

**UJI PENGAWET ALAMI MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN JERUJU
(*Acanthus ilicifolius*), TANJANG MERAH (*Bruguiera gymnorrhiza*), DAN
BOGEM (*Sonneratia caseolaris*) PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

DISUSUN OLEH :

NISAUL AVINDA HIKMAH

H04216019

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nisaul Avinda Hikmah

NIM : H04216019

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: **“Uji Pengawet Alami Menggunakan Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), Tanjung Merah (*Bruguiera gymnorrhiza*), dan Bogem (*Sonneratia caseolaris*) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)”**. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 18 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Nisaul Avinda Hikmah

NIM. H04216019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

NAMA : Nisaul Avinda Hikmah

NIM : H04216019

JUDUL : Uji Pengawet Alami Menggunakan Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), Tanjang Merah (*Bruguiera gymnorrhiza*), dan Bogem (*Sonneratia caseolaris*) Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 28 Juli 2020

Dosen Pembimbing I



Mishakhul Munir, S.Si, M.Kes

NIP.198107252014031002

Dosen Pembimbing II



Wiga Alif Violando, M.P.

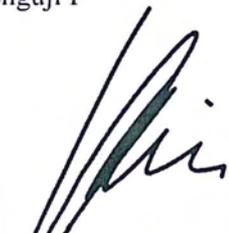
NIP.199203292019031012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nisaul Avinda Hikmah ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 4 Agustus 2020

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



(Misyakhul Munir, S.Si, M.Kes)

NIP.198107252014031002

Penguji II



(Wiga Alif Violando, M.P)

NIP.199203292019031012

Penguji III



(Dian Sari Maisaroh, M.Si)

NIP.198908242018012001

Penguji IV



(Asri Sawiji, M.T)

NIP.198706262014032003

Mengesahkan,

Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag)

NIP.197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nisaul Avinda Hikmah
NIM : H04216019
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Sains
E-mail address : avindahn@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Uji Pengawet Alami Menggunakan Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), Tanjung Merah

(*Bruguiera gymnorrhiza*) dan Bogem (*Sonneratia caseolaris*) Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Agustus 2020

Penulis

Nisaul Avinda Hikmah

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Perbedaan
				daripada buah mangrove selama masa simpan.	
2.	Rifka Rimbi Anggraini , Muhammad Hendri, dan Rozirwan (2017)	Potensi Ekstrak Bubuk Daun Mangrove <i>Bruguiera Gymnorrhiza</i> Sebagai Pengawet Alami	Sampel daun <i>Brugueira gymnorrhiza</i> yang segar dibersihkan dengan air mengalir lalu dipotong kecil dan dikeringkan. Pengerinan dilakukan dengan cara diangin-anginkan hingga kering. Daun yang telah kering dihaluskan menjadi serbuk (simplisia) dengan blender. Udang yang dipilih dalam kondisi segar. Diaplikasikan ke udang dengan cara dicelupkan selama 30 menit pada suhu kamar. Kemudian udang disimpan pada suhu 5°C. selanjutnya dilakukan uji fitokimia, uji organoleptik dan perhitungan jumlah koloni mikroba.	Senyawa bioaktif yang terdapat pada daun mangrove <i>Brugueira gymnorrhiza</i> adalah tannin, saponin, flavonoid, steroid dan fenol hidroquinon. Hasil analisis sensori membuktikan bahwa mutu produk perikanan (kenampakan, aroma dan tekstur) terbaik pada konsentrasi 60 gram/L dengan waktu penyimpanan selama 7 hari. Hasil TPC menunjukkan bahwa	Dilakukan uji fitokimia kuantitatif, penggunaan suhu pada masa penyimpanan menggunakan suhu ruang, menggunakan 3 jenis ekstrak yang berbeda dengan konsentrasi yang sama

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Perbedaan
				jumlah mikroba berkisar antara $1,127 \times 10^3$ koloni/ml hingga $3,3 \times 10^3$ koloni/ml, dimana konsentrasi terbaik adalah 40 gram/L dengan jumlah mikroba $1,627 \times 10^3$ koloni/ml.	
3.	R.N. Oladosu-Ajayi, H.E. Dienye, C.T. Ajayi and I.U. Agha (2016)	<i>Vernonia amygdalina</i> (BITTER LEAF) EXTRACTIVE PRESERVATIVE FOR	Daun dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan debu dan kotoran. Kemudian dimaserasi dan ekstraksi dilakukan sebagai berikut: (1) 300gr daun direndam dalam 150ml air dingin selama 24 jam. Bubur yang diperoleh dibiarkan dalam wadah kaca yang bersih dan steril dan dikocok dengan kuat untuk memungkinkan ekstraksi yang tepat. Filtrasi dilakukan menggunakan kain	ekstrak etanol <i>Vernonia amygdalina</i> dapat digunakan untuk mengawetkan ikan lele [<i>Clarias gariepinus</i>] dan memperpanjang umur simpannya. Daun <i>Vernonia amygdalina</i> dapat melakukan ini karena kemampuan	Dilakukan uji fitokimia kuantitatif, penggunaan suhu pada masa penyimpanan menggunakan suhu ruang, menggunakan 3 jenis ekstrak yang berbeda dengan konsentrasi yang

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Perbedaan
		CATFISH (<i>Clarias gariepinus</i>)	muslin steril setelah ekstrak diperoleh, dikeringkan di udara dan disimpan pada suhu sekitar sampai digunakan. (2) 300gr daun direndam dalam 150ml air panas selama 24 jam, dan ekstraksi yang dihasilkan dikeringkan dengan udara dan disimpan seperti yang dilakukan pada (1) di atas. (3) 300gr daun kering direndam dalam 150ml etanol 95% selama 24 jam, ekstrak yang dihasilkan diekstraksi dikeringkan dengan udara dan disimpan seperti yang dilakukan pada (1) di atas. Kemudian Ikan dicelupkan ke dalam ekstrak daun sambiloto dalam tempat terpisah. Sampel ikan yang telah diawetkan dalam ekstrak dimonitor untuk pertumbuhan bakteri pada interval 4 jam dan karakteristik organoleptik dicatat.	pengawetnya yang berasal dari senyawa fitokimia yang ada di dalamnya. Senyawa ini di mana juga ditemukan dari pekerjaan ini menjadi panas labil. Ini masih belum dieksploitasi pengawet alami untuk ikan lele di mana kerugian pasca panen di perikanan dapat dikurangi.	sama

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Perbedaan
4.	Meigy Nelce Mailoa, Alfonsina Marthina Tapotubun, Theodora E.A.A Matrutty (2017)	Analysis Total Plate Count (TPC) on Fresh Steak Tuna Application Edible Coating <i>Caulerpa sp</i> During Stored at Chilling Temperature	Sebanyak 100 gram <i>Caulerpa sp</i> yang telah dicuci dengan air mengalir bersih, dicampur hingga halus. Selanjutnya tambahkan gliserol sebanyak 1 ml dan lilin, lalu aduk sampai homogen, lalu masak adonan di atas kompor hingga mendidih. Setelah agak dingin, oleskan pada daging tuna yang siap diolah dan sudah dibersihkan. Penerapan <i>Caulerpa sp</i> . Lapisan yang bisa dimakan pada daging tuna dilakukan dengan cara perendaman. Daging tuna yang telah dilapisi plastik PE dimasukkan dan disimpan di lemari es. Selanjutnya diamati pertumbuhan bakteri pada hari ke 0,3,6,dan 9	Lapisan pelapis yang dapat dimakan yang diaplikasikan pada steak tuna segar dapat memberikan efek penghambatan steak tuna segar yang disimpan pada suhu rendah (5°C) pada total bakteri selama penyimpanan pada suhu dingin	Dilakukan uji fitokimia kuantitatif, penggunaan suhu pada penyimpanan menggunakan suhu ruang, menggunakan 3 jenis ekstrak yang berbeda dengan konsentrasi yang sama
5.	Sathish Kumar	Preservative effect	Ekstrak berasal dari rempah-rempah menggunakan 3 bahan yaitu mint (<i>Mentha</i>	pelarut ekstrak rempah-rempah konsentrasi 10%	Dilakukan uji fitokimia kuantitatif,

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Kesimpulan	Perbedaan
	Kannaiyan, Nagalakshmi Kannuchamy and Venkateshwari Gudipat (2016)	of solvent free natural spice extracts on tuna fillets in chilled storage at 4 °C: Microbial, biochemical and sensory attributes	<i>arvensis</i>), dill (<i>Anethum Sowa</i>) dan cabai (<i>Capsicum annuum</i>) yang kemudian dicuci bersih dan ditambahkan pelarut air. Berat fillet ikan sekitar 100 – 150 gr. Kemudian fillet yang dicelupkan ke dalam 10% dan 20% masing-masing ekstrak rempah-rempah selama 10 menit dan kelebihan cairan dikeringkan, kemudian fillet ditempatkan dalam kantong plastik steril dan disimpan pada suhu didinginkan (4 °C). Secara berkala (0, 4, 7, 10 dan 13 hari), sampel terdiri dari tiga ulangan dari setiap perlakuan, dan untuk mengevaluasi pengawet dari ekstrak rempah-rempah di fillet tuna. Selanjutnya dilakukan pengamatan Nilai TPC, TBA dan kesegaran ikan	dan 20% memperpanjang umur simpan fillet tuna sangat efektif dengan penerimaan sensori yang baik dan memiliki potensi untuk digunakan sebagai pengawet alami sejauh umur simpan ikan dan produk perikanan. Hal ini dapat digunakan sebagai pengganti antioksidan sintetis dan antibiotik untuk mencegah antioxidation dan kerusakan mikroba dari produk makanan	penggunaan suhu pada masa penyimpanan menggunakan suhu ruang.

2.9 Integrasi Keilmuan

Keanekaragaman tumbuhan dapat dijadikan sebagai bahan makanan sesuai dengan firman Allah pada surah Abasa (80) ayat 24 – 32 berikut.

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ ﴿٢٤﴾ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَيْكِهِةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَتَّعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَمِكُمْ ﴿٣٢﴾

Artinya : 24. Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. 25. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), 26. kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, 27. lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, 28. anggur dan sayur-sayuran, 29. zaitun dan kurma, 30. kebun-kebun (yang) lebat, 31. dan buah-buahan serta rumput-rumputan, 32. untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.

Dari ayat tersebut dijelaskan bahwa Allah SWT telah melimpahkan berbagai macam tumbuhan yang dapat bermanfaat bagi manusia. Allah SWT menurunkan hujan di bumi dengan cukup. Ini merupakan salah satu rahmat dari Allah SWT yang sangat berguna bagi semua makhluknya, baik manusia, tumbuhan maupun hewan. Kemudian Allah membuat permukaan bumi yang sangat special supaya mendapat sinar matahari yang cukup, udara yang segar untuk menyuburkan bumi. Bumi dapat menjadi subur dan ini merupakan manfaat bagi manusia agar dapat mengolah segala tumbuhan di muka bumi agar dapat dimanfaatkan, tetapi tidak boleh secara berlebihan.

Allah SWT juga menciptakan jenis-jenis ikan yang halal untuk dikonsumsi oleh manusia dan dijelaskan pada QS. Al Maidah ayat 96.

أُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا

دُمْتُمْ حُرْمًا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٩٦﴾

Artinya: Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan.

Ayat tersebut menunjukkan bahwa Allah SWT telah menciptakan dan menghalalkan ikan yang diperoleh dengan cara mengail, memukat dan sebagainya. Juga ikan yang diperoleh secara mudah karena telah mati akibat terdampar dipantai dan sebagainya merupakan makanan yang halal. Dijelaskan pula pada hadis Rasulullah SAW sebagai berikut,

سَأَلَ رَجُلٌ النَّبِيَّ ﷺ - فَقَالَ يَا رَسُولَ اللَّهِ إِنَّا نَزْكَبُ الْبَحْرَ وَنَحْمِلُ مَعَنَا الْقَلِيلَ مِنَ الْمَاءِ فَإِنْ

تَوَضَّأْنَا بِهِ عَطِشْنَا أَفَنَتَوَضَّأُ بِمَاءِ الْبَحْرِ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ - « هُوَ الطَّهْرُ مَاؤُهُ الْجِلُّ مَيْتُهُ »

“Seseorang pernah menanyakan pada Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam, “Wahai Rasulullah, kami pernah naik kapal dan hanya membawa sedikit air. Jika kami berwudhu dengannya, maka kami akan kehausan. Apakah boleh kami berwudhu dengan air laut?” Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam lantas menjawab, “Air laut itu suci dan bangkainya pun halal.” (HR. Abu Daud no. 83, An Nasai

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium UIN Sunan Ampel dan Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri Surabaya. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga bulan April 2020.

3.2 Sampel

Sampel ikan bandeng (*Chanos chanos*) didapat dari tambak bandeng Kalanganyar. Sampel ikan yang dipilih memiliki berat sekitar 200 - 250 gr tiap ekor. Sedangkan daun jeruju (*Achantus ilicifolius*), tanjang merah (*Bruguiera gymnorhiza*), dan bogem (*Sonneratia caseolaris*) didapat dari Mangrove Wonorejo. Masing-masing daun yang dipilih sebanyak 400 gr.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Berikut daftar alat dan bahan yang dibutuhkan :

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Pisau	Untuk memotong sampel
2.	Talenan	Untuk alas memotong sampel
3.	Plastik	Untuk meletakkan sampel
4.	Blender	Untuk menghaluskan sampel
5.	Inkubator	Untuk menginkubasi sampel
6.	Gelas ukur	Untuk mengukur volume ekstrak
7.	Mikropipet	Untuk mengambil cairan dengan volume tertentu
8.	Cawan petri	Untuk tempat media pertumbuhan
9.	Elenmeyer	Untuk tempat pembuatan media

No	Alat	Fungsi
10.	Autoclave	Untuk mensterilkan alat dan bahan
11.	Oven	Untuk mengeringkan sampel
12.	Spatula	Untuk mengambil bahan / media
13.	Kamera	Untuk mendokumentasikan gambar
14.	Labu ukur	Untuk mengencerkan ekstrak
15.	Elenmeyer	Untuk wadah ekstrak
16.	Gelas beaker	Untuk wadah ekstrak
17.	Baskom	Untuk wadah sampel
18.	Sentrifuge	Untuk mengambil supernatant

Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	Sebagai objek yang akan diteliti
2.	Daun <i>Sonneratia caseolaris</i>	Sebagai objek yang akan diteliti
3.	Daun <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Sebagai objek yang akan diteliti
4.	Daun <i>Achantus ilicifolius</i>	Sebagai objek yang akan diteliti
5.	Aquades	Untuk membuat ekstrak daun dan melarutkan ekstrak
6.	<i>Butterfield's phosphate buffered (BFP)</i>	Untuk membuat ekstrak BFP
7.	<i>Plate Count Agar (PCA)</i>	Untuk pembuatan media PCA
8.	Alkohol 70%	Untuk mensterilkan alat
9.	Kertas saring	Untuk menyaring ekstrak
10.	Etanol 96%	Untuk mengekstrak sampel yang akan di uji fitokimia
11.	AlCl ₃	Untuk membuat ekstrak AlCl ₃
12.	Ekstrak standar kuersetin	Untuk membuat ekstrak standar kuersetin
13.	Kalium asetat	Untuk membuat ekstrak Kalium

No	Bahan	Fungsi
		asetat
14.	Folin Denis	Untuk membuat ekstrak Folin Denis
15.	NaCO ₃	Untuk membuat ekstrak NaCO ₃
16.	Na ₂ CO ₃	Untuk membuat ekstrak Na ₂ CO ₃
17.	asam phospomolibdat	Untuk membuat ekstrak asam phospomolibdat
18.	asam phospat	Untuk membuat ekstrak asam phospat
19.	Asam galat	Untuk membuat ekstrak baku standar Asam galat
20.	folin-ciocalteu	Untuk membuat ekstrak folin-ciocalteu
21.	CHCl ₃	Untuk membuat ekstrak CHCl ₃

3.4 Variabel Penelitian

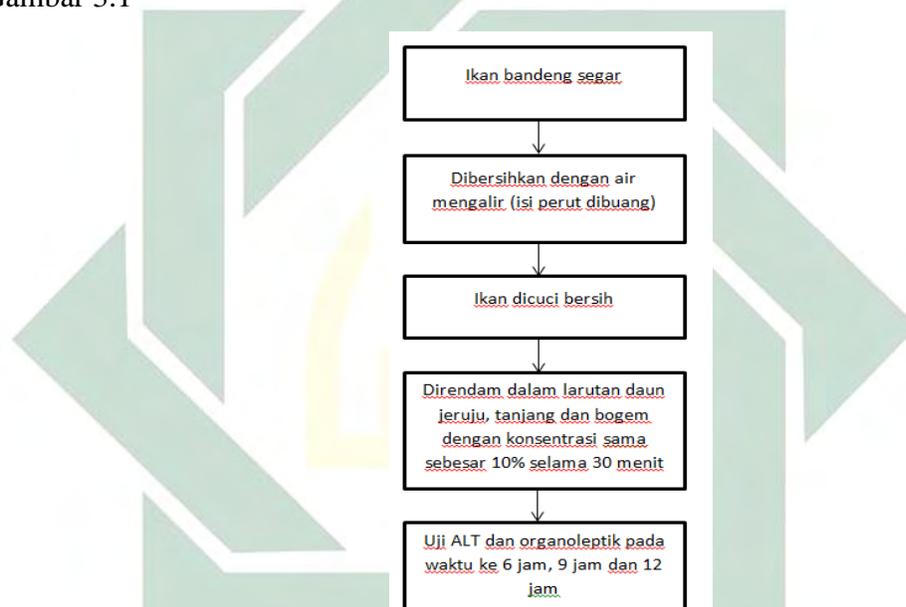
1. Variabel bebas : sampel ekstrak adalah sampel daun *Achantus ilicifolius*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Soneratia caesolaris* yang memiliki konsentrasi yang sama antar ekstrak dan waktu pengamatan pertumbuhan bakteri selama 6 jam, 9 jam dan 12 jam.
2. Variabel terikat : nilai pertumbuhan bakteri ikan bandeng dan nilai organoleptik ikan bandeng
3. Variabel terkontrol : suhu ruang

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimental yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap dampaknya dalam kondisi yang terkendali. (Jaedun, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh

penambahan ekstrak daun jeruju, tanjang merah dan bogem terhadap perubahan kondisi ikan bandeng (*Chanos chanos*) segar yang tidak diberi perlakuan.

Faktor yang diamati adalah dengan 3 perlakuan yaitu penambahan ekstrak daun jeruju dengan konsentrasi 10%, daun tanjang merah konsentrasi 10%, dan daun bogem konsentrasi 10% dengan durasi lama penyimpanan pada suhu ruang adalah 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Secara singkat alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram alir alur penelitian metode pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berupa data pertumbuhan koloni bakteri, nilai organoleptik pada produk ikan bandeng pada waktu ke 6 jam, 9 jam dan 12 jam, dan data uji kuantitatif fitokimia daun jeruju, tanjang merah, dan bogem.

3.6 Tahap Penelitian

3.6.1 Preparasi Sampel

Daun jeruju tanjang merah dan bogem. ditimbang sesuai bobot ikan bandeng segar yang telah dipersiapkan digunakan untuk pengujian pertumbuhan koloni. Pembuatan maserasi yaitu dengan cara daun dicuci bersih dan dipotong-potong harus dijemur terlebih dahulu dengan cara diangin-anginkan sebelum dihaluskan. Selanjutnya daun

yang telah dihaluskan kemudian disaring. Sampel ikan bandeng yang dipilih adalah ikan hidup yang diperoleh dari tambak kemudian ikan ditimbang, diambil isi perutnya lalu dibersihkan dengan air mengalir.

3.6.2 Pembuatan ekstrak aquades daun jeruju (*Achantus ilicifolius*), tanjang merah (*Brugueora gymnorrhiza*) dan bogem (*Sonneratia caseolaris*).

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara infusa mengacu pada Rofik dan Ratnani (2012) yang telah dimodifikasi. simplisia dari daun jeruju, tanjang merah dan bogem dilarutkan dengan aquades dengan konsentrasi 10%. Daun yang telah menjadi simplisia kemudian diambil untuk diserbukkan. Lalu serbuk tersebut dilarutkan dengan aquades sampai suhu 90°C selama 15 menit. Penggunaan aquades pada saat saat ekstraksi dikarenakan aquades merupakan pelarut polar.

Senyawa yang memiliki tingkat kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama, sehingga pelarut aquades mendapatkan isolasi komponen senyawa aktif tannin dan flavonoid karena senyawa tersebut dapat larut dalam pelarut aquades (Khafidhoh, Dewi, & Iswara, 2015).

Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan dibuang ampasnya. hasil saringan berupa cairan tersebut diujikan pada ikan bandeng. Daun jeruju, tanjang merah dan bogem yang telah dilarutkan menggunakan aquades diaplikasikan pada ikan dengan cara direndam selama 30 menit. Ikan kemudian disimpan di wadah plastik yang tertutup dan disusun berdasarkan kode perlakuan serta diletakkan diruang penyimpanan suhu ruang. Lama pengamatan dilakukan diwaktu ke 6 jam, 9 jam dan 12 jam selanjutnya diamati nilai Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) dan nilai organoleptik.

Selanjutnya dilakukan Uji Fitokimia pada daun jeruju, tanjang merah dan bogem.

3.6.3 Sterilisasai alat

Sterilisasi merupakan suatu proses kegiatan membebaskan bahan maupun benda terhadap bentuk kehidupan yang tidak diinginkan (Widodo, 2013). Pada proses sterilisasi dapat digunakan setrilisasi secara kimiawi yaitu dengan menambahkan bahan yang dapat digunakan untuk membunuh mikroorganisme. Contohnya menggunakan alkohol 70%. Sedangkan sterilisasi fisik menggunakan cara panas pada suhu tinggi dan dapat dilakukan dengan bantuan alat yaitu autoklaf. Bisaanya disterilkan pada suhu 121°C dengan waktu tertentu bergantung pada bahan yang akan disterilkan. Pada penelitian ini proses sterilisasi dilakukan menggunakan autoklaf untuk bahan dan alat seperti cawan petri dan tabung reaksi serta media PCA, BFP selama 5 menit dengan suhu 121°C, sedangkan penggunaan alkohol 70% digunakan untuk mensterilkan meja kerja.

3.6.4 Perhitungan Jumlah Bakteri Menggunakan Metode Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) sesuai SNI 2332.3:2015

Berat sampel yang diambil dalam uji ALT kurang dari 1 kg. kemudian sampel diambil secara acak dan pipotong menjadi bagian kecil hingga mencapai berat 100 gram. Sampel yang dibuhkan untuk pengujian ALT sebanyak 25 gr. Kemudian dimasukkan ke dalam plastic steril. Pada saat pemotongan sampel dilakukan secara aseptik yaitu berdekatan dengan bunsen. Sampel kemudian ditambahkan larutan *butterfield's pohosphate buffered* (BFP) sebanyak 225 ml dan dihomogenkan selama kurang lebih 2 menit. Ini merupakan homogenate pengencer 10^{-1} . Lalu diambil sebanyak 1 ml homogenate menggunakan pipet yang telah di sterilkan dan dimasukkan ke dalam

9ml tabung reaksi yang telah berisi larutan BFP. Kemudian vortex tabung reaksi tersebut dan ini merupakan pengenceran 10^{-2} .

Pengenceran 10^{-3} selanjutnya dilakukan dengan tahapan yaitu diambil 1 ml homogenate dari pengenceran 10^{-2} ke dalam 9 ml tabung reaksi yang telah berisi BFP. Vortex atau kocok minimal 25 kali. Ini merupakan homogenate 10^{-3} . Untuk mendapatkan homogenate 10^{-4} , 10^{-5} dilakukan hal yang sama. Penentuan nilai angka lempeng total menggunakan metode cawan agar tuang / *pour plate method*.

Tahap selanjutnya yaitu memasukkan 1 ml homogenate 10^{-2} hingga 10^{-5} dengan pipet steril ke dalam cawan petri yang telah disterilkan. Setiap pengenceran dilakukan secara duplo. Selanjutnya ditambahkan media *Plate Count Agar* (PCA) ke dalam cawan petri yang telah berisi sampel sebanyak 12 ml hingga 15 ml. Supaya sampel dan media agar tercampur, dilakukan pemutaran cawan petri membentuk angka delapan atau berpola ke kiri kanan depan belakang. Selanjutnya setelah media agar menjadi padat dan telah mendingin, cawan tersebut di inkubasi ke dalam incubator dengan posisi terbalik selama 48 jam pada suhu 35°C . Secara singkat pengujian ALT dapat dilihat pada Gambar 3.2

Pembuatan media PCA dilakukan dengan menyiapkan bahan yang terdiri dari tryptone 5 g, Yeast extract 22.5 g, Dextrose 1 g, Agar 15 g dan Aquades 1 liter. Cara pembuatannya dengan mencampurkan seluruh bahan dan di panaskan sampai mendidih dengan menggunakan alat *electric stove*. Setelah itu di sterilkan pada suhu 121°C selama 5 menit menggunakan autoclave.

Pembuatan larutan BPF dibuat dengan cara membuat larutan stok yang berasal dari bahan KH_2PO_4 sebanyak 34 g dan ditambahkan aquades sebanyak 500 ml. setelah itu larutan stok di sterilkan pada suhu

121°C selama 5 menit menggunakan autoclave. Kemudian disimpan ke dalam lemari pendingin. Larutan stok kemudian diambil sebanyak 10 ml dan ditambahkan aquades sebanyak 1 liter.

Data yang diperoleh dari dua pengenceran agar bisa mengetahui jumlah mikroba dan sampel, maka tiap cawan diusahakan memiliki jumlah 25-250 koloni. Jumlah total bakteri yang telah terhitung diketahui menggunakan alat colony counter. Rumus perhitungannya sebagai berikut.

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

(SNI 2332.3:2015)

Keterangan :

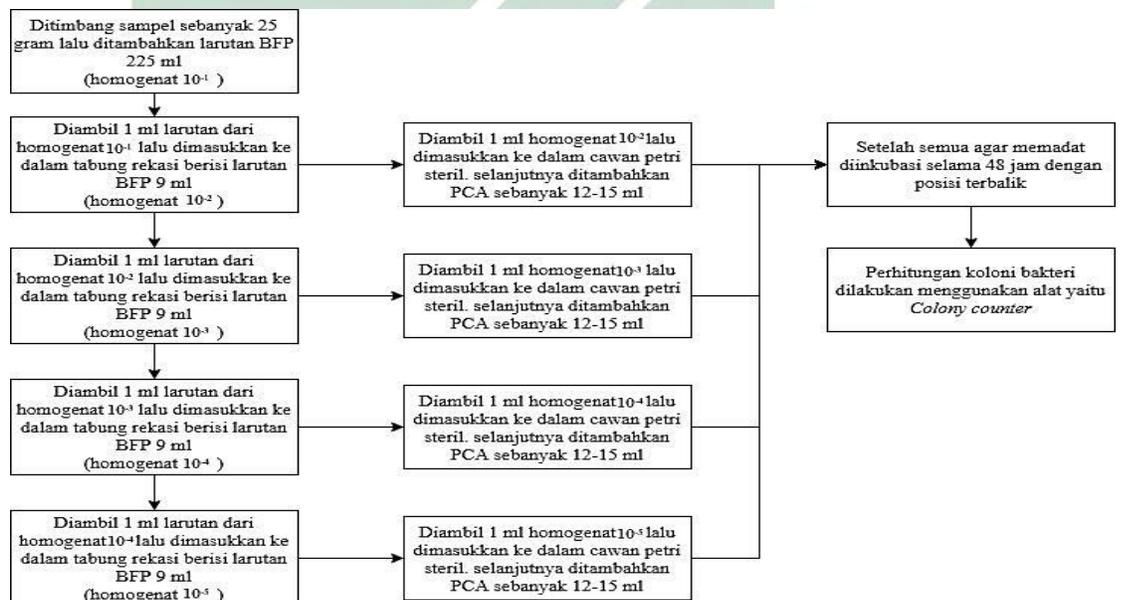
N : jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni/ml atau koloni/g;

$\sum C$: jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung;

n_1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung;

n_2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung;

d : pengenceran pertama yang digunakan



Gambar 3. 2 Diagram alir pengujian ALT

3.6.5 Uji Kesegaran Ikan Sesuai SNI 01-2729.1-2006

Uji kesegaran ikan dilakukan menggunakan alat indra manusia. Panelis yang digunakan berjumlah 5 orang. Penilaian menggunakan *table score sheet* berdasarkan SNI 01-2729.1-2006. Aspek yang dinilai meliputi kenampakan mata, insang, lendir permukaan badan, permukaan daging, bau dan tekstur daging. (SNI01-2729.1, 2006). Penilaian kriteria kesegaran ikan berdasarkan SNI 01-2729.1-2006 ditampilkan dalam tabel bawah ini.

Tabel 3. 3 Kriteria kesegaran ikan berdasarkan SNI 01-2729.1-2006

Nilai	Kriteria organoleptik
1-3	Tidak segar
4-6	Agak segar
7-9	Segar

Tabel 3. 4. Lembar penilaian organoleptik ikan segar

Spesifikasi	Nilai	Kode contoh		
Kenampakan				
1. Mata				
• Cerah, bola mata menonjol, kornea jernih.	9			
• Cerah, bola mata rata, kornea jernih.	8			
• Agak cerah, bola mata rata, pupil agak keabu-abuan, kornea agak keruh.	7			
• Bola mata agak cekung, pupil berubah keabu-abuan, kornea agak keruh	6			
• Bola mata agak cekung, pupil keabu-abuan, kornea agak keruh.	5			
• Bola mata cekung, pupil mulai berubah menjadi putih susu, kornea keruh.	3			
• Bola mata sangat cekung, kornea agak kuning.	1			
2. Insang				
• Warna merah cemerlang, tanpa lendir.	9			
• Warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir	8			

Spesifikasi	Nilai	Kode contoh		
• Warna merah agak kusam, tanpa lendir.	7			
• Merah agak kusam, sedikit lendir.	6			
• Mulai ada diskolorasi, merah kecoklatan, sedikit lendir, tanpa lendir	5			
• Warna merah coklat, lendir tebal	3			
• Warna merah coklat ada sedikit putih, lendir tebal.	1			
3. Lendir permukaan badan				
• Lapisan lendir jernih, transparan, mengkilat cerah	9			
• Lapisan lendir jernih, transparan, cerah, belum ada perubahan warna.	8			
• Lapisan lendir mulai agak keruh, warna agak putih, kurang transparan	7			
• Lapisan lendir mulai keruh, warna putih agak kusam, kurang transparan	6			
• Lendir tebal menggumpal, mulai berubah warna putih, keruh.	5			
• Lendir tebal menggumpal, berwarna putih kuning.	3			
• Lendir tebal menggumpal, warna kuning kecoklatan.	1			
4. Daging (Warna dan Kenampakan)				
• Sayatan daging sangat cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut daging utuh	9			
• Sayatan daging cemerlang spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utu	8			
• Sayatan daging sedikit kurang cemerlang, spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut daging utuh.	7			
• Sayatan daging mulai pudar, banyak pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut agak lunak	5			
• Sayatan daging kusam, warna merah jelas sekali sepanjang tulang belakang, dinding perut lunak.	3			
• Sayatan daging kusam sekali, warna merah jelas sekali sepanjang tulang belakang, dinding perut	1			

Spesifikasi	Nilai	Kode contoh		
sangat lunak.				
5. Bau				
• Bau sangat segar spesifik	9			
• Segar, spesifik jenis	8			
• Netral	7			
• Bau amoniak mulai tercium, sedikit bau asam	5			
• Bau amoniak kuat, ada bau H ₂ S, bau asam jelas dan busuk	3			
• Bau busuk jelas	1			
6. Tekstur				
• Padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.	9			
• Agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.	8			
• Agak padat, agak elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang	7			
• Agak lunak, kurang elastis bila ditekan dengan jari, agak mudah menyobek daging dari tulang belakang.	5			
• Lunak, bekas jari terlihat bila ditekan, mudah menyobek daging dari tulang belakang.	3			
• Sangat lunak, bekas jari tidak hilang bila ditekan, mudah sekali menyobek daging dari tulang belakang	1			

3.6.6 Uji Fitokimia

Penetapan kadar ekstrak dilakukan dengan metode kuantitatif menggunakan alat Spektrofotometri UV-VIS. Tahapan pengujian adalah sebagai berikut.

1. Uji flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara menitimbang sebanyak 25 mg baku standar kuersetin dan dilarutkan dalam 25 mL etanol. Ekstrak stok dipipet sebanyak 1 mL dan dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan etanol

$$\% \text{ Kadar Tanin} = \frac{x \cdot \text{faktor pengencer} \times 100\%}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

x = Absorbansi ekstrak standard (Pangestu, Sumardianto, & Amalia, 2017)

3. Uji Fenol

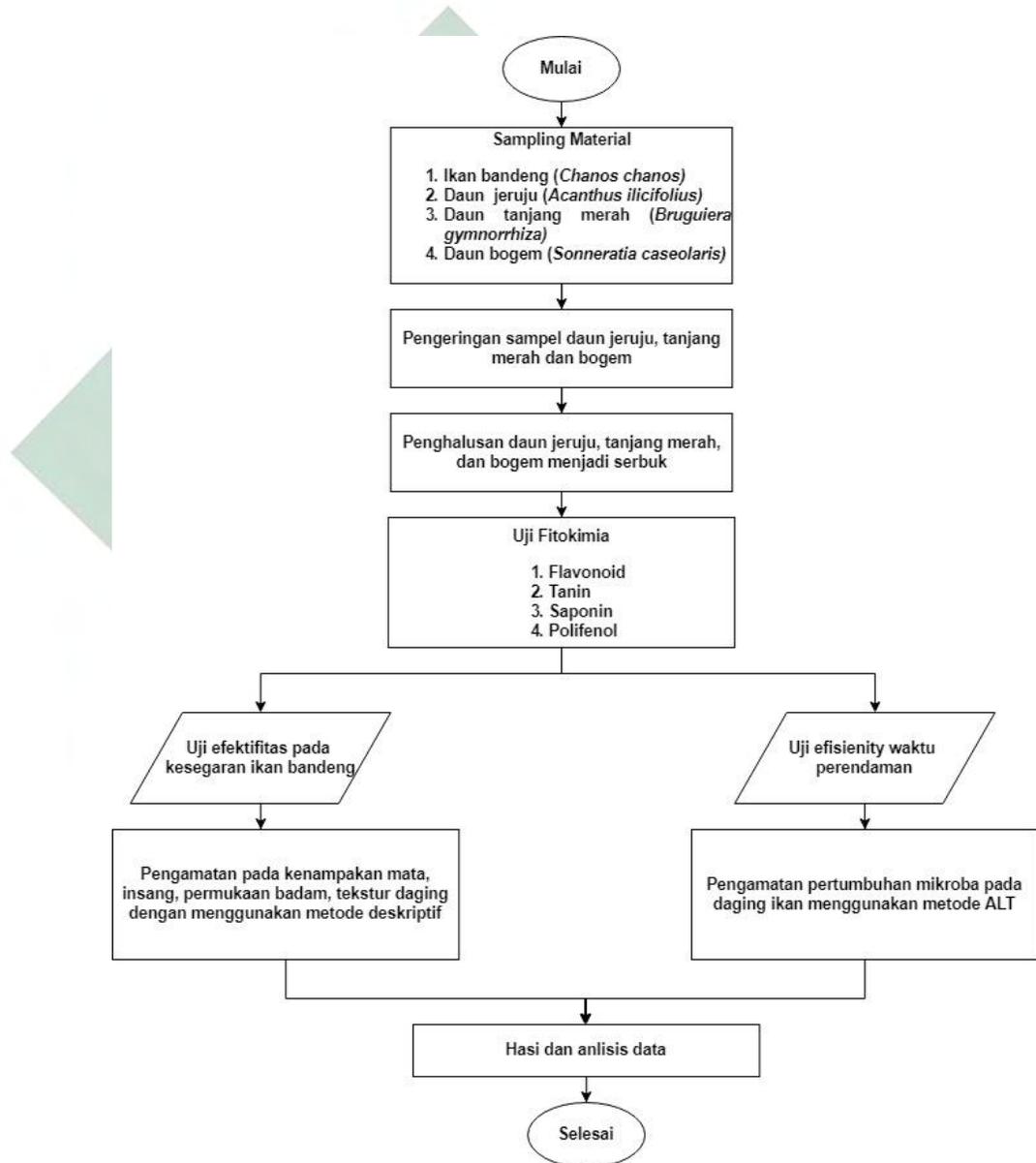
Penetapan kadar fenol dilakukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu yang telah dimodifikasi. Campuran reaksi yang berasal dari 10 mg ekstrak dalam 1 L aquades ditambahkan 500 μ L pereaksi Folin-Ciocalteu. Dikocok sampai homogeny kemudian ditambah 4 mL Na_2CO_3 7,5% dan dikocok selama 1 menit. Campuran diukur pada panjang gelombang maksimum yaitu pada waktu 60 menit dan 750 nm. Kurva kalibrasi menggunakan asam galat 100 ppm (H, Triastinurmiatiningsih, S, & Sayyidah, 2019).

4. Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara menimbang 0,25 gram kedalam labu ukur 25 mL. selanjutnya ditambahkan akuades sebanyak sepertiga volume labu ukur. Dikocoknya selama 2 jam. Menyaring suspensi yang dihasilkan. Menotolkan filtrate kedalam lempeng TLC sebanyak 5 μ l. Membuat standar saponin 100 ppm dan menotolkannya sebanyak 5 μ l. Mengelusi campuran tersebut dengan eluen CHCl_3 : etanol: etil asetat selama 45 menit. Mengukur dengan Scanner TLC pada panjang gelombang (λ)301 nm (Noer, Pratiwi, & Gresinta, 2017)

3.7 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan model *Analisis Of Variance* (ANOVA). Tujuan dari uji anova adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata pada variabel-variabel terikat antar variabel bebas. Data dianalisis menggunakan software SPSS version 16.



Gambar 3. 3 Diagram alir

Sumber : (Olah data, 2020)

Jeruju memiliki kandungan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid dan fenol. Daun jeruju memiliki khasiat yang dapat digunakan sebagai obat untuk memulihkan tenaga setelah melahirkan, sakit perut, rematik, hipertensi dan perut kembung. (Ernianingsih, Mukarlina, & Rizalinda, 2014). Sedangkan menurut Jayadi, Sukainah, & Rais (2018), penambahan tepung daun jeruju pada pembuatan bakso ayam dapat memperpanjang umur simpan bakso ayam sampai hari ke 7 pada suhu beku.

Hasil ekstraksi daun jeruju memiliki nilai flavonoid sebesar 0,91% , tannin sebesar 0,58% saponin sebesar 0,72% dan fenol sebesar 0,95%. Flavonoid memiliki cara kerja sebagai antibakteri dengan cara terbentuknya senyawa yang kompleks dan protein seluler yang dapat terlarut, sehingga bisa menyebabkan rusaknya membrane sel bakteri pada senyawa intraseluler keluar dengan sendirinya (Amalia, Sari, & Nursanty, 2017).

Senyawa tannin mampu mengurangi jumlah koloni bakteri pada ikan bandeng (Prasetyaningtyas, Ibrahim, & Hendarto, 2009). Tannin memiliki mekanisme kerja yang mampu menghambat bakteri dengan mengpresipitasi protein, inaktivasi enzim, destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Senyawa tannin memiliki peran pada proses pengerutan dinding sel yang dapat menyebabkan terganggunya proses permeabilitas yang dapat mengakibatkan kematian pada sel bakteri (Jayadi, Sukainah, & Rais, 2018).

Mekanisme senyawa antiakteri fenol pada proses pembunuhan mikroorganisme dengan cara melalui denaturasi protein sel. Pada ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein dapat menyebabkan struktur protein mengalami kerusakan. Ikatan hydrogen tersebut memengaruhi permeabilitas dinding dan membrane sitoplasma karena keduanya tersusun dari protein (Pelczar & Chan, 2008).

Senyawa saponin dapat meningkatkan permeabilitas biomembran dan bisa mengakibatkan sitotoksik dan hemolitik. Saponin juga dapat menghemolisis sel dengan cara interaksi nonspesifik dengan membrane protein fosfolipid dan kolesterol. Cara kerja saponin yaitu menyebabkan permeabilitas pada bagian mukosa sel dan me transport aktif nutrient. Cara kerja saponin yang lainnya adalah dengan memperlambat beberapa macam kerja enzim (Iswadi, Samingan, & Sartika , 2015)

Uji organoleptik ikan bandeng disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 2 Hasil uji organoleptik ikan bandeng ekstrak jeruju

Jam/ parameter	Mata	Insang	Lender	Daging	Bau	Tekstur
6 jam	8,6	7,8	7,8	7,2	7,2	7
9 jam	7,8	6,6	6,8	3,8	4,2	4,6
12 jam	6,6	4,4	3,8	3,4	3,4	3,4

Hasil uji organoleptik ikan bandeng untuk parameter mata pada waktu 6 hingga 12 jam memiliki nilai antar 8,6 hingga 6,6 secara deskriptif terletak pada kategori bola mata cerah dan kornea jernih dan bagian bola mata agak cekung, pupil berubah menjadi keabu-abuan, kornea agak keruh. Nilai organoleptik untuk parameter insang pada waktu 6 jam berkisar antara 7,8 secara deskripsi warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir. Sedangkan pada waktu ke 12 jam memiliki nilai rentang antara 4,4 yang menunjukkan warna merah coklat dan lendir agak tebal.



(a)

(b)

(c)

Gambar 4. 1 Organ mata pada waktu ke 6 jam (a), 9 jam (b) dan 12 jam (c) dengan penambahan ekstrak daun jeruju



(a)

(b)

(c)

Gambar 4. 2 Organ insang pada waktu ke 6 jam (a), 9 jam (b), 12 jam (c) dengan penambahan ekstrak daun jeruju

Nilai organoleptik untuk parameter lendir permukaan badan pada waktu 6 jam berkisar antara 7,8 yang menunjukkan lapisan lendir jernih, transparan, cerah dan belum ada perubahan warna. Sedangkan pada waktu 12 jam menunjukkan nilai 3,8 yang menunjukkan lendir tebal menggumpal, mulai berubah warna putih kuning. Nilai organoleptik untuk parameter daging pada waktu 6 jam berkisar antara 7,2 yang menunjukkan sayatan daging sedikit kurang cemerlang, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh. Sedangkan waktu ke 12 jam memiliki rentang nilai antara 3,4 yang menunjukkan bahwa sayatan daging kusam, warna merah jelas sekali sepanjang tulang belakang, dinding perut lunak.

Nilai organoleptik untuk parameter bau pada waktu 6 jam memiliki nilai antara 7,2 (netral). Sedangkan pada waktu ke 12 jam menunjukkan nilai antara 3,4 yang menunjukkan bau amoniak kuat, ada bau H₂S, bau asam jelas dan busuk. Nilai organoleptik untuk parameter tekstur pada waktu 6 jam menunjukan nilai sebesar 7 yang menunjukkan tekstur agak padat, agak elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang. Sedangkan pada waktu ke 12 jam berkisar antara 3,4 secara deskripsi sangat lunak, bekas jari tidak hilang bila ditekan, mudah sekali menyobek daging dari tulang belakang.

Nilai rata-rata organoleptik menurut SNI pada waktu ke 6 jam berada pada kondisi segar dengan rata-rata organoleptik 7,6. Pada waktu ke 9 jam berada pada kondisi agak segar dengan rata-rata 5,6 sedangkan pada waktu ke 12 jam berada pada kondisi agak segar dengan rata-rata 4,2.

4.2 Kemampuan Daun Tanjung Merah (*Bruguiera gymnorrhiza*) sebagai pengawet alami ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Hasil perhitungan ALT yang telah ditambahkan ekstrak daun tanjung merah terhadap jumlah koloni ikan bandeng dilakukan sebanyak 3 kali perulangan dan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil perhitungan ALT ekstrak tanjung merah

Jam/Ulangan	I	II	III
6 jam	$5,5 \times 10^3$	$4,5 \times 10^3$	$3,8 \times 10^3$
9 jam	$3,8 \times 10^4$	$4,2 \times 10^4$	$4,3 \times 10^4$
12 jam	$6,4 \times 10^4$	$7,8 \times 10^4$	$4,2 \times 10^4$

ALT ikan bandeng yang telah ditambahkan dengan ekstrak daun tanjung merah menunjukkan pertumbuhan bakteri mengalami peningkatan. Pada waktu 6 jam rata-rata nilai ALT berkisar antara $3,8 \times 10^3$ hingga $5,5 \times$

10^3 . pada waktu 9 jam rata-rata nilai ALT berkisar antara $3,8 \times 10^4$ hingga $4,3 \times 10^4$. sedangkan pada waktu ke 12 jam rata-rata nilai ALT menunjukkan nilai berkisar antara $4,2 \times 10^4$ hingga $7,8 \times 10^4$. Semakin bertambahnya masa penyimpanan maka koloni bakteri yang terbentuk juga semakin banyak.

Potensi larutan bubuk daun tanjang merah dengan konsentrasi 40 gram/L mampu memperlambat pertumbuhan bakteri pada udang yang telah dikupas dengan masa simpan selama tujuh hari pada ruang dingin. (Anggraini, Hendri, & Rozirwan, 2018)

Hasil ekstraksi daun tanjang merah memiliki nilai flavonoid sebesar 0,81% saponin 0,78% tannin 0,92% dan fenol 0,52%. Flavonoid memiliki kemampuan mekanisme kerja yang dapat memperlambat fungsi membrane sel dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat terlarut sehingga rusaknya membrane sel bakteri dan senyawa intraseluler akan keluar dengan sendirinya (Nuria, Faizatun, & Sumantri, 2009).

Senyawa saponin bisa dijadikan sebagai antibakteri karena mekanisme kerjanya yang mampu menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel (Madduluri, Rao, & Sitaram, 2013). Senyawa saponin mampu merubah permeabilitas membrane sel (Jayadi, Sukainah, & Rais, 2018).

Senyawa tannin mampu menyebabkan sel dalam bakteri menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tannin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga proses pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tannin juga memiliki kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein yang terdapat pada lapisan dalam sel (Ngajow, Abidjulu, & Kamu, 2013)

Senyawa fenol memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan dinding sel bakteri (Suryawati, Meikawati, & Astuti, 2011).

Fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara koagulasi protein dan lisis membrane sel bakteri. Terjadinya lisis pada membrane sel mengakibatkan kebocoran pada sel sehingga metabolit esensial yang dibutuhkan oleh mikroba keluar dari sel dan kemudian fenol didalam sel akan merusak system kerja sel, merusak membrane sitoplasma yang akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel, mendenaturasikan protein, asam-asam nukleat, menghambat sintesa asam nukleat protein (Novianti, 2015)

Uji organoleptik ikan bandeng disajikan pada tabel berikut

Tabel 4. 4 Hasil uji organoleptik ikan bandeng ekstrak tanjang merah

Jam/ parameter	Mata	Insang	lendir	Daging	Bau	Tekstur
6 jam	8,8	8	7,4	7,2	7,4	6,6
9 jam	7,6	5,8	6	4,6	4,2	5
12 jam	6,8	5,2	4,6	3,6	3,8	3,8

Hasil uji organoleptik pada parameter mata pada waktu 6 hingga 12 jam memiliki nilai antar 8,8 hingga 6,8 secara deskriptif terletak pada kategori bola mata cerah dan kornea jernih dan Bola mata agak cekung, pupil berubah keabu-abuan, kornea agak keruh. Nilai organoleptik untuk parameter insang pada waktu 6 jam berkisar antara 8 secara deskripsi warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir. Sedangkan pada waktu ke 12 jam memiliki nilai rentang antara 5,2 secara deskripsi mulai ada diskolorasi, merah kecoklatan, sedikit lendir, tanpa lendir.



(a) (b) (c)

Gambar 4. 3 Organ mata pada waktu ke 6 jam (a), 9 jam (b), 12 jam (c) dengan penambahan ekstrak daun tanjang merah



(a) (b) (c)

Gambar 4. 4 Organ insang pada waktu ke 6 jam (a), 9 jam (b), 12 jam (c) dengan penambahan ekstrak daun tanjang merah

Nilai organoleptik untuk parameter lendir permukaan badan pada waktu 6 jam berkisar antara 7,4 yang menunjukkan lapisan lendir jernih, transparan, cerah dan belum ada perubahan warna. Sedangkan pada waktu 12 jam menunjukkan nilai 4,6 secara deskripsi lendir tebal menggumpal, mulai berubah warna putih, keruh. Nilai organoleptik untuk parameter daging pada waktu 6 jam berkisar antara 7,2 yang menunjukkan sayatan daging sedikit kurang cemerlang, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh. Sedangkan waktu ke 12 jam memiliki nilai antara 3,6

Nilai organoleptik untuk parameter bau pada waktu 6 jam memiliki nilai antara 7,4 (netral). Sedangkan pada waktu ke 12 jam menunjukkan nilai antara 3,8 secara deskripsi bau amoniak kuat, ada bau H₂S, bau asam jelas dan

busuk. Nilai organoleptik untuk parameter tekstur pada waktu 6 jam menunjukkan nilai antara 6,6 yang menunjukkan tekstur agak padat, agak elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang. Sedangkan pada waktu ke 12 jam berkisar antara 3,8 secara deskripsi sangat lunak, tidak hilangnya bekas jari jika ditekan, mudah menyobek daging dari tulang belakang.

Nilai rata-rata organoleptik menurut SNI pada waktu ke 6 jam berada pada kondisi segar dengan rata-rata organoleptik 7,6. Pada waktu ke 9 jam berada pada kondisi agak segar dengan rata-rata 5,5 sedangkan pada waktu ke 12 jam berada pada kondisi agak segar dengan rata-rata 4,6.

4.3 Kemampuan daun bogem (*Sonneratia caseolaris*) sebagai pengawet alami ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Hasil perhitungan ALT yang telah ditambahkan ekstrak daun bogem terhadap jumlah koloni bakteri ikan bandeng dilakukan sebanyak 3 kali perulangan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil perhitungan ALT ekstrak bogem

Jam/Ulangan	I	II	III
6 jam	$2,9 \times 10^3$	$3,1 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$
9 jam	$2,1 \times 10^4$	$3,9 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$
12 jam	$7,9 \times 10^4$	$4,7 \times 10^4$	$5,1 \times 10^4$

ALT ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang telah ditambahkan daun bogem menunjukkan pertumbuhan bakteri terdapat peningkatan. Pada waktu 6 jam rata-rata nilai ALT berkisar antara $2,9 \times 10^3$ hingga $3,5 \times 10^3$. pada waktu 9 jam rata-rata nilai ALT berkisar antara $2,1 \times 10^4$. hingga $3,4 \times 10^4$ sedangkan pada waktu ke 12 jam rata-rata nilai ALT menunjukkan nilai berkisar antara 4,7

$\times 10^4$ hingga $7,9 \times 10^4$ Semakin bertambahnya masa penyimpanan maka koloni bakteri yang terbentuk juga semakin banyak.

Hasil ekstraksi daun bogem memiliki nilai flavonoid sebesar 2,36% saponin 3,05% tannin 2,18% dan fenol 7,82%. Senyawa flavonoid mampu menghambat metabolisme energy dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi tersebut dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul, sehingga jika proses metabolisme terhambat maka molekul bakteri tersebut tidak dapat berkembang biak menjadi molekul yang kompleks (Cushnie & Lamb, 2005).

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membrane sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membrane sel. Hal tersebut menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang dapat menyebabkan kematian. (Cavalieri, et al., 2005).

Senyawa fenol dalam membunuh sel bakteri yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel. Akibat dari proses denaturasi protein sel bakteri dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel terhenti, sebab semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh enzim yang merupakan protein (Marfuah, Dewi, & Rianingsih, 2018).

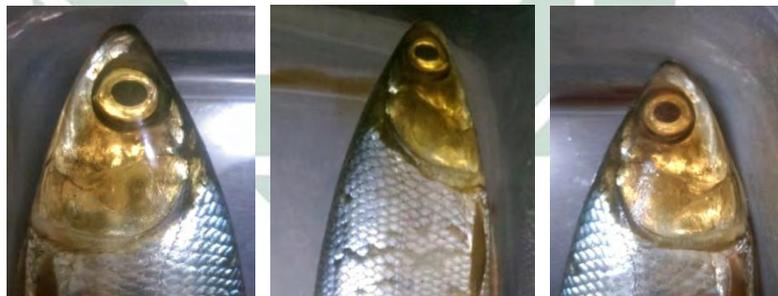
Senyawa tannin memiliki mekanisme kerja yang dapat merusak membrane sel. Tannin dapat mengerutkan dinding sel atau membrane sel sehingga mengganggu permeabilitas sel tersebut. Oleh karena itu, sel tidak dapat melakukan aktivitasnya (Azizah, 2004).

Uji organoleptik ikan bandeng disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 6 Hasil uji organoleptik ikan bandeng ekstrak bogem

Jam/ parameter	Mata	insang	Lender	daging	bau	Tekstur
6 jam	8,8	8	7,6	7,6	7,2	7,6
9 jam	8	6,6	6,6	4,2	5	6,4
12 jam	6,8	5,8	5,4	3,8	3,4	4,2

Hasil uji organoleptik pada parameter mata pada waktu 6 hingga 12 jam memiliki nilai antar 8,8 hingga 6,8 secara deskriptif terletak pada kategori bola mata cerah dan kornea jernih dan Bola mata agak cekung, pupil berubah keabu-abuan, kornea agak keruh. Nilai organoleptik untuk parameter insang pada waktu 6 jam berkisar antara 8 secara deskripsi warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir. Sedangkan pada waktu ke 12 jam memiliki nilai rentang antara 5,8 secara deskripsi mulai ada diskolorasi, merah kecoklatan, sedikit lendir, tanpa lendir.



(a)

(b)

(c)

Gambar 4. 5 Organ mata pada waktu ke 6 jam (a), 9 jam (b), 12 jam (c) dengan penambahan ekstrak daun bogem



(a)

(b)

(c)

Gambar 4. 6 Organ insang pada waktu ke 6 jam (a), 9 jam (b), 12 jam (c) dengan penambahan ekstrak daun bogem

Nilai organoleptik untuk parameter lendir permukaan badan pada waktu 6 jam berkisar antara 7,6 yang menunjukkan lapisan lendir jernih, transparan, cerah dan belum ada perubahan warna. Sedangkan pada waktu 12 jam menunjukkan nilai 5,4 secara deskripsi lendir tebal menggumpal, mulai berubah warna putih, keruh. Nilai organoleptik untuk parameter daging pada waktu 6 jam berkisar antara 7,6 yang menunjukkan sayatan daging sedikit kurang cemerlang, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh. Sedangkan waktu ke 12 jam memiliki rentang nilai antara 3,8 yang menunjukkan bahwa sayatan daging kusam, warna merah jelas sekali sepanjang tulang belakang, dinding perut lunak.

Nilai organoleptik untuk parameter bau pada waktu 6 jam memiliki nilai antara 7,2 (netral). Sedangkan pada waktu ke 12 jam menunjukkan nilai antara 3,4 secara deskripsi bau amoniak kuat, ada bau H_2S , bau asam jelas dan busuk. Nilai organoleptik untuk parameter tekstur pada waktu 6 jam menunjukkan nilai antara 7,6 yang menunjukkan tekstur agak padat, agak elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang. Sedangkan pada waktu ke 12 jam berkisar antara 4,2 secara deskripsi sangat lunak, bekas jari tidak hilang bila ditekan, mudah sekali menyobek daging dari tulang belakang.

organoleptik dan bakteri total ikan bandeng dapat bertahan selama satu hari pada suhu kamar dengan konsentrasi sebesar 25%. Peneliti lain yang telah dilakukan oleh Rofik & Ratnani (2012) bahwa ikan bandeng yang telah diberi bioformalin menggunakan daun api api (*Avicennia marina*) mampu memperpanjang masa penyimpanan ikan bandeng yang berada disuhu kamar dengan lama penyimpanan 18 jam. Penelitian yang telah dilakukan oleh Florensia, Dewi, & Utami (2012) bahwa perlakuan perendaman menggunakan ekstrak lengkuas selama 6 jam berpengaruh terhadap penurunan jumlah bakteri dengan konsentrasi 10% maupun 20% tidak berbeda nyata.

Proses kemunduran mutu terus terjadi dilihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan terjadinya kenaikan jumlah bakteri. Hal ini diduga disebabkan oleh senyawa antibakteri flavonoid, saponin dan tannin yang terdapat pada ekstrak jika disesuaikan dengan sifatnya. senyawa tersebut hanya bersifat sebagai bakteriostatik (menghambat laju pertumbuhan) bukan sebagai bakterisida (menghentikan laju pertumbuhan atau membunuh mikroba). Sehingga ketiga ekstrak ekstrak daun mangrove tidak dapat lagi mempertahankan mutu pada lama waktu penyimpanan yang menyebabkan mikroorganisme pembusuk berkembang biak terus (Nai, Naiu, & Yusuf, 2019).

Kondisi lingkungan juga mempengaruhi proses metabolit primer maupun sekunder yang ada pada tumbuhan. Terbentuknya senyawa metabolit sekunder pada tanaman disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah perubahan suhu pada waktu siang dan malam, intensitas hujan, kekeringan dan intensitas sinar matahari. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Januar, Wikanta & Hastarini (2004) menunjukkan bahwa pada musim hujan produksi senyawa aktif caulerpin yang terkandung dalam alga hijau *Caulerpa racemosa* lebih banyak dari pada musim kemarau.

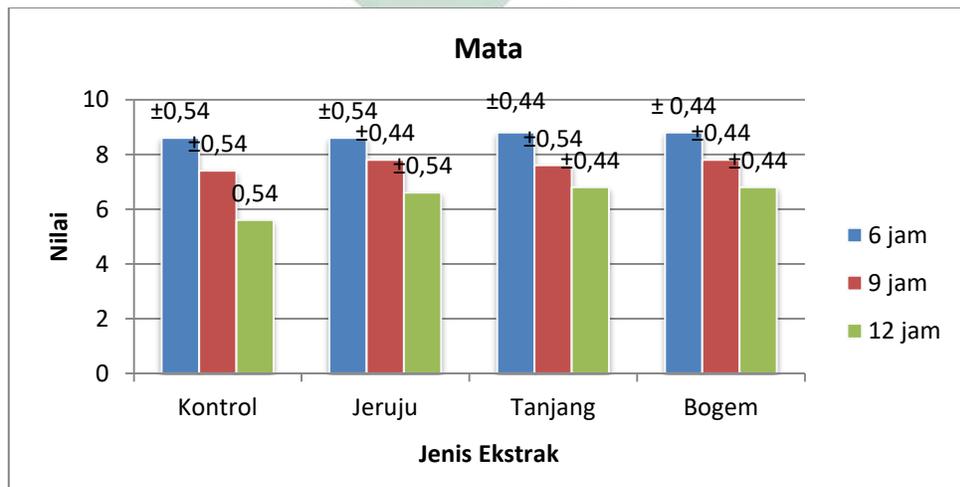
Menurut Fardiaz (1992), digunakannya suhu dingin pada proses pengawetan makanan berdasarkan pada kenyataan dari aktivitas mikroorganisme mampu menghambat dan terhenti yang melebihi suhu beku. Penyebabnya karena reaksi metabolisme pada sel mikroorganisme dikatalis oleh enzim, serta percepatan reaksi kimiawi maupun bakteri juga dipengaruhi suhu.

Sistem kerja antimikroba terjadi apabila melalui lima cara diantaranya penghambatan sintesis pada dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul dan asam nukleat, hambatan kerja enzim, dan hambatan sintesis asam nukleat dan protein (Pelczar & Chan, 2008).

Penilaian secara organoleptik adalah penilaian yang dilakukan secara subjektif atau sifat indrawi yang dilakukan secara individu (Irianto & Giyatmi, 2014). Hasil penilaian organoleptik yang telah dilakukan panelis terlatih pada uji kenampakan mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur ikan bandeng yang telah diberi ekstrak daun jeruju, tanjang dan bogem dengan konsentrasi yang sama sebesar 10% selama pengamatan 6, 9 dan 12 jam adalah sebagai berikut.

Nilai parameter mata

Hasil uji organoleptik mata ikan bandeng dengan pemberian ekstrak daun jeruju, tanjang, dan bogem dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.

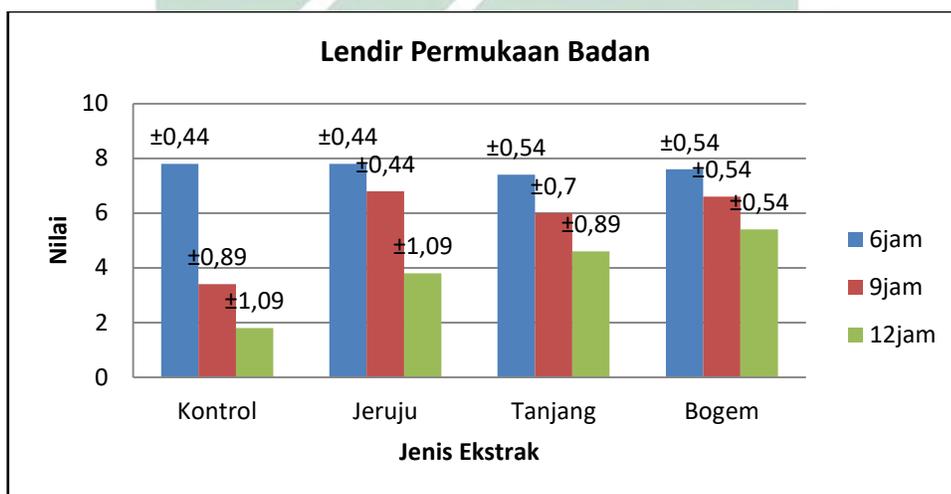


Gambar 4. 7 Nilai organoleptik parameter mata

berperan dalam proses pembusukan yaitu protein. Pada umumnya, perubahan warna pada insang terjadi karena senyawa seperti haemoglobin dan myoglobin yang telah mengalami oksidasi (Palemba, 2017).

Nilai parameter lendir

Hasil uji organoleptik lendir ikan bandeng dengan pemberian ekstrak daun jeruju, tanjang, dan bogem dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.

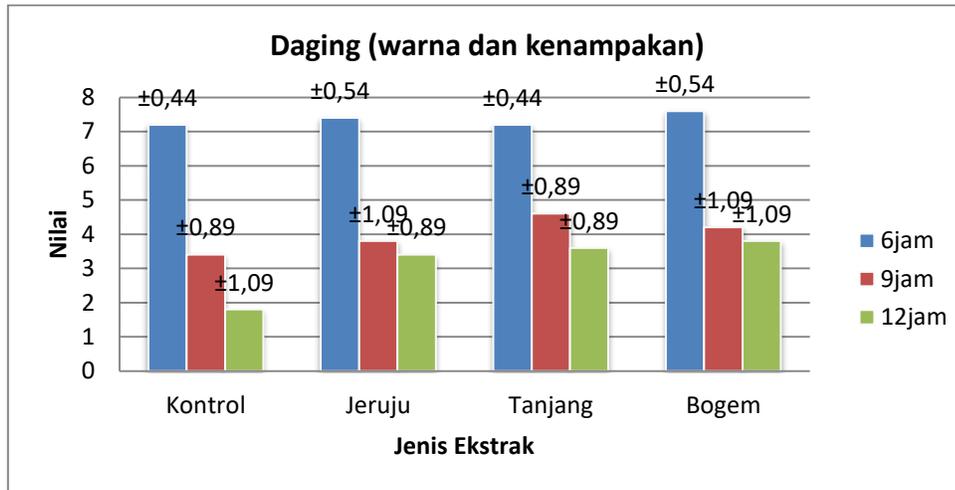


Gambar 4. 9 Nilai organoleptik parameter lendir permukaan badan

Berdasarkan hasil Uji Friedman terhadap penilaian organoleptik lendir dengan penambahan daun jeruju, daun tanjang merah dan daun bogem didapatkan hasil bahwa nilai $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan nyata terhadap lendir ikan bandeng yang diberi perlakuan penambahan dau jeruju, daun tanjang dan daun bandeng dengan kontrol. Terjadinya penurunan nilai organoleptik lendir diduga disebabkan karena terjadinya aktivitas bakteri dan enzim selama masa penyimpanan (Utari F. , Herliany, Negara, Kusuma, & Utami, 2018). Lendir tersebut tersusun oleh glukoprotein dan merupakan substrat yang baik untuk berkembangnya bakteri (Dwiari, Asadayanti, Nurhayati, Sofyaningsih, Yudhanti, & Yoga, 2008).

Nilai parameter daging

Hasil uji organoleptik daging ikan bandeng dengan pemberian ekstrak daun jeruju, tanjang, dan bogem dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut.

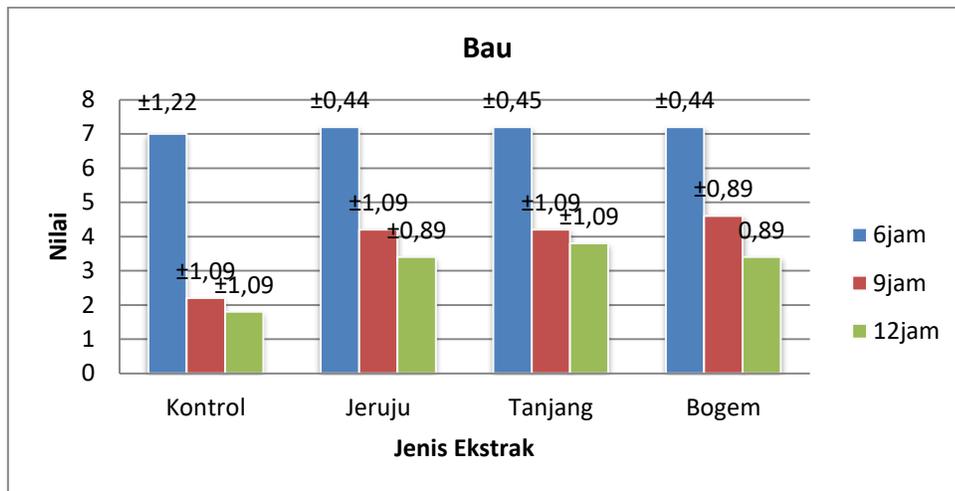


Gambar 4. 10 Nilai organoleptik parameter daging

Berdasarkan hasil Uji Friedman terhadap penilaian organoleptik daging dengan penambahan daun jeruju, daun tanjang merah dan daun bogem didapatkan hasil bahwa nilai $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan nyata terhadap daging ikan bandeng yang diberi perlakuan penambahan ekstrak daun jeruju, daun tanjang dan daun bandeng dengan kontrol. Daging ikan mulai melembek dan kekuatan daging dalam menahan air mengalaih penurunan (Irianto & Giyatmi, 2014). Ikan dalam kondisi segar memiliki kenampakan daging yang cerah, tidak kusam, tetapi kenampakan ini makin lama makin bergurang. Ikan makin suram warnanya dikarenakan timbulnya lendir sebagai akibat berlangsungnya proses biokimiawi lebih lanjut (Litaay, Wisudo, Haluan, & Harianto, 2017).

Nilai parameter bau

Hasil uji organoleptik bau ikan bandeng dengan pemberian ekstrak daun jeruju, tanjang, dan bogem dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut.

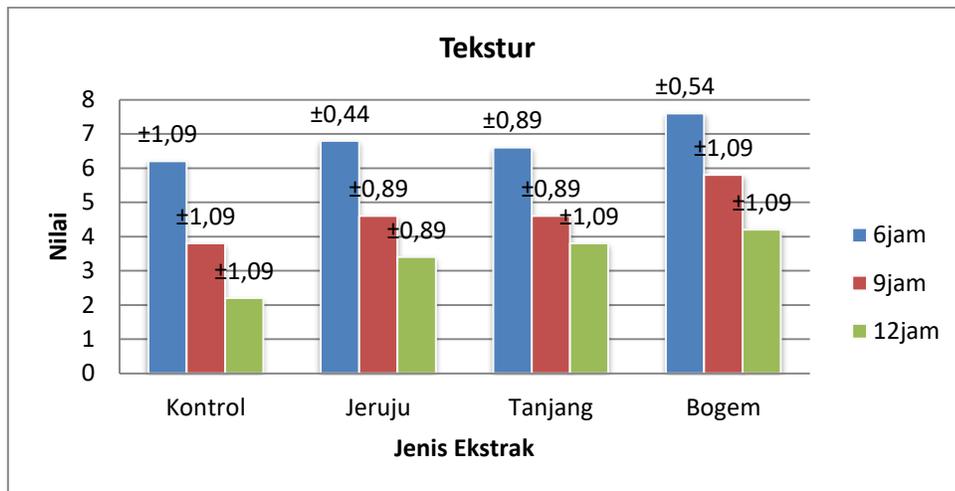


Gambar 4. 11 Nilai organoleptik parameter bau

Berdasarkan hasil Uji Friedman terhadap penilaian organoleptik bau dengan penambahan daun jeruju, daun tanjang merah dan daun bogem didapatkan hasil bahwa nilai $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan nyata terhadap bau ikan bandeng yang diberi perlakuan penambahan dau jeruju, daun tanjang dan daun bandeng dengan kontrol. Bau ikan yang semula segar dan harum mnegalami peruahan menjadi amis. Penyebab bau dan rasa amis pada ikan dipengaruhi oleh asam amino bebas yang berasal dari kandungan protein dibagian daging serta berbagai asam lemak yang bebas dari kandungan lemak ikan (Hasanah, Lestari, & Adiningsih, 2017). Senyawa yang menimbulkan bau amis adalah trimetilamin dan ammonia yang dihasilkan karena timbulnya penguraian protein yang cepat (Farahita, Junianto, & Kurniawati, 2012).

Nilai parameter tekstur

Hasil uji organoleptik tekstur ikan bandeng dengan pemberian ekstrak daun jeruju, tanjan, dan bogem dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4. 12 Nilai organoleptik parameter tekstur

Berdasarkan hasil Uji Friedman terhadap penilaian organoleptik tekstur dengan penambahan daun jeruju, daun tanjang merah dan daun bogem didapatkan hasil bahwa nilai $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan nyata terhadap tekstur ikan bandeng yang diberi perlakuan penambahan dau jeruju, daun tanjang dan daun bandeng dengan kontrol. Pada tingkat kemunduran mutu ikan yang lebih lanjut, terjadinya penguraian protein myofibril oleh enzim yang menyebabkan daging menjadi lembek dan teksturnya rusak (Saraswati & WIjayanti, 2009).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak daun jeruju memiliki kemampuan sebagai pengawet alami ikan bandeng
2. Ekstrak daun tanjang merah memiliki kemampuan sebagai pengawet alami ikan bandeng
3. Ekstrak daun bogem memiliki kemampuan sebagai pengawet alami ikan bandeng
4. Penambahan ekstrak daun bogem merupakan perlakuan yang paling efektif dari ketiga ekstrak tersebut ditinjau dari total mikroba yang memiliki nilai paling rendah. Hasil uji organoleptik mata, insang, lendir, daging, bau dan tekstur berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol.

5.2 Saran

Diperlukan uji lanjut untuk mengetahui kelayakan dikonsumsi oleh manusia dan pengujian analisis protein proksimat. Perlunya penelitian serupa terhadap ikan-ikan jenis lain agar diperoleh informasi lebih luas mengenai potensi penggunaan daun jeruju, tanjang merah dan bogem sebagai bahan pengawet ikan segar. Penelitian ini dilakukan saat terjadinya pandemi virus COVID-19 sehingga penelitian laboratorium berjalan kurang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea Balsamifera (L.) Dc.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Aminah, Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 4 No.2, 226 - 230.
- Anggraini, R., Hendri, M., & Rozirwan. (2018). Potensi Larutan Bubuk Daun Mangrove *Bruguiera gymnorrhiza* Sebagai Pengawet Alami. *Maspari Journal* 10(1), 51-62.
- Anova, Y. M. (2013). Keanekaragaman Mangrove Di Pantai Kecamatan Pangungrejo Kota Pasuruan. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Ardiansyah, N., & Andarwulan, N. (2003). Aktivitas Antimikroba Ekstrak daun Beluntas (*Pluceaindica L*) dan Stabilitas Aktivasnya pada Berbagai Konsentrasi Garam dan Tingkat pH. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol.14, No. 2.
- Azizah, U. (2004). *Polimer*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Cavalieri, S., Rankin, I., Harbeck, R., Sautter, R., McCarter, Y., Sharp, S., et al. (2005). *Microbial Sensitivity Tests—methods—Laboratory Manuals*. USA: American Society for Microbiology.
- Cushnie, T., & Lamb, A. (2005). Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* 26(5), 343-356.
- Dia, S., Nurjanah, & Jacob, A. (2015). Komposisi Kimia dan Aktivitas Antioksidan Akar, Kulit Batang dan Daun Lindur. *JPHPI*, Volume 18 Nomor 2, 205 - 219.

- Dwiari, S., Asadayanti, D., Nurhayati, Sofyaningsih, M., Yudhanti, S. F., & Yoga, I. B. (2008). *Teknologi Pangan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim. Vol 3 No.(3)*, 165 - 172.
- Ernianingsih, S., Mukarlina, & Rizalinda. (2014). Etnofarmakologi Tumbuhan Mangrove *Acanthus ilicifolius L.*, *Acrostichum speciosum L.* dan *Xylocarpus rumphii Mabb.* Di Desa Sungai Tekong Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont Volume: 3 (2)*, 252– 258 .
- Farahita, Y., Junianto, & Kurniawati, N. (2012). Karakteristik Kimia Cavier Nilem dalam Perendaman Campuran Larutan Asam Asetat dengan Larutan Garam Selama Penyimpanan Suhu Dingin (5-10C). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. 3 No.4*, 165-170.
- Fardiaz, S. (1992). *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Fauzi, S. (2016, Maret 2). Retrieved Januari 22, 2020, from <https://wpi.kkp.go.id/?q=node/46>
- Florensia, S., Dewi, P., & Utami, N. (2012). Pengaruh Ekstrak Lengkuas pada Perendaman Ikan Bandeng terhadap Jumlah Bakteri. *Unnes Journal of Life Science 1 (2)*, 113-118.
- H, T., Triastinurmiatiningsih, S, B., & Sayyidah, I. (2019). Kadar Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Laut Coklat (*Padina australis*). *Fitofarmaka, Vol 9 No 1*, 1-8.
- Hasanah, F., Lestari, N., & Adiningsih, Y. (2017). Pengendalian Senyawa Trimetilamin (TMA) dan Amonia dalam Pembuatan Margarin dari Minyak Patin. *Journal of Agro-based Industry Vol.34 (No.2) 12*, 72-80.
- Hasanah, S., Ahmad, I., & Rijai, L. (2015). Profil Tabir Surya Ekstrak Dan Fraksi Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris L.*). *Jurnal Sains dan Kesehatan Vol 1. No 4.*, 175 - 180.
- Hudaya, T., Prasetyo, S., & Kristijarti, A. (2013). Ekstraksi, Isolasi, Dan Uji Keaktifan Senyawa Aktif Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

- Munandar, A., Nurjanah, & Nurilmala, M. (2009). Kemunduran Mutu Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Penyimpanan Suhu Rendah Dengan Perlakuan Cara Kematian dan Penyiangan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Vol XI Nomor 2*, 88-101.
- Murniasih, T. (2003). Metabolit Sekunder dari Spons Sebagai Bahan Obat-Obatan. *Oseana, Volume XXVIII, Nomor 3*, 27-33.
- Nai, Y., Naiu, A., & Yusuf, N. (2019). Analisis Mutu Ikan Layang (*Decapterus sp.*) Segar Selama Penyimpanan Menggunakan Larutan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Pengawet Alami. *Jambura Fish Processing Journal Vol.1 No.2*, 21-34.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal MIPA Vol.2 No.2*, 128-132.
- Noer, S., Pratiwi, R., & Gresinta, E. (2017). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia L.*). *JURNAL Eksakta: Jurnal Ilmu-ilmu MIPA Vol 18*, 19 - 29.
- Noor, Y., Khazali, M., & Suryadiputra, I. (2014). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PHAK/WI-IP.
- Novianti, D. (2015). Kemampuan Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*. *SAINMATIKA*, 1-7.
- Nuria, M., Faizatun, A., & Sumantri. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu - Ilmu Pertanian MEDIAGRO VOL. 5 NO.2*, 26-37.
- Nuryani, S., Lestari, S., & Baehaki, A. (2018). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Teh Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius*). *FishtechH – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan Vol. 7, No.1*, 27 - 35.
- Palemba, Y. (2017). Kajian Muu Ikan Layang (*Decapterus sp*) Segar Dengan Metode Pendinginan Es Balok (Curah) serta Penerapan Sistem Drainase dan Lama Pelelehan Es di Sorong Papua Barat. *Tesis*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Pangestu, I., Sumardianto, & Amalia, U. (2017). Skrining Senyawa Fitokimia Rumput Laut *Sargassum sp.* dan Aktivasnya Sebagai Antibakteri Terhadap

- SNI01-2729.1. (2006). *Ikan segar - Bagian 1: Spesifikasi*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sogandi, Anggelia, F., & K, L. R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris, (L.) Engl*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Vol. 2, No. 1., 73 - 80*.
- Sunarto. (2008). Peranan Ekologis dan Antropogenesis Ekosistem Mangrove. *Karya Ilmiah*. Sumedang: Universitas Padjajaran.
- Suryawati, A., Meikawati, W., & Astuti, R. (2011). Pengaruh Dosis dan Lama Perendaman Larutan Lengkuas terhadap Jumlah Bakteri Ikan Bandeng. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia Vol 7 No. 1, 71-79*.
- Syam, J. (2018). Efek Penambahan Gula Pasir Terhadap Mutu Organoleptik dan Bakteri Total Ikan Bandeng *Chanos chanos* Forsskal. *Skripsi*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Syifa, N., Bintari, S., & Mustikaningtyas, D. (2013). Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum Linn.*) Sebagai Antibakteri pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsk.*) Segar. *Unnes Journal Of Life Science Vol. 2 No. 2, 71-77*.
- Tuasikal, M. A. (2010, 24 Mei). *Meninjau Halalnya Hewan Air*. Retrieved Agustus 7, 2020, from <https://rumaysho.com/1045-menin-jau-halalnya-hewan-air.html>
- Utari, F., Herliany, N., Negara, B., Kusuma, A., & Utami, M. (2018). Aplikasi Variasi Lama Maserasi Buah Mangrove *Avicennia marina* Sebagai Bahan Pengawet Alami Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Enggano Vol. 3, No. 2., 164 - 177*.
- Utari, S. P. (2016). Potensi Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dari Mangrove Sebagai Antioksidan dan Inhibitor α -glukosidase. *Tesis*. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Widodo, L. U. (2013). Praktikum Mikrobiologi. *Modul praktikum*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Widyasari, R. H. (2006). Pengaruh Pengawetan Menggunakan Biji Picung (*Pangium edule Reinw*) Terhadap Kesegaran dan Keamanan Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger brachysoma*). *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.