

**PENGARUH KONSENTRASI DAN PENAMBAHAN BAKTERI ASAM LAKTAT
Lactobacillus plantarum B1765 SEBAGAI KULTUR STARTER TERHADAP MUTU
PRODUK BEKASAM BANDENG (*Chanos chanos*)**

**THE EFFECT OF SALT CONCENTRATION AND THE ADDITION OF LACTIC ACID
BACTERIA *Lactobacillus plantarum* B1765 AS STARTER CULTURE FOR THE QUALITY
PRODUCT OF MILKFISH (*Chanos chanos*) BEKASAM**

Meilina Rizky Hadiyanti* dan Prima Retno Wikandari
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural sciences
State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

*Corresponding author, email: melinarizky@yahoo.com

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam dan penambahan bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* B1765 pada proses fermentasi bekasam terhadap mutu mikrobiologi, mutu kimia, dan mutu organoleptik. Produk bekasam dibuat dengan dua cara fermentasi yaitu bekasam yang difermentasi secara spontan dan bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter, masing-masing difermentasi selama 7 hari dan dengan konsentrasi garam 1%, 2.5%, 5%, 7.5% dan 10%. Berdasarkan analisis statistik, diperoleh nilai signifikansi untuk seluruh pengujian mutu mikrobiologi, mutu kimia, dan mutu organoleptik kedua cara fermentasi dengan variasi konsentrasi garam sebesar 0.000 ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perlakuan konsentrasi garam, penambahan kultur starter, dan interaksi kedua faktor terhadap mutu produk bekasam. Proses fermentasi untuk menghasilkan mutu mikrobiologi dan mutu kimia yang optimum adalah pada fermentasi dengan penambahan kultur starter dengan konsentrasi garam 5%. Pada kondisi ini, dicapai jumlah BAL tertinggi (1.44×10^{10} CFU/g), nilai pH terendah (3.88), konsentrasi glukosa terendah (0.138 mg/ml), Total Volatile Base (TVB) terendah (91.45 mgN/100g), dan kadar N amina primer tertinggi (33.6%). Nilai organoleptik dicapai pada proses fermentasi dengan penambahan kultur starter konsentrasi garam 7.5% dengan tingkat kesukaan terhadap rasa, aroma, dan tekstur pada skor suka sampai sangat suka.

Kata kunci: Kultur starter, *Lactobacillus plantarum* B1765, konsentrasi garam, mutu mikrobiologi, kimia, dan organoleptik.

Abstract. The purpose of this research was to determine the effect of salt concentration and addition of lactic acid bacteria (LAB) *Lactobacillus plantarum* B1765 of the "bekasam" fermentation process to microbiological, chemical, and organoleptic qualities. Bekasam produced in two ways, spontaneously fermented "bekasam" and fermented "bekasam" with the addition of starter cultures, each fermented for 7 days and with a salt concentration of 1%, 2.5%, 5%, 7.5% and 10%. Based on statistical analysis showed that both of fermentation methods and variation of salt concentration had an effect to microbiological, chemical, and organoleptic qualities with $p < 0.005$. Fermentation process to produce the optimum of microbiological and chemical qualities was fermentation with the addition of a starter culture, with 5% salt concentration. In this condition, achieved the highest number of LAB (1.44×10^{10} CFU / g), the lowest pH value (3.88), the lowest glucose concentration (0.138 mg / ml), the lowest Total Volatile Base (TVB) (91.45 mgN/100g), and the highest levels of primary amine N (33.6%). Organoleptic quality value achieved in the process of fermentation with the addition of starter culture, with 7.5% salt concentration. The level of liking for flavor, aroma, and texture achieved on the score like ro really like.

Keyword: Starter culture, *Lactobacillus plantarum* B1765, salt concentration, microbiological, chemical, and organoleptic qualities.

PENDAHULUAN

Ikan bandeng merupakan ikan budidaya air payau yang hasilnya melimpah. Akan tetapi, ikan bandeng memiliki masa simpan yang pendek, sehingga menyebabkan ikan mudah busuk. Oleh

karena itu diperlukan alternatif pengolahan ikan bandeng yang dapat memperpanjang masa simpan ikan tersebut.

Bekasam merupakan salah satu produk ikan fermentasi yang mempunyai cita rasa khas dan

banyak dikenal di Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Bekasam dibuat dari campuran ikan, nasi dan garam. Paduan cita rasa asam dan asin dari bekasam dapat meningkatkan selera makan para konsumen. Selain itu, dari sisi kesehatan bekasam diketahui dapat menghambat aktivitas *Angiotensin I Converting Enzyme* (ACE), suatu enzim yang bertanggung jawab terhadap terjadinya hipertensi [1]. Bekasam selain sebagai alternatif pengolahan ikan, bekasam juga dapat memperpanjang masa simpan ikan. Mengingat ikan bandeng merupakan jenis ikan yang mudah dibudidayakan, maka ikan bandeng memiliki prospek yang bagus untuk dijadikan bekasam.

Proses pembuatan bekasam sampai saat ini masih dilakukan secara tradisional dengan menerapkan fermentasi spontan, dimana jumlah dan jenis mikroba yang berperan aktif dalam fermentasi bekasam beraneka ragam, sehingga menyebabkan hasil yang diperoleh tidak seragam dan mutunya tidak menentu [2]. Oleh karena itu diperlukan kultur starter untuk mengontrol jumlah dan jenis mikroba yang tumbuh pada bekasam dan menekan pertumbuhan bakteri pembusuk, sehingga dihasilkan produk dengan mutu yang seimbang [3].

Wikandari (2011) telah berhasil mengisolasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 dari bekasam [1]. Bakteri ini telah terbukti memiliki aktivitas sebagai kultur starter yang dapat menekan pertumbuhan bakteri pembusuk seperti bakteri coliform.

Permasalahan yang lain dalam pembuatan bekasam adalah kadar garam yang digunakan sampai saat ini masih mencapai 10% dan yang terserap dalam tubuh ikan sebesar 6,5%, jika bekasam pada umumnya tersaji dengan berat ikan 250 gram, maka konsumsi garam saat memakan bekasam utuh kurang lebih adalah 15 gram, padahal menurut WHO (2011) batas asupan maksimal garam adalah sebesar kurang dari 5 gram/hari [4], kadar tersebut tergolong masih relatif tinggi dan dapat memicu hipertensi. Untuk itu diperlukan kultur starter yang dapat membantu fungsi dari garam dalam menekan pertumbuhan bakteri pembusuk, sehingga diharapkan dengan adanya kultur starter dapat menurunkan kadar garam yang digunakan dalam proses pembuatan bekasam.

Dengan melihat latar belakang diatas, penulis tertarik untuk meneliti apakah bekasam

yang dibuat dengan konsentrasi garam yang lebih rendah dan menggunakan kultur starter BAL pada proses fermentasi mampu meningkatkan mutu produk bekasam baik pada mutu mikrobiologi, mutu kimia dan mutu organoleptik

METODE

Penelitian eksperimen menggunakan desain "*Factorial Design*". Sasaran penelitian ini adalah ikan bandeng yang dibuat bekasam.

Teknik pengumpulan data pada analisis mutu mikrobiologi menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) [5], untuk analisis mutu kimia nilai pH diukur menggunakan pH meter, kadar air dengan metode oven [6], kadar glukosa dengan metode Nelson Somogyi, TVB dianalisis dengan metode semi Kjeldahl [6], dan kadar total N amina primer dianalisis dengan uji formol [6]. Mutu organoleptik (rasa, tekstur, aroma) dianalisis dengan metode angket.

Untuk teknik analisis data mutu kimia dan mikrobiologi dianalisis dengan analisis statistik parametrik anova dua arah, sedangkan untuk mutu organoleptik dianalisis dengan analisis statistik non parametrik Friedman.

Alat

Alat gelas, timbangan, pipet tetes, autoklaf, penjepit, botol semprot, pembakar spiritus, inkubator, sentrifus, spektrofotometer UV Vis, tabung sentrifus, cawan petri, seperangkat alat distilasi, seperangkat alat titrasi, pH meter, oven, cawan porselen.

Bahan

Media MRS (*deMan Rogosa Sharpe Agar*), media VRBA (*Violet Red Bile Agar*), D-Glukosa, CaCO₃, akuades, Cu-alkalis, arsenomolibdat, formaldehid 37%, NaCl 0.85%, Ba(OH)₂, ZnSO₄, NaOH 0.1N, TCA 6%, indikator PP, NaOH 20%, silikon antifoaming, indikator tashiro (campuran antara metil merah dan metil biru 10:3 dengan pelarut alkohol 96%), H₃BO₄ 3%, HCl 0.1N.

Prosedur Penelitian

Tahap pembuatan bekasam

Bekasam dibuat dari ikan bandeng dengan berat ± 100gram yang dibeli di pasar ikan Sidoarjo. Ikan bandeng yang telah dibersihkan sisik dan isi perutnya kemudian ditambahkan garam dengan konsentrasi 1%, 2.5%, 5%, 7.5% dan 10%. Tubuh ikan dilumuri garam secara merata, setelah itu ditambahkan nasi dengan rasio ikan : nasi 1:1.

Selanjutnya difermentasi selama 7 hari. Pada bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter, setelah penambahan nasi ditambahkan kultur starter sebesar 10^6 CFU/g.

Uji pendahuluan terhadap kualitas ikan dan kultur starter yang digunakan

Analisis mikrobiologi dan pH pada penelitian pendahuluan dianalisis setelah dua jam penambahan nasi untuk bekasam spontan dan setelah penambahan kultur starter untuk bekasam fermentasi dengan kultur starter.

Untuk pengujian kadar air, TVB, dan kadar N amina primer dianalisis pada ikan bandeng segar.

Tahap pengujian mutu bekasam

Bekasam yang telah difermentasi selama 7 hari dianalisis mutu mikrobiologi, mutu kimia, dan mutu organoleptik.

Uji mutu mikrobiologi meliputi jumlah BAL dan total *coliform* dan metode yang digunakan adalah metode TPC. Media yang digunakan untuk analisis jumlah BAL adalah media MRS, sedangkan analisis total *coliform* menggunakan media VRBA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan Terhadap Kualitas Ikan dan Kultur Starter yang Digunakan

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kualitas kultur starter dan ikan bandeng yang digunakan pada pembuatan bekasam seperti yang telah tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penelitian Pendahuluan

Cara Fermentasi	Fermentasi Spontan	Fermentasi dengan penambahan starter
Pengamatan		
Jumlah BAL	$4,5 \times 10^3$ CFU/g	$5,6 \times 10^6$ CFU/g
Total <i>coliform</i>	$1,88 \times 10^4$ CFU/g	$1,34 \times 10^4$ CFU/g
pH	6.31	6.27
Kadar air		76.39 %
Nilai TVB		16.8 mgN/100g
Kadar N amina primer		8.4 %

Jumlah bakteri asam laktat (BAL) yang tumbuh pada bekasam dengan kultur starter lebih tinggi 3 log cycle dari jumlah BAL pada bekasam yang difermentasi secara spontan. Artinya kultur starter dapat tumbuh dengan sempurna pada bekasam. Untuk total *coliform* pada bekasam dengan ataupun

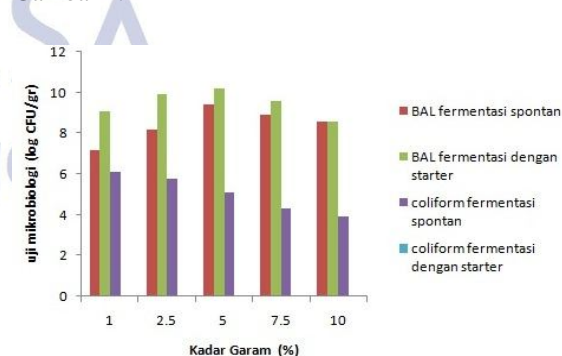
tanpa kultur starter menunjukkan nilai yang hampir sama (dalam log cycle yang sama), ini menunjukkan bahwa bakteri asam laktat belum melakukan aktivitas yang dapat menghambat bakteri *coliform*.

Untuk nilai pH pada bekasam baik tanpa kultur starter maupun dengan kultur starter menunjukkan nilai pH yang mendekati pH alkali (pH = 7), umumnya ikan yang baru ditangkap memiliki pH alkali [7]. Kadar air ikan bandeng segar yang digunakan pada penelitian ini adalah sekitar 75.39%, Swastawati dan Sumardianto (2004) menyebutkan bahwa kadar air ikan bandeng segar 75.03% nampak berada pada nilai yang normal [8]. Nilai TVB ikan bandeng segar pada penelitian pendahuluan sebesar 16.8 mgN/100g, menurut Direktorat Jenderal Perikanan (2000) nilai TVB maksimum untuk ikan segar yang layak dikonsumsi adalah 30 mgN/100g [9]. Jadi dapat dikatakan pada ikan bandeng segar yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kualitas yang baik. Sedangkan untuk kadar N amina primer yang diperoleh pada penelitian pendahuluan ini masih relative kecil yaitu 8.4%, hal ini dimungkinkan karena belum optimalnya aktivitas proteolitik BAL.

Uji Mutu Bekasam

Uji mutu mikrobiologi.

Analisis statistik menunjukkan bahwa adanya pengaruh antara konsentrasi garam dan cara fermentasi terhadap data jumlah BAL dan total *coliform* dengan nilai $p < 0,05$. Diagram pertumbuhan BAL dan *coliform* tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Jumlah BAL dan Total *Coliform* pada Bekasam yang Difermentasi Secara Spontan dan Bekasam yang Difermentasi dengan Penambahan Kultur Starter dengan Berbagai Konsentrasi Garam.

Pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa jumlah BAL pada bekasam fermentasi spontan lebih rendah dibanding bekasam fermentasi dengan kultur starter. Hal tersebut dikarenakan pada awal proses fermentasi telah ditambahkan kultur starter sebanyak 10^6 CFU/g pada bekasam fermentasi dengan kultur starter. Artinya penambahan kultur starter dapat meningkatkan jumlah BAL pada bekasam, hal ini sejalan dengan penelitian Kusmarwati dkk, (2011) dan Saithong *et.al* (2010) yang menyebutkan penambahan kultur starter dapat meningkatkan BAL dan mempercepat waktu fermentasi [10],[11].

Jika ditinjau dari konsentrasi garam yang diterapkan, BAL optimum pada kedua cara fermentasi dicapai pada kadar garam yang sama, yaitu 5% akan tetapi jumlah BAL pada bekasam fermentasi spontan lebih rendah 1 log cycle dibanding bekasam fermentasi dengan kultur starter.

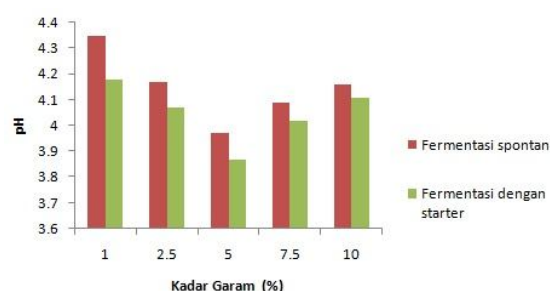
Diduga pada kedua cara fermentasi dengan kadar garam 1% dan 2.5%, bukan merupakan kondisi optimum karena BAL tidak mendapatkan sumbuangan Na^+ yang besar sehingga pertumbuhannya belum optimal, sedangkan pada kadar garam tinggi 7.5% dan 10% diduga dapat menaikkan tekanan osmosis yang berakibat bakteri mengalami plasmolisis sehingga jumlah BAL turun pada kadar garam tersebut.

Tingginya pertumbuhan bakteri asam laktat, mempengaruhi pertumbuhan total *coliform* pada bekasam. Pada bekasam yang difermentasi secara spontan dengan kadar garam 1% sampai 10%, pertumbuhan total *coliform* mengalami penurunan rata-rata 1 log cycle, hal tersebut karena semakin tingginya kadar garam yang ditambahkan dalam proses fermentasi bekasam sehingga *coliform* tidak mampu tumbuh optimal. Sedangkan pada bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter, dari kadar garam 1% sampai 10% tidak ada *coliform* yang tumbuh (0 CFU/g pada pengenceran 10^{-1} media VRBA). Pada bekasam yang difermentasi dengan kultur starter, jumlah BAL yang tumbuh lebih besar, sehingga asam yang dihasilkan juga semakin besar, dengan kondisi yang asam dan semakin meningkatnya kadar garam menjadikan *coliform* tidak mampu tumbuh.

Uji mutu kimia

pH. Analisis statistik pada data pH menunjukkan adanya pengaruh antara konsentrasi garam dan cara

fermentasi terhadap nilai pH dengan nilai $p < 0,05$. Diagram nilai pH tersaji pada Gambar 2.

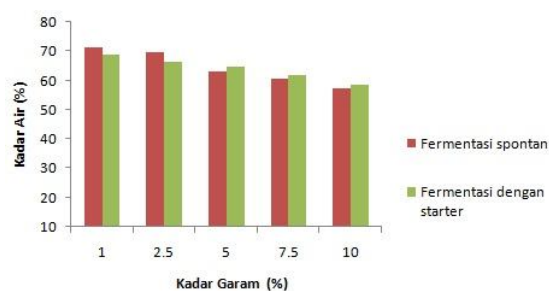


Gambar 2. Diagram Nilai pH pada Bekasam yang Difermentasi Secara Spontan dan Bekasam yang Difermentasi dengan Penambahan Kultur Starter dengan Berbagai Konsentrasi Garam

Fenomena yang terjadi pada nilai pH produk bekasam berkaitan dengan fenomena pertumbuhan bakteri asam laktat, karena bakteri asam laktat berperan dalam menghasilkan asam laktat sehingga menurunkan nilai pH pada bekasam. Semakin tinggi kadar garam yang diberikan, maka pertumbuhan bakteri asam laktat akan terhambat dan mengalami penurunan, sehingga kemampuan menghasilkan asam laktat menjadi tidak optimal.

pH paling rendah dicapai pada pengaraman 5% pada bekasam yang difermentasi dengan cara berbeda, sedangkan pada kadar garam 7.5% dan 10% pH kembali naik, hal tersebut sejalan dengan data jumlah BAL yang diperoleh. Pengaraman yang tinggi tidak efektif dalam menurunkan pH yang disebabkan bakteri asam laktat dalam produk tidak mampu tumbuh bekerja secara optimal [10]. Walaupun pH optimum sama-sama dicapai pada kadar garam 5%, akan tetapi nilai pH yang diperoleh berbeda. Pada bekasam fermentasi spontan nilai pH optimum adalah 3.98 sedangkan pada bekasam fermentasi dengan kultur starter nilai pH optimum adalah 3.88, lebih asamnya pH ini dikarenakan jumlah BAL yang tumbuh pada bekasam fermentasi dengan spontan lebih tinggi 1 log cycle dibanding pada bekasam fermentasi spontan.

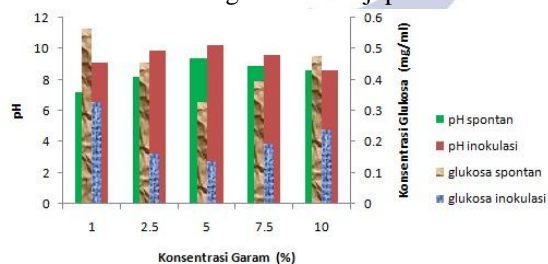
Kadar air. Hasil analisis statistik pada data kadar air menunjukkan adanya pengaruh antara konsentrasi garam dan cara fermentasi terhadap nilai kadar air dengan nilai $p < 0,05$. Diagram nilai kadar air tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Kadar Air pada Bekasam yang Difermentasi Secara Spontan dan Bekasam yang Difermentasi dengan Penambahan Kultur Starter dengan Berbagai Konsentrasi Garam

Berdasarkan Gambar 3, kadar air baik pada bekasam fermentasi spontan maupun pada bekasam fermentasi dengan kultur starter terus mengalami penurunan dari kadar garam 1% sampai 10%. Semakin tinggi garam yang ditambahkan pada bekasam, maka akan semakin kecil kadar air pada produk tersebut. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Sastra (2008) dan Desniar dkk, (2009) bahwa konsentrasi garam yang semakin tinggi dapat menghilangkan air lebih banyak dari tubuh ikan [7],[12].

Konsentrasi glukosa. Hasil analisis statistik pada data konsentrasi glukosa menunjukkan adanya pengaruh antara konsentrasi garam dan cara fermentasi terhadap data konsentrasi glukosa dengan nilai $p < 0,05$. Diagram hubungan nilai pH dan nilai konsentrasi glukosa tersaji pada Gambar 4.



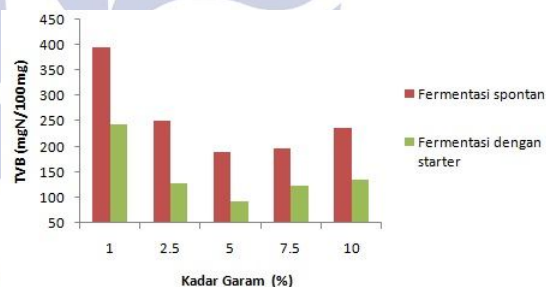
Gambar 4. Diagram Hubungan pH dan Konsentrasi Glukosa pada Bekasam yang Difermentasi Secara Spontan dan Bekasam yang Difermentasi dengan Penambahan Kultur Starter dengan Berbagai Konsentrasi Garam

Gambar 4 menunjukkan konsentrasi glukosa pada bekasam fermentasi dengan kultur starter lebih rendah dibanding bekasam fermentasi spontan, karena jumlah BAL yang tumbuh pada bekasam dengan kultur starter lebih tinggi, sehingga aktivitas untuk merubah glukosa menjadi asam laktat juga semakin besar. Dapat dikatakan bahwa penambahan

starter dapat memetabolisme glukosa menjadi asam laktat yang lebih besar, sehingga pH yang dihasilkan akan semakin asam dan kondisi ini menyebabkan pertumbuhan bakteri *coliform* menjadi terhambat.

Jika ditinjau dari konsentrasi garam yang diterapkan, konsentrasi glukosa semakin menurun pada garam 1% sampai 5% baik pada bekasam spontan maupun bekasam dengan kultur starter, karena pada kondisi ini BAL yang tumbuh semakin meningkat dan mencapai optimum pada konsentrasi garam 5%, sehingga pH yang dihasilkan semakin rendah, artinya asam laktat yang dihasilkan semakin banyak dan glukosa yang terukur semakin kecil, akan tetapi konsentrasi glukosa kembali naik pada konsentrasi garam 7.5% dan 10%, hal ini dikarenakan pada kadar garam tersebut jumlah BAL mengalami penurunan.

Total volatile base (TVB). Hasil analisis statistik pada data nilai TVB menunjukkan adanya pengaruh antara konsentrasi garam dan cara fermentasi terhadap data nilai TVB dengan nilai $p < 0,05$. Diagram nilai TVB tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Nilai TVB pada Bekasam yang Difermentasi Secara Spontan dan Bekasam yang Difermentasi dengan Penambahan Kultur Starter dengan Berbagai Konsentrasi Garam

Nilai TVB berkaitan dengan jumlah BAL dan total coliform yang tumbuh. Karena BAL mempunyai kemampuan dapat menekan jumlah bakteri yang dapat merusak protein dan menimbulkan pembusukan, seperti bakteri *coliform*.

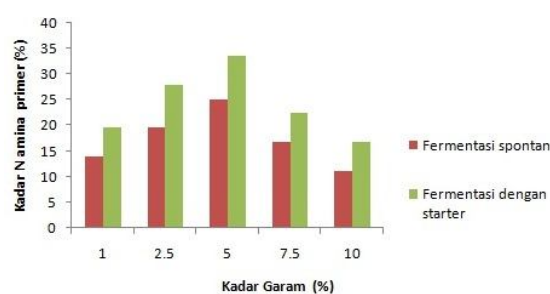
Jika ditinjau dari cara fermentasi, nilai TVB pada bekasam fermentasi spontan lebih besar dibanding bekasam fermentasi dengan kultur starter, karena pertumbuhan *coliform* lebih bisa ditekan pada bekasam fermentasi dengan kultur starter, walaupun total *coliform* pada bekasam fermentasi dengan kultur starter nol CFU/g, akan

tetapi mikroorganisme pembusuk lainnya dimungkinkan masih ada dan melakukan aktivitas pembusukan.

Nilai TVB pada bekasam spontan konsentrasi garam 1% (395.70 mgN/100g), 2.5% (250,13 mgN/100g), dan 10% (237.07 mgN/100g) melebihi dari ambang batas maksimum TVB yang layak dikonsumsi. Kerr *et.al* (2002) menyebutkan bahwa ambang batas nilai TVB yang layak dikonsumsi adalah 200 mgN/100ml [13]. Untuk nilai TVB pada konsentrasi garam 5% (188.53 mgN/100g) dan 7.5% (196 mgN/100g) menunjukkan nilai dibawah ambang batas TVB yang diperbolehkan. Hasil tersebut didukung oleh penelitian Kusmarwati dkk. (2011) yang menyebutkan bahwa nilai TVB pada fermentasi rusip secara spontan lebih tinggi dibandingkan nilai TVB pada rusip yang difermentasi dengan penambahan kultur starter. [11].

Apabila ditinjau dari konsentrasi garam yang diterapkan, jumlah bakteri asam laktat pada bekasam dengan atau tanpa kultur starter terus meningkat sampai kadar garam 5% (1.59×10^7 – 1.44×10^{10} CFU/g), dan pH bekasam yang dihasilkan semakin rendah (3.88-3.97). Pada kondisi ini, bakteri *coliform* akan terhambat pertumbuhannya karena bakteri *coliform* tidak tahan kadar asam yang tinggi. pH optimum untuk pertumbuhan coliform adalah 6.3-6.7 (Rinto, 2010) [14]. Apabila bakteri *coliform* terhambat pertumbuhannya dan mengalami penurunan populasi, maka aktivitas untuk menguraikan senyawa-senyawa seperti trimetilamin dan basa-basa nitrogen lainnya yang menyebabkan kebusukan pada bekasam akan berkurang. Akan tetapi, pada kadar garam 7.5% dan 10%, populasi BAL pada bekasam dengan ataupun tanpa kultur starter mengalami penurunan 1 sampai 2 log cycle, sehingga tidak bisa optimal dalam menghasilkan asam laktat dan penghambatan terhadap mikroba pembusuk menjadi berkurang, hal ini berakibat pada meningkatnya nilai TVB pada bekasam.

Uji Kadar N amina primer. Hasil analisis statistik pada data nilai TVB menunjukkan adanya pengaruh antara kadar N amina primer dan cara fermentasi terhadap kadar N amina primer dengan nilai $p < 0,05$. Diagram nilai kadar N amina primer tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Kadar N Amina Primer pada Bekasam yang Difermentasi Secara Spontan dan Bekasam yang Difermentasi dengan Penambahan Kultur Starter dengan Berbagai Konsentrasi Garam

Kadar N yang diperoleh berkaitan dengan data pertumbuhan bakteri asam laktat, karena degradasi protein menjadi asam amino dilakukan oleh aktivitas protein bakteri asam laktat. Kadar N amina primer pada bekasam yang difermentasi dengan kultur starter menunjukkan nilai yang lebih tinggi (16.8-33.6%) dibandingkan pada bekasam yang difermentasi secara spontan (11.2-25.2%). Hal tersebut ditunjang dengan populasi BAL pada bekasam yang difermentasi dengan kultur starter lebih besar 1 sampai 2 log cycle dibanding bekasam, sehingga aktivitas proteolitik BAL semakin tinggi untuk mendegradasi protein menjadi asam amino. Hal ini sesuai dengan penelitian Khusniati dan Nurmalia (2010) yang menyebutkan bahwa susu pasteurisasi yang ditambahkan bakteri *Pseudomonas fluorescens* memiliki kadar N yang tinggi dari hasil degradasi protein dibandingkan susu pasteurisasi tanpa penambahan bakteri [15].

Jika ditinjau dari konsentrasi garam yang diterapkan, pada kadar garam 1% sampai 5%, kadar N terus mengalami peningkatan (14-33.6%) karena populasi bakteri asam laktat juga mengalami peningkatan 1 log cycle untuk bekasam dengan ataupun tanpa kultur starter, akan tetapi jumlah populasinya berbeda, sehingga aktivitas proteolitik BAL semakin besar dalam mendegradasi protein menjadi asam amino, sedangkan pada kadar garam 7.5% dan 10% kadar N amina primer mulai menurun, hal tersebut sejalan dengan menurunnya jumlah populasi BAL.

Uji mutu organoleptik

Analisis statistik pada mutu organoleptik menunjukkan adanya pengaruh nyata antara

konsentrasi garam dan cara fermentasi terhadap mutu organoleptik dari bekasam dengan nilai $p < 0.05$.

Berdasarkan hasil dari metode angket oleh panelis, dihasilkan produk bekasam dengan rasa, aroma, dan tekstur yang disukai adalah pada bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter konsentrasi garam 7.5%. Hasil tersebut berbeda dengan hasil mutu kimia dan mikrobiologi yang mencapai optimum pada bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter konsentrasi garam 5%.

Diduga pada konsentrasi garam 7.5%, rasa dan aroma asam dan gurih dapat seimbang dan kondisi tersebut lebih disukai panelis. Rasa dan aroma yang seimbang antara asam dan gurih disebabkan jumlah BAL pada konsentrasi garam 7.5% lebih rendah 1 log cycle dibandingkan BAL pada konsentrasi garam 5%, sehingga asam yang dihasilkan (pH 4.02) tidak menjadi dominan dan dapat seimbang dengan rasa dan aroma gurih yang dihasilkan pada proses degradasi protein.

Sedangkan pada konsentrasi garam 5% dimana jumlah BAL mencapai optimum (1.44×10^{10} CFU/g) dan pH yang dihasilkan paling rendah (3.88) menyebabkan rasa asam yang terlalu kuat dan dominan, sehingga rasa gurih menjadi hilang. Selain itu, aroma asam yang dihasilkan pada konsentrasi garam 5% terlalu menyengat. Hal tersebut menyebabkan bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter konsentrasi garam 5% menjadi kurang disukai oleh panelis.

PENUTUP

Simpulan

1. Pada uji mutu mikrobiologi dan uji mutu kimia dicapai kondisi optimum pada bekasam yang difermentasi dengan penambahan kultur starter pada dengan konsentrasi garam 5%.
2. Uji mutu organoleptik terhadap rasa, aroma, dan tekstur yang disukai panelis adalah bekasam fermentasi dengan penambahan kultur starter konsentrasi garam 7.5%.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai optimalisasi komposisi bahan pada fermentasi bekasam untuk memperoleh produk bekasam yang optimal, diantaranya lama fermentasi dan komposisi bahan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wikandari, Prima Retno. 2011. Potensi Bakteri asam laktat Indigenous Sebagai Penghasil *Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor* Pada Fermentasi Bekasam. *Disertasi* tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
2. Winarno, F.G., Fardiaz, S. 1984. *Biofermentasi dan Biosintesa Protein*. Bandung : Penerbit Angkasa.
3. Desrosier, Norman W. 1988. *Teknologi Pengawetan Makanan*. Penerjemah Muchji Muljohardjo. Jakarta : UI Press.
4. World Health Organization (WHO). 2011. *Diet and Chronic Diseases*. Genva: World Health Organization.
5. Rahayu, E. S dan Margino, S. 1997. *Bakteri Asam Laktat: Isolasi dan Identifikasi*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM Press.
6. Sudarmadji, S., B, Haryono., Suhardi. 1996. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada.
7. Sastra, Windo. 2008. *Fermentasi Rusip. Skripsi*. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, ITB.
8. Swastawati, Fronthea dan Sumardianto. 2004. Pengaruh Lama Waktu Pengasapan Terhadap Komposisi DHA (Docosahexaenoic Acids) Ikan Bandeng (*Chanos-chanos Forsks*). *Laporan Penelitian Dosen Muda*. Semarang : UNDIP.
9. Direktorat Jenderal Perikanan. 2000. *Statistik Perikanan Indonesia*. Jakarta.
10. Kusmarwati, Arifah., Heruwati, Endang Sri., Utami, Tyas., dan rahayu, Endang Sutriswati. 2011. Pengaruh Penambahan *Pediococcus acidilactici* F-11 Sebagai Kultur Starter Terhadap Kualitas Rusip Teri (*Stolephorus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol. 6 No.1.
11. Saithong, Pramuan., Panthavee, Wanchai., Boonyaratanakornkit, Malai., dan Sikkhamondhol, Chomdao. 2010. Use of a Starter Culture of Lactid Acid Bacteria in *Plaa-som*, a Thai Fermented Fish. *Journal of Bioscience and Bioengineering* Vol. 110 No. 5, 553-557.
12. Desniar., Poernomo, Djoko., Wijatur, Wini. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam Pada Peda Ikan Kembung (*Rastrellinger sp.*) Dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol XII No.1.
13. Keer M., Paul L., Sylvia A., and Carl R. 2002. *Effect of storage condition on histamine*

- formation in fresh and canned tuna. Victoria:*
Comissioned by Food Safety Unit.
14. Rinto. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter *Pediococcus acidilactici* F-11 dan Kosentrasi Garam terhadap Mikroflora (Bakteri) selama Fermentasi Pedas. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 8(1):1-8.
 15. Khusniati, Tatik., dan Nurmalia, I. 2010. Aktivitas Protease *Pseudomonas fluorescens* Dalam Mendegradasi Protein Pada Susu Pasteurisasi Selama Penyimpanan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor.

