

Kualitas Organoleptik dan Isotermis Sorpsi Air (ISA) Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) Presto Asap Cair

Fernando Wowiling¹, Siegfried Berhimpon^{2*}, Hens Onibala² and Feny Mentang²

¹Program Studi Ilmu Perairan, Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi.

Jl. Kampus Unsrat Kleak, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi.

Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

*E-mail: berhimpons@gmail.com

(Diterima 17-10-2019; Direvisi 23-10-2019; Dipublikasi 10-01-2020)

ABSTRACT

Skipjack tuna is popular and widely consumed by people in North Sulawesi in a variety of processed products. One of these is "Cakalang Fufu" or Smoked skipjack. Conventional smoked skipjack processing has many weaknesses, such as longer time needed, the presence of tar residues and aromatic polycyclic hydrocarbon compounds (benzo(a)pyrene) that are harmful to human health. Using liquid smoke is safer because its concentration can be controlled, then followed with a cooking method to produce fish products with soft fins and bones and the fish can be directly consumed. The purpose of this study was to obtain the best formula in processing the pressed smoked skipjack fish using the liquid smoke. The treatments were Liquid Smoke concentration of 0.8% and 1.2%, pressed cooking time of 60, 90 and 120 min., and method of liquid smoke administration. The examinations covered hedonic, Duo Trio, water content, pH, phenol, and MSI tests. The best formula was the skipjack tuna press-cooked in 1.2% of liquid smoke for 90 min., then heated at 150°C for 30 min. The Duo Trio test showed that skipjack fish with a concentration of 0.8% and 1.2% for 90 min., either through soaking in the liquid smoke followed with presto cooking or presto-cooked in the liquid smoke was different and tasted better than that of the standard sample (conventional smoked fish). Moisture Sorption Isotherm (MSI) test indicated that all liquid smoke-based presto tuna, at RH > 60%, began to absorb the water, and thus, packaging should be done. The MSI Oswin curve model sufficiently accurately describes the actual curve with an MRD value of 7.51.

Keyword: skipjack tuna, liquid smoke, presto and Moisture Sorption Isotherm (MSI).

ABSTRAK

Ikan cakalang terkenal dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Sulawesi Utara dengan bermacam-macam pengolahan. Salah satu yang banyak dikenal ialah pengasapan dan produknya ialah *Cakalang Fufu* atau Cakalang asap. Pengolahan cakalang fufu secara konvensional memiliki banyak kekurangan selain waktu yang dibutuhkan lebih lama, juga adanya residu tar dan senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH: benzo(a)piren, dll.) pada ikan asap yang berbahaya bagi kesehatan. Menggunakan asap cair lebih aman diaplikasikan karena konsentrasi asap cair dapat dikontrol, kemudian dilengkapi dengan cara pemasakan presto guna menghasilkan ikan dengan sirip dan tulang yang lunak sehingga dapat secara langsung dikonsumsi. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan formula dan perlakuan terbaik pada proses pembuatan ikan cakalang presto asap cair. Perlakuan yang dicobakan adalah: konsentrasi asap cair: 0,8% dan 1,2%, waktu pemasakan presto; 60, 90 dan 120 menit dan metode pemberian asap cair yang berbeda. Pengujian yang dilakukan adalah uji: hedonik, duo trio, kadar air, pH, fenol, dan ISA. Formula yang terbaik adalah: ikan cakalang dimasak presto dalam asap cair 1,2% selama 90 menit dan selanjutnya dipanaskan pada temperatur 150°C selama 30 menit. Hasil Uji Duo Trio ikan cakalang presto asap cair, menunjukkan bahwa ikan cakalang yang direndam dengan konsentrasi 0,8% dan 1,2% selama 90 menit baik itu dengan metode direndam asap cair terlebih dahulu, dimasak Presto, maupun dimasak Presto dalam asap cair, berbeda dan lebih enak dari sampel baku (ikan asap konvensional). Hasil uji isotermi sorpsi air (ISA) menunjukkan bahwa semua ikan cakalang presto asap cair, pada RH > 60% akan mulai menyerap air, untuk itu perlu dilakukan pengemasan. Model kurva ISA Oswin agak tepat menggambarkan kurva yang sebenarnya dengan nilai MRD 7,51.

Kata kunci: Ikan cakalang, asap cair, presto dan isotermi sorpsi air (ISA).

PENDAHULUAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi yang terkenal dengan ikan cakalang. Ikan cakalang merupakan salah satu sumber protein hewani dengan kandungan omega-3 tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat.

Seperti yang diketahui bersama bahwa untuk pengolahan ikan cakalang ada berbagai macam dan salah satu yang banyak dikenal di daerah Sulawesi Utara ialah pengasapan dan produknya ialah *Cakalang Fufu* atau Cakalang asap. Cakalang fufu umumnya diolah secara konvensional. Keunggulan dari produk ini yaitu, memiliki cita rasa asap yang khas, warna ikan asap yang menarik dan memberikan aroma asap yang khas. Namun produk ini juga memiliki banyak kekurangan, diantaranya waktu yang dibutuhkan lebih lama dan adanya residu tar dan senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon (benzo(a)piren) pada makanan yang berbahaya bagi kesehatan.

Penggunaan asap cair lebih luas aplikasinya untuk menggantikan pengasapan secara tradisional karena memiliki banyak keuntungan. Selain dinilai lebih praktis, proses pengawetan makanan dengan asap cair lebih aman dibandingkan dengan proses pengawetan dengan cara pengasapan tradisional. Pengawetan makanan dengan cara menambahkan zat aditif yang alami merupakan salah satu pengembangan zat pengawet makanan yang berkembang pesat. Ikan asap konvensional juga memiliki porsi rendah yang dapat dimakan, tidak ada standar pengolahan, rasa bervariasi, kesulitan dalam pengemasan, kinerja rendah dan umur simpan pendek. Asap cair merupakan alternatif, karena mudah diproduksi, menggunakan peralatan sederhana, dapat ditemukan juga di pasaran dan kualitas produk termasuk rasa dapat distandarisasi. Asap cair lebih mudah diaplikasikan karena penggunaan konsentrasi asap cair dapat dikontrol (Berhimpon, *et al.*, 2018) Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Berhimpon, *et al.* (2014) pengolahan ikan cakalang asap cair dan ikan harus dibelah menjadi fillet, dengan metode tersebut masih terdapat beberapa kekurangan terkait dengan waktu pemfilletan dan kehilangannya daging ikan pada pembuatan fillet.

Selain diolah dengan cara pengasapan ada juga pengolahan ikan dengan cara dimasak Presto. Menurut (Tapotubun, Nanlohy, & Louhenapessy, 2008) presto ikan merupakan pengolahan ikan melalui proses pemanasan pada tekanan tinggi, menghasilkan ikan dengan tulang dan duri yang lunak sehingga dapat dikonsumsi secara langsung dengan tulang dan siripnya. Untuk itu presto ikan dapat diandalkan sebagai sumber protein dan mineral bagi anak-anak dan para lansia karena sirip dan tulang ikan sering menjadi hambatan utama dalam mengkonsumsi ikan. Produk presto ikan cakalang belum dikenal masyarakat, padahal cara pengolahannya cukup sederhana. Prinsip pengolahan presto ikan tidak jauh berbeda dengan pemindangan ikan dengan garam ataupun larutan garam, dimana perbedaannya terletak pada penambahan bumbu-bumbu, temperatur dan tekanan. Temperatur yang digunakan yaitu 115 hingga 120°C dan tekanan 1–2 atmosfer. Temperatur dan tekanan tinggi ini dicapai dengan menggunakan alat kukus bertekanan (autoclaf) atau dalam skala rumah tangga menggunakan *pressure cooker* (Arifudin, 1993).

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mendapatkan formula ikan cakalang presto asap cair dengan mencoba konsentrasi asap cair yang berbeda, waktu Pemasakan Presto yang berbeda dan metode pemberian asap cair yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Stasiun Politeknik kelautan dan Perikanan Bitung Kampus Manado, Laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan FPIK Universitas Sam Ratulangi Manado dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado, mulai pada bulan November 2018–Agustus 2019.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) dibeli di pelabuhan perikanan, tempurung kelapa sebagai bahan bakar pembuatan asap cair dan es batu untuk mempercepat proses kondensasi dari uap menjadi cair.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, coolbox, timbangan, pisau, telenan, thermometer, kertas label, kamera, baskom, panci presto, botol asap cair, kain penyaring putih dan alat destilasi asap cair.

Perlakuan

1. Konsentrasi asap cair (A)

A1: 0,8%

A2: 1,2%

2. Waktu Pemasakan presto (B)

B1: 60 menit

B2: 90 menit

B3: 120 menit

3. Metode pemberian asap cair (C)

C1: Direndam asap cair selama 5 menit kemudian dimasak presto selanjutnya dipanaskan pada suhu 150°C, 30 menit.

C2: Dimasak presto kemudian direndam asap cair selama 5 menit selanjutnya dipanaskan pada suhu 150°C selama 30 menit.

C3: Dimasak presto dalam asap cair selanjutnya dipanaskan pada suhu 150°C selama 30 menit

Tata Laksana Penelitian

Dimulai dengan penentuan konsentrasi baku dan pengenceran asap cair, selanjutnya dilakukan preparasi sampel.

Ikan Cakalang segar disiangi dan dicuci bersih kemudian dibagi 3 kelompok sesuai metode pemberian asap cair, sebagai berikut:

1. Ikan yang sudah dicuci bersih selanjutnya direndam dalam larutan asap cair dengan konsentrasi 0,8 dan 1,2% selama 5 menit, kemudian dimasak Presto selama 60, 90 dan 120 menit, lalu dikeringkan pada temperatur 150°C selama 30 menit.

2. Ikan yang sudah dicuci bersih, dimasak presto selama 60, 90 dan 120 menit, kemudian direndam dalam asap cair konsentrasi 0,8 dan 1,2% selama 5 menit, lalu dikeringkan pada temperatur 150°C selama 30 menit.

3. Ikan yang sudah dicuci bersih, dimasak presto dalam asap cair konsentrasi 0,8 dan 1,2% selama 60, 90 dan 120 menit, lalu dikeringkan pada temperatur 150 °C selama 30 menit.

Setelah semua sampel sudah jadi, selanjutnya dilakukan uji Laboratorium: uji organoleptik (hedonik dan duo trio (Berhimpon, *et al.*, 2014); uji kadar air (AOAC, 2005), uji pH ([AOAC], 2005); uji Fenol (Kuntjahjawati & Darmadji, 2002); (Muchuweti, *et al.*, 2006); dan uji Isotermi Sorpsi Air (ISA) (Berhimpon, 1990)

HASIL YANG DICAPAI

Hasil Uji Hedonik Ikan Cakalang Presto Asap Cair

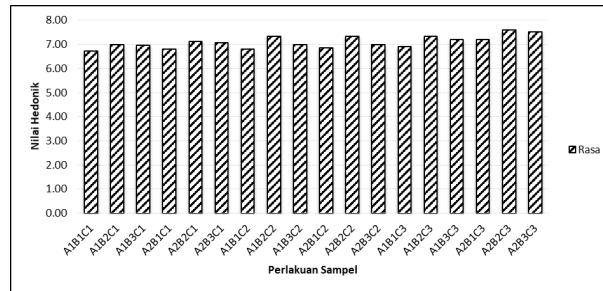
Uji Hedonik yaitu untuk mengetahui dan melihat tingkat kesukaan dari 15 panelis terhadap rasa, bau, warna, tekstur dan kenampakan setiap sampel.

1. Rasa

Hasil penelitian rasa dari produk Ikan Cakalang Asap Cair Presto dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil pengujian pada penilaian rasa, diperoleh nilai rata-rata yang didapatkan pada setiap perlakuan yaitu 6,73–7,60, dikelompokkan bahwa 12 perlakuan (A1B2C1, A2B2C1, A2B3C1, A1B2C2, A1B3C2, A2B2C2, A2B3C2, A1B2C3, A1B3C3, A2B1C3, A2B2C3 dan A2B3C3) mendapatkan nilai di atas dari nilai 7 yang menjadi standar pada SNI 2725.1-2009 ikan asap, sedangkan 6 perlakuan mendapatkan nilai di bawah dari nilai 7.

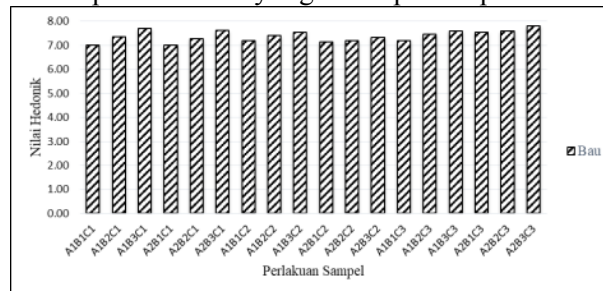
Data keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa dengan konsentrasi asap cair 1,2% dimana ikan sebelumnya telah dimasak Presto sebelum di rendam asap cair. Rasa lezat, enak dan rasa asap yang terasa lembut tanpa ada rasa pahit merupakan kriteria rasa mutu ikan asap yang baik (Wibowo, 2000).



Gambar 1. Histogram nilai Rasa ikan cakalang presto asap cair dengan perlakuan yang berbeda-beda.

2. Bau

Pada penilaian uji bau diperoleh data yang ditampilkan pada Gambar 2.

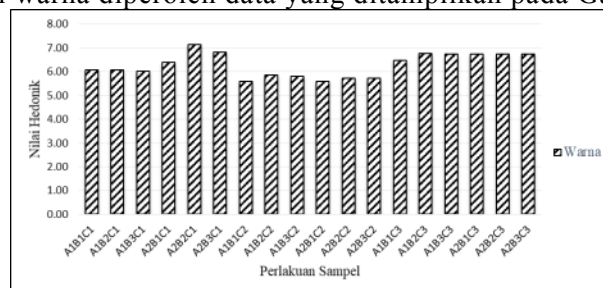


Gambar 2. Histogram nilai bau ikan cakalang presto asap cair dengan perlakuan yang berbeda-beda.

Data keseluruhan menunjukkan bahwa 15 panelis menilai semua perlakuan pada uji bau memperoleh nilai diatas 7, hal ini berarti 15 panelis suka dengan bau dari perlakuan dan nilai 7 menjadi standar pada SNI 2725.1-2009 ikan asap, yaitu sampel A2B3C3 yaitu ikan cakalang dimasak Presto dan direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 1,2% selama 120 menit selanjutnya dikeringkan pada suhu 150°C selama 30 menit. Dari data tersebut terlihat bahwa perlakuan dengan menggunakan asap cair sebagai air pada perebusan presto menunjukkan bahwa aroma asap sangat melekat pada sampel ikan cakalang.

3. Warna

Pada penilaian uji warna diperoleh data yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram nilai warna ikan cakalang presto asap cair dengan perlakuan yang berbeda-beda.

Hasil uji warna yang dilakukan oleh 15 panelis dimana nilai 7 adalah nilai standar pada SNI 2725.1-2009 ikan asap, dapat dikelompokkan dimana 18 perlakuan mendapatkan nilai di bawah 7 dan hanya 1 perlakuan yang mendapatkan nilai di atas 7 (A2B2C1) dengan nilai tertinggi yaitu 7,13 yaitu ikan cakalang direndam asap cair dengan konsentrasi 1,2% selama 5 menit kemudian dimasak presto selama 90 menit selanjutnya dikeringkan pada suhu 150°C selama 30 menit.

4. Tekstur

Pada penilaian uji tekstur diperoleh data yang ditampilkan pada Gambar 4.

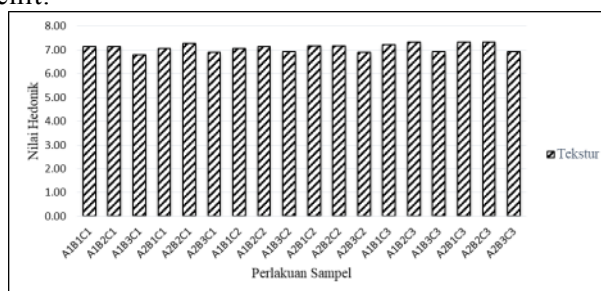
Hasil uji tekstur yang dilakukan oleh 15 panelis menyatakan 6 perlakuan mendapatkan nilai di bawah 7 sedangkan 12 perlakuan mendapatkan nilai di atas 7 yang berarti telah mencapai standar pada SNI 2725.1-2009 ikan asap dimana nilai yang direkomendasikan yaitu minimal nilai 7 yaitu A2B2C1, A1B2C3, A2B1C3 dan A2B2C3. Menurut Wibowo (2000), tekstur ikan asap yang baik yaitu tekstur yang kompak, cukup elastis, tidak lembek dan tidak lengket.

5. Kenampakan

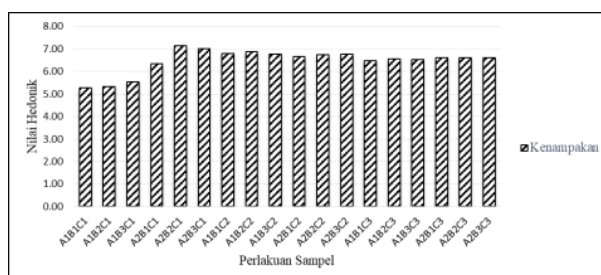
Pada penilaian uji kenampakan diperoleh data yang ditampilkan pada Gambar 5.

Dapat dikelompokkan bahwa panelis dengan jumlah 15 orang menilai bahwa 16 perlakuan mendapat nilai di bawah nilai 7 sedangkan 2 perlakuan mendapatkan nilai di atas nilai 7 yang berarti telah mencapai standar pada SNI 2725.1-2009 ikan asap dimana nilai yang direkomendasikan yaitu minimal nilai 7.

Pada penilaian uji kenampakan tersebut maka data nilai tertinggi yaitu 7,1 yang diperoleh dari sampel perlakuan A2B2C1 yaitu ikan cakalang direndam dalam asap cair dengan konsentrasi 1,2 % selama 5 menit kemudian dimasak Presto selama 90 menit selanjutnya dikeringkan pada suhu 150°C selama 30 menit.



Gambar 4. Histogram nilai tekstur ikan cakalang presto asap cair dengan perlakuan yang berbeda-beda.



Gambar 5. Histogram nilai Kenampakan ikan cakalang presto asap cair dengan perlakuan yang berbeda-beda.

Hasil Uji Duo Trio Ikan Cakalang Presto Asap Cair

Penilaian organoleptik dengan menggunakan uji duo trio digunakan untuk mengetahui perbedaan terkecil terhadap dua sampel yang berbeda. Pada pengujian ini menggunakan panelis semi terlatih serta menggunakan lembar penilaian dengan melihat perbedaan rasa, bau, warna, tekstur dan kenampakan. Pada pengujian ini menggunakan 15 panelis semi terlatih yaitu mahasiswa dan hasil yang diperoleh ialah:

1. Rasa

Data yang diperoleh dari respon ke 15 panelis dibandingkan dengan Tabel *two tail* dimana perlakuan A1B2C1 memiliki rasa yang berbeda nyata ($P < 0,5$) dengan sampel baku (ikan asap konvensional), sedangkan perlakuan A2B2C1, A1B2C2, A2B2C2 dan A2B2C3 memiliki sifat yang berbeda sangat nyata atau signifikan dibandingkan dengan sampel baku (ikan asap konvensional). Untuk perlakuan lain tidak berbeda nyata atau non signifikan.

2. Bau

Data yang diperoleh dari respon ke 15 panelis dibandingkan dengan Tabel *two tail* dimana perlakuan A1B2C1, A2B2C1 dan A2B2C2 memiliki bau yang berbeda nyata ($P < 0,5$) dengan

sampel baku (ikan asap konvensional). Untuk perlakuan lain tidak berbeda nyata atau non signifikan.

3. Warna

Data yang diperoleh dari respon ke 15 panelis dibandingkan dengan Tabel *two tail* dimana semua perlakuan tidak berbeda nyata atau non signifikan.

4. Tekstur

Data yang diperoleh dari respon ke 15 panelis dibandingkan dengan Tabel *two tail* dimana perlakuan A1B2C2 dan A2B2C2 memiliki tekstur yang berbeda nyata ($P < 0,5$) dengan sampel baku (ikan asap konvensional). Untuk perlakuan lain tidak berbeda nyata atau non signifikan.

5. Kenampakan

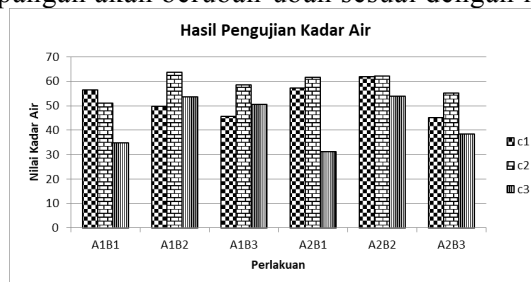
Data yang diperoleh dari respon ke 15 panelis dibandingkan dengan Tabel *two tail* dimana semua perlakuan tidak berbeda nyata atau non signifikan.

Hasil Uji Kadar Air Ikan Cakalang Presto Asap Cair

Pada pengujian kadar air diperoleh data seperti terlihat pada Gambar 6.

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa dari setiap perlakuan menghasilkan kadar air yang berbeda. Data kadar air terendah yaitu 31,25% yang diperoleh dari sampel A2B1C3, sedangkan kadar air tertinggi yaitu 63,75% yang diperoleh dari perlakuan A1B2C2. Hasil uji kadar air untuk ikan cakalang presto asap cair dengan perlakuan yang berbeda-beda ialah kisaran antara 31,25–63,75 %, ini berarti kadar air ikan cakalang presto asap cair lebih rendah dibandingkan dengan ikan asap konvensional yang memiliki kadar air 65% menurut SNI No 01.2725.2013. Maka dapat dikatakan produk ikan cakalang presto lebih awet karena kadar airnya lebih rendah.

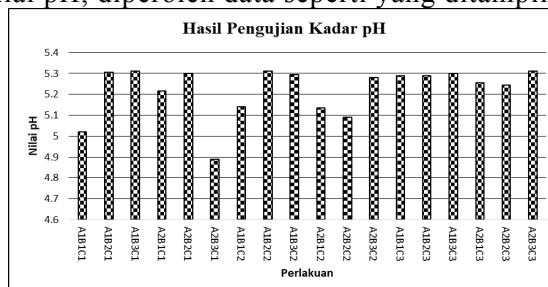
Seperti yang diketahui produk yang memiliki kadar air yang tinggi 50–65% lebih mudah busuk atau rusak dan masa penyimpanannya lebih singkat. Sebagaimana dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan (Tinuwo, *et al.*, 2019) bahwa lama perendaman memberikan pengaruh terhadap kadar air ikan kayu asap cair. Kadar air yang terkandung di dalam ikan cakalang dapat mempengaruhi daya simpan, karena kadar air merupakan media mikroba untuk berkembang biak. Seperti yang diketahui bahwa meningkat atau menurunnya kadar air bahan pangan merupakan dampak dari kecenderungan adanya perbedaan kelembaban udara sekitarnya, dengan kata lain kandungan kadar air bahan pangan akan berubah-ubah sesuai dengan lingkungannya.



Gambar 6. Grafik Kadar Air.

Hasil Uji Kadar pH Ikan Cakalang Presto Asap Cair

Pada pengukuran nilai pH, diperoleh data seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik nilai pH.

Data pengujian pada gambar di atas menunjukkan bahwa nilai pH terendah yaitu 4,89 yang di peroleh dari perlakuan (A2B3C1), sedangkan nilai pH tertinggi yaitu 5,31 yang diperoleh dari perlakuan (A1B3C1, A1B2C2 dan A2B3C3) dimana ketiga sampel ini memiliki perbedaan perlakuan.

Secara umum data yang didapatkan dari hasil uji menunjukkan produk cakalang presto asap cair memiliki nilai pH yang berada pada nilai pH yang baik, dimana menurut (Fardiaz, 1987), pH yang baik untuk ikan yang diawetkan berkisar 2,0–5,0, sedangkan pH yang tidak baik untuk ikan yang diawetkan berkisar antara 6,0–8,0 karena merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Komponen kimia asap dalam bentuk asap cair lebih mudah menempel dan meresap pada daging ikan sehingga senyawa asap yang terdapat dalam ikan lebih banyak, banyaknya unsur asap yang terserap oleh daging ikan sehingga senyawa asap yang terserap dan melekat pada produk akan meningkatkan senyawa-senyawa asap yang terserap sehingga pH daging ikan menjadi turun (Berhimpion, S, 1974)

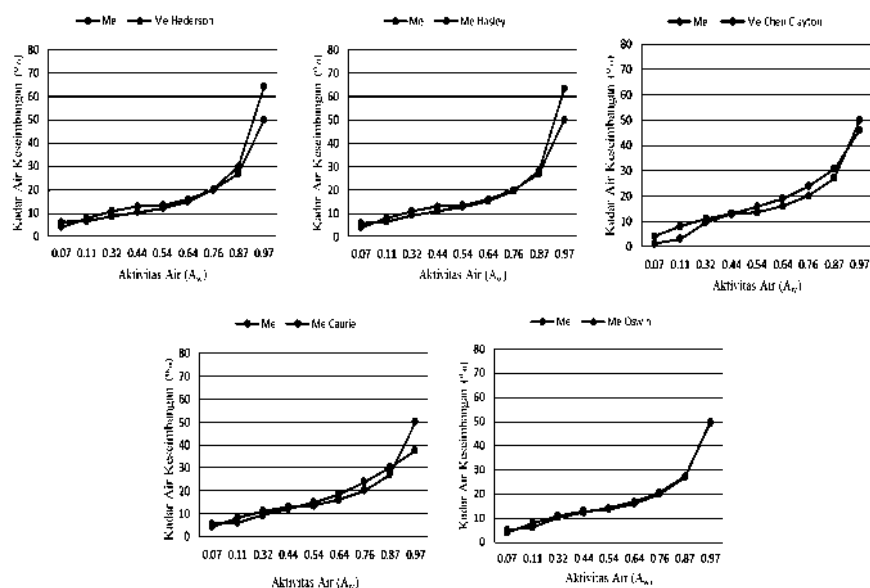
Hasil Uji Kadar Fenol Asap Cair

Hasil uji Parameter Fenol pada asap cair 0,8 dan 1,2 % yang menggunakan metode uji menurut SNI 06-6989.21-2004 mendapatkan hasil total fenol 1,31 mg/1 untuk asap cair dengan konsentrasi 0,8% dan 1,53 mg/1 untuk asap cair dengan konsentrasi 1,2%. Dari hasil uji asap cair yang dilakukan menunjukkan bahwa asap cair dengan menggunakan tempurung kelapa dengan konsentrasi 0,8 dan 1,2% memberikan efek antioksidan kepada bahan makanan dan memberi cita rasa (*flavour*) pada bahan pangan yang diawetkan seperti ikan cakalang presto asap cair.

Dari hasil uji asap cair yang dilakukan menunjukkan bahwa asap cair dengan menggunakan tempurung kelapa dengan konsentrasi 0,8 dan 1,2% memberikan efek antioksidan kepada bahan makanan dan memberi cita rasa (*flavour*) pada bahan pangan yang diawetkan seperti ikan cakalang presto asap cair karena dibandingkan dengan hasil penelitian (Marasabessy, 2007) pada tempurung kelapa yang menghasilkan kadar fenol asap cair antara 0,6-2,76 mg/1, untuk itu asap cair tempurung dengan konsentrasi 0,8 dan 1,2% bisa diaplikasikan pada produk ikan asap.

Hasil Uji Isotermi Sorpsi Air (ISA) Ikan Cakalang Presto Asap Cair

Pada uji Isotermi Sorpsi Air produk ikan cakalang presto asap cair dilakukan analisa menggunakan lima model persamaan yaitu persamaan Hasley, Chen-Clayton, Henderson, Caurie dan Oswin dapat dilihat pada Gambar 8. Nilai MRD dari setiap model dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 8. Model Persamaan Isotermi Sorpsi Air Ikan Cakalang Presto Asap Cair.

Model persamaan yang agak tepat menggambarkan kurva yang sebenarnya (antara 5–10) ialah persamaan Oswin, dimana nilai MRD 7,51. Oleh karena itu, analisa ISA pada produk ikan cakalang presto asap cair menggunakan model persamaan Oswin. Hasil ini berbeda dengan

penelitian sebelumnya yang dilakukan (Tinuwo, *et al.*, 2019) terhadap ikan kayu perbedaan konsentrasi asap cair dan lama perendaman yang berbeda, karena penelitian sebelumnya mendapatkan nilai MRD Henderson 4,915 yang sangat tepat sedangkan untuk persamaan Hasley 6,522 yang agak tepat.

Tabel 1. Nilai MRD model persamaan ISA ikan cakalang presto asap cair

Model Persamaan	Niai MRD
Hasley	15,54
Chen Clayton	25,02
Hederson	19,16
Caurie	18,57
Oswin	7,51

Hasil uji Isotermi Sorpsi Air (ISA) pada ikan cakalang presto asap cair dengan berbagai metode pemberian asap cair, konsentrasi dan lama perendaman, menunjukkan bahwa pada RH >60%, ikan cakalang presto asap cair mulai menyerap air secara drastis, untuk itu perlu dilakukan pengemasan. Hal ini berbeda dengan kurva MSI pada pengujian ISA pada ikan kayu asap cair dengan berbagai konsentrasi dan lama perendaman yang dilakukan oleh (Katiandago, Berhimpon, & Reo, 2017) dimana ikan kayu asap cair lebih tahan pada RH 60–85% dibandingkan dengan ikan asap konvensional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam riset ini maka dapat disimpulkan:

1. Hasil Uji Hedonik ikan cakalang presto asap cair, menyatakan bahwa formula yang terbaik adalah: ikan cakalang dimasak Presto pada asap cair 1,2% selama 90 menit dan selanjutnya dipanaskan pada temperatur 150°C selama 30 menit.
2. Hasil Uji Duo Trio ikan cakalang presto asap cair, menunjukkan bahwa ikan cakalang yang direndam dengan konsentrasi 0,8% dan 1,2% selama 90 menit baik itu dengan metode direndam asap cair terlebih dahulu, dimasak Presto, maupun dimasak Presto dalam asap cair, ikan cakalang presto asap cair berbeda dan lebih enak dari sampel baku (ikan asap konvensional).
3. Hasil uji Isotermi Sorpsi Air (ISA) pada ikan cakalang presto asap cair dengan berbagai metode pemberian asap cair, konsentrasi dan lama perendaman. Pada RH >60% Ikan cakalang presto asap cair mulai menyerap air, untuk itu perlu dilakukan pengemasan. Model kurva ISA Oswin agak tepat menggambarkan kurva yang sebenarnya dengan nilai MRD 7,51.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC], A. o. (2005). Official Methods of Analysis.
- Arifudin. (1993). Bandeng Presto, Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pascapanen Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Berhimpon, S., Montolalu, R. I., Dien, H. A., Mentang, F., & Meko, A. U. (2018). Concentration and application methods of liquid smoke for exotic smoked Skipjack (*Katsuwonus pelamis* L.). *International Food Research Journal* Vol. 25(5).
- Berhimpon. (1990). Studies On Salting And Dry Of Yellowtail, Thesis, Departement of Food Science and Thechnology. School of Applied Bioscience The University of New South Wales.
- Berhimpon, S. (1974). Pengaruh Bahan Pengawet Kimia dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Ikan Mas (*Caprynus carpio*) Asap Yang Disimpan Pada Temperatur Kamar. Thesis Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulung-Afiliasi Institut Pertanian Bogor.
- Berhimpon, S., IJong, G. F., Moniharapon, T., & Dien, A. H. (2014). Penuntun Praktikum Laboratorium Teknologi Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Fardiaz, S. (1987). Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Jurusan Tekologi Pangan dan Gizi. IPB. BogorR.
- Katiandago, Y., Berhimpon, S., & Reo, A. R. (2017). Pengaruh konsentrasi Asap Cair dan Lama Perendaman Terhadap Mutu Organoleptik dan Isotermi Sorpsi Air (ISA) Ikan Kayu (*Katsuo-bushi*). *Jurnal Teknologi Perikanan* Vol.5 No 1.

- Kuntjahjawati, & Darmadji, P. (2002). Identifikasi komponen volatil asap cair daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) rajangan. *Agritech* 24: 17-22.
- Marasabessy, I. (2007). Produksi asap cair dari limbah pertanian dan penggunaannya dalam pembuatan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Muchuweti, M., Nyamukonda, L., Chagonda, L. S., & Ndhala, A. R. (2006). Total phenolic content and antioxidant activity in selected medicinal plants of Zimbabwe. *J Food Sci and Technol* 41: 33-38.
- Tapotubun, A. M., Nanlohy, E. M., & Louhenapessy, J. M. (2008). Efek Waktu Pemanasan Terhadap Mutu Presto Beberapa Jenis Ikan. *Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura*.
- Tinuwo, G., Berhimon, S., Taher, N., Sanger, G., Mongi, E., Mentang, F., & Dotulong, V. (2019). Isotermi Sorpsi Air Ikan Kayu (*Katsuo-Bushi*) Yang Dibuat Dengan Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Perendaman Yang Berbeda. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* Vol. 7, No. 2.
- Wibowo, S. (2000). *Industri Pengasapan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.