan sehingga dapat merombak rantai molekul yang panjang menjadi lebih sederhana. Bahan makanan fermentasi memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan bahan asalnya karena komponen kompleks diubah oleh mikroorganisme menjadi lebih sederhana dan mudah dicerna (Manurung, 2011). Dengan penambahan kultur *sauerkraut* menghasilkan jumlah BAL yang lebih tinggi sehingga degradasi protein ikan menjadi protein terlarut, peptida, maupun asam amino juga lebih banyak. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Wikandari (2011) yang telah membuktikan bahwa bakteri asam laktat mempunyai sistem enzim proteolitik yang dapat mendegradasi protein ikan menjadi peptida.

Adanya air kelapa berfungsi sebagai substrat atau sumber karbon bagi pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi (Vigliar, dkk., 2006). Namun glukosa yang berfungsi sebagai substrat dapat juga menjadi salah satu faktor penghambat pertumbuhan mikroorganisme bila keberadaannya berlebih atau lebih besar dari nilai kritisnya (Yuliana, 2008). Hal ini menyebabkan semakin banyak air kelapa yang

digunakan maka proses fermentasi menjadi terhambat serta perubahan kandungan gizi produk akhir lebih rendah.

Semakin lama waktu pengukusan pada ikan maka terjadi penurunan kadar protein pada bekasam instan (Tabel 2). Hal ini disebabkan kandungan protein ikan mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu pemanasan atau pengukusan. Semakin panjang waktu pemanasan yang dilakukan, maka sebagian kecil protein juga ikut hilang bersama-sama dengan air yang keluar dari daging ikan. Beberapa protein yang larut dalam air antara lain protamin, histamin, pepton, dan proteosa, akan ikut hilang seiring dengan dilakukannya pengukusan pada ikan (Winarno, 2002). Selain itu dengan adanya panas dapat menyebabkan terjadinya koagulasi protein yang berasal dari hasil denaturasi protein pada suhu yang tinggi (Tapotubun, dkk., 2008).

Nilai pH

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa, waktu pengukusan serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai pH bekasam instan ikan mujair.

Semakin banyak *sauerkraut* yang digunakan maka semakin rendah nilai pH bekasam instan yang dihasilkan (Tabel 1). Selama fermentasi berlangsung, adanya bakteri asam laktat yang berasal dari *sauerkraut* akan mengeluarkan metabolit berupa asam laktat yang menyebabkan penurunan pH (Surono, 2004). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa semakin banyak jumlah *sauerkraut* yang diberikan maka semakin tinggi nilai keasaman pada fermentasi ikan (Manurung, 2011).

Menurut Yusra dan Efendi (2010), BAL dapat mengubah glukosa menjadi asam laktat dan asam lainnya. Penambahan *sauerkraut* dapat mempercepat terjadinya penurunan pH dan lama fermentasi (Zummah dan Wikandari, 2013). Penurunan pH menjadi salah satu ciri produk bekasam yang menaikkan kandungan asam. Air kelapa yang berfungsi sebagai substrat dapat menjadi salah satu faktor penghambat pertumbuhan mikroorganisme bila lebih besar dari nilai kritisnya (Yuliana, 2008).

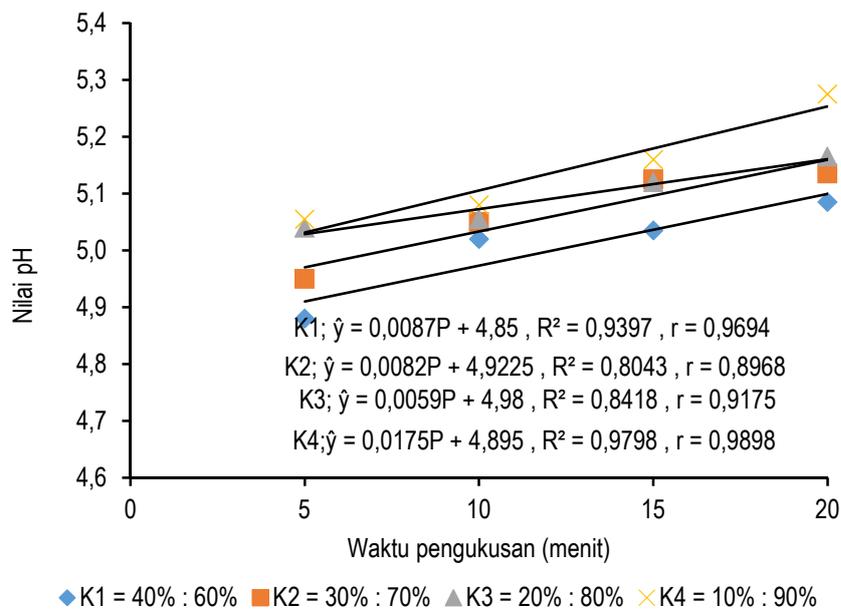
Semakin lama waktu pengukusan ikan maka semakin tinggi nilai pH yang dihasilkan, dan semakin singkat waktu pengukusan maka semakin rendah nilai pH pada bekasam instan (Tabel 2). pH semakin tinggi karena air dipanaskan dengan waktu yang cukup lama sehingga tekanan uap air melebihi tekanan atmosfer yang mengakibatkan beberapa molekul air hilang menjadi gas dan pH air akan semakin

naik. pH mempunyai korelasi dengan total asam, pH yang rendah menunjukkan jumlah asam yang meningkat begitu juga sebaliknya. Pengaruh panas yang diberikan saat pengolahan dapat mengakibatkan kehilangan beberapa zat gizi terutama zat-zat yang labil terhadap panas seperti asam-asam organik dan beberapa kandungan vitamin yang terdapat pada bahan maupun produk (Winarno, 2002). Hal tersebut menyebabkan penurunan total asam dan kenaikan pH bekasam.

Semakin banyak *sauerkraut* dan semakin sedikit air kelapa serta semakin singkat waktu pengukusan maka nilai pH bekasam instan yang dihasilkan semakin rendah. Penggunaan *sauerkraut* yang lebih banyak serta waktu pengukusan yang singkat akan menghasilkan bekasam instan yang semakin asam. Hal ini karena selama fermentasi berlangsung, adanya bakteri asam laktat yang berasal dari *sauerkraut*

akan mengeluarkan metabolit berupa asam laktat yang menyebabkan penurunan pH (Surono, 2004).

Salah satu ciri keberhasilan produk fermentasi asam laktat adalah terjadinya penurunan nilai pH selama proses fermentasi. Selain itu waktu pengukusan juga mempengaruhi nilai pH bekasam. Semakin lama waktu pengukusan dilakukan maka akan terjadi kenaikan nilai pH, hal ini karena lama pemanasan pada bahan pangan mengakibatkan bahan pangan tersebut kehilangan beberapa zat-zat yang labil terhadap panas seperti asam-asam organik yang dapat menurunkan nilai pH produk (Winarno, 2002). Berdasarkan hal tersebut, semakin banyak *sauerkraut* yang digunakan dan semakin singkat waktu pengukusan yang dilakukan maka nilai pH produk bekasam instan akan semakin menurun.



Gambar 1. Hubungan interaksi perbandingan *sauerkraut* dan air kelapa dengan waktu pengukusan terhadap nilai pH bekasam instan ikan mujair

Total Asam

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan memberi pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap total asam bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam bekasam instan ikan mujair.

Semakin banyak *sauerkraut* yang digunakan maka semakin tinggi total asam bekasam instan yang dihasilkan (Tabel 1). Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, diperoleh hasil bahwa semakin

banyak jumlah *sauerkraut* yang diberikan maka semakin tinggi nilai keasaman pada fermentasi ikan (Manurung, 2011). Selama fermentasi berlangsung, adanya bakteri asam laktat yang berasal dari *sauerkraut* akan mengeluarkan metabolit berupa asam laktat yang menyebabkan penurunan pH (Surono, 2004). Air kelapa yang digunakan juga dapat menimbulkan asam namun dapat menjadi salah satu faktor penghambat pertumbuhan mikroorganisme bila keberadaannya berlebih atau lebih besar dari nilai kritisnya (Yuliana, 2008) sehingga laju

bakteri asam laktat dalam membentuk asam akan menurun.

Semakin lama waktu pengukusan yang dilakukan pada ikan maka semakin rendah total asam yang dihasilkan (Tabel 2). Pengaruh panas yang diberikan saat pengolahan dapat mengakibatkan kehilangan beberapa zat gizi terutama zat-zat yang labil terhadap panas seperti asam-asam organik dan beberapa kandungan vitamin yang terdapat pada bahan maupun produk. Kerusakan asam juga dapat dipercepat oleh adanya kontak panas yang lama, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta katalis tembaga dan besi (Winarno, 2002).

Total Bakteri

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total mikroba bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total mikroba bekasam instan ikan mujair.

Semakin banyak *sauerkraut* yang digunakan maka semakin banyak total mikroba yang terdapat pada bekasam instan (Tabel 1). Penggunaan *sauerkraut* sebagai sumber BAL mempengaruhi jumlah bakteri asam laktat dan total koloni bakteri anaerob, sehingga jumlah koloni kedua jenis bakteri lebih tinggi (Irianto, 2012). Ketersediaan nutrisi di dalam larutan garam disebabkan karena adanya tekanan osmosis dari larutan garam terhadap bahan sehingga zat-zat nutrisi keluar dari bahan dan digunakan BAL untuk pertumbuhannya (Manurung, 2011). Meskipun di dalam air kelapa mengandung substrat lengkap, namun air kelapa yang digunakan jumlahnya sangat berlebih sehingga menghambat proses pertumbuhan mikroba dan proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan literatur Yuliana (2008) yang menyatakan bahwa glukosa dapat menjadi salah satu faktor penghambat pertumbuhan mikroorganisme bila berlebih atau lebih besar dari nilai kritisnya.

Semakin lama waktu pengukusan yang dilakukan maka semakin rendah total mikroba yang terdapat pada bekasam instan (Tabel 2). Terjadinya penurunan nilai total mikroba seiring bertambahnya waktu pemanasan disebabkan karena semakin lama waktu pemanasan maka daya tahan bakteri terhadap panas akan hilang sehingga terjadi kematian terutama pada sel yang peka terhadap panas (Tapotubun, dkk., 2008). Air merupakan kebutuhan dasar dari seluruh makhluk hidup, demikian juga dengan bakteri. Bakteri memerlukan air untuk kelangsungan hidupnya disamping komponen gizi lainnya, sehingga semakin tinggi kadar air

suatu bahan pangan maka kerusakan pangan tersebut akibat aktivitas bakteri akan semakin tinggi pula. Kadar air dengan perlakuan waktu kukus terlama adalah yang paling rendah, sehingga semakin lama waktu pengukusan maka aktivitas mikroba semakin menurun dan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan mikroba yang diperlukan selama fermentasi.

Nilai Hedonik Aroma dan Rasa

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa, waktu pengukusan, serta interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik hedonik aroma bekasam instan ikan mujair

Nilai Organoleptik Skor Warna

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik skor warna bekasam instan ikan mujair yang dihasilkan. Waktu pengukusan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik skor warna bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik skor warna bekasam instan ikan mujair.

Semakin lama waktu pengukusan yang dilakukan maka skor warna semakin rendah yaitu semakin coklat warna bekasam instan (Tabel 2). Semakin lama pemanasan pada ikan akan mempercepat reaksi oksidasi bahan. Reaksi oksidasi akan menyebabkan pigmen mioglobin pada ikan berubah menjadi metmioglobin sehingga menimbulkan warna coklat pada daging ikan (Lawrie, 2003). Selain adanya pigmen, reaksi *maillard* juga terjadi karena adanya proses pemanasan yang dilakukan pada ikan. Hal tersebut menyebabkan warna keemasan pada produk menjadi kecoklatan.

Nilai Organoleptik Skor Rasa

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik skor rasa bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi keduanya memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik skor rasa bekasam instan ikan mujair yang dihasilkan.

Semakin banyak *sauerkraut* yang digunakan maka semakin tinggi rasa asam bekasam instan (Tabel 1). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil semakin banyak jumlah *sauerkraut* yang diberikan maka semakin tinggi nilai keasaman pada fermentasi ikan (Manurung, 2011).

Tingginya nilai keasaman ini menyebabkan rasa pada produk bekasam semakin asam. Hal ini disebabkan adanya BAL yang berasal dari *sauerkraut* mengeluarkan metabolit berupa asam laktat (Surono, 2004). Air kelapa yang digunakan juga dapat menimbulkan asam namun dapat menjadi salah satu faktor penghambat pertumbuhan mikroorganisme bila keberadaannya berlebih atau lebih besar dari nilai kritisnya (Yuliana, 2008) sehingga laju bakteri asam laktat dalam membentuk asam akan menurun.

Semakin lama waktu pengukusan yang dilakukan maka nilai skor rasa semakin menurun, yaitu rasa asam bekasam instan semakin menurun (Tabel 2). Salah satu ciri khas bekasam adalah mempunyai rasa asam hasil metabolisme bakteri penghasil asam laktat (Ray, 2004). Namun lama pemanasan dapat mempengaruhi rasa bekasam. Semakin lama waktu pengukusan pada ikan maka semakin rendah total asam yang dihasilkan yang menyebabkan rasa asam menurun. Pengaruh panas yang diberikan saat pengolahan mengakibatkan kehilangan asam-asam organik yang terdapat pada produk sehingga rasa asam bekasam instan menurun dan menyebabkan rasa yang hambar pada produk (Winarno, 2002).

Nilai Organoleptik Skor Tekstur

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik skor tekstur bekasam instan ikan mujair. Waktu pengukusan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik skor tekstur bekasam instan ikan mujair. Sedangkan interaksi perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik skor tekstur bekasam instan ikan mujair.

Semakin lama waktu pengukusan yang dilakukan maka semakin halus tekstur bekasam instan yang dihasilkan (Tabel 2). Penggunaan panas dengan waktu yang tepat akan menyebabkan air yang terdapat pada daging ikan menguap sehingga akan berpengaruh terhadap jaringan tekstur daging ikan (Ratnasari, 2009). Proses pengukusan menyebabkan daging ikan akan semakin matang dan proses pencabikan akan semakin mudah sehingga tekstur yang dihasilkan lembut dan pada proses pemasakan kadar air yang ada pada bahan dapat menguap (Sulthoniyah, dkk., 2012).

KESIMPULAN

Perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa yang digunakan pada saat fermentasi bekasam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar protein, nilai pH, total mikroba, dan uji skor organoleptik rasa, berpengaruh nyata terhadap parameter total asam. Waktu pengukusan ikan mujair yang telah difermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar protein, nilai pH, total mikroba, uji organoleptik skor warna, uji organoleptik skor rasa, uji organoleptik skor tekstur, berpengaruh nyata terhadap parameter total asam. Interaksi perbandingan *sauerkraut* dengan air kelapa dan waktu pengukusan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai pH bekasam instan ikan mujair yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 199. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Washington: AOAC.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Soedarnawati, dan S. Budiyo. 1989. Analisa Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Edisi Pertama. Gramedia, Jakarta.
- Fox, J. D. 1981. Food Analysis A Laboratory Manual. Department of Animal Science University of Kentucky, Kentucky.
- Girsang, E., Edison, dan R. Karnila. 2018. Analisis kandungan kimia ikan tembakul (*Periophthalmodon schlosseri*) pada suhu pengukusan berbeda. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. 5(1) : 1-9.
- Irianto, H. E. 2012. Produk Fermentasi Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. UI-Press, Jakarta.
- Manurung, B. 2011. Fermentasi Ikan Pora-Pora (*Mystacoleuseus padangensis*) Menggunakan Bakteri Asam Laktat Pada Pembuatan Nugget Dari Tepung Tempe. Tesis. Program Studi Magister Biologi USU, Medan.
- Nuraini, A., R. Ibrahim, dan L. Rianingsih. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi

- sumber karbohidrat dari nasi dan gula merah yang berbeda terhadap mutu bekasam ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Saintek Perikanan. 10(1) : 19-25.
- Ratnasari, I. 2009. Kajian penambahan ragi tape terhadap pengurangan kekerasan duri daging pindang ikan bandeng (*Chanos chanos*). Journal of Fisheries. 3(2) : 15-24.
- Ray, B. 2004. Fundamental Food Microbiology. CRC-Press, Washington.
- Saraswati, A. 2013. Efek Pengukusan Terhadap Kandungan Asam Lemak Dan Kolesterol Kakap Merah (Lutjanus Bohar). Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
- Soekarto. 2002. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. UGM-Press, Yogyakarta.
- Sulthoniyah, S. T. M., T. D. Sulistiyati, dan E. Suprayitno. 2012. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan organoleptik ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). THPi Student Journal. 1(1) : 33-45.
- Surono, I. 2004. Probiotik susu fermentasi dan kesehatan. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 7(2) : 46-5.
- Syahril, E. Soekandarsi, dan Z. Hasyim. 2016. Perbandingan kandungan zat gizi ikan mujair *Oreochromis mossambica* danau Universitas Hasanuddin Makassar dan ikan danau Mawang Gowa. BIOMA : Jurnal Biologi Makassar. 1(1) : 1-7.
- Tapotubun, A. M., E. E. E. M. Nanlohy, dan J. M. Louhenapessy. 2008. Efek waktu pemanasan terhadap mutu presto beberapa jenis ikan. Ichthyos. 7(2) : 65-70.
- Utama, C. S. dan Sumarsih, S. 2006. Pengaruh penambahan aras asinan kubis sortir terhadap kandungan nutrisi silase ikan. Laporan Penelitian.
- Vigliar, R., V. L. Sdepanian, dan U. Fagundes-Neto. 2006. Biochemical profile of coconut water from coconut palms planted in an inland region. Journal De Pediatria. 82(4) : 308-312.
- Widowati, T. W., dan N. Malahayati. 2016. Pengaruh Penambahan Garam Terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Asinan Sawi (*Brassica juncea*) Selama Fermentasi Dengan Medium Air Kelapa. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal.
- Wikandari, P. R. 2011. Potensi Bakteri Asam Laktat Indigenous Sebagai Penghasil Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor Pada Fermentasi Bekasam. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.
- Yuliana, N. 2008. Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. 13(2) : 108-116.
- Yusra dan Y. Efendi. 2010. Dasar-Dasar Teknologi Hasil Perikanan. Bung Hatta University Press, Padang.
- Zumamah, A., dan P. R. Wikandari. 2013. Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan kultur starter bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu bekasam ikan bandeng (*Chanos chanos*). Journal of Chemistry. 2(3) : 14-24.