

**UJI EFEKTIFITAS SUHU FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK
MIKROBIOLOGI DAN KIMIA BAKASANG IKAN CAKALANG (*Katsuwonus
Pelamis L*)**

*(Effectiveness Test of Fermentation Temperature on The Microbiology and Chemistry of
Bakasang from Skipjack Fish (*Katsuwonus Pelamis L*))*

Afha Amalia^{1*}, Siti Aisa Liputo², Zainudin Antuli³

^{1,2}Universitas Negeri Gorontalo, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Jl. Prof. Dr. Ing. B.J Habibie, Moutong, Kabupaten Bone Bolango,
Provinsi Gorontalo, Kode Pos 96119

*Email: Sitiliputo@ung.ac.id

ABSTRAK

Bakasang merupakan salah satu produk fermentasi ikan yang memanfaatkan bakteri asam laktat dengan garam sebagai pengendali mikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu inkubasi dalam pembuatan bakasang ikan cakalang yang dapat mempengaruhi aktivitas bakteri dan pembentuk histamin. Metode pada penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, dengan 3 perlakuan yaitu :P1 (Suhu Inkubasi 25°C), P2 (Suhu Inkubasi 35°C), P3 (Suhu Inkubasi 45°C). Data dianalisis dengan uji statistis *Analisis of variance* (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan Suhu Inkubasi yang berbeda berpengaruh pada pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) dimana perlakuan terbaik terjadi pada suhu 25°C. Suhu fermentasi juga memberikan pengaruh nyata pada kadar histamin dan TVB-N, Sedangkan pada kadar protein dan kadar air suhu fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata. Tingkat kesukaan panelis terhadap bakasang ikan cakalang menunjukkan bahwa dari segi aroma, warna dan tekstur panelis lebih menyukai bakasang pada perlakuan suhu fermentasi 35°C, setara dengan skala netral sampai suka.

Kata Kunci: Bakasang; Suhu Inkubasi

ABSTRACT

Bakasang is a fermented fish product that utilizes lactic acid bacteria with salt as a means of controlling microorganisms. The purpose of this study was to determine the effect of incubation temperature on the production of skipjack fish bakasang, which can influence bacterial activity and histamine formation. The method used in this study was an experimental approach employing a single-factor Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments; P1 (Incubation Temperature 25°C), P2 (Incubation Temperature 35°C). P3 (Incubation Temperature 45°C). Data were analyzed using the statistical test Analysis of Variance (ANOVA). The results indicated that different incubation temperatures had an impact on the growth of Lactic Acid Bacteria (LAB), with the best treatment observed at 25°C. Fermentation temperature also significantly influenced histamine and TVB-N levels. Meanwhile, the fermentation temperature did not have any significant effect on protein and water content. The level of preference of panelists for skipjack fish bakasang revealed that, in terms of aroma, color, and texture, the panelists favored bakasang fermented at a temperature of 35°C, which is equivalent to the "neutral" to "favorable" scale.

Keywords: Bakasang. Incubation Temperature

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lautan yang luas dan memiliki berbagai jenis biota laut dengan banyak makhluk hidup. Salah satunya ikan yang berada di Sulawesi Utara, jenis ikan yang digemari oleh masyarakat yaitu ikan cakalang. Pada umumnya ikan ini diolah menjadi makanan khas seperti abon, dan cakalang fufu yang biasanya hanya memanfaatkan bagian daging saja, isi perut ikan cakalang diolah oleh penduduk setempat untuk dimanfaatkan sebagai produk olahan tradisional seperti bakasang dan olahan ini untuk dijadikan buah tangan.

Bakasang merupakan produk yang prmbuatannya dengan cara ikan dan garam dicampur lalu diletakan dalam botol atau wadah yang kedap udara, kemudian dfermentasikan selama 5-7 hari disuhu ruang. Menurut Wikandari dkk., (2012) bakasang memiliki ciri-ciri daging yang kenyal seperti ikan segar, dan memiliki rasa yang yang asam dan asin serta memiliki aroma khas bakasang. Pengolahan bakasang melalui proses fermentasi menyebabkan terjadinya perubahan kimiawi melalui kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Olahan produk dapat memanfaatkan bakteri asam laktat dengan garam sebagai pengendali mikroorganisme yaitu bakasang atau fermentasi ikan

Adawayah, (2006). Secara umum bakasang diolah dari jeroan ikan lalu di fermentasi dengan menggunakan botol dan selama 4-5 hari diletakan dibawah panas matahari.

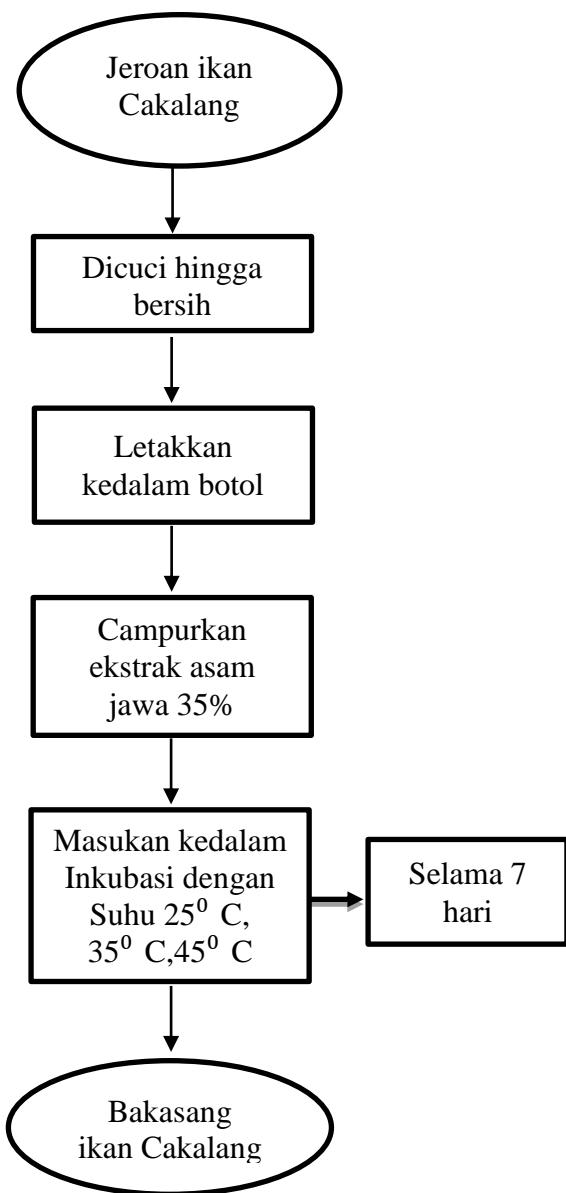
Pada penelitian ini telah dilakukan fermentasi bakasang jeroan ikan cakalang dengan menggunakan suhu inkubasi. Suhu inkubasi dalam pembuatan bakasang ikan cakalang dapat mempengaruhi aktivitas bakteri yang tumbuh pernyataan ini sesuai dengan Tsai dkk. (2007) yang menegaskan bahwa suhu dan waktu inkubasi dapat mempengaruhi aktivitas bakteri dan produksi histamin, untuk menjaga penurunan mutu produk olahan, suhu harus selalu diperhitungkan.

METODE PENELITIAN

Prosedur Pembuatan Bakasang

Pemisahan jeroan ikan cakalang langkah pertama yang dilakukan yaitu ikan cakalang segar dibelah bagian perut agar isi perut ikan dapat terpisah dari daging ikan cakalang. Jeroan ikan cakalang kemudian dibersihkan dan diletakan diwadah yang disediakan. Setelah itu dilanjutkan dengan mencuci kembali jeroan ikan cakalang, setelah itu jeroan ikan cakalang di campur dengan ekstrak asam jawa sebanyak 35%. Setelah tercampur pindahkan ke dalam botol lalu tutup rapat, kemudian bakasang dimasukan kedalam incubator sesuai dengan perlakuan yakni suhu 25^0 C, suhu 35^0 C,

suhu 45^0 C selama 7 hari. Penggunaan konsentrasi asam jawa dan suhu inkubasi didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya oleh Antuli dkk., (2021). Setelah itu akan mendapatkan hasil akhir yaitu bakasang ikan cakalang. Proses pembuatan Bakasang Ikan Cakalang ditunjukkan pada Gambar 1.



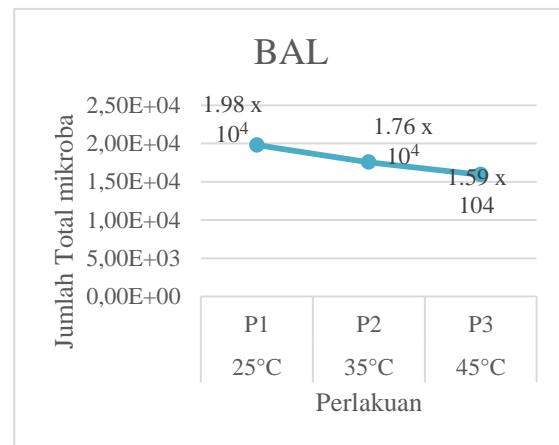
Gambar 1. Tahapan Bakasang Ikan Cakalang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakteri Asam Jawa (BAL)

Perlakuan suhu inkubasi selama 7 hari mendapatkan jumlah total bakteri yang tumbuh sebanyak 1.98×10^4 kol/gr pada perlakuan pertama dengan menggunakan suhu 25^0 C , pada perlakuan ke dua mendapatkan jumlah total bakteri sebanyak 1.76×10^4 kol/gr dengan menggunakan suhu 35^0 C , dan pada perlakuan ke tiga mendapatkan jumlah total bakteri sebanyak 1.59×10^4 kol/gr dengan menggunakan suhu 45^0 C .

Gambar 1. Jumlah Total Bakteri Asam Laktat (BAL)



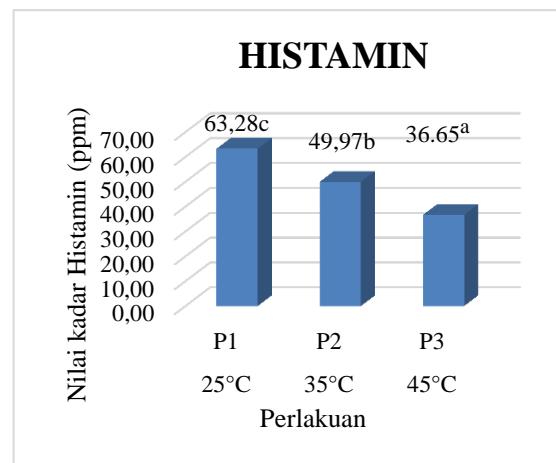
Gambar 1. menunjukkan bahwa jumlah total bakteri asam laktat pada hari ke 7 dari semua perlakuan menunjukkan hasil total bakteri asam laktat menurun dimana yang tertinggi yaitu pada perlakuan pertama dengan jumlah bakteri asam laktat 1.98×10^4 kol/gr dan yang terendah pada perlakuan ke tiga 1.59×10^4 kol/gr. Penurunan jumlah total bakteri asam laktat pada ketiga sampel diduga

karena peningkatan suhu inkubasi, dimana waktu dan suhu inkubasi merupakan faktor yang dapat mempengaruhi tumbuhnya bakteri, tidak hanya itu pH, kandungan gizi, cahaya, media (garam, gula, dan asam) serta oksigen juga dapat mempengaruhi tumbuh kembangnya oksigen. Suhu dan pH merupakan faktor dalam keberhasilan kehidupan bakteri, karena itu BAL dapat beradaptasi dan merespons lingkungan yang berbeda. Menurut Zummah dan Wikandari (2013) yang melakukan penelitian mengenai fermentasi bakasang ikan bandeng, pada hari ke lima fermentasi telah mencapai jumlah maksimal, jumlah BAL terus menurun hingga mencapai tahap kematian. Bakteri asam laktat dalam bahan pangan membuat nilai gizi menjadi lebih tinggi daripada bahan aslinya.

Histamin

Hasil Penelitian kadar histamin pada bakasang ikan cakalang mengalami penurunan pada setiap perlakuan. Analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa dengan perlakuan suhu inkubasi yang berbeda pada bakasang ikan cakalang berpengaruh nyata terhadap kadar histamine dilihat taraf 0,5 (sig. <0,05).

Gambar 2. Nilai Histamin Bakasang Ikan Cakalang



Hasil uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P3 dengan menggunakan suhu inkubasi 45°C menghasilkan kadar histamin 36,65 ppm. Pada perlakuan P1 dengan suhu inkubasi 25°C menghasilkan kadar histamin sebesar 63,28 ppm sedangkan pada perlakuan P2 dengan suhu inkubasi 35°C menghasilkan kadar histamin 49,97 ppm. Kadar histamin menurun selama fermentasi berlangsung, namun kadarnya masih dalam batas aman. Berubahnya kadar histamin pada bakasang dikarenakan pertumbuhan mikroorganisme selama masa inkubasi. Semakin tinggi suhu inkubasi maka jumlah mikroorganisme makin sedikit, memungkinkan tidak banyak menumbuhkan enzim-enzim histidin dekarboksilase.

Hal ini menunjukkan bahwa suhu inkubasi mempengaruhi kadar

histamin pada bakasang ikan cakalang. Peryataan ini sesuai dengan Tsai dkk. (2007) yang menjelaskan bahwa suhu dan waktu inkubasi dapat mempengaruhi aktivitas bakteri serta pembentukan histamin. Bakteri yang membentuk histamine dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis yang dapat memproduksi histamine dalam jumlah yang besar (>100 ppm) pada suhu diatas 150°C dan waktu inkubasi <24 jam serta jenis yang memproduksi histamine dengan jumlah kecil (<25 ppm) pada suhu 30°C selama dan waktu inkubasi >48 jam.

Nilai yang didapat dari pengujian kadar histamin pada bakasang ikan cakalang (36,65–63,28 ppm) masih tergolong aman.

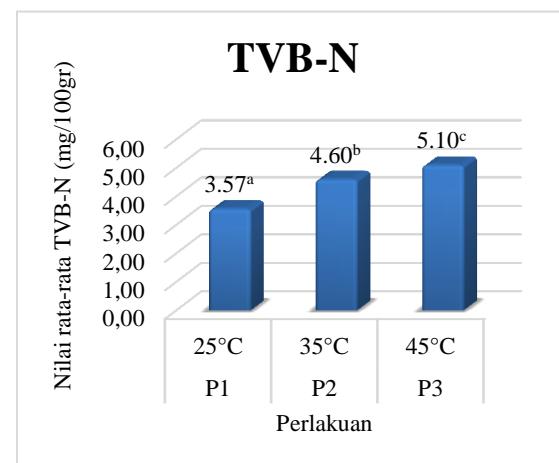
Ditjen P2HP DKP (2007) menetapkan batas kadar histamin pada produk sera hasil perikanan yaitu 100 ppm. Pembentukan histamin pada bagian tubuh hewan diduga berkaitan dengan jumlah bakteri pada organ dalam ikan (jeroan) serta aktivitas enzim histidin dekarboksilase yang menghasilkan histamin. Bakteri yang menghasilkan histidin dekarboksilase dapat tumbuh dengan menggunakan asam amino histidin dan mengubahnya menjadi histamin. Menurut Winarno, (2014) suhu sangat mempengaruhi kadar histamin. Suhu memiliki pengaruh yang kuat terhadap aktivitas enzim, tetapi menaikkan

suhu yang sangat tinggi bisa menyebabkan denaturasi enzim. Untuk *Morganella Morganii*, suhu optimum untuk aktivitas enzim adalah $4,4^{\circ}\text{C}$.

TVB-N

Hasil Penelitian TVB-N pada bakasang ikan cakalang mengalami penurunan pada setiap perlakuan (Gambar. 3). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa dengan perlakuan suhu inkubasi yang berbeda pada bakasang ikan cakalang berpengaruh nyata terhadap kadar TVB dilihat taraf 0,05 (sig. $<0,05$).

Gambar 3. Nilai TVB-N Bakasang Ikan Cakalang



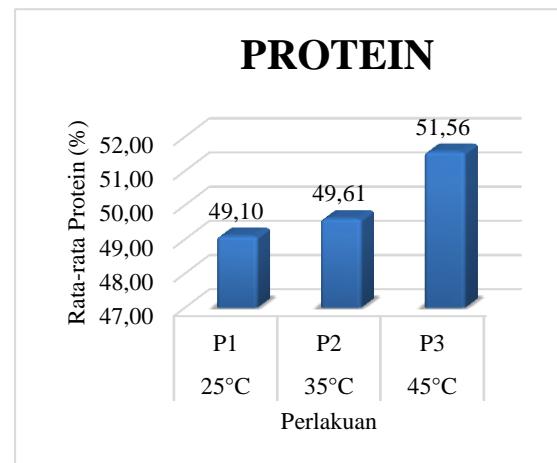
Hasil uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan bahwa perlakuan P1 (25°C) berbeda nyata dengan perlakuan P2 (35°C) dan P3 (45°C). Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa perlakuan P1 (25°C) menghasilkan kadar TVB 3,57 mg/100gr, pada perlakuan P2 (35°C) menghasilkan kadar TVB 4,60 mg/100gr, sedangkan pada perlakuan P3 (45°C) menghasilkan kadar TVB 5,10

mg/100gr. Hal ini diduga menyebabkan peningkatan nilai TVB-N dari waktu dan suhu inkubasi, pada jeroan ikan cakalang yang sebelumnya digunakan sebagai bahan pembuatan bakasang mengandung amoniak karena kandungan proteinnya yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Natsir dkk., (2013) bahwa batas produk perikanan yang layak dikonsumsi yaitu apabila nilai TVB <30 mg-N/100gr. Taskaya dkk., (2003) menyatakan bahwa kenaikan nilai TVB dipengaruhi oleh suhu, komposisi garam, kondisi fisiologis, kandungan protein dan aktivitas enzim. Berdasarkan SNI 2006 mengenai standar nilai TVB-N ikan olahan (ikan kering dan ikan yang digarami) yaitu 100 ± 120 mg N/100g

Protein

Berdasarkan hasil penelitian kadar protein yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar protein pada bakasang dari jeroan ikan cakalang pada setiap perlakuan semakin meningkat. Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan perlakuan perbedaan suhu inkubasi yang berbeda pada bakasang ikan cakalang tidak berpengaruh nyata terhadap protein bakasang ikan cakalang dilihat dari taraf 0,05 (sig. $<0,05$).

Gambar 4. Protein Bakasang Ikan Cakalang



Pada perlakuan pertama dengan suhu inkubasi 25°C sebesar 49,10 %, perlakuan kedua dengan suhu 35°C sebesar 49,61 %, dan perlakuan ketiga dengan suhu 45°C sebesar 51,56 %. Kandungan protein pada bakasang dikarenakan bagian dalamnya mengandung enzim dan asam amino yang kaya protein. Menurut Farida (2013), dalam jeroan terdapat enzim proteolotik terutama pada lambung, usus, dan pilorus yang memiliki kandungan protein.

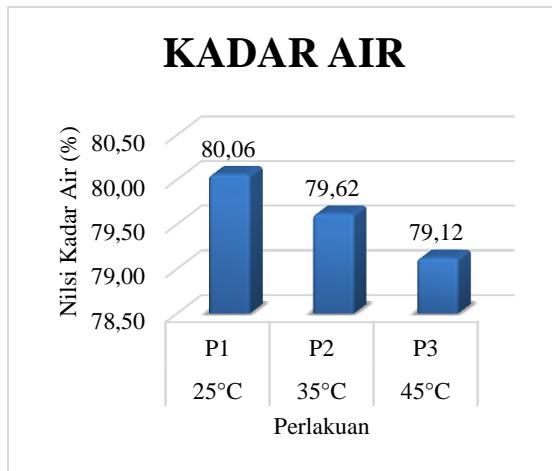
Pada perlakuan pertama sampai ketiga terjadi peningkatan dengan meningkatnya suhu inkubasi yang dapat meningkatkan aktivitas tetapi pada suhu tertentu aktivitas akan menurun karena bentuk enzim dan substrat berubah.

Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian kadar air menghasilkan nilai kadar air pada bakasang dari jeroan ikan cakalang disetiap perlakuan semakin menurun perlakuan pertama dengan menggunakan

suhu inkubasi 25°C sebesar 80.06%, perlakuan kedua dengan suhu 35°C sebesar 79.62% dan pada perlakuan ke tiga dengan suhu 45°C sebesar 79.12% tidak signifikan.

Gambar 5. Nilai Kadar Air Bakasang Ikan Cakalang



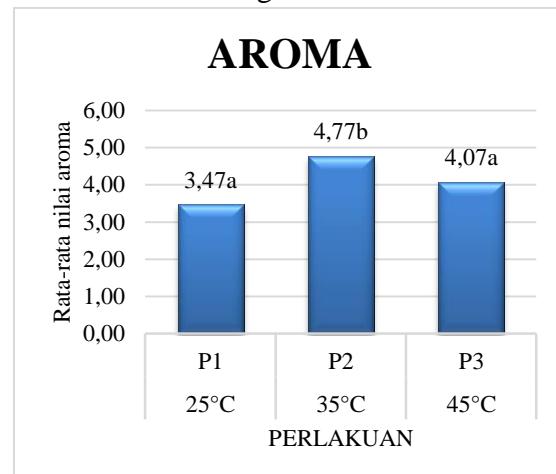
Pada perlakuan pertama menghasilkan kadar air tertinggi yaitu 80.06% dan yang terendah pada perlakuan ketiga yaitu 79.12%. Perlakuan pertama memiliki nilai kadar air yang tinggi dengan perlakuan suhu inkubasi 25°C, pada perlakuan kedua dan ketiga memiliki nilai kadar air yang rendah dimana pada perlakuan kedua mendapatkan nilai 79.62% dengan suhu inkubasi 35°C dan ketiga mendapatkan nilai 79.12% dengan suhu 45°C. Menurunnya kadar air diduga karena suhu yang semakin tinggi mulai mengikat kadar air pada bakasang ikan cakalang, pada suhu inkubasi yang digunakan kurang cukup panas untuk mengikat air yang ada pada bakasang. Hal ini serupa dengan penelitian yang

dilakukan Fitriani (2008) bahwa seiring dengan meningkatnya suhu dan lama waktu pengeringan maka makin banyak molekul air yang teruapkan sehingga semakin rendah kadar airnya.

Organoleptik Bakasang Aroma

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa dengan perlakuan suhu inkubasi yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap aroma yang dihasilkan oleh bakasang jeroan ikan cakalang, hal ini dapat dilihat dari taraf 0,05 (sig<0,05).

Gambar 6. Nilai Aroma Bakasang Ikan Cakalang



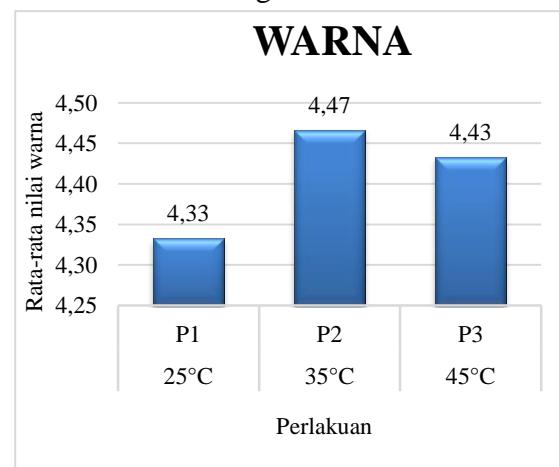
Hasil uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada pengujian aroma menunjukkan bahwa P2 perlakuan bakasang ikan cakalang dengan suhu inkubasi 35°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu inkubasi P1 dan P3. Dan perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P3. Aroma bakasang yang dihasilkan yaitu aroma khas ikan. Dimana pada perlakuan

P1 aroma ikan sangat kuat pada perlakuan P2 aroma ikan tidak terlalu kuat masih bisa diterima oleh panelis sedangkan pada P3 aroma ikan mulai tidak tercium. Menurut Ahmad., dkk (2015) bahwa bau amis disebabkan aroma amoniak dan asam aminoglutamat pada pakan.

Warna

Perlakuan suhu inkubasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna yang dihasilkan oleh bakasang jeroan ikan cakalang, hal ini dapat dilihat pada taraf 0,05 (sig<0,05).

Gambar 7. Nilai Warna Bakasang Ikan Cakalang



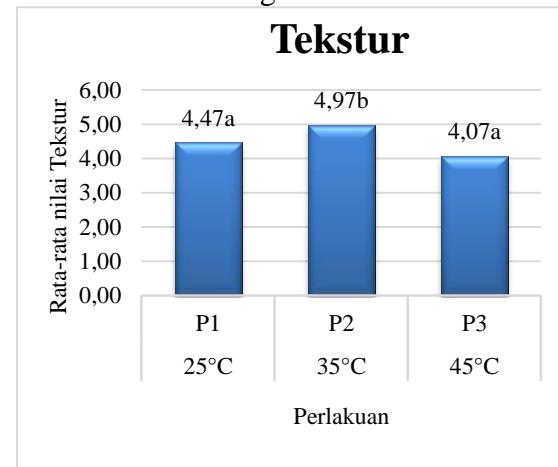
Dapat dilihat pada gambar diatas bahwa tingkat penilaian panelis tertinggi atau paling disukai panelis terdapat pada perlakuan bakasang ikan cakalang dengan suhu inkubasi 35°C dengan nilai rata-rata 4,47 (Agak suka), dan penilaian terendah terdapat pada perlakuan bakasang ikan cakalang dengan suhu inkubasi 25°C dengan nilai rata-rata 4,33 (Netral).

Warna pada bakasang terlihat coklat kehitaman dan sedikit kusam, warna yang dihasilkan diakibatkan oleh fermentasi seperti yang dijelaskan oleh Ulya dkk, (2016). Warna tersebut dapat dijelaskan sebagai reaksi *browning* non enzimatis dan juga lemak yang teroksidasi, seiring lamanya waktu fermentasi maka akan semakin gelap warna yang dihasilkan.

Tekstur

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa dengan perlakuan suhu inkubasi yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tekstur yang dihasilkan oleh bakasang jeroan ikan cakalang, hal ini dapat dilihat dari taraf 0,05 (sig<0,05).

Gambar 8. Nilai Tekstur Bakasang Ikan Cakalang



Hasil uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada pengujian tekstur menunjukkan bahwa P2 perlakuan bakasang ikan cakalang dengan suhu inkubasi 35°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu inkubasi P1 dan P3. Dan perlakuan P1

tidak berbeda nyata dengan P3. Meskipun perlakuan suhu inkubasi berbeda, nilai yang dihasilkan hampir sama keseluruhan terhadat tekstur bakasang ikan cakalang, hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi, tekstur bakasang pada perlakuan 45°C memiliki tekstur lebih cair dari pada perlakuan P1 dan P2 dimana hal ini terjadi karena makromolekul utama pecah dimana protein menjadi produk sampingannya seperti peptida dan asam amino dengan menghasilkan air (Yempormase, 2017)

KESIMPULAN

Suhu inkubasi berpengaruh pada pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) dimana perlakuan terbaik terjadi pada suhu 25°C. Suhu fermentasi juga memberikan pengaruh nyata pada kadar histamin dan TVB-N, Sedangkan pada kadar protein dan kadar air suhu fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Adawayah, R. 2006. Pengolahan Dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta

Ahmad Talib, Marlena T. 2015. Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Produk Empek-Empek Ikan Cakalang. Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan (Agrikan Ummu-Ternate). Volume 8 Edisi 1

Antuli Z, dan Sanjung A. 2021. Teknologi Pengolahan Bakasang dengan Penambahan Asam Jawa. Laporan

Hasil Penelitian Kolaboratif. UNG Repository.

DKP Departemen Kelautan dan Perikanan. 2007. Program Monitoring Hasil Perikanan. Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan

Farida Bahalwan. (2013). Analisis Kadar Protein Pada Bakasang Dari Jeroan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis* Lin). Jurnal Biology Science & Education. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Kependidikan, Unidar Ambon

Fitriani, S. 2008. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap beberapa mutu manisan belimbing wuluh (*Averrhoa bellimbi* L.). Jurnal SAGU edisi maret Vol. 7 No. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian.

Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Unesa Press. Surabaya.

Taskaya L., S. Cakli, and U. Celik. 2003. A study on the quality changes of cultured gilthead seabream (*Sparus aurata* L., 1758) and Seabass (*Dicentrarchus labrac* L., 1758) under the market conditios. *J. Fish. Aquat. Sci.*, 20:313-320.

Tsai YH, Chueh YL, Liang TC, Tsong ML, Cheng IW, Deng FH. 2007. Histamine contents of fermented products in Taiwan and isolation of histamine forming bacteria. *Food Chemistry*. 98: 64-70.

Ulya, S., Lutifah., dan Ria, D. S. 2016. Pemanfaatan Limbah Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*) Untuk Pembuatan Terasi Dengan Kajian Penambahan Garam dan Lama Fermentasi. *Jurnal Rekapangan*. 10: 67-72.

Wikandari PR, Suparmo, Yustinus M, Endang SR. 2012. Karakterisasi bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. *Jurnal Natur Indonesia* 14(2):

Winarno, F. (2014). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia.

Yempormase,H.V., Fatimah,F. Dan Kamu, V. 2017. Kualitas Bakasang Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Yang Diolah Pada Berbagai Waktu Pengolahan. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6: 228-233.

Zummah A, Wikandari PR. 2013. Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan kultur *starter* bakteri asam laktat terhadap mutu bakasang ikan bandeng. *Jurnal Kimia Unesa* 2(3):14-24.