

EFEKTIVITAS EKSTRAK BATANG DAN RIMPANG KECOMBRANG (*Etilingera elatior*) SEBAGAI PENGAWET ALAMI PADA DAGING IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

THE EFFECTIVENESS OF STEM AND RHIZOME EXTRACT OF KECOMBRANG (*Etilingera elatior*) AS A NATURAL PRESERVATIVE FOR TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) MEAT

Tasya Hernanda*, Nurlaili, Putri Noviyanti, Irmaina Syafira, Lisa Aprilia, Is Nur Dwi Rofiah, Citra Darmayanti
Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Indonesia

*Corresponding Author: Thernanda75@gmail.com

Diterbitkan: 30 Oktober 2023

ABSTRACT

Tilapia contains protein and has a high nutritional content, including minerals, vitamins and unsaturated fats. However, this fish is easily damaged and rotten. This is caused by the activity of enzymes, microorganisms, or oxygen oxidation. Therefore, it is necessary to use preservatives so that the fish does not spoil or rot quickly. One of the potential natural preservatives is the kecombrang plant, especially the stems and rhizomes which contain bioactive substances. This plant has antibacterial properties that can help slow down the decline in fish quality. This study aims to determine the effectiveness of kecombrang stem and rhizome extract as a natural preservative in tilapia meat. The effectiveness of kecombrang stem and rhizome extracts was determined by soaking tilapia meat in kecombrang stem and rhizome extracts at various times of 0, 3, and 6 hours. The protein content of tilapia meat was measured by the biuret test. The results of this study indicated that the percentage of protein degradation inhibitors in kecombrang stem extract was 30.1% for 3 hours and 17.8% for 6 hours while in kecombrang rhizome extract was 34.2% for 3 hours and 22.6% for 6 hours. This shows that kecombrang rhizome extract is more effective as a natural preservative for tilapia meat compared to kecombrang stem extract.

Keywords: Tilapia, kecombrang stem, kecombrang rhizome, natural preservative, biuret

ABSTRAK

Ikan nila mengandung protein dan memiliki kandungan gizi tinggi, termasuk mineral, vitamin, dan lemak tak jenuh. Namun, ikan ini memiliki sifat mudah rusak dan busuk. Hal ini disebabkan oleh aktivitas enzim, mikroorganisme, atau oksidasi oksigen. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan bahan pengawet agar ikan tidak cepat rusak atau busuk. Salah satu bahan pengawet alami yang berpotensi adalah tanaman kecombrang, terutama bagian batang dan rimpangnya yang mengandung zat bioaktif. Tanaman ini memiliki sifat antibakteri yang dapat membantu melambatkan penurunan mutu ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak batang dan rimpang kecombrang sebagai pengawet alami pada daging ikan nila. Efektivitas ekstrak batang dan rimpang kecombrang diketahui dengan cara merendam daging ikan nila dalam ekstrak batang dan rimpang kecombrang pada variasi waktu 0, 3, dan 6 jam. Kadar protein daging ikan nila diukur dengan uji biuret. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase penghambat degradasi protein pada ekstrak batang kecombrang yaitu 30,1% selama 3 jam dan 17,8% selama 6 jam sedangkan pada ekstrak rimpang kecombrang yaitu 34,2% selama 3 jam dan 22,6% selama 6 jam. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak rimpang kecombrang lebih efektif digunakan sebagai pengawet alami daging ikan nila dibanding dengan ekstrak batang kecombrang

Kata kunci: Ikan nila, batang kecombrang, rimpang kecombrang, pengawet alami, biuret

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Ikan merupakan produk pangan yang rentan terhadap pencemaran bakteri, maka dari itu diperlukan bahan pengawet agar ikan tidak mudah rusak [3]. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan yang memiliki daging tebal dan rasa yang enak. Salah satu kelemahan ikan nila segar adalah cepat busuk jika mati dan dibiarkan di udara terbuka, sehingga masyarakat mencari bahan pengawet alternatif yang mampu mengawetkan ikan [2].

Akan tetapi, banyak kasus penyalahgunaan pengawet buatan yang membuat kekhawatiran masyarakat terhadap efek samping antimikroba kimia sebagai bahan pengawet cenderung meningkat sehingga masyarakat semakin menyadari betapa pentingnya hidup sehat. Penggunaan antimikroba kimia dalam jangka waktu lama dikhawatirkan akan menyebabkan penyakit kronis seperti gangguan ginjal, kanker dan lain-lain [8]. Oleh karena itu, menemukan bahan pengawet pengganti yang aman bagi kesehatan sangatlah penting.

Penggunaan pengawet alami adalah salah satu solusi untuk masalah ini. Masyarakat dapat memanfaatkan tumbuh-tumbuhan sebagai bahan pengawet alami yang berasal dari alam. Tanaman memiliki empat senyawa yang bertindak sebagai pengawet. Keempat zat tersebut adalah flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Zat tersebut memiliki sifat antimikroba atau dapat menghentikan pertumbuhan mikroorganisme jahat [6]. Tanaman kecombrang merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami alternatif [5].

Tanaman kecombrang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan obat. Dalam beberapa tahun terakhir, kecombrang menarik perhatian para peneliti karena terdapat aktivitas antioksidan dan antibakteri [11]. Saponin, tanin, alkaloid, fenolat, triterpenoid, steroid, flavonoid, dan glikosida yang terdapat pada bagian bunga, batang rimpang, dan daun kecombrang semuanya berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri yang dapat mematikan sel bakteri dengan cara menurunkan dan menembus dinding yang menyebabkan sel terganggu sehingga sel kehilangan komponennya dan menjadi sel yang tidak sempurna [10]. Oleh karena itu, metode biuret cocok untuk menentukan parameter aktivitas pengawetan ekstrak tumbuhan kecombrang. Metode Biuret didasarkan pada gagasan bahwa senyawa yang memiliki dua atau lebih ikatan peptida dapat membentuk kompleks berwarna ungu dengan

garam Cu dalam larutan alkali. Karena semua protein memiliki ikatan peptida, berarti teknik biuret dapat digunakan untuk mengukur kandungan protein dalam larutan [7].

Penelitian penggunaan kecombrang sebagai bahan pengawet pada ikan nila sudah pernah dilakukan sebelumnya. Hanya saja yang membedakan dari penelitian ini yaitu bagian kecombrang yang diteliti adalah batang dan rimpang karena pada penelitian sebelumnya bagian yang diteliti adalah bunga dan daun.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian tentang efektivitas ekstrak batang dan rimpang kecombrang sebagai pengawet alami pada daging ikan nila dengan menggunakan metode biuret. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak batang dan rimpang kecombrang sebagai pengawet alami pada daging ikan nila.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan bahan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman. Sampel yang digunakan adalah batang dan rimpang kecombrang dan ikan nila segar yang diperoleh dari Pasar Dayak di Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain, aquades, dan aluminium foil. Kristal amonium sulfat, buffer asetat dengan pH 5, bovine serum albumin (BSA), dan reagen biuret adalah bahan kimia yang digunakan dalam analisis. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sentrifugal untuk memisahkan protein dari sampel ikan nila dan spektrofotometri UV untuk menentukan adsorben dengan panjang gelombang maksimum.

Pengawetan Ikan Nila dengan Ekstrak Kecombrang

Daging ikan nila segar yang telah dibersihkan dari bagian kepala, isi perut, tulang, sisik dan kulitnya ditimbang sebesar 75 gram. Pada batang kecombrang diambil bagian dalam batang kecombrang sedangkan pada rimpang kecombrang dipotong menjadi lebih kecil. Setelah itu, batang kecombrang dihaluskan dengan blender, kemudian diperas, disaring dan hasil saringannya dipindahkan ke dalam gelas kimia dan dimasukkan 75 gram daging ikan lalu diaduk rata. Percobaan bagian batang dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Selanjutnya, ditutup menggunakan aluminium foil dan

diamkan selama 0 jam; 3 jam dan 6 jam. Prosedur yang sama dilakukan untuk bagian rimpang kecombrang dan tanpa ekstrak kecombrang.

Ikan nila yang telah direndam dalam ekstrak batang dan rimpang kecombrang diamati

selama 0 jam, 3 jam, dan 6 jam pada suhu 25°C. Ikan yang telah diawetkan menggunakan batang dan rimpang kecombrang selama 0 jam, 3 jam, dan 6 jam diamati tekstur, bau, dan kandungan proteinnya. Metode biuret digunakan untuk menghitung jumlah protein pada ikan nila.

Tabel 1. Perlakuan Sampel Ikan

Waktu	Ekstrak Kecombrang				Tanpa Ekstrak Kecombrang	
	Batang		Rimpang			
0 Jam	Perlakuan 1 [B ₀₁]	Perlakuan 2 [B ₀₂]	Perlakuan 1 [R ₀₁]	Perlakuan 2 [R ₀₂]	Perlakuan 1 (T ₀₁)	Perlakuan 2 (T ₀₂)
3 Jam	Perlakuan 1 (B ₃₁)	Perlakuan 2 (B ₃₂)	Perlakuan 1 (R ₃₁)	Perlakuan 2 (R ₃₂)	Perlakuan 1 (T ₃₁)	Perlakuan 2 (T ₃₂)
6 Jam	Perlakuan 1 (B ₆₁)	Perlakuan 2 (B ₆₂)	Perlakuan 1 (R ₆₁)	Perlakuan 2 (R ₆₂)	Perlakuan 1 (T ₆₁)	Perlakuan 2 (T ₆₂)

Ekstraksi pada Daging Ikan

Setelah direndam, 75 gram sampel daging ikan nila dilakukan pemanasan dalam penangas air selama 30 menit pada suhu 70°C. Kemudian, sampel diperas menggunakan kain untuk mengambil ekstrak ikan nila. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi selama 30 menit dengan kecepatan 6000 rpm lalu diambil fase airnya. Setelah itu, diukur volume ekstrak yang telah didapat dan ditempatkan dalam tabung reaksi. Lalu ditutup dengan aluminium foil dan disimpan.

Uji Kuantitatif Protein dengan Metode Biuret

a. Pembuatan Larutan Induk

Larutan induk dibuat dengan melarutkan 75 mgm Bovine Serrum Albumin (BSA) dalam labu ukur 15 mL dengan aquades sampai tanda batas untuk menghasilkan larutan induk dengan konsentrasi 5000 ppm.

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan standar sebanyak 2,8 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 7,2 mL aquades sehingga volume totalnya mencapai 10 mL dengan konsentrasi 1400 ppm. Selanjutnya ditambahkan 6 mL pereaksi Biuret lalu dihomogenkan dan didiamkan selama ± 10 menit. Kemudian, serapan diukur dengan panjang gelombang 500-600 nm lalu dicatat.

c. Penyiapan Kurva Standar

Pembuatan kurva standar dilakukan untuk menentukan regresi linier. Pertama-tama dibuat seri konsentrasi larutan standar 0, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800 ppm, dengan cara:

Tabel 2. Komposisi Tabung Kurva Standar

Larutan Induk (ml)	Aquades (mL)	Pereaksi Biuret (mL)	Konsentrasi BSA (ppm)
0	10	6	0
2	8	6	1000
2,4	7,6	6	1200
2,8	7,2	6	1400
3,2	6,8	6	1600
3,6	6,4	6	1800

Spektrofotometer uv-vis digunakan untuk mengukur absorbansi larutan standar pada panjang gelombang maksimum setelah didiamkan selama 10 menit. Setelah itu dibuat kurva standar untuk menghasilkan persamaan linier.

d. Penentuan Kadar Protein dalam Sampel

Sampel protein (ekstrak ikan nila) yang terlarut diambil sebanyak 6 mL kemudian diendapkan dengan ditambahkan amonium sulfat kristal. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm selama 10 menit, lalu diambil sampel protein bening. Endapan yang tersisa dilarutkan dengan buffer asam asetat pH = 5 sebanyak ± 15 mL lalu dicampurkan dengan sampel protein bening. Larutan sampel diambil sebanyak 1 mL secara kuantitatif lalu ditambahkan pereaksi Biuret 6 mL dan 9 mL aquades. Pada larutan blanko berisi 6 mL pereaksi biuret, 9 mL aquades, dan 1 mL buffer asetat pH = 5. Lalu didiamkan selama 10 menit, diamati dan dicatat absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur Ikan Nila

Tekstur daging ikan merupakan salah satu bagian tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai parameter kesegaran ikan. Hasil pengamatan

tekstur ikan nila yang telah diawetkan menggunakan batang dan rimpang kecombrang selama 0 jam, 3 jam, dan 6 jam dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tesktur Ikan Nila Setelah Perlakuan

Waktu	Tekstur Ikan Setelah Perlakuan					
	Batang		Rimpang		Tanpa Ekstrak Kecombrang	
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 1	Perlakuan 2
0 Jam	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek
3 Jam	Lembek	Lembek	Sedikit agak lembek	Sedikit agak lembek	Agak lembek	Agak lembek
6 Jam	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek	Agak lembek

Tabel di atas menunjukkan hasil bahwa pada semua waktu perlakuan, baik perlakuan 1 maupun perlakuan 2, tekstur ikan cenderung tetap agak lembek. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan rimpang dan batang kecombrang tidak secara signifikan mempengaruhi tekstur ikan nila dalam periode waktu yang diberikan. Jika terjadi perubahan tekstur menjadi lembek, ini menunjukkan adanya aktivitas enzim proteolitik yang memecah protein dalam jaringan ikan nila. Proses penguraian protein ini terjadi sebagai bagian dari dekomposisi biokimia yang terjadi selama pembusukan ikan nila. Namun dengan rimpang

dan batang kecombrang yang memiliki sifat pengawet alami dapat membantu memperlambat pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan pembusukan pada ikan.

1. Bau Ikan Nila

Bau amis ikan adalah salah satu indikator untuk menentukan kualitas kesegaran ikan. Bau amis ikan ditimbulkan oleh berkurangnya kesegaran ikan karena ammonia, trimetylamin, asam lemak yang mudah menguap serta hasil-hasil oksidasi asam lemak. Hasil pengamatan bau ikan nila yang telah diawetkan menggunakan batang dan rimpang kecombrang selama 0 jam, 3 jam, dan 6 jam dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4. Bau Ikan Nila Setelah Perlakuan

Waktu	Bau Ikan Setelah Perlakuan					
	Batang		Rimpang		Tanpa Ekstrak Kecombrang	
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 1	Perlakuan 2
0 Jam	Bau ikan segar	Bau ikan segar	Bau ikan segar	Bau ikan segar	Bau ikan segar	Bau ikan segar
3 Jam	Bau amis sedikit	Bau amis sedikit	Hanya bau kecobrang	Bau kecombrang & bau ikan sedikit	Bau amis menyengat	Bau amis menyengat
6 Jam	Bau amis & bau kecombrang sedikit	Bau amis & bau kecombrang sedikit	Bau kecombrang & bau amis sedikit	Bau kecombrang & bau amis sedikit	Bau amis menyengat	Bau amis menyengat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bau ikan pada awalnya memiliki bau segar. Pada waktu 3 jam, bau ikan berubah menjadi amis kecuali pada perlakuan rimpang kecombrang yang masih menghasilkan aroma kecombrang. Sementara, pada waktu 6 jam setiap perlakuan ikan menghasilkan bau amis, namun pada

perlakuan rimpang dan batang kecombrang masih ada aroma kecombrang. Ikan dengan perlakuan tanpa ekstrak kecombrang menghasilkan bau yang lebih amis. Hal ini diduga bahwa bakteri pada ikan akan menguraikan asam amino menjadi amonia, sehingga menimbulkan bau tidak sedap [9]. Sementara itu, zat asam yang

terdapat pada rimpang dan batang kecombrang dapat mencegah terbentuknya senyawa-senyawa sampingan hasil dari denaturasi protein penyebab bau amis ikan. Bau amis pada ikan dapat disamarkan atau tidak dapat dideteksi oleh indera pencium manusia dengan penggunaan ekstrak batang dan rimpang kecombrang. Aprianti dalam Saragih dkk. [10] menyatakan bahwa asam dapat menyamarkan bau yang timbul dari ikan segar yang disebabkan oleh berkurangnya jumlah mikroba.

- Ekstrak batang dan rimpang kecombrang
Tanaman kecombrang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan bagian batang dan rimpang kecombrang, yang di beli di Pasar Dayak Samarinda, kemudian di lakukan perlakuan perendaman ekstrak batang dan rimpang kecombrang dengan sampel. Sampel yang digunakan sebagai protein adalah ikan nila segar. Hasil kadar protein daging ikan nila dari presentase penghambat protein:

Tabel 5. Kadar Protein Daging Ikan Nila (mg/L)

No.	Perlakuan Protein	Waktu		
		0 Jam	3 Jam	6 Jam
1.	Tanpa Ekstrak Kecombrang	1,942	1,212	1,102
2.	Batang Kecombrang Ekstrak	1,942	1,432	1,252
3.	Rimpang Kecombrang	1,942	1,462	1,292

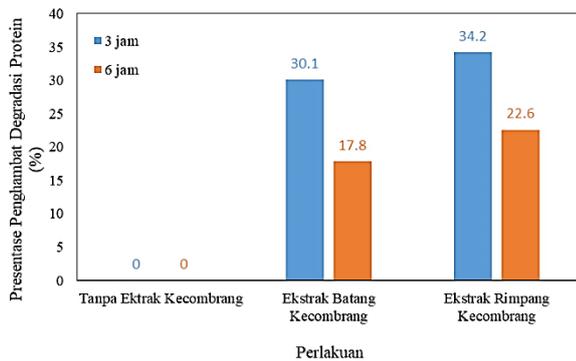
Pada tabel 5 menunjukkan bahwa kandungan protein masing-masing sampel turun dengan waktu 0, 3, dan 6 jam. Hal ini dikarenakan protein dalam daging ikan nila terdegradasi atau mengalami pembusukan. Aktivitas enzimatik, aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam tubuh ikan, atau aktivitas oksidatif udara merupakan tiga faktor yang berperan dalam proses disintegrasi atau degradasi sel. Tubuh ikan memiliki kandungan air 60–80% dan pH 7,2 yang mendekati netral dan kondusif bagi pertumbuhan bakteri pembusuk. Selain itu, hubungan tendon yang lemah pada daging ikan memudahkan enzim autolisis untuk rusak [7]. Fathonit dkk. [1] menegaskan bahwa aktivitas enzim menurunkan jumlah protein yang ada pada suhu kamar dan mengubah protein dari molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana

seperti nitrogen, asam amino, dan amonia. Proses penguraian protein pada pembusukan ikan nila melibatkan aktivitas enzim proteolitik yang berasal dari mikroorganisme seperti bakteri. Bakteri akan mulai memecah komponen-komponen penting dalam jaringan ikan nila, termasuk protein. Bakteri ini menghasilkan enzim protease yang bertindak sebagai katalisator dalam penguraian protein menjadi asam amino yang lebih sederhana. Enzim protease ini mengikat dan memecah ikatan peptide dalam rantai protein, mengubahnya menjadi peptide dalam rantai protein. Sehingga, proses inilah yang menyebabkan menjadi degradasi atau membusuk.

Ikan yang mengalami degradasi sangat perlu memiliki senyawa-senyawa yang dapat menghambat aktivitas enzim. Salah satu tanaman yang dapat menghambat aktivitas enzim ini adalah tanaman kecombrang, khususnya pada rimpang dan batang. Penambahan ekstrak dari batang dan rimpang kecombrang mampu menghambat proses pembusukan atau degradasi protein pada daging ikan nila. Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada tabel 5, menunjukkan bahwa sampel yang diberi perlakuan ekstrak batang dan rimpang kecombrang memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan tanpa diberi perlakuan. Artinya, ekstrak batang dan rimpang kecombrang dapat menghambat degradasi protein pada daging ikan nila. Penggunaan ekstrak batang dan rimpang kecombrang pada ikan nila diduga dapat digunakan sebagai pengawet alami karena tanaman kecombrang mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang mampu menekan mikroorganisme jahat [6]. Dengan menggunakan ekstrak rimpang dan batang kecombrang sebagai pengawet alami, dapat membantu memperlambat atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme penyebab pembusukan pada ikan nila. Gambar 1 menggambarkan secara grafis persentase kemampuan ekstrak batang dan rimpang kecombrang dalam menghambat degradasi protein daging ikan nila.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak batang kecombrang untuk memperlambat proses degradasi lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak rimpang kecombrang. Ekstrak rimpang kecombrang mampu menghambat 34,2% proses dekomposisi pada waktu 3 jam, namun ekstrak batang kecombrang hanya efektif 30,1%. Demikian pula pada waktu 6 jam, ekstrak rimpang kecombrang memiliki daya hambat sebesar 22,6%

dibandingkan dengan ekstrak batang kecombrang 17,8%.



Gambar 1. Presentase penghambatan degradasi protein

Penelitian oleh Lingga [4] menemukan bahwa ekstrak etil asetat batang kecombrang dapat menghentikan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan paper disc, dengan ukuran zona hambat berkisar antara 1-3,5 mm. Temuan ini menguatkan temuan penelitian ini. Syarif [11] melaporkan dalam penelitian lain bahwa potensi ekstrak etanol kecombrang 10,27 ppm dan 11,61 ppm masing-masing menunjukkan efek penghambatan pada *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes*.

Dengan demikian, kecombrang bersifat antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau degradasi protein. Oleh karena itu, ekstrak rimpang kecombrang lebih efektif sebagai pengawet alami protein ikan nila dibandingkan ekstrak batang kecombrang.

KESIMPULAN

Ekstrak batang dan rimpang kecombrang dapat digunakan sebagai pengawet alami pada daging ikan nila. Efektivitas ekstrak batang kecombrang dalam menghambat degradasi protein selama 3 dan 6 jam berturut-turut sebesar 30,1% dan 17,8%, sedangkan dari ekstrak rimpang kecombrang sebesar 34,2% dan 22,6%. Dengan demikian, ekstrak rimpang kecombrang lebih efektif digunakan sebagai pengawet alami daging ikan nila dibanding dengan ekstrak batang kecombrang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyadari bahwa tulisan ini terselesaikan karena bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP

Universitas Mulawarman, Laboran Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mulawarman, Dosen Pembimbing, dan Asisten Praktikum yang telah memberikan dukungan sehingga Penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fathonit, M. A., Andrie, M., & Taurina, W. (2019). Penetapan Kadar Protein Total Fase Air Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebelum dan Setelah Freeze Dry Menggunakan Metode Biuret. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UNTAN*, 4(1), 1–10.
- [2] Gita, R. S. D., Jayawardana, H. B. A., & Afandi, A. (2021). Uji Efektivitas Khitosan Terhadap Daya Awet Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 433–441.
- [3] Hibatullah, A. Y., & Yuliana, T. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) serta Potensi Aplikasinya Pada Produk Daging dan Ikan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 177–188. <https://doi.org/10.26858/jptp.v7i2.18354>
- [4] Lingga, A. R., Pato, U., & Rossi, E. (2016). Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 3(1), 1–15.
- [5] Naufalin, R., Wicaksono, R., & Arsil, P. (2018). Aplikasi Ekstrak Kecombrang (*Nicolaia speciosa*) Sebagai Pengawet Alami Pada Buah Salak. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call For Papers*, 8(1), 1–9.
- [6] Naufalin, R., Wicaksono, R., & Arsil, P. (2019). Aplikasi Cabinet Dryer (Pengerang Kabinet) untuk Meningkatkan Produksi Bahan Baku Pengawet Alami Buah Kecombrang (*Etlingera elatior*). *Dinamika Journal : Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 22–27. <https://doi.org/10.20884/1.dj.2019.1.3.920>
- [7] Nurlaili, Maulida, A., Theresia, C., Sandika, F. A., & Hairah, U. (2022). Aplikasi Ekstrak Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior*) Sebagai Pengawet Alami pada Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Application. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(2), 198–204.

- [8] Putra, I. N. K. (2014). Potensi Ekstrak Tumbuhan Sebagai Pengawet Produk Pangan. *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 1(1), 81–95.
- [9] Rasydta, H. P., Sunarto, W., & Haryani, S. (2015). Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Ikan Bandeng. *Indo. J. Chem. Sci*, 4(2), 1–6.
- [10] Saragih, C. A., Hidayat, L., & Tutuarima, T. (2019). Sifat Organoleptok Ikan Kape-Kape (*Psenes* sp) dengan Penggunaan Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia Spesiosa*, Horan) Sebagai Pengawet Alami. *Jurnal Agroindustri*, 9(1), 19–27. <https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.9.1.19-27>
- [11] Syarif, R. A., Sari, F., & Ahmad, A. R. (2015). Rimpang Kecombrang (*Etlingera elator* Jack.) Sebagai Sumber Fenolik. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 102–106.