



e-ISSN Number
2655 2967

Available online at <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/index>

Journal of Chemical Process Engineering

Volume 6 Nomor 2 (2021)



SINTA Accreditation
Number 28/E/KPT/2019

Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Daya Awet Ikan Katombong Dalam Larutan Asap Cair Tongkol Jagung Grade 1 Hasil Pirolisis

(Influence of Immersion Time on The Performance of Katombong Fish in Liquid Smoke Solution Corn Cob Grade 1 Pyrolysis Result)

Andi Aladin^{1*}, Takdir Syarif¹, D Darnengsih¹, Sabrianah Badaruddin², Nurafni Ridwan³

¹ Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo km. 05, Makassar, Indonesia, 90231.

² Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Program Magister Universitas Diponegoro jl. Imam Bardjo no 5 Pleburan. Kec. Semarang Sel Kota Semarang, Jawa Tengah Indonesia 50241

³ PT. Huadi Nikel Alloy, Dusun Mawang Desa Papanloe Kecamatan Pajjukukang, Bantaeng Sulawesi selatan 92461

Inti Sari

Ikan *katombong* merupakan jenis ikan yang banyak dikonsumsi masyarakat, namun sering harganya jatuh sehingga sering merugikan nelayan karena daya simpannya yang sangat terbatas. Perlu diusahakan metode pengawetan ikan yang aman, murah dan mudah dilakukan. Limbah tongkol jagung dengan kandungan kimia utama lignin dan selulosa memungkinkan diolah secara pirolisis menghasilkan asap cair yang mengandung senyawa asam, fenol, dan karbonil yang bersifat antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengawet ikan. Pada penelitian ini dilakukan aplikasi asap cair grade 1 hasil pirolisis simultan limbah biomassa tongkol jagung sebagai bahan pengawet ikan katombong. Dipelajari pengaruh waktu perendaman ikan di dalam larutan asap cair terhadap daya awet ikan yang dihasilkan. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa: (1) Asap cair grade 1 dari bahan tongkol jagung terbebas dari zat benzopiren yang bersifat karsinogenik, (2) waktu optimum perendaman optimum ikan di dalam larutan 10% asap cair yaitu 15 menit dengan lama penyimpanan 3 hari. (3) Berdasarkan kondisi optimum tersebut memberikan kualitas ikan layak dikonsumsi, dengan aroma agak amis menuju amis (skala 2,5), tekstur agak lembek menuju lembek (skala 2,5) dan angka lempeng total bakteri sebesar $9,1 \times 10^4$ memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata Kunci: Asap Cair; Pengawet Makanan; Ikan Katombong; benzopiren; pirolisis

Key Words : liquid smoke; food preservative; Catombong Fish; Benzopyrene; pyrolysis

Abstract

Katombong fish is a type of fish that is consumed by many people, but the price often falls so that it is often detrimental to fishermen because of its very limited shelf life. It is necessary to strive for fish preservation methods that are safe, cheap and easy to do. Corn cobs waste with the main chemical content of lignin and cellulose allows it to be processed by pyrolysis to produce liquid smoke which contains acid, phenol, and

Published by

Department of Chemical Engineering
Faculty of Industrial Technology
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Address

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)
Makassar- Sulawesi Selatan

Phone Number

+62 852 5560 3559
+62 852 4220 3009

Corresponding Author

andi.aladin@umi.ac.id



Journal History

Paper received : 26 September 2021
Received in revised : 15 November 2021
Accepted : 30 November 2021

carbonyl compounds which are antibacterial so that it can be used as a fish preservative. In this study, the application of grade 1 liquid smoke resulting from the simultaneous pyrolysis of corncob biomass waste was carried out as a preservative for katombong fish. The effect of soaking fish in a liquid smoke solution on the shelf life of the fish produced was studied. From the results of the study, it was concluded that: (1) Grade 1 liquid smoke from corn cobs was free from carcinogenic benzopyrene, (2) the optimum time for immersing fish in 10% liquid smoke was 15 minutes with a storage time of 3 days. (3) Based on these optimum conditions, the quality of fish is suitable for consumption, with a slightly fishy to fishy aroma (2.5 scale), slightly mushy to mushy texture (2.5 scale) and a total bacterial plate number of 9.1×10^4 meets the Standard National Indonesia (SNI).

PENDAHULUAN

Dewasa ini, teknik pengawet makanan telah berkembang pesat mulai dari pengasapan, pengasinan, pemanisan, teknik pasteurisasi, sampai menggunakan teknologi canggih dengan pembakaran pada suhu tinggi [1]. Teknologi pengawetan makanan terus dikembangkan untuk menciptakan pengawet makanan yang aman bagi manusia.

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi yang besar dalam perikanan, baik perikanan air tawar, air payau, maupun air laut. Ikan merupakan jenis bahan pangan bernilai gizi tinggi, juga sebagai salah satu sumber protein, namun mudah mengalami pembusukan akibat aktivitas oleh bakteri. Proses pembusukan ikan dapat dicegah atau dihambat dengan cara pengawetan. Salah satu cara pengawetan yang sudah dikenal masyarakat adalah penggunaan asap cair [2].

Menurut Aladin, dkk [3] asap cair hasil pirolisis bahan biomassa dapat dimanfaatkan untuk pengawet daging dan ikan, sebagai alternatif pengganti pengasapan langsung di atas asap dan bara api secara konvensional. Asap cair memiliki komponen kimiawi seperti senyawa fenol yang bersifat antioksidan, dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*.

Secara tradisional masyarakat nelayan biasa menggunakan tempurung kelapa atau bahan bakar kayu lainnya sebagai bahan bakar untuk pengasapan ikan secara langsung dengan tujuan pengawetan ikan dan memberi cita rasa khas ikan asap yang dapat membangkitkan selera makan. Namun asap ini tidak steril dari senyawa-senyawa karsinogenik seperti benzopiren. Alternatif pengawetan ikan yang lebih sehat adalah dengan pengasapan tidak langsung menggunakan asap cair hasil pirolisis bahan biomassa

seperti tempurung kelapa dan tongkol jagung. Asap cair grade 1 mengandung senyawa-senyawa antibakteri dan antioksidan, tetapi sudah steril dari zat karsinogenik seperti benzopiren melalui proses *redistilasi*, sementara aroma dan cita rasa khas ikan asap tetap dipertahankan sebagaimana pada asap langsung [4]. Saat ini, asap cair telah banyak digunakan oleh industri pangan sebagai pemberi aroma, tekstur, dan citarasa yang khas pada aneka produk pangan, seperti daging, ikan, dan keju. [5].

Asap cair yang sudah umum digunakan sebagai pengawet ikan adalah asap cair dari hasil pirolisis tempurung kelapa. Pada prinsipnya asap cair dapat diproduksi dari berbagai sumber bahan biomassa, diantaranya limbah tongkol jagung. Tongkol jagung (*Corn cob*) selama ini umumnya belum dimanfaatkan dan cenderung terbuang sebagai limbah. Komponen kimia tongkol jagung yang padat karbon dalam bentuk selulosa, hemiselulosa, lignin, dan lain-lain memungkinkan diproses secara pirolisis menghasilkan asap cair. [6].

Aladin dkk, [7] telah mengolah limbah biomassa tongkol jagung secara pirolisis simultan menghasilkan charcoal dan liquid smoke (asap cair) dengan mencapai 40% asap cair dengan karakteristik wujud produk berupa cair berwarna kuning kemerahan, bau khas asap cair tongkol jagung, pH 1,9, berat jenis 1,008 g/mL. Karakteristik asap cair ini memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI), karenanya memungkinkan dimanfaatkan sebagai pengawet ikan.

Indonesia disamping dikenal sebagai negara agraris juga sekaligus dikenal sebagai negara maritim dengan aneka ragam ikan. Salah satu jenis ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah ikan kembung dengan nama lokal (Bugis-Makassar) dikenal sebagai ikan *katombong*. Ikan *katombong* dengan nama ilmiah *rastrelliger* memiliki nama

sistematik ilmiah sebagai berikut (Amir, M., dkk, 2013).

Kingdon : animalia
 Filum : chordata
 Kelas : actinopterygii
 Ordo : perciformes
 Famili : scombridae
 Genus : *rastrelliger*



Pada artikel ini menyajikan hasil penelitian ini pemanfaatan asap cair grade 1 hasil pirolisis simultan limbah biomassa tongkol jagung sebagai bahan pengawet ikan katombong. Dipelajari beberapa variabel proses pengasapan, diantaranya pengaruh lama atau waktu perendaman ikan di dalam larutan asap cair terhadap daya awet ikan yang dihasilkan.

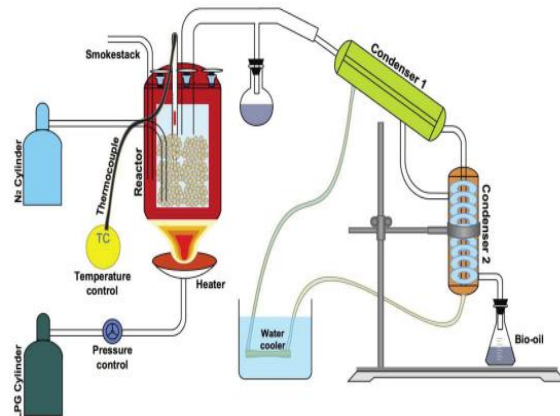
METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama dalam penelitian ini adalah ikan *katombong* segar yang diperoleh langsung dari hasil tangkapan nelayan di Pelelangan Ikan Paotere, Jalan Sabutung No.4, Gusung, Ujung Tanah, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Asap cair grade 1 yang digunakan untuk mengawetkan ikan diproduksi langsung menggunakan limbah tongkol jagung yang diperoleh di Desa Tamaona, Kecamatan Kindang, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan dengan produksi asap cair metode pirolisis lambat.

Alat penelitian berupa seperangkat alat pirolisis dan alat destilasi (gambar 1) untuk produksi

asap cair. Talang baki untuk proses perendaman ikan dalam larutan asap cair. Alat penelitian tersedia di laboratorium Riset Jurusan Teknik Kimia FTI UMI Makassar. Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium tersebut.



Gambar 1. Rangkaian Alat Pirolisis [7]

Prosedur Penelitian

Asap cair diproduksi dari bahan baku tongkol jagung dengan metode pirolisis dengan kondisi optimum yang sudah diperoleh sebelumnya yaitu, waktu, temperatur dan ukuran bahan optimum berturut-turut 2,5 jam, 400 °C dan 1 inchi [3].

Bahan baku tongkol jagung terlebih dahulu dikeringkan di bawah trik matahari selama 3 hari, kemudian di cacah dengan ukuran $\pm 2-3$ cm (1 inchi). Tongkol jagung ditimbang 2 kg ($\pm \frac{3}{4}$ volume reactor pirolisis), dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis kemudian ditutup dengan rapat, termokopel dan kondensor terpasang dengan baik, air pendingin dipastikan dapat berjalan dengan lancar, wadah penampung asap cair terpasang dengan baik. Pirolisis dimulai dengan menyalakan kompor gas bertekanan, kontrol suhu distel pada 400°C, waktu pirolisis $\pm 2,5$ jam dihitung sejak suhu target tercapai (sampai tidak ada asap cair yang menetes). Produk asap cair ini disebut asap cair grade 3 [3], selanjutnya di redistilasi dua kali membentuk asap cair grade 1 dengan warna lebih jernih dibanding asap cair grade 3. Asap cair grade 1 diencerkan menjadi 3% dengan aquades untuk digunakan dalam proses pengawetan ikan. Asap cair grade 1, 2 dan 3 dianalisis komponen kimianya.

Ikan kembung sebanyak 12 ekor dengan ukuran berat relatif seragam dibersihkan, sisik dan isi perutnya dihilangkan, ekor dan siripnya dipotong. Ke 10 ekor ikan diletakkan berjejer di dalam wadah baki perendaman, sisanya dua ekor sebagai kontrol (tanpa direndam). Larutan asap cair grade 1 yang telah diencerkan menjadi 10%, dituang ke dalam wadah baki perendaman (yang telah dijejerkan) sebanyak 3 liter, sehingga ikan terendam sempurna. Setelah waktu perendaman 3 menit, sepasang ekor ikan pertama dipisahkan dari wadah perendaman, dan ditiriskan di dalam keranjang plastik, demikian pula dipisahkan dan ditiriskan sepasang ikan setelah waktu perendaman 5, 10, 15, dan 20 menit. Semua ikan yang telah ditiriskan tersebut bersama sepasang ikan kontrol (tanpa perendaman asap cair) selanjutnya di disimpan di ruang bersih, steril dan bebas dari gangguan binatang atau serangga. Setelah masa penyimpanan 3 hari, dilakukan uji organoleptik yaitu aroma (A) dan tekstur (T) dengan nilai skala masing-masing 1-5 (tabel 1). Juga dilakukan uji kandungan bakteri

Tabel 1. Skala aroma dan Tekstur

Skala	Aroma	Tekstur
1	Segar/Khas Ikan	Segar/Keras
2	Agak Amis	Agak Lembek
3	Amis	Lembek
4	Busuk	Lembek Sekali
5	Busuk Sekali	Hancur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik produk asap cair dari bahan tongkol jagung dengan metode pirolisis disajikan dalam tabel 2.

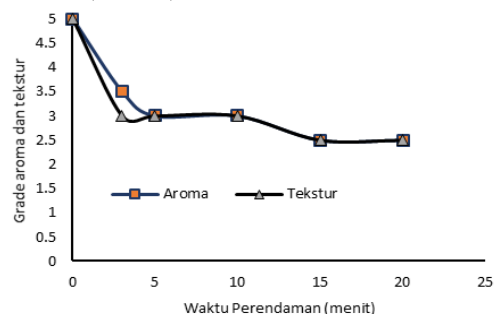
Tabel 2. Karakteristik Asap Cair Tongkol Jagung

Asap Cair, Grade	Kandungan kimia (%)			
	Fenol	Asam	Benzopiren	Karbonil
3	11,97	5,01	4,23	3,21
2	14,19	6,13	-	3,82
1	14,21	6,15	-	3,83

Hasil analisis laboratorium menunjukkan asap cair grade 3 tongkol jagung mengandung bahan benzopiren (4,23%) yang bersifat karsinogenik dan merupakan kandungan umum yang dijumpai dalam asap pembakaran baha biomassa. Dalam tabel 1 di atas terlihat bahwa kandungan kimia benzopiren

sudah tidak terdeteksi dalam asap cair grade 2 dan tentu saja semakin nihil pada asap cair grade 1. Hal ini terjadi karena dalam proses distilasi berlangsung pada suhu didih campuran asap cair yaitu 98 – 100 °C, sementara benzopiren sebagai senyawa hidrokarbon aromatik polisiklik dengan rumus molekul $C_{20}H_{12}$ memiliki titik didih cukup tinggi yaitu di atas 300 °C, demikian pula tekstur ikan sudah hancur. Dengan perlakuan redistilasi dua kali, dapat dipastikan asap cair grade 1 sudah bersih dari kandungan benzopiren.

Hasil pengamatan pengaruh waktu perendaman terhadap pengawetan ikan katombong, berdasarkan uji organoleptik (aroma dan tekstur) dapat dilihat pada grafik gambar 2. Secara umum nampak signifikan pengaruh penggunaan asap cair tongkol jagung sebagai pengawet ikan, baik efeknya terhadap aroma maupun terhadap tekstur. Ikan yang tidak direndam asap cair (ikan kontrol) pada penyimpanan selama tiga hari sudah memberikan aroma sangat busuk (skala 5) dan tekstur sudah sangat lembek atau hancur (skala 5).



Gambar 2. Pengaruh waktu perendaman terhadap pengawetan ikan katombong

Pada waktu perendaman ikan di dalam larutan asap cair 3 menit, memberikan efek terhadap aroma amis menuju busuk (skala 3,5), sedangkan teksturnya lembek (skala 3). Pada kondisi ini ikan hasil pengawetan tersebut tidak disarankan dikonsumsi. Pada waktu perendaman ikan di dalam larutan asap cair 5 menit, memberikan efek terhadap aroma tidak busuk lagi, melainkan tercium amis (skala 3), sedangkan teksturnya lembek (skala 3). Pada kondisi ini ikan hasil pengawetan tersebut masih layak untuk dikonsumsi. Sedangkan pada pada waktu perendaman ikan di dalam larutan asap cair 15 dan 20 menit, memberikan efek terhadap aroma hanya agak amis menuju amis (skala 2,5), sedangkan teksturnya agak lembek menuju lembek (skala 2,5). Maka dapat

disimpulkan bahwa waktu perendaman 15 menit sudah cukup untuk memberikan daya awet yang optimal terhadap ikan katombong dan layak untuk dikonsumsi.

Hasil uji mikroba terhadap ikan katombong pada masa simpan 3 hari, baik ikan kontrol maupun ikan hasil pengawetan dengan perendaman 15 menit dalam larutan asap cair tongkol jagung 10% disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Mikroba Ikan Katombong (setelah disimpan 3 hari)

Konsentrasi asap cair (%)	Angka Lempeng Total (ALT)
0 (kontrol)	$8,1 \times 10^5$
10	$9,1 \times 10^4$

Berdasarkan data uji mikroba angka lempeng total (ALT) seperti dalam tabel 3, terlihat perbedaan pertumbuhan mikroba yang signifikan. Ikan yang direndam dalam larutan asap cair 10% selama 15 menit setelah disimpan 3 hari hanya mengandung ALT 91.000 dibandingkan dengan ikan kontrol mengandung ALT sebesar 810.000. Rasio ALT antara ikan kontrol dengan ikan yang direndam asap cair adalah sebesar 8,9 atau hampir 10 kali.

Terjadinya penurunan jumlah mikroba pada ikan yang telah direndam menggunakan asap cair dan disimpan selama 3 hari dibanding ikan kontrol, disebabkan adanya kandungan kimiawi dalam asap cair sebagai anti mikrobial (tabel 2) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2729-2013 tentang persyaratan mutu dan keamanan ikan segar bahwa ALT maksimal 5×10^5 [8], dan juga berdasarkan uji organoleptik seperti telah diuraikan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ikan tongkol yang diawetkan dengan larutan asap cair 10% dengan lama perendaman 15 menit memenuhi syarat dikonsumsi hingga masa penyimpanan 3 hari ruang terbuka. Tentu saja daya awet semakin meningkat jika dikombinasi dengan metode perlakuan pengawetan lainnya, misalnya disimpan dalam ruang dingin (kulkas).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengawetan ikan katombong dengan larutan 10% asap cair tongkol jagung grade 1 disimpulkan bahwa: (1) Asap cair grade 1 dari bahan tongkol jagung terbebas dari zat benzopiren yang bersifat karsinogenik, (2) waktu optimum perendaman dalam pengawetan ikan menggunakan asap cair tongkol jagung yaitu 15 menit dengan lama penyimpanan hingga 3 hari. (3) Berdasarkan kondisi optimum tersebut memberikan kualitas ikan layak dikonsumsi, dengan aroma agak amis menuju amis (skala 2,5), tekstur agak lembek menuju lembek (skala 2,5) dan angka lempeng total bakteri sebesar $9,1 \times 10^4$ memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktur DRPM Dikti yang telah memberikan bantuan dana dalam skema penelitian terapan unggulan perguruan tinggi (PTUPT), dimana artikel ini merupakan bagian dari penelitian tersebut yang juga melibatkan mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yunus, M. (2011) 'Teknologi Pembuatan Aladin, A., Takdir Syarif, Lastri Wiyani, dan Muallim. (2016) 'Potensi Pemanfaatan Asap Cair Produk Samping Dari Pirolisis Limbah Biomassa Tongkol Jagung', in Aladin, A. et al. (eds) *Seminar Nasional, Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan PATPI Cabang Makassar-Indonesia*. Makassar, pp. 1–10.
- [2] Putri, G. R. (2016) 'Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)'. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung, pp. 1–18.
- [3] Aladin, A., Setyawati Yani, Basri Modding, Takdir Syarif, dan Lastri Wiyani. (2017) 'Pyrolysis of Corn cob Waste to Produce Liquid Smoke', in Aladin, A. (ed.) *International Conference on Industrial Technology for Sustainable Development (Icon ITSD 2017) FTI UMI Makassar-Indonesia*. Makassar, pp. 1–13.

- [4] Syarif, T., Andi Aladin, Basri Modding, Fransisca Christiana Dewi and Lastris Wiyani, 2021, "Application of Liquid Smoke From Pyrolysis Byproducts of Ulin Wood Sawdust (Eusideroxylon Zwageri) As A Preservative of mackerel (Rastrelliger)" The 1st UNHAS International Conference on Agricultural Technology, Makassar-Indonesia
- [5] Wijaya, M. *et al.* (2008) 'Karakteristik Komponen Kimia Asap Cair dan Pemanfaatannya sebagai Biopestisida', *Jurnal Bionature*, 9(1), pp. 34–40.
- [6] Sholichah, E., Agustina, W. and Desnilasari, D. (2014) 'Identifikasi Senyawa Poly Aromatic Hydrocarbon (PAH) Dalam Produk Asap Cair Hasil Samping ...', in *Seminar Nasional & Workshop : Peningkatan Inovasi Dalam Menanggulangi Kemiskinan – LIPI 2013*. Subang: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia , pp. 1–8.
- [7] Aladin, A., Takdir Syarif, Lastris Wiyani, dan Muallim. (2016) 'Potensi Pemanfaatan Asap Cair Produk Samping Dari Pirolisis Limbah Biomassa Tongkol Jagung', in Aladin, A. *et al.* (eds) *Seminar Nasional, Departemen Teknologi Pertanian* Univer
- sitas Hasanuddin dan PATPI Cabang Makassar-Indonesia*. Makassar, pp. 1–10.
- [8] Standar Nasional Indonesia no 2729.2013. persyaratan mutu dan keamanan ikan segar. Badan Standardisasi Nasional.
- [9] Soldera, S., Sebastianutto, N. and Bortolomeazzi, R.(2008) 'Composition of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Commercial Aqueous Smoke Flavorings', *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 56(2), pp. 2727–2734.
- [10] Aladin, A., Ratna Surya Alwi and Takdir Syarif. (2016) 'Design of Pyrolysis Reactor For Production of Bio-Oil and Bio-Char Simultaneously', in Aladin, A. (ed.) *International Seminar on Fundamental and Application of Chemical Engineering*. Makassar: American Institute of Physics, pp. 1–4. doi: 10.1063/1.4982340.