

Nilai Nutrisi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Pembekuan dengan Nitrogen Cair

*The Nutritional Value of Goldfish (*Cyprinus carpio*) After Freezing with Liquid Nitrogen*

Novriyanti Lubis, Yuyu Srirahayu, Effan Cahyati Junaedi*

Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut

*E-mail Korespondensi: effan@uniga.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengidentifikasi sifat kimia ikan Mas (*Cyprinus carpio*), khususnya kadar protein dan nilai pH, setelah pembekuan menggunakan nitrogen cair. Pembekuan dilakukan dengan perendaman dalam nitrogen cair selama 20, 40, dan 60 detik, serta pembekuan dalam freezer. Analisis statistik menggunakan ANOVA dan Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi ada pada ikan segar (25,84%) dan ikan yang dicelup nitrogen cair selama 60 detik (21,07%). Kadar protein terendah ditemukan pada ikan yang dibekukan dalam freezer (17,63%). Nilai pH tertinggi ditemukan pada ikan segar (6,35) dan yang dicelup nitrogen cair selama 60 detik (6,19), sedangkan nilai pH terendah pada ikan yang dibekukan dalam freezer (5,73). Pembekuan dengan nitrogen cair efektif dalam mempertahankan kualitas kimia ikan mas.

Kata kunci:

ikan mas, nilai pH, nitrogen cair, protein

ABSTRACT

*This study identified the chemical properties of carp (*Cyprinus carpio*), especially protein content and pH value, after freezing using liquid nitrogen. Freezing was carried out by immersion in liquid nitrogen for 20, 40, and 60 seconds, and freezing in a freezer. Statistical analysis using ANOVA and Duncan Multiple Range Test at the 5% level. The results showed that the highest protein content was in fresh fish (25.84%) and fish dipped in liquid nitrogen for 60 seconds (21.07%). The lowest protein content was found in fish frozen in a freezer (17.63%). The highest pH value was found in fresh fish (6.35) and those dipped in liquid nitrogen for 60 seconds (6.19), while the lowest pH value was in fish frozen in a freezer (5.73). Freezing with liquid nitrogen is effective in maintaining the chemical quality of carp.*

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 04 Aug 2024

First Revised 20 Aug 2024

Accepted 31 Aug 2024

First Available online 01 Sep 2024

Publication Date 01 Sep 2024

Keyword:

carp, liquid nitrogen, pH value, protein

1. PENDAHULUAN

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) adalah salah satu jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, serta memiliki daya adaptasi yang cukup baik, baik terhadap makanan yang tersedia dan juga lingkungannya, sehingga ikan Mas banyak dibudidayakan. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) juga sangat diminati masyarakat karena mempunyai daging yang tebal serta mengandung protein yang tinggi, yaitu sekitar 26.67% setiap 100 gramnya (Narantaka, 2012). Air tawar merupakan habitat dari ikan Mas, namun juga bisa hidup di daerah yang airnya payau seperti muara sungai (Narantaka, 2012).

Ikan memiliki kandungan lemak yang diperlukan oleh tubuh manusia dan juga mengandung *docosahexaenoic* (DHA) serta asam lemak Omega-3 (PUFA) *eicosapentaenoic* (EPA), selain itu ikan memiliki kandungan mineral, vitamin, juga protein. Oleh sebab itu ikan merupakan sumber pangan yang bermanfaat bagi manusia. Selain itu, ikan sendiri mempunyai sifat fisik dan kimia yang mudah sekali rusak dan juga membusuk, kerusakan pada ikan ini akan mengakibatkan berkurangnya kandungan protein dan juga lemak. Kerusakan yang terjadi pada ikan bisa disebabkan karena faktor *enzimatis* atau *bakteriologis*. Oleh karena itu salah satu cara untuk membuat ikan tidak cepat membusuk yaitu dengan dilakukan pengawetan atau pengolahan yang aman tidak membahayakan tubuh manusia. Pengolahan atau pengawetan yang dilakukan yaitu dengan proses pembekuan (Suprayitno, 2020).

Proses pembekuan merupakan cara yang sangat mudah dan efisien dapat memperpanjang umur simpan dan mempertahankan nutrisi bahan pangan, karena dapat mengurangi tumbuhnya kapang, khamir, bakteri dan jamur (Kaban et al., 2019). Terdapat beberapa cara yang dilakukan untuk menggunakan metode pembekuan, salah satunya yaitu dengan pencelupan ke dalam cairan pendingin menggunakan nitrogen cair.

Nitrogen cair merupakan cairan tidak berwarna atau bening dan memiliki suhu sangat rendah. Suhu nitrogen cair sekitar -196°C , dibandingkan dengan pendingin lain nitrogen cair dapat melakukan pembekuan pada bahan organik lebih efektif daripada amonia maupun freon (Setyawati et al., 2024). Nitrogen cair aman digunakan ketika seseorang tidak langsung mengonsumsi bahan pangan yang sudah dicelupkan ke dalam nitrogen cair, melainkan harus didiamkan beberapa saat atau diolah terlebih dahulu, karena nitrogen cair memiliki suhu yang sangat rendah jika dikonsumsi secara langsung dapat membahayakan tubuh manusia. Nitrogen cair sendiri dapat berkontak langsung dengan makanan tanpa menyebabkan efek samping (Febriani et al., 2020).

Hasil penelitian sebelumnya yaitu (Ariani et al., 2019), (Dahlan & Ahyani, 2014), (Setyawati et al., 2024) yang membahas pembekuan beberapa jenis buah-buahan dengan nitrogen cair, menunjukkan bahwa penggunaan nitrogen cair tidak memberikan pengaruh sifat kimia serta fisik pada buah tersebut dan lebih efektif untuk mengurangi cemaran bakteri yang dapat menyebabkan pembusukan. Berdasarkan penelitian di atas, maka penelitian ini mencoba untuk menggunakan nitrogen cair dengan sampel ikan Mas (*Cyprinus carpio*), dikarenakan pengawetan ikan cenderung menggunakan bahan-bahan berbahaya seperti formalin dan es batu yang dibuat dengan air kotor hingga rentan menimbulkan cemaran bakteri serta penyakit (Suprayitno, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian yaitu apakah setelah pembekuan dengan menggunakan nitrogen cair dapat mempengaruhi karakteristik kimia pada ikan Mas (*Cyprinus carpio*), khususnya terhadap kadar protein dan nilai pH. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi serta edukasi terkait pengaruh proses pembekuan menggunakan nitrogen cair terhadap sifat kimia pada ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

2. METODOLOGI

2.1 Preparasi Sampel

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan sampel ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang diambil dari kolam ikan milik peneliti yang berada di Desa Ciudian Kecamatan Singajaya Kabupaten Garut. Langkah pertama sampel dipisahkan ke dalam wadah berdasarkan indikator pengujiannya, yaitu 5 wadah berisi sampel ikan Mas dengan pembekuan menggunakan *Freezer* yang akan disimpan selama 10 hari dengan suhu -2°C . Sampel ikan Mas yang dicelupkan ke dalam nitrogen cair selama 20, 40, dan 60 detik. Setelah proses pencelupan, ikan disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 6°C selama 10 hari.

2.2 Pengujian Kadar Protein (Dinni et al., 2016)

Penelitian ini fokus untuk mengetahui berapa nilai protein dari sampel dengan menggunakan metode *Kjeldahl*, dimana tahapnya terdiri dari proses destruksi, dilanjutkan proses destilasi, dan terakhir dilakukan tahapan titrasi.

2.3 Tahap Destruksi (Natsir, 2018)

Sampel yang akan diuji dihaluskan dengan menggunakan blender, ditimbang sampel sebanyak 2 gram, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl yang berukuran 100 mL, ditambahkan K_2SO_4 sebanyak 7,5 g, CuSO_4 sebanyak 0,35 g dan 1 gram selenium sebagai katalisator, serta lakukan penambahan H_2SO_4 pekat 15 mL. Pada lemari asam, dilakukan pemanasan pada semua bahan menggunakan labu Kjeldahl sampai berhenti berasap. Pemanasan destruksi berkisar antara 370°C - 410°C pemanasan dilakukan secara bertahap kemudian lanjutkan sampai mendidih sehingga cairan berubah menjadi jernih kehijauan, proses pemanasan dihentikan sampai bahan menjadi dingin.

2.4 Tahap Destilasi (Setyawati et al., 2024)

Hasil destruksi yang telah dingin ditambahkan aquadest 100 mL, dipipet 15 mL dimasukkan ke dalam labu destilasi. Selanjutnya ditambahkan 20 mL larutan natrium hidroksida 30% pada dinding dalam labu destilasi sampai di bawah larutan asam terbentuk lapisan, ditambahkan aquadest sampai setengah labu destilasi. Dihubungkan labu destilasi pada kondensor, ujung kondensor dimasukkan dalam cairan penampung. Uap hasil erlenmeyer dididihnya akan mengalir melalui kondensor ke erlenmeyer penampung. Sebanyak 15 mL larutan asam klorida 0,1 N dimasukkan ke erlenmeyer penampung. Kemudian hasilnya dicek dengan menggunakan kertas lakmus, hingga hasilnya tidak bersifat basa dan sampai volume 50 mL.

2.5 Tahap Titrasi (Setyawati et al., 2024)

Proses titrasi dilakukan dengan menggunakan pentiter NaOH 0,1 N, destilat yang telah disimpan di erlemeyer dan ditambahkan 5 tetes indikator fenolftalein 1%, sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Lakukan hal yang sama untuk blanko, yang akan digunakan sebagai faktor koreksi, dilanjutkan dengan menghitung terlebih dahulu persen dari nitrogennya menggunakan rumus:

$$\%N = \frac{(\text{vol. titran Blanko} - \text{vol. titran sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{w \times 1000} \times 100\%$$

Kadar Protein (%) = % Kadar Nitrogen x Faktor Konversi (6,25)

Keterangan:

N = Normalitas

w = Bobot sampel dalam keadaan kering (gr)

2.6 Pengujian pH (Suprayitno, 2020)

Sampel ikan yang akan diuji pH ditimbang terlebih dahulu sebanyak 10 gram, blender ikan hingga halus, kemudian dihomogenkan sampel ikan dengan menggunakan 20 mL aquadest selama sekitar 1 menit, kemudian diukur pH dengan menggunakan pHmeter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan penelitian ikan Mas utuh diberikan perlakuan pembekuan dengan metode pencelupan menggunakan nitrogen cair, dengan lama pencelupan 20, 40 dan 60 detik. Serta pembekuan dengan menggunakan *Freezer*. Variasi perlakuan sampel dilakukan untuk mengetahui apakah metode pembekuan dengan menggunakan nitrogen cair dan metode pembekuan dengan *Freezer* dari kedua perlakuan tersebut mana yang lebih efektif untuk memperlambat penurunan kadar protein dalam ikan. Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl karena metode ini sangat tepat untuk memastikan kadar protein yang terkoagulasi oleh proses pemanasan maupun pendinginan (Dinni et al., 2016). Perhitungan kadar protein didapat dari hasil perhitungan nitrogen total dari sampel. Tahapan dari metode Kjeldahl diantaranya yaitu proses destruksi, destilasi, dan titrasi.

3.1 Destruksi

Proses destruksi umumnya dapat dilakukan dua cara yaitu destruksi kering dan cara basah (Prasetiawati et al., 2023). Destruksi pada sampel bertujuan untuk mempercepat reaksi dan hidrolisis protein. Berikut merupakan hasil destruksi pada sampel, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pembekuan Terhadap Lama Destruksi

No	Jenis Sampel	Waktu Destruksi
1	Ikan Mas Segar	8 jam
2	Ikan Mas dalam <i>Freezer</i>	4 jam 48 menit
3	Ikan Mas dengan nitrogen cair 20 detik	5 jam 16 menit
4	Ikan Mas dengan nitrogen cair 40 detik	6 jam 18 menit
5	Ikan Mas dengan nitrogen cair 60 detik	6 jam 58 menit

Jenis destruksi yang digunakan pada metode ini yaitu destruksi basah, dimana metode ini memberikan hasil yang lebih baik dan keuntungan dimana temperatur yang digunakan tidak akan melebihi titik didih larutan. Tujuan dari destruksi yaitu perlakuan pemecahannya senyawa suatu sampel sehingga dapat dianalisis, destruksi sendiri dapat merubah sampel dari sampel organik menjadi anorganik (Natalia Sanger et al., 2018). Ditambahkannya kalium sulfat dapat menaikkan titik didih sampai 3°C. Kemudian penambahan selenium yaitu untuk mempercepat proses destruksi yang pada umumnya membutuhkan waktu yang lama dan sukar mencapai proses akhir. Penambahan selenium mengakibatkan adanya kenaikan titik didih juga serta menyebabkan perubahan dari valensi rendah ke valensi tinggi atau sebaliknya. Kemudian ditambahkan 15 mL H₂SO₄ pekat, penambahan zat ini bertujuan untuk mempercepat terjadinya oksidasi. Temperatur destruksi berada pada 370-410°C dengan rentang waktu antara 3-5 jam tergantung dengan sampel apa yang digunakan (Natsir, 2018). Lama waktu pada proses destruksi sangat beragam, hal ini disebabkan oleh pemanas yang

digunakan yaitu *hotplate* hanya menampung panas di titik tengahnya saja sementara yang berada di bagian sebelah kanan dan kiri suhunya kurang panas.

3.2 Destilasi

Tahap kedua yaitu proses destilasi, dimana hasil destruksi yang telah dingin ditambahkan aquadest 100 mL, fungsi penambahan aquadest sebagai pengenceran hasil destruksi dan agar hasil destilasi sempurna, serta memudahkan proses analisa. Destilasi merupakan suatu proses pemisahan cairan yang berdasarkan pada titik didih. Tujuan dari destilasi sendiri yaitu pemisahan zat yang akan dianalisis dengan cara pemecahan ammonium sulfat menjadi ammonia. Proses destilasi ini melibatkan peranan natrium hidroksida 30%, penambahan natrium hidroksida disini bertujuan untuk mempercepat pemecahan ammonia dengan cara menciptakan suasana basa karena reaksi destilasi tidak dapat berlangsung jika dalam keadaan suasana asam. Penambahan natrium hidroksida pada dinding dalam labu destilasi sampai di bawah larutan asam terbentuk lapisan. Kemudian tambahkan logam Zn sebagai proses destilasi tidak terjadi percikan cairan atau terjadinya gelembung gas yang besar. Fungsi penambahan asam klorida sebagai penangkap ammonia yang telah bebas. Kemudian hasilnya dicek dengan menggunakan kertas lakmus, hingga hasilnya tidak bersifat basa.

3.3 Titrasi

Tahap ketiga atau terakhir penentuan kadar protein pada sampel dengan metode kjeldahl yaitu proses titrasi digunakan sampel dari hasil destilasi, yang kemudian ditambahkan 5 tetes indikator Fenofthalin 1% fungsi penambahan indikator ini yaitu untuk mengetahui asam dalam keadaan berlebih. Apabila penampung destilat yang digunakan asam klorida maka dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N. Jika terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi, maka proses titrasi berakhir.

3.4 Pengujian Kadar Protein

Hasil dari pengujian kadar protein yang telah dianalisis diperoleh kadar protein ikan segar 25,84%, sedangkan menurut TKPI 2019 (Tabel Komposisi Pangan Indonesia) kadar protein yang terkandung dalam ikan segar sekitar 26,67% selisih sebesar 0,83%, hal ini disebabkan oleh proses pengolahan yang berbeda, suhu pada air yang berbeda, jenis makanan yang diberikan berbeda serta perbedaan pada tingkat kadar air. Karena semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kadar proteinnya. Sampel ikan yang diberikan perlakuan pencelupan nitrogen juga mengalami penurunan kadar protein ini diakibatkan oleh proses perlakuan penelitian. Ikan yang disimpan dalam *Freezer* memiliki kadar protein 17,63%, selisih 9,04% dibandingkan ikan segar. Ikan yang dicelupkan pada nitrogen cair 20 detik kadar proteinnya 20,45% selisih 2,82% dibandingkan ikan yang disimpan dalam *Freezer*. Ikan yang dicelupkan pada nitrogen cair 40 detik kadar protein 20,62%, selisih 2,99% dibandingkan ikan yang disimpan dalam *Freezer*. Ikan yang dicelupkan pada nitrogen cair 60 detik 21,07% selisih 3,44% dibandingkan ikan yang disimpan dalam *Freezer*.

Hasil analisis kadar protein ikan Mas menggunakan metode Kjeldahl dan telah dilakukan analisis ragam Anova dan diuji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5% diperoleh nilai kadar protein seperti yang terdapat pada **tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Protein

No	Sampel	Berat Sampel	Volume Titration Rata-rata	% Kadar Protein	% Kadar Protein TKPI
1	Ikan Segar		18,5 mL	25,84%±2,04	26,67%
2	Ikan dalam <i>Freezer</i>	2 gr	20,2 mL	17,63%±2,02	
3	Ikan Nitrogen Cair 20 Detik		19,9 mL	20,45%±1,36	
4	Ikan Nitrogen Cair 40 Detik		19,7 mL	20,62%±2,00	
5	Ikan Nitrogen Cair 60 Detik		19,6 mL	21,07%±1,44	

Berdasarkan analisis hasil uji anova dengan tingkat kepercayaan $\alpha=0,05$, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa kadar protein ikan Mas dengan semua perlakuan didapat nilai signifikansi 0,001 dimana jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata. Kemudian jika hasil Anova berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf $\alpha =0,05$ didapatkan hasil bahwa ikan Mas segar berbeda sangat nyata dengan ikan yang dilakukan pembekuan. Ikan Mas yang dibekukan dalam *Freezer* berbeda nyata dengan ikan Mas dengan pembekuan nitrogen cair 20, 40, 60. Kadar protein tertinggi dengan perlakuan pembekuan terdapat pada ikan Mas yang dicelupkan pada nitrogen cair 60 detik dan terendah terdapat pada ikan Mas dengan pembekuan menggunakan *Freezer*.

Perbedaan pada kadar protein yang dihitung disebabkan oleh lama waktu penyimpanan, dan pencelupan pada nitrogen cair. Kadar protein tidak terjadi perubahan yang signifikan pada perlakuan dicelupkan pada nitrogen cair sebab waktu pencelupan yang relatif cepat oleh nitrogen cair menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan, maka dari itu protein pada ikan belum mengalami kerusakan pada saat pembekuan itu terjadi, didukung juga oleh penelitian yang dilakukan oleh (Setyawati et al., 2024) yang melakukan pengujian kadar protein pada ikan Nila dengan metode Kjeldahl yang dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Menurut Ika (2011), bahwa kandungan protein yang terdapat pada ikan adalah *miofibril*, *sarkoflasma* dan *stroma*. Salah satu bagian terbesar yang terkandung dalam jaringan daging ikan adalah jenis protein miofibril yang larut dalam garam, *myofibril* dan *miofilamen* berada di cairan sel otot atau *sarkoflasma*, jenis protein ini yang paling banyak larut dalam air. Pada protein *myofibril* suhu dingin dapat mempertahankan ikan agar tidak cepat membusuk (Setyawati et al., 2024). Metode pembekuan merupakan metode yang sering digunakan dalam proses pengawetan bahan pangan, selain caranya yang efisien dan mudah dilakukan pembekuan sendiri dapat memperpanjang umur simpan dan mempertahankan nutrisi bahan pangan tersebut, karena dapat mengurangi tumbuhnya kapang, khamir, bakteri, dan jamur (Yulviani et al., 2022).

Pada metode Kjeldahl proses perhitungan kadar protein dihitung persen kadar nitrogennya terlebih dahulu yang didapatkan dari hasil titrasi lalu dikalikan dengan faktor konversi. Kadar Nitrogen cair pada saat pengujian tidak akan dihitung, karena kadar nitrogen yang dihitung pada saat metode Kjeldahl adalah nitrogen alami dalam ikan. Senyawa dari nitrogen cair dan nitrogen dalam ikan berbeda karena nitrogen dalam ikan memiliki sifat fisika dan kimia yang berasal dari protein. Hal ini disebabkan juga karena metode Kjeldahl terdiri dari tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Pada saat proses destilasi senyawa yang

menggangu akan terpisah sehingga nitrogen akan naik ke atas pada kondensasi tinggi dan akan menetes sehingga akan kadar nitrogen atau senyawa yang berasal dari ikan tersebut dapat diukur. Kemudian titrasi yang digunakan adalah titrasi asam basa, dikarenakan senyawa dalam nitrogen cair tidak memiliki sifat yang dimiliki nitrogen alami pada ikan yaitu gugus amina yang berasal dari asam amino maka nitrogen cair tidak terdeteksi (Munthe *et al.*, 2016).

3.5 Nilai pH

Kesegaran pada ikan dapat diketahui dengan salah satu cara yaitu menggunakan pengujian pH. Dengan penyimpanan pada suhu dingin, maka bisa menghambat proses pembusukan karena pada suhu rendah akan mempengaruhi naik turunnya nilai pH pada ikan, nilai pH daging ikan akan menurun pada saat masa awal penyimpanan. Pada saat terjadi pembusukan, perubahan pH pada ikan sangat berpengaruh, sebab akan berdampak pada adanya indikasi bakteri pada ikan dan proses autolisis.

Hasil analisis kadar pH ikan Mas menggunakan pHmeter dan telah dilakukan analisis ragam Anova dan diuji lanjut DMRT dengan taraf 5% diperoleh nilai pH seperti yang terdapat pada **tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian pH

No	Sampel	Nilai pH
1	Ikan Segar	6,35±0,07
2	Ikan dalam <i>Freezer</i>	5,73±0,22
3	Ikan Nitrogen Cair 20 Detik	5,93±0,13
4	Ikan Nitrogen Cair 40 Detik	5,97±0,07
5	Ikan Nitrogen Cair 60 Detik	6,19±0,12

Hasil analisis kadar pH ikan Mas menggunakan pH meter diperoleh nilai pH ikan Mas segar 6,35±0,07, ikan yang disimpan dalam *Freezer* pH 5,73±0,22, ikan dengan pembekuan nitrogen cair 20 detik pH 5,93±0,13, ikan dengan pembekuan nitrogen cair 40 detik pH 5,97±0,07, ikan dengan pembekuan nitrogen cair 60 detik pH 6,19±0,12. Menurut literasi Nilai pH ikan segar sekitar 7,0 sedangkan nilai pH ikan mati menurun hingga rata-rata 5,86-5,91 yang berarti berada pada kondisi asam (Suprayitno, 2020).

Berdasarkan analisis hasil uji anova dengan tingkat kepercayaan $\alpha=0,05$, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa pH ikan Mas dengan semua perlakuan didapat nilai signifikansi 0,002 dimana jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka dinyatakan berbeda nyata. Kemudian jika hasil Anova berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf $\alpha=0,05$ didapatkan hasil bahwa ikan Mas segar berbeda sangat nyata dengan ikan yang dibekukan dalam *Freezer*, ikan Mas yang dibekukan dalam *Freezer* tidak berbeda nyata dengan ikan Mas dengan pembekuan nitrogen cair 20 dan 40 detik tetapi berbeda sangat nyata dengan ikan Mas dengan pembekuan nitrogen cair 60 detik. Pada penelitian ini lama pencelupan serta lamanya penyimpanan dapat mempengaruhi perubahan asam amino menjadi senyawa ammonia yang bersifat basa, perubahan yang terjadi diakibatkan oleh bakteri pembusuk yang memanfaatkan asam amino, hal ini didukung dengan penelitian Setyawati (2019), bahwa perbedaan pH ikan segar dan ikan yang telah mengalami pendinginan dan penyimpanan dapat mengalami penurunan (Setyawati *et al.*, 2024).

Menurut (Afrianto *et al.*, 2014), penyimpanan ikan Mas pada temperatur rendah dapat mengakibatkan terhambatnya aktivitas enzim pada daging sehingga penurunan mutu dapat ditekan dan memperlama proses pembusukan dan penurunan pH. Ketika proses *glikolisis*,

enzim sangat berperan hingga terbentuknya asam laktat, sebab akan menyebabkan akumulasi asam laktat berjalan lambat hingga penurunan pH ikan Mas juga akan lebih lambat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan analisis kadar protein dan pengujian pH dapat disimpulkan bahwa pembekuan nitrogen cair dapat mempengaruhi nilai pH tetapi perbedaan jenis pembekuan tidak menyebabkan perbedaan yang signifikan terhadap pengujian pH, lain halnya dengan pengujian protein dimana pembekuan dengan nitrogen cair menghasilkan data tidak adanya pengaruh nyata terhadap nilai kadar protein pada ikan. Oleh karena itu nilai mutu masih bisa dipertahankan setelah dilakukan pengujian kimia pada ikan Mas dengan pembekuan menggunakan nitrogen cair.

5. CATATAN PENULIS

Penulis tidak ada konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini, dan artikel ini bebas dari plagiarism.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., Liviawaty, E., Suhara, O., & Hamdani, H. (2014). Pengaruh suhu dan lama blansing terhadap penurunan kesegaran filet tagih selama penyimpanan pada suhu rendah. *Jurnal Akuatika*, 5(1), 45–54.
- Ariani, Y., Bintoro, N., & Karyadi, J. N. W. (2019). Kinetika Perubahan Kualitas Fisik Buah Mangga Selama Pengeringan Beku dengan Perlakuan Pendinginan Awal dan Ketebalan Irisan. *AgriTECH*, 39(4), 298.
- Dahlan, & Ahyani, S. (2014). Uji Karakteristik Fisik dan Kimia Buah Stroberi (*Fragaria L*) dengan Pembekuan Cepat Menggunakan Metode Pencelupan pada Nitrogen Cair. *Bioproses Komoditas Tropis*, 2(2).
- Dinni, D. A. B., Rusdi, & Mardiah, A. (2016). Penetapan Kadar Protein Dalam Telur Unggas Melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl. *Farmasi Higea*, 8(2), 17–121.
- Febriani, C. D., Larasati, D., & Sampurno, A. (2020). Pengaruh Lama Waktu Pencelupan Dalam Nitrogen Cair Terhadap Sifat Fisik Dan Kimiawi Bakso Daging Sapi Selama Penyimpanan Beku. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(2), 15.
- Kaban, D. H., Timbowo, S. M., Pandey, E. V., Mewengkang, H. W., Palenewen, J. C., Mentang, F., & Dotulong, V. (2019). Analisa Kadar Air, pH, Dan Kapang Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L) Asap Yang Dikemas Vakum Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(3), 72.
- Munthe, I., Isa, M., Winaruddin, & Sulasmi, Herrialfian, dan R. (2016). Protein Content Analysis of Depik (*Rasbora tawarensis*) In Laut Tawar Lake Aceh Tengah. *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(1), 67–69.
- Narantaka, A. (2012). *Pembenihan Ikan Mas*. Penerbitan, Yogyakarta : Javalitera, ISBN, 978-602-98180-3-1
- Natalia Sanger, W., Pontoh, J., Lidya Momuat, dan, Studi Kimia, P., & Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado, F. (2018). Komposisi Kimia Asam Lemak Pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus*). *Chem. Prog*, 11(2), 41.
- Natsir, N. A. (2018). Analisis Kandungan Protein Total Ikan Kakap Merah Dan Ikan Kerapu Bebek. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), 49.

- Prasetyawati, R., Octaviani, V., Soni, D., & Lubis, N. (2023). Pengaruh Pengolahan terhadap Cemaran Timbal (Pb) pada Daun Teh (*Camellia sinesis* L.Kuntze) di Perkebunan Teh Jawa Barat dengan Menggunakan Metode Spektrometri Serapan Atom (SSA). *Edufortech*, 8(2), 87–94.
- Setyawati, E., Larasati, D., & Haryati, S. (2024). Pengaruh Lama Waktu Pencelupan Fillet Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Nitrogen Cair Terhadap Ph, Tekstur, Dan Protein Pada Pembekuan. *Sports Culture*, 15(1), 72–86.
- Suprayitno, E. (2020). Kajian Kesegaran Ikan Di Pasar Tradisional Dan Modern Kota Malang. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research* 4(2):289-295
- Yulviani, T. S., Junaedi, E. C., & Lubis, N. (2022). Review: Potensi Nitrogen Cair dalam Mempertahankan Kualitas Vitamin C dan Kadar Air pada Buah Beku. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 534–539.