

Kelayakan daun keluak (*Pangium edule* Reinw) sebagai pengawet alami produk perikanan berdasarkan profil mutu sensoris dan keamanan mikrobiologi

[The appropriateness of Pangi (*Pangium edule* Reinw) leaves as natural preservative based on sensory quality and microbiological safety profile]

Krishna Purnawan Candra*, Agus Setiawan, Yuliani, dan Aswita Emmawati

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119, Indonesia

* Email korespondensi : candra@faperta.unmul.ac.id

Diterima : 21 Februari 2023., Disetujui : 14 Juli 2023, DOI: 10.23960/jthp.v29i1.35-43

ABSTRACT

Dayak Ahoeng tribe uses keluak leaves (*Pangium edule* Reinw) to preserve meat or freshwater fish as their local wisdom. The leaves contain antibacterial compounds, namely tannins, phenols, and cyanide acid. A single-factor experiment (preservation time) arranged in a Completely Randomized Design was conducted to determine the sensory quality and microbiological safety of preserved fish. The treatments were preservation time, namely 1 to 4 days of storage, and used fresh fish as a control which repeated three times. Parameters observed were hedonic quality sensory, TPC, and pathogenic bacteria (*Coliform*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Vibrio cholera*, and *Vibrio parahaemolyticus*). The results showed that the hedonic quality sensory of the Sangkuriang Catfish was significantly different ($p < 0.05$) among the preservation time for all attributes. The preserved Sangkuriang catfish still showed a good quality of hedonic quality sensory, which showed scores of 6, 8, 7, and 7 for eyeball appearance, body surface mucus, odor, and texture, respectively, on the second day of preservation. Preservation using keluak leaves could maintain microbiological safety for one day of preservation based on ALT, *Coliform*, and *Salmonella* parameters. While *V. parahaemolyticus* contamination was detected after two days of preservation. *E. coli* and *V. cholera* contamination were detected after a preservation time of 3 and 4 days, respectively. The use of keluak leaves as a preservative for Sangkuriang catfish could maintain the hedonic quality sensory and microbiological safety of Sangkuriang catfish until the first day of preservation based on national standard SNI 2729:2013 of fresh fish.

Keywords: dayak ahoeng, fish preservation, microbiological safety, Sangkuriang catfish

ABSTRAK

Daun keluak (*Pangium edule* Rinew) digunakan oleh masyarakat suku Dayak Ahoeng untuk mengawetkan daging dan ikan sebagai wujud dari kearifan lokal. Daun ini diketahui mengandung senyawa antibakteri yaitu tanin, fenol dan asam sianida. Sebuah percobaan faktor tunggal (lama pengawetan) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap telah dilakukan dengan tujuan untuk menentukan karakteristik mutu sensoris dan keamanan mikrobiologi ikan selama pengawetan menggunakan daun keluak. Perlakuan yang dicobakan adalah lama pengawetan 1 sampai 4 hari dan menggunakan ikan segar sebagai kontrol dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah mutu sensoris hedonik ikan, ALT dan bakteri patogen (*Coliform*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Vibrio cholera*, dan *Vibrio parahaemolyticus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu sensoris hedonik ikan Lele Sangkuriang selama empat hari pengawetan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) untuk semua atribut. Ikan lele Sangkuriang masih menunjukkan kualitas yang baik dengan skor mutu hedonik 6, 8, 7 dan 7 berturut-turut untuk kenampakan bola mata, lendir permukaan badan, bau dan tekstur pada pengawetan hari kedua. Pengawetan menggunakan daun keluak dapat mempertahankan keamanan mikrobiologi ikan lele Sangkuriang selama satu hari berdasarkan parameter ALT, *Coliform*, dan *Salmonella* sp. Cemaran *V. parahaemolyticus* mulai terdeteksi setelah dua hari pengawetan. Cemaran *E. coli* dan *V. cholera* mulai terdeteksi masing-masing setelah pengawetan selama 3 dan 4 hari. Pengawetan menggunakan cacahan daun keluak dapat mempertahankan mutu sensoris hedonik dan keamanan mikrobiologi ikan lele Sangkuriang sampai pengawetan hari ke satu berdasarkan syarat mutu SNI 2729:2013 tentang ikan segar.

Kata kunci: dayak ahoeng, ikan lele Sangkuriang, keamanan mikrobiologi, pengawetan ikan

Pendahuluan

Ikan merupakan pangan yang memiliki kadar protein dan air yang tinggi sehingga mudah rusak dan busuk (Aidil et al., 2016) yang ditandai oleh bau tidak sedap, daging menjadi lunak, bola mata pudar, dan lendir pada badan dan insang (Putro et al., 2016). Proses pembusukan pada ikan dipicu oleh proses aktivitas enzim *indigenus* ikan, aktivitas mikroorganisme, dan proses oksidasi (Huss, 1995). Masyarakat Suku Dayak Ahoeng di Kalimantan Timur secara turun menurun telah menggunakan daun keluak (*Pangium edule* Reinw) untuk mengawetkan dan penambah cita rasa pada olahan ikan dan daging hewani lainnya. Daun keluak memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu asam sianida, fenol dan tanin (Makagansa et al., 2015). Efektivitas daun keluak sebagai pengawet alami pada bahan pangan yang mengandung protein tinggi disebabkan karena kandungan senyawa tanin pada daun keluak yang merupakan senyawa polifenol alami yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Simanjuntak et al., 2020). Penggunaan bahan pengawet alami dari daun keluak dapat meningkatkan masa simpan produk yang mengandung protein tinggi. Lung (2020) melaporkan bahwa penggunaan daun keluak dengan formula 15 g per 100 g ikan memberikan efek pengawetan terbaik berdasarkan sifat sensoris mutu hedonik untuk lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) dibanding penggunaan daun keluak yang lebih sedikit (0-10 g daun keluak per 100 g ikan). Sifat sensoris mutu hedonik ikan lele Sangkuriang tersebut dapat dipertahankan sampai dengan lima hari pada suhu ruang. Akan tetapi belum ada laporan tentang kelayakan daun keluak tersebut berkaitan dengan keamanan mikrobiologinya (cemaran bakteri patogen). Ismayani et al. (2019) melaporkan bahwa penggunaan ekstrak biji keluak dengan konsentrasi 30% pada ikan Mujaer dapat menurunkan cemaran *Coliform* menjadi 67% dari 73% bila menggunakan 10-20% ekstrak biji keluak. Selain *Coliform*, bakteri patogen yang sering mencemari ikan air tawar adalah *Salmonella*, *Coliform*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae* dan *Vibro parahaemolyticus* (BSN, 2013).

Penelitian ini dilakukan untuk menjustifikasi ulang daya awet daun keluak dalam proses pengawetan ikan Lele Sangkuriang dengan penambahan asesmen keamanan mikrobiologi (cemaran bakteri patogen). Informasi yang diperoleh sangat penting untuk digunakan dalam mempertimbangkan potensi/kelayakan daun keluak sebagai pengawet alami ikan pada daerah remote (tidak tersedia fasilitas pendingin).

Bahan dan metode

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun keluak yang diperoleh dari daerah pertanian sekitar Kota Samarinda, dan ikan lele Sangkuriang diperoleh dari Pasar Segiri, Kota Samarinda. Media yang digunakan untuk analisis keamanan mikrobiologi meliputi Nutrient Agar diperoleh dari Difco, NaCl dari Sigma, dan media kromogenik dari ChromAgar, yaitu CHROMagar™ *Salmonella* Plus, dan CHROMagar™ *Vibrio*.

Rancangan percobaan dan analisis data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (lama pengawetan) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah lama pengawetan yaitu 0 (kontrol), 1, 2, 3 dan 4 hari. Perlakuan pada hari ke-0 merupakan perlakuan kontrol, yaitu karakteristik awal ikan segar sebelum dilakukan pengawetan. Parameter yang diamati adalah karakteristik sensoris mutu hedonik berdasarkan SNI 2729:2013 dengan atribut kenampakan bola mata, lendir permukaan badan, bau dan tekstur dengan scoring seperti disajikan pada Tabel 1 (BSN, 2013). Parameter lain yang diamati adalah keamanan mikrobiologi berupa Angka Lempeng Total (ALT) menggunakan media Nutrien Agar (Hartati, 2016), dan bakteri patogen *Coliform*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp menggunakan media CHROMagar *Salmonella* Plus (CHROMagar™, 2018), sedangkan *Vibrio cholera*, dan *Vibrio parahaemolyticus* menggunakan media CHROMagar *Vibrio* (CHROMagar™, 2021). Data sensoris dianalisis

menggunakan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's, sedangkan data keamanan mikrobiologi dianalisis secara deskriptif.

Tabel 1. Penilaian mutu hedonik ikan segar (SNI 2729:2013)

Kenampakan mata	Nilai
Bola mata cembung, kornea dan pupil jernih, mengkilap spesifik jenis ikan	9
Bola mata rata, kornea dan pupil jernih, agak mengkilap spesifik jenis ikan	8
Bola mata rata, kornea agak keruh, pupil agak keabu-abuan, agak mengkilap spesifik jenis ikan	7
Bola mata agak cekung, kornea agak keruh, pupil agak keabu-abuan, agak mengkilap spesifik jenis ikan	6
Bola mata agak cekung, kornea keruh, pupil agak keabu-abuan, tidak mengkilap	5
Bola mata cekung, kornea keruh, pupil keabu-abuan, tidak mengkilap	3
Bola mata sangat cekung, kornea sangat keruh, pupil abu-abu, tidak mengkilap	1
Kenampakan lendir permukaan badan	
Lapisan lendir jernih, transparan, mengkilap cerah	9
Lapisan lendir jernih, transparan, cukup cerah	8
Lapisan lendir mulai agak keruh	7
Lapisan lendir mulai keruh	6
Lendir agak tebal, mulai berubah warna	5
Lendir tebal sedikit menggumpal, berubah warna	3
Lendir tebal menggumpal, berubah warna	1
Bau	
Sangat segar, spesifik jenis kuat	9
Segar, spesifik jenis	8
Segar, spesifik jenis kurang	7
Netral	6
Sedikit bau asam	5
Bau asam kuat	3
Bau busuk kuat	1
Tekstur	
Padat, kompak, sangat elastis	9
Padat, kompak, elastis	8
Agak lunak, agak elastis	7
Agak lunak, sedikit kurang elastis	6
Agak lunak, kurang elastis	5
Lunak bekas jari terlihat dan sangat lambat hilang	3
Sangat lunak, bekas jari tidak hilang	1

Prosedur penelitian

Daun keluak yang digunakan adalah daun yang tengah (bukan daun yang muda ataupun yang tua). Daun keluak dicuci dengan air bersih yang mengalir. Setelah ditiriskan dan dikeringanginkan, daun keluak dipanaskan diatas api (menggunakan kompor) selama ± 5 detik sehingga menjadi sedikit layu. Daun keluak yang telah layu tersebut kemudian dihilangkan tulang daunnya lalu dicacah sampai halus. Cacahan daun keluak yang disiapkan adalah 15% b/b (15 gram per 100 gram ikan) (Lung, 2020).

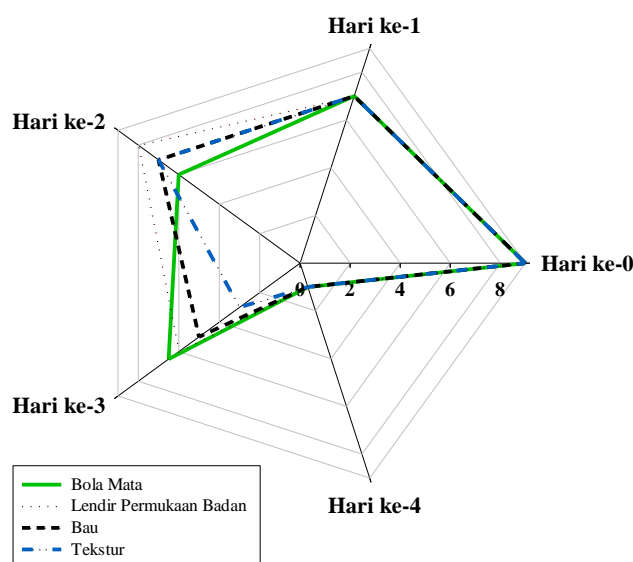
Persiapan ikan Lele Sangkuriang dimulai dari penyortiran ukuran ikan terlebih dahulu, kemudian dilakukan penyiangan untuk membuang isi perut dan insangnya, selanjutnya ikan dicuci sampai bersih menggunakan air bersih mengalir lalu ikan ditiriskan selama ± 20 menit lalu ikan ditimbang. Proses ini dilakukan secara higienis selayaknya proses pengawetan/pengolahan pangan.

Langkah pertama proses pengawetan yaitu penyiapan ikan lele sangkuriang yang sudah bersih. Cacahan daun keluak kemudian dicampurkan secara merata keseluruh bagian ikan dengan formula 15 g cacahan daun keluak untuk setiap 100 g ikan lele. Ikan yang telah ditambahkan cacahan daun keluak kemudian dibungkus menggunakan lembaran daun keluak dan disimpan selama 1-4 hari pada suhu ruang. Proses pengawetan ini dilakukan dengan memperhatikan faktor higienis (tidak sampai tingkat aseptik) selayaknya proses pengawetan/pengolahan pangan.

Hasil dan pembahasan

Karakteristik sensoris

Pengujian kualitas mutu sensoris mutu hedonik ikan lele sangkuriang hasil pengawetan menggunakan daun keluak dilakukan menggunakan metode skoring 1 sampai 9. Berdasarkan SNI 2729:2013 (BSN, 2013) syarat minimal nilai mutu sensoris setiap atribut adalah 7. Mutu sensoris ikan hasil pengawetan menurun secara nyata ($p < 0,05$) seiring dengan lama pengawetan (Gambar 1). Penurunan tercepat terjadi pada tekstur dan bau. Praktis pengawetan selama empat hari membuat ikan tidak layak lagi untuk digunakan, tetapi pengawetan selama tiga hari (mutu sensoris pada hari ke-empat) masih menunjukkan mutu sensoris yang cukup baik. Penelitian ini berbeda dengan laporan dari Lung (2020) yang menyatakan bahwa mutu sensoris ikan lele Sangkuriang masih dapat dipertahankan sampai pengawetan hari ke-tiga. Dilain pihak Dewi (2022) melaporkan bahwa pengawetan ikan nila menggunakan 15% daun keluak dapat mempertahankan mutu sensorisnya sampai dengan pengawetan hari ke-dua. Surianti (2022) juga melaporkan hal yang sama untuk pengawetan ikan Gabus (*Channa striata*) menggunakan cacahan daun keluak 15%, yaitu dapat mempertahankan mutu sensoris ikan nilai sampai pada pengawetan hari ke-dua. Perbedaan jenis ikan dan lingkungan budidayanya sangat mungkin menjadi penyebab berbedanya kelayakan mutu sensoris ikan hasil pengawetan.



Gambar 1. Profil mutu sensoris ikan lele sangkuriang hasil pengawetan menggunakan cacahan daun keluak 15% b/b (15 g daun per 100 g berat ikan).

Kenampakan bola mata ikan lele sangkuriang pada pengawetan hari ke-0 (kontrol) memiliki skor mutu sensoris paling tinggi yaitu 9, pada pengawetan hari ke-1 memiliki skor mutu sensoris 7, hari ke-2 memiliki nilai sensoris 6, hari ke-3 memiliki nilai sensoris 6,5 dan pengawetan hari ke-4 memiliki nilai sensoris terendah yaitu 1. Kualitas mutu sensoris kenampakan bola mata ikan lele sangkuriang mengalami penurunan seiring lama waktu pengawetan yang dilakukan. Hal ini sejalan dengan penelitian Heruwati et al. (2007), semakin lama waktu pengawetan menggunakan biji keluak maka semakin menurun nilai kesegaran kenampakan bola mata, bau dan tekstur ikan, hal tersebut disebabkan oleh adanya perubahan sifat fisik, kimiawi dan mikrobiologi hasil dari aktivitas enzimatis, oksidasi, dan mikroorganisme.

Lendir permukaan badan ikan merupakan salah satu parameter kesehatan ikan. Komponen lendir kulit ikan Salmon antara lain acylcarnitin, asam amino, amin biogenik, fosfatidilkholin, sphingomyelin, heksosa dan trigliserida (Ivanova et al., 2022). Kenampakan lendir permukaan badan ikan lele sangkuriang pada pengawetan hari ke-0 (kontrol) memiliki skor mutu sensoris paling tinggi yaitu 9, pada pengawetan hari

ke-1 memiliki nilai sensoris 7, hari ke-2 memiliki nilai sensoris 8, hari ke-3 memiliki nilai sensoris 6 dan pengawetan hari ke-4 memiliki nilai sensoris terendah yaitu 1. Kenampakan lendir permukaan badan ikan lele mengalami penurunan selama proses pengawetan, hal tersebut karena saat proses pengawetan terjadi tahap hiperaemia yaitu lendir pada ikan terlepas dari kelenjer kulit, membentuk lapisan bening yang tebal pada seluruh bagian tubuh ikan. Apabila suhu lingkungan naik maka aktivitas mikroorganisme menjadi lebih cepat sehingga meningkatkan pelepasan lendir dari kelenjar kulit menjadi tebal dan keruh (Pariansyah et al., 2018).

Bau ikan lele sangkuriang pada pengawetan hari ke-0 (kontrol) memiliki skor mutu sensoris paling tinggi yaitu 9, pada pengawetan hari ke-1 dan hari ke-2 memiliki skor sensoris 7, hari ke-3 memiliki nilai mutu sensoris 5 dan pengawetan hari ke-4 memiliki nilai mutu sensoris terendah yaitu 1. Mutu sensoris untuk bau ikan lele sangkuriang mengalami penurunan seiring lama pengawetan. Khairanita et al. (2013) menjelaskan bahwa penurunan nilai mutu organoleptik bau pada ikan dipengaruhi oleh lama pengawetan. Semakin lama waktu proses pengawetan yang terjadi maka nilai mutu organoleptik ikan akan mengalami penurunan yang diakibatkan karena adanya proses oksidasi pada lemak yang terjadi secara indigenous (kerja enzim dari jaringan tubuh ikan) atau akibat aktivitas mikroorganisme (Huss, 1995) sehingga menghasilkan bau busuk. Selain itu faktor yang menyebabkan proses pembusukan pada ikan adalah kadar glikogen yang rendah sehingga proses rigor mortis berlangsung dengan sangat cepat (Basyariyah et al., 2020).

Tekstur ikan lele sangkuriang pada pengawetan hari ke-0 (kontrol) memiliki skor mutu sensoris paling tinggi yaitu 9, pada pengawetan hari ke-1 dan hari ke-2 memiliki skor mutu sensoris 7, hari ke-3 memiliki skor mutu sensoris 3 dan pengawetan hari ke-4 memiliki skor mutu sensoris terendah yaitu 1. Kualitas mutu sensoris tekstur ikan lele sangkuriang mengalami penurunan selama proses pengawetan, hal tersebut karena terjadi proses autolisis yang menyebabkan terjadinya perubahan pada daging ikan, seperti tekstur daging akan menjadi lunak dan menjadi mudah lepas dari tulangnya (Suptijah et al., 2008). Proses penurunan kualitas sensoris tekstur ikan disebabkan karena adanya peningkatan aktivitas mikroorganisme pembusuk yang terdapat dalam daging ikan (Khairanita et al., 2013), ataupun karena proses autolisis oleh indigenous enzim dari tubuh ikan (Huss, 1995). Proses pembusukan yang terjadi merupakan perombakan protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti asam amino dan trimetilamin (TMA), sehingga mengakibatkan tekstur ikan menjadi tidak kompak dan lunak (Huss, 1995).

Keamanan mikrobiologi

Pengujian keamanan mikrobiologi merupakan pengujian untuk menentukan tingkat keamanan dan kelayakan pada ikan lele sangkuriang hasil pengawetan menggunakan cacahan daun keluak selama 1-4 hari melalui deteksi ALT dan cemaran bakteri patogen (*Coliform*, *E.coli*, *Salmonella sp*, *Vibrio cholera* dan *Vibrio parahaemolyticus*). Hasil pengujian keamanan mikrobiologi dengan perlakuan lama waktu pengawetan 1-4 hari dapat disajikan pada Tabel 2. Deteksi bakteri patogen dengan media chromogenic disajikan pada Gambar 2.

Angka lempeng total (ALT)

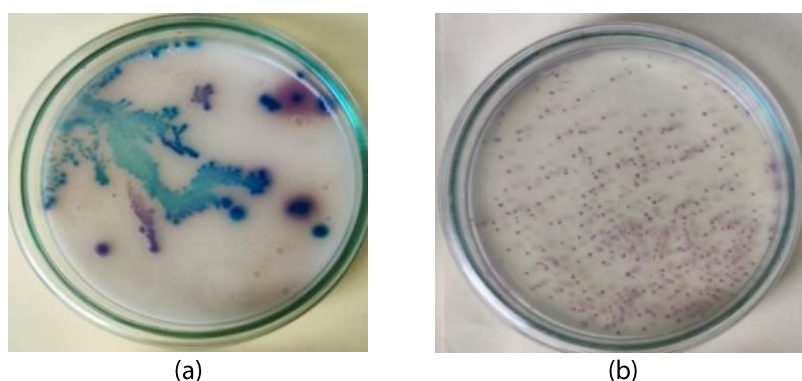
Total jumlah mikroorganisme pada kulit ikan normal berkisar 10^2 - 10^7 CFU/cm² (Huss, 1995). Nilai Angka Lempeng Total cenderung meningkat seiring lama pengawetan (Tabel 2). Pada perlakuan kontrol dan pengawetan hari pertama, total mikroorganisme ikan hasil pengawetan berturut-turut adalah $3,00 \times 10^4$ dan $4,65 \times 10^4$ CFU/g. Nilai ALT ini berada dibawah ambang batas nilai ALT untuk ikan segar yang ditetapkan dalam SNI 2729:2013, yaitu $5,0 \times 10^5$ CFU/g (BSN, 2013). Sedangkan pada perlakuan pengawetan hari ke-2 sampai hari ke-4 memiliki total mikroorganisme yang sudah tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi. Hal ini sejalan dengan karakteristik mutu sensorisnya, yaitu terdapat atribut mutu sensoris yang mempunyai nilai < 7 (Gambar 1).

Total mikroorganisme pada ikan lele sangkuriang hasil pengawetan menggunakan daun keluak menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengawetan maka total mikroorganisme yang tumbuh juga semakin banyak. Hal tersebut disebabkan karena selama proses pengawetan terjadi proses degradasi pada jaringan daging ikan (Ako et al., 2016). Peningkatan total mikroorganisme pada ikan segar disebabkan karena tersedianya sumber gizi yang memadai dan kandungan air yang tinggi sehingga menjadi sumber nutrisi dan media pertumbuhan mikroorganisme yang potensial (Hidayah et al., 2015).

Tabel 2. Kualitas keamanan mikrobiologi ikan lele Sangkuriang hasil pengawetan menggunakan daun keluak

Karakter pencemaran	Lama pengawetan (hari)				
	0	1	2	3	4
ALT (CFU/g)	$(3,00 \pm 1,00) \times 10^4$	$(4,65 \pm 1,55) \times 10^4$	$(1,53 \pm 0,05) \times 10^6$	$(2,01 \pm 0,67) \times 10^6$	$(2,84 \pm 0,95) \times 10^6$
<i>Coliform</i> (CFU/g)	$(1,27 \pm 0,42) \times 10^3$	-	$(6,15 \pm 2,05) \times 10^2$	$(1,14 \pm 0,38) \times 10^4$	$(1,43 \pm 0,48) \times 10^4$
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	+
<i>Salmonella</i> sp.	-	-	+	+	+
<i>V. cholera</i>	-	-	-	-	-
<i>V. parahaemolyticus</i>	-	-	-	+	+

Keterangan: Data (mean \pm SE) diperoleh dari tiga ulangan. Tidak terdeteksi (-), terdeteksi (+).



Gambar 2. Deteksi bakteri patogen dengan media chromogenic (a) *Coliform* (koloni biru), *E.coli* (koloni bening) dan *Salmonella* sp (koloni ungu muda) pada media CHROMagar Salmonella Plus, (b) *Vibrio parahaemolyticus* pada media CHROMagar Vibrio.

Coliform

Pada pengawetan ikan Lele Sangkuriang hari ke-1 tidak ditemukan adanya cemaran *Coliform*, sedangkan pada pengawetan hari ke-0 (kontrol) ditemukan cemaran *Coliform* sebanyak $1,27 \times 10^3$ CFU/g, pengawetan hari ke-2 sebanyak $6,15 \times 10^2$ CFU/g, pengawetan hari ke-3 sebanyak $1,14 \times 10^4$ CFU/g dan pengawetan hari ke-4 sebanyak $1,43 \times 10^4$ CFU/g. Tidak terdeteksinya *Coliform* pada pengawetan hari ke-1 mungkin disebabkan pengaruh kuat cacahan daun keluak sebagai antibakteri, sebagaimana ditunjukkan oleh Ismayani et al. (2019) bahwa terjadi penurunan jumlah *Coliform* dalam pengawetan ikan Mujaer dengan ekstrak biji keluak.

Efektivitas kandungan senyawa antibakteri yang terkandung pada daun keluak mampu menghambat adanya cemaran *Coliform* pada ikan Lele Sangkuriang sampai pengawetan hari ke-1, namun semakin lama waktu pengawetan, efektivitas senyawa antibakteri pada daun keluak semakin menurun. Aprianti (2011) mengatakan bahwa kandungan senyawa tanin dan fenol, yang merupakan senyawa antibakteri pada daun keluak, dapat menghambat laju pertumbuhan mikroorganisme. Akan tetapi, jika kandungan senyawa tanin dan fenol pada daun keluak yang dicampurkan pada ikan jumlahnya sedikit maka efektivitas antibakteri tersebut tidak akan maksimal. Akibatnya dapat dilihat bahwa pada perlakuan pengawetan hari ke-2 sampai hari ke-4 cemaran *Coliform* semakin meningkat.

Escherichia coli

Ikan Lele Sangkuriang hasil pengawetan menggunakan daun keluak pada hari ke-0 (kontrol) sampai pengawetan hari ke-3 menunjukkan negatif dari cemaran bakteri *E.coli*. Sedangkan pengawetan hari ke-4 menunjukkan hasil positif tercemar oleh bakteri *E.coli*. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan kebusukan pada ikan, menjadikannya indikator kesegaran ikan (Riasa, 2021). Adanya *E. coli* pada ikan Lele Sangkuriang hasil pengawetan hari ke-4 menunjukkan bahwa senyawa antibakteri pada daun keluak tidak dapat menghambat cemaran *E.coli* sampai pengawetan hari ke-4.

Salmonella sp.

Ikan Lele Sangkuriang hasil pengawetan menggunakan cacahan daun kluak menunjukkan negatif pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* pada pengawetan hari ke-1, tetapi positif pada pengawetan hari ke-2, ke-3 dan ke-4. Adanya pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* pada pengawetan ikan Lele Sangkuriang tersebut menunjukkan bahwa ikan lele sangkuriang tidak layak untuk dikonsumsi. Menurut Fatiqin et al (2019) dan Rahmi et al. (2021) bakteri *Salmonella sp* menjadi salah satu indikator keamanan komoditas pangan ikan dan olahannya. Adanya pertumbuhan bakteri *Salmonella* pada pengawetan hari ke-2 sampai hari ke-4 merupakan suatu pertanda bakteri *Salmonella sp* menjadi salah satu indikator baik buruk atau aman tidaknya pada komoditas pangan ikan dan olahannya.

Vibrio cholera

Sampai dengan pengawetan hari ke-4, produk ikan Lele Sangkuriang negatif bakteri *V. cholera*. Hal ini merupakan fakta positif tentang keamanan mikrobiologi produk perikanan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahmi (2021) bahwa *V. cholera* bukan merupakan kendala keamanan pangan untuk ikan tuna.

Vibrio parahaemolyticus

Pertumbuhan *V. parahaemolyticus* tidak ditemukan pada ikan lele sangkuriang hasil pengawetan menggunakan cacahan daun keluak hari ke-0 (kontrol) sampai sampai hari ke-2. Namun ditemukan pertumbuhannya ditemukan pada pengawetan hari ke-3 dan hari ke-4. Fakta ini menunjukkan bahwa *V. parahaemolyticus* menjadi kendala keamanan produk perikanan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kusmarwati et al. (2017) yang melaporkan bahwa 90% sampel udang Vaname dari tambak Pantai Utara Jawa teridentifikasi positif *V. parahaemolyticus*.

Kesimpulan

Pengawetan ikan menggunakan cacahan daun keluak (15% b/b) layak digunakan untuk pengawetan ikan sampai dengan dua hari berdasarkan karakteristik mutu sensorisnya (SNI 2729:2013). Sedangkan berdasarkan karakteristik keamanan mikrobiologinya pengawetan ikan menggunakan cacahan daun keluak hanya disarankan untuk pengawetan maksimal satu hari karena telah terdeteksinya bakteri patogen (*Salmonella sp.*).

Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman yang telah memberikan dukungan dana hibah penelitian Fakultas Pertanian 2022 sehingga penelitian ini bisa terlaksana dan dipublikasikan.

Daftar pustaka

Aidil, D., Zulfahmi, I., & Muliari. (2016). Pengaruh suhu terhadap derajat penetasan telur dan perkembangan larva ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var. Sangkuriang). *JESBIO*, 5(1), 30–33.

- Ako, J., Ibrahim, M. N., & Asyik, N. (2016). Penambahan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) dan lama penyimpanan terhadap mutu pindang Kembung. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 1–7. <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v1i1.1031>
- Aprianti, D. (2011). Aktivitas antibakteri ekstrak biji picung (*Pangium edule* Reinw) dan pengaruhnya terhadap stabilitas fisiko kimia, mikrobiologi dan sensori ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Univeristas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Basyariyah, I., Santoso, H., & Zayadi, H. (2020). Uji efektivitas biji picung (*Pangium edule* Reinw) tua sebagai bahan pengawet ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) segar. *E-Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 2(2), 8–13. <http://dx.doi.org/10.33474/j.sa.v2i2.3415>
- BSN. (2013). *SNI 2729:2013 Ikan Segar*. Badan Standardisasi Nasional.
- CHROMagarTM. (2018). Instructions for use CHROMagarTM Salmonella Plus NT-EXT-024 V.12.0. In *CHROMagarTM*.
- CHROMagarTM. (2021). Instructions for use CHROMagarTM Vibrio NT-EXT-017 V 8.0. In *CHROMagarTM*.
- Dewi, T. S. (2022). Profil kualitas daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam campuran daun keluak (*Pangium edule* Reinw) selama penyimpanan. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian Salmonella dengan menggunakan media SSA dan E. Coli menggunakan media EMBA pada bahan pangan. *Jurnal Indobiosains*, 1(1), 22–29. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v1i1.2206>
- Hartati, F. K. (2016). Evaluasi metode pengujian angka lempeng total menggunakan metode petrifilm aerobik count plate terhadap metode uji SNI 01.2332.2006 pada produk perikanan di LPPMHP Surabaya. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 13(2), 89–105. <https://doi.org/10.30996/he.v13i02.877>
- Heruwati, E. S., Widyasari, H. E., & Haluan, J. (2007). Pengawetan ikan segar menggunakan biji picung (*Pangium edule* Reinw). *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 2(1), 9–18. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v2i1.29>
- Hidayah, R. Y., Winarni, & Susatyo, E. B. (2015). Pengaruh penggunaan lengkuas terhadap sifat organoleptik dan daya simpan ikan nila segar. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(3), 202–206.
- Huss, H. H. (1995). *FAO Fisheries Technical Paper 348: Quality and Quality Changes in Fresh Fish*. FAO Rome. <https://www.fao.org/3/v7180e/V7180E00.HTM#Contents>
- Ismayani, A. D., Khanifah, F., & Rosyidah, I. (2019). Bakteri Coliform pada ikan mujaer (*Oreochromis mossambicus*) setelah pemberian ekstrak biji buah kluwek (*Pangium edule* Reinw) sebagai pengawet alami. *Jurnal Insan Cendekia*, 6(1), 1–7.
- Ivanova, L., Rangel-Huerta, O. D., Tartor, H., Gjessing, M. C., Dahle, M. K., & Uhlig, S. (2022). Fish skin and gill mucus: A source of metabolites for non-invasive health monitoring and research. *Metabolites*, 12(1), 28. <https://doi.org/10.3390/metabo12010028>
- Khairanita, K., Suciati, P., W, K. A. K., Manan, A., Alamsjah, A., & Pembahasan, H. (2013). Eksplorasi rafinosa biji kapas sebagai pengganti formalin dalam pengawetan ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(2), 151–155. <http://dx.doi.org/10.20473/jipk.v5i2.11399>
- Kusmarwati, A., Hermana, I., Yennie, Y., & Wibowo, S. (2017). Keberadaan *Vibrio parahaemolyticus* patogenik pada udang tambak yang berasal dari pantai utara jawa. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 11(1), 41–54. <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v11i1.285>
- Lung, N. N. (2020). karakteristik sensoris mutu hedonik daging ikan lele sangkuriang (*clarias* sp.) dalam campuran daun peang (*Pangium edule* Reinw) selama penyimpanan. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.
- Makagansa, C., Mamuja, C. F., & Mandey, L. C. (2015). Kajian aktivitas anti-bakteri ekstrak biji pangi (*Pangium edule* Reinw) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 3(1), 16–25.

- Pariansyah, A., Herliany, N. E., & Negara, B. F. (2018). Aplikasi maserat buah mangrove *Avicennia marina* sebagai pengawet alami ikan nila segar. *Aquatic Sciences Journal*, 5(1), 36–44. <https://doi.org/10.29103/aa.v5i1.454>
- Putro, R. F. S., Amaliawati, N., & Sherly. (2016). Pengaruh lama penyimpanan makanan khas dayak telu ikan furud (*Garra* sp) terhadap angka lempeng total (ALT). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 32–35.
- Rahmi, N., Wulandari, P., & Advinda, L. (2021). Pengendalian cemaran mikroorganisme pada ikan—mini review. In D. H. Putri (Ed.), *Prosiding SEMNAS BIO* (pp. 611–622). Universitas Negeri Padang.
- Riasa, I. S. (2021). Potensi serbuk biji pepaya (*Carica papaya* L.) varietas bangkok sebagai bahan pengawet daging ikan lyang biru (*Decapterus ncarellus* Cuvier, 1833). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Simanjuntak, I. N., Repi, R. A., Moko, E. M., Tanor, M. N., & Rayer, D. J. J. (2020). Potensi ekstrak biji pangi (*Pangium edule* Reinw) sebagai pengawet alami pada ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Fullerene Journal of Chemistry*, 5(2), 117–123. <https://doi.org/10.37033/fjc.v5i2.204>
- Suptijah, P., Gushagia, Y., & Sukarsa, D. R. (2008). Kajian efek daya hambat kitosan terhadap kemunduran mutu. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 11(2), 89–101.
- Surianti. (2022). Profil kualitas daging ikan gabus (*Channa striata*) dalam campuran daun keluak (*Pangium edule* Reinw) selama penyimpanan. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.