



## PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN BUBUK KULIT BATANG MANGROVE JENIS BAKAU HITAM DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS UDANG PUTIH PADA SUHU DINGIN

[The Effect of Black Mangrove Bark Powder Solution Concentration and Storage Time on The Quality of White Shrimp at Cold Temperature]

Dinar Cahyaning Rhamadhan<sup>1</sup>, Sri Winarti<sup>1\*</sup>, Ratna Yulistiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya

\*Email: [sriwinarti.tp@upnjatim.ac.id](mailto:sriwinarti.tp@upnjatim.ac.id) (Telp: +6285648001651)

Diterima tanggal 24 Februari 2023

Disetujui tanggal 2 April 2023

### ABSTRACT

White shrimp is a fishery food that is easily damaged due to the presence of microorganisms. Black mangroves contain phytochemical compounds, namely alkaloid compounds, flavonoids, saponins, and tannins which have antibacterial abilities; thus, they have the potential to be used as natural preservatives for white shrimp. This study aimed to determine the effect of black mangrove bark powder solution concentration and storage time at cold temperatures (4°C) on the quality of white shrimp. This study used a completely randomized design (CRD) with two factors and two replications. Factor I was the concentration of black mangrove bark powder solution (0%, 6%, 12%, and 18%) (w/v), and factor II was storage time (0, 3, 6, and 9 days). Data were analyzed using ANOVA. The results with a significant difference were then further analyzed with a 5% DMRT Test. The results show that white shrimp were still suitable for consumption, namely with a concentration of 18% black mangrove bark powder solution stored at cold temperatures (4°C) for 6 days based on the national reference (SNI 01-2728.1-2006) concerning quality requirements for fresh shrimp. The treatment resulted in white shrimp with total microbes of 5,438 log CFU/g; water content of 76.245%; TVBN of 21.85 mg/100g; TMA of 3.81 mg/100g; pH of 6.77. The organoleptic assessment shows that the average preference score of aroma, color, and texture reached 4.2 (not fishy), 3.28 (slightly dull), and 3.36 (slightly chewy), respectively.

**Keywords:** black mangrove bark powder solution, white shrimp, storage time.

### ABSTRAK

Udang putih merupakan bahan pangan perikanan yang mudah rusak akibat adanya mikroorganisme. Bakau hitam memiliki senyawa fitokimia yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri sehingga berpotensi untuk dijadikan bahan pengawet alami udang putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin (4°C) terhadap kualitas udang putih. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor dua kali ulangan. Faktor I adalah konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam (0%, 6%, 12% dan 18%) (b/v) dan faktor II adalah lama penyimpanan (0, 3, 6 dan 9 hari). Data analisa menggunakan ANOVA, jika ada perbedaan dilanjutkan dengan Uji DMRT 5%. Hasil menunjukkan bahwa udang putih masih layak dikonsumsi yaitu dengan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% yang disimpan pada suhu dingin (4°C) selama 3 hari berdasarkan acuan SNI (01-2728.1-2006) tentang syarat mutu udang segar dengan menghasilkan kualitas udang putih terhadap total mikroba 5,438 log CFU/g; kadar air 76,245%; TVBN 21,85 mg/100g; TMA 3,81 mg/100g; pH 6,77; dan Organoleptik (Aroma 4,2 (tidak amis); Warna 3,28 (agak kusam); dan Tekstur 3,36 (agak kenyal).

**Kata kunci :** larutan bubuk kulit batang bakau hitam, udang putih, lama penyimpanan.



## PENDAHULUAN

Udang putih merupakan salah satu bahan pangan perikanan yang mudah rusak (*highly perishable*) akibat adanya mikroorganisme. Udang mengandung bakteri cukup banyak pada kepala, cangkang dan saluran pencernaan (Hafina *et al*, 2021). Jenis bakteri yang hidup dan paling umum mencemari udang adalah bakteri *Vibrio sp*, *Staphylococcus*, *Salmonella* dan *Escherichia coli* (Kamelia, 2018). Penanganan yang kurang baik juga dapat menyebabkan kemunduran mutu udang segar semakin cepat.

Para nelayan maupun petambak menggunakan bahan pengawet seperti formalin untuk mengawetkan hasil tangkapannya yang dianggap dapat menjadi solusi utama dalam menekan biaya produksi yang tinggi (Rofik dan Ratnani, 2012) namun, penggunaan formalin sebagai bahan pengawet dilarang oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) karena berbahaya dan dapat menimbulkan penyakit (Paramitasari *et al*, 2020). Selain itu, pendinginan merupakan metode pengawetan udang yang paling mudah dan aman dilakukan serta tidak menghabiskan banyak biaya namun.

Pengawetan dengan bahan alami telah menjadi solusi untuk menggantikan efek bahaya dari penggunaan formalin pada hasil perikanan seperti udang. Salah satu sumber pengawet alami dapat diperoleh dari tumbuhan mangrove, karena memiliki senyawa fitokimia yang mana senyawa-senyawa tersebut memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Sabela, 2019). Salah satu jenis tanaman mangrove yaitu bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) yang merupakan tumbuhan mangrove sejati masuk kedalam famili Rhizophoraceae.

Pada penelitian Egra *et al* (2019) menyatakan bahwa ekstrak kulit batang bakau hitam memiliki kandungan senyawa fitokimia yaitu tanin, alkaloid, terpenoid, saponin dan flavonoid, sehingga kulit batang bakau hitam berpotensi untuk dijadikan bahan pengawet alami karena memiliki kandungan senyawa fitokimia yang dapat menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri. Hal ini menjadikan bubuk kulit batang bakau hitam lebih cenderung terasa pahit, didukung oleh pernyataan dari Harborne dan Williams (2000) dalam Widuri *et al* (2018) bahwa tanin memberi rasa pahit pada bagian tumbuhan dan menurut Faccini (2003) dalam Mans (2013) bahwa alkaloid adalah senyawa yang mengandung unsur nitrogen dan biasanya terasa pahit.

Pada penelitian lain yang ekstraksi kulit batang dengan pelarut aquades yaitu Apridamayanti *et al* (2018) menyatakan hasil bahwa ekstrak kulit batang langsung memiliki kandungan bioaktif diantaranya flavonoid, terpenoid, tanin, fenol dan saponin, yang menyatakan bahwa aquades bersifat polar yang dapat melarutkan senyawa kimia yang bersifat polar di dalam kulit batang langsung. Pada penelitian lain Indrawati *et al* (2019) menyatakan hasil bahwa ekstrak kulit batang langsung memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri *E-coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan terbentuknya zona bening masing diameter 11,67 mm dan 21,93 mm sehingga, dapat dikatakan bahwa kulit batang langsung efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif.



Pengaruh konsentrasi bahan alami yang mempunyai senyawa bioaktif terhadap pengawetan udang putih sangat berpengaruh terhadap keawetan udang. Pada penelitian ini menggunakan larutan bubuk kulit batang bakau hitam dengan pelarut aquades dengan konsentrasi 0%, 6%, 12% dan 18%. Berdasarkan penelitian dari Damayanti *et al* (2014) penambahan konsentrasi tertinggi 10% larutan kunyit yang juga memiliki senyawa bioaktif untuk perendaman dapat menurunkan kadar air dan total mikroba udang. Pada penelitian Salim *et al* (2018) serbuk biji pepaya dengan konsentrasi tertinggi 4% yang juga memiliki senyawa bioaktif untuk perendaman dan lama penyimpanan 12 hari dapat menurunkan nilai pH, TPC dan organoleptik udang putih namun, identifikasi senyawa fitokimia larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan pengaruh pemanfaatan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam menggunakan larutan aquades untuk pengawetan pada udang putih secara keseluruhan belum ada.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam menggunakan pelarut aquades sebagai pengawet alami udang putih dan lama penyimpanan pada suhu dingin. Penggunaan pelarut aquades pada larutan bubuk kulit batang bakau hitam pada penelitian ini karena aquades merupakan pelarut yang tidak beracun serta beberapa senyawa fitokimia bersifat polar sehingga dapat larut di pelarut polar selain itu, nelayan maupun masyarakat juga lebih mudah dan murah dalam penggunaannya (Chandra, 2015).

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin (4°C) terhadap kualitas udang putih, serta untuk mengetahui konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin (4°C) terhadap udang putih yang masih layak dikonsumsi berdasarkan acuan SNI (01-2728.1-2006) tentang syarat mutu udang segar.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang putih (*Panaeus merguensis*) yang diperoleh dari Pasar Soponyono, Rungkut, Gunung Anyar dan kulit batang bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) yang diperoleh dari Wisata Mangrove Wonorejo, Rungkut, Surabaya. Bahan yang digunakan untuk analisis terdiri dari media *Nutrient Agar* (Merck), media *Plate Count Agar* (Merck), garam fisiologis (Merck), alkohol (Merck), larutan buffer pH 4 dan 7 (Merck), khloroform (CHCl<sub>3</sub>) (Lab Direct), amonia (NH<sub>3</sub>) (Lab Direct), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Smart Lab), pereaksi mayer (Merck), pereaksi dragendorf (Merck), serbuk mg (Merck), HCl (Merck), FeCl<sub>3</sub> 1% (Smart Lab), dan aquades.



## Tahapan Penelitian

### Pembuatan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (Pradana *et al*, 2015)

Prosedur pembuatan bubuk kulit batang bakau hitam diawali dengan pengupasan kulit batang bakau hitam dari batangnya kemudian dilakukan pencucian dengan air bersih, setelah penirisan dilakukan pengeringan menggunakan cabinet dryer dengan suhu 70°C selama 8 jam, lalu penghalusan kulit batang yang sudah kering menggunakan blender, kemudian pengayakan untuk mendapatkan tepung halus menggunakan ayakan ukuran 60 mesh.

### Pengawetan Udang Putih dengan Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (Salim *et al*, 2018 dimodifikasi)

Pembersihan udang putih sebanyak 8 ekor dari kotaran dan lendir. Setelah itu pelarutan bubuk kulit batang bakau hitam menggunakan aquades 100 ml dengan konsentrasi 0%, 6% 12% dan 18%. Kemudian perendaman udang dengan larutan bubuk kulit batang bakau hitam selama 60 menit. Lalu penirisan dan peletakan udang putih kedalam wadah tertutup dan penyimpanan pada suhu 4°C selama 0 hari, 3 hari, 6 hari dan 9 hari. Setelah itu pengamatan.

## Analisis Bahan Baku

### Analisis Senyawa Fitokimia Pada Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam Secara Kualitatif (Harborne, 2006)

#### Alkaloid

Sampel sebanyak  $\pm 0,1$  gram dicampur dengan 2 ml kloroform dan 2 ml amonia dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian di panaskan  $<100^\circ\text{C}$  diatas penangas air, dikocok dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 3 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , kocok dan diamkan beberapa menit hingga terpisah. Bagian atas dari masing-masing filtrat diambil dan diuji dengan pereaksi Dragendorf dan pereaksi Mayer. Keberadaan alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan jingga pada pereaksi Dragendorf dan endapan putih pada pereaksi Mayer.

#### Flavonoid

Sampel sebanyak 0,05 gram ditambahkan 50 ml aquades. Dipanaskan  $<100^\circ\text{C}$  selama 3-5 menit, didinginkan, dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan sedikit serbuk magnesium dan 1 ml HCl pekat, kemudian dikocok. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan adanya warna kuning, merah/jingga.

#### Saponin

Sampel sebanyak  $\pm 0,1$  gram dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 ml aquades. Lalu dipanaskan  $<100^\circ\text{C}$  selama 3-5 menit. Larutan tersebut didinginkan kemudian dikocok kuat selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCl 2N. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit.



### Tanin

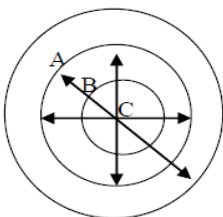
Sampel sebanyak  $\pm 0,1$  gram dididihkan dengan 5 ml aquades. Lalu dipanaskan  $<100^{\circ}\text{C}$  selama 3-5 menit, didinginkan, dan disaring. Filtrat yang diperoleh, ditambahkan (2-3 tetes)  $\text{FeCl}_3$  1%. Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tanin.

### Terpenoid

Sebanyak  $\pm 0,1$  gram dicampur dengan 1 ml kloroform dalam tabung reaksi, lalu dikocok dan disaring. Kemudian ditambahkan 1 tetes asam asetat glacial dan 1 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Terbentuknya warna coklat kemerahan pada permukaan dalam larutan menunjukkan adanya terpenoid.

### Analisis Aktivitas Antimikroba Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam Terhadap Mikroba Kontaminan Pada Udang Putih Segar dengan Metode Difusi Cakram (*kirby-bauer*) (Nurhamidin *et al*, 2021)

Bubuk kulit batang bakau hitam yang telah dilarutkan pada air bersuhu  $50^{\circ}\text{C}$  dimaserasi selama 8 jam. Kemudian disaring. Media dasar dibuat dengan cara ditimbang Nutrient Agar (NA) sebanyak 2,8g, lalu dilarutkan di dalam 100 ml aquades menggunakan erlenmeyer. Media lalu dihomogenkan yaitu dengan mengaduk (*stirrer*) di atas penangas air sampai mendidih. Media yang sudah homogen ini di sterilkan dalam *autoclave* pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit. Media yang telah di sterilkan, didinginkan hingga suhu dapat digunakan sesuai kebutuhan. Media NA yang telah disterilkan kemudian dituangkan kedalam cawan petri steril sebanyak  $\pm 20$  ml. Kemudian tunggu hingga memadat suhu  $30^{\circ}\text{C}$  hingga  $40^{\circ}\text{C}$ . Mengambil bakteri kontaminan pada cairan udang putih segar dengan *cotton swab*, lalu digoreskan pada media padat yang ada di petridish dan didiamkan hingga kering  $\pm 15$  menit. Kertas cakram direndam ke dalam larutan bubuk batang bakau hitam selama 15 menit. Kemudian diletakkan pada permukaan media secara aseptik. Diinkubasi selama 1x24 jam suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Diamati zona bening disekitar kertas cakram. Zona hambat yang merupakan aktivitas antibakteri diukur menggunakan jangka sorong sebanyak tiga kali seperti pada gambar pada posisi yang berbeda dan dirata-ratakan nilainya (Afriani, 2017).



Keterangan :

- A : Cawan petri
- B : Zona hambat
- C : Kertas cakram
- ←→ : pengukuran zona hambat

Zona bening dihitung dengan rumus:



$$d \text{ (cm)} = \frac{(D_b H - D_a H) + (D_b V - D_a V)}{2}$$

Keterangan :

- d : Diameter Zona Bening  
 Da H : Diameter Dalam Horizontal  
 Da V : Diameter Dalam Verikal  
 Db H : Diameter Luar Horizontal  
 Db V : Diameter Luar Verikal

### Analisis Produk Akhir

#### Analisis Total Mikroba dengan Metode *Total Plate Count* (TPC) (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

Sebanyak 3 g sampel diencerkan dengan 27 ml larutan garam fisiologis (NaCl 0,85%) yang telah disterilisasi, pengenceran ini dihitung sebagai pengenceran  $10^1$ . Pengenceran selanjutnya dilakukan dengan melarutkan 1 ml larutan hasil pengenceran  $10^1$  dengan 9 ml larutan garam fisiologis dan dihitung sebagai pengenceran  $10^2$  dan seterusnya sampai dengan pengenceran  $10^3$ . Kemudian pengambilan dengan cara pipet 1 ml dari setiap pengenceran dan memasukkan ke dalam cawan petri. Lalu penambahkan 12 sampai 15 ml PCA ke dalam masing-masing cawan yang sudah berisi sampel (dilakukan secara duplo). Kemudian dilakukan pemutaran cawan kedepan, kebelakang, kekiri dan kekanan mengikuti pola angka 8. Setelah itu cawan diinkubasi dalam posisi terbalik. Lalu cawan dimasukkan kedalam inkubator pada suhu  $35^\circ\text{C}$  selama 48 jam. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang ada di dalam cawan petri. Jumlah koloni yang dapat dihitung yaitu yang mempunyai jumlah koloni antara 30 sampai 300 koloni.

#### Analisa Kadar Air dengan Metode Oven (AOAC, 2005)

Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 15 menit pada suhu  $130^\circ\text{C}$ . Lalu didinginkan dalam desikator selama 10 menit untuk menghilangkan uap air dan ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan kemudian dioven pada suhu  $130^\circ\text{C}$  selama 1 jam. Sampel dan cawan kemudian didinginkan dalam desikator. Tahap tersebut diulangi hingga mencapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

- A : berat cawan kosong (g)  
 B : berat sampel dan cawan sebelum dikeringkan (g)  
 C : berat sampel dan cawan setelah dikeringkan (g)

#### Analisis *Total Volatile Base* (TVBN) (Badan Standarisasi Nasional, 2009)



Tahap ekstraksi dilakukan dengan carasampel ditimbang sebanyak 10 g dengan gelas piala, lalu ditambahkan 90 ml asam perklorat 6%. Sampel dihomogenkan menggunakan homogenizer selama 2 menit. Selanjutnya sampel disaring dengan menggunakan kertas saring kasar dan menghasilkan filtrat yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Tahap destilasi dilakukan dengan cara sebanyak 50 ml sampel filtrate dimasukkan ke tabung destilasi, kemudian ditambahkan beberapa tetes indikator fenolftalein dan ditambahkan beberapa tetes silikon anti foaming. Tabung destilasi dipasang pada desikator dan ditambahkan 10 ml NaOH 20% sampai basa yang ditandai dengan warna merah. Kemudian disiapkan penampung erlenmeyer yang berisi 100 ml H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub> 3% dan 3–5 tetes indikator tashiro yang berwarna ungu. Sampel didestilasi uap kurang lebih 10 menit sampai memperoleh destilasi 100 ml sehingga pada volume akhir mencapai kurang lebih 200 ml larutan berwarna hijau. Larutan blanko disiapkan dengan mengganti ekstrak sampel dengan 50 ml asam perklorat 6% dan dikerjakan dengan proses yang sama dengan sampel. Tahap titrasi dilakukan dengan cara larutan destilasi sampel dan blanko kemudian dititrasi dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan terbentuknya kembali warna ungu. Perhitungan kadar *Total Volatile Base Nitrogen* dapat dilakukan dengan perumusan berikut ini:

$$\text{Kadar TVBN (mg/N 100 g)} = \frac{(V_c - V_b) \times N_{HCl} \times Ar_N \times fp}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

Keterangan :

- V<sub>c</sub> = volume HCl pada titrasi sampel
- V<sub>b</sub> = volume larutan HCl pada titrasi blanko
- Ar N = berat atom nitrogen (14,007)
- F<sub>p</sub> = faktor pengenceran

#### **Analisis Trimethylamine (TMA) (Badan Standarisasi Nasional, 2009)**

Tahap ekstraksi dilakukan dengan carasampel ditimbang sebanyak 10 g dengan gelas piala, lalu ditambahkan 90 ml asam perklorat 6%. Sampel dihomogenkan menggunakan homogenizer selama 2 menit. Selanjutnya sampel disaring dengan menggunakan kertas saring kasar dan menghasilkan filtrat yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Tahap destilasi dilakukan dengan cara sebanyak 50 ml sampel filtrate dimasukkan ke tabung destilasi, kemudian ditambahkan beberapa tetes indikator fenolftalein dan ditambahkan beberapa tetes silikon anti foaming. Tabung destilasi dipasang pada desikator dan ditambahkan 10 ml NaOH 20% sampai basa yang ditandai dengan warna merah. Kemudian disiapkan penampung erlenmeyer yang berisi 100 ml H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub> 3% dan 3–5 tetes indikator tashiro yang berwarna ungu. Sampel didestilasi uap kurang lebih 10 menit sampai memperoleh destilasi 100 ml sehingga pada volume akhir mencapai kurang lebih 200 ml larutan berwarna hijau. Larutan blanko disiapkan dengan mengganti ekstrak sampel dengan 50 ml asam perklorat 6% dan dikerjakan dengan proses yang sama dengan sampel. Tahap titrasi dilakukan dengan cara larutan destilasi sampel dan blanko kemudian dititrasi dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N. Kadar TMA dihitung dengan rumus:



$$\text{Kadar TMA (mg/N 100 g)} = \frac{(V_c - V_b) \times N_{HCl} \times Ar_{Nitrogen}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

Keterangan :

$V_c$  = volume HCl pada titrasi sampel

$V_b$  = volume larutan HCl pada titrasi blanko

$Ar N$  = berat atom nitrogen (14,007)

### Analisis pH dengan pH meter (Herawati *et al*, 2020)

pH meter sebelum digunakan dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer dengan pH 4 dan 7. Membersihkan kembali elektroda dengan aquades lalu dikeringkan. Menghancurkan sampel sebanyak 1 gram dan menambahkan aquades sebanyak 5 ml, dikocok hingga homogen. Mencelupkan elektroda kedalam sampel, elektroda dibiarkan sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai pH dapat langsung dibaca pada skala pH meter.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Udang putih setelah perendaman dengan larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang telah dikemas akan disimpan pada suhu refrigerator ( $\pm 4^\circ\text{C}$ ) selama 9 hari dan akan dilakukan pengamatan (total bakteri, kadar air, TVBN, TMA dan pH) tiap 3 hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Bahan Baku

#### Senyawa Fitokimia

Analisa fitokimia pada larutan bubuk kulit batang bakau hitam secara kualitatif bertujuan untuk mengetahui komponen aktif yang ada di dalam bubuk kulit batang bakau hitam yang dilarutkan dengan aquades. Analisa fitokimia tersebut meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan terpenoid. Hasil analisa fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil analisa fitokimia kualitatif larutan bubuk kulit batang bakau hitam

Komponen	Hasil Fitokimia Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam
Flavonoid	+
Alkaloid	+
Saponin	+
Tanin	+
Terpenoid	-

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa hasil analisa fitokimia pada larutan bubuk kulit batang bakau hitam tersebut positif memiliki senyawa fitokimia yang terdiri dari: flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Hal ini dapat dinyatakan bahwa senyawa fitokimia pada bubuk kulit batang bakau hitam menggunakan pelarut aquades dapat teridentifikasi. Hal ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mana menggunakan ekstrak aquades





bubuk kulit batang langsung yang mengandung senyawa fitokimia meliputi: flavonoid, terpenoid, tanin, fenol dan saponin (Apridamayanti *et al*, 2018). Pada analisa fitokimia larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang mana menggunakan pelarut aquades tersebut dapat dinyatakan bahwa larutan bubuk kulit batang bakau hitam menggunakan pelarut aquades dapat berpotensi dijadikan sebagai bahan pengawet alami karena senyawa fitokimia yang dihasilkan berperan penting dalam menekan mikroorganisme patogen (Ernawati dan Hasmila, 2015).

### Aktivitas Antimikroba Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam Terhadap Mikroba Kontaminan Pada Udang Putih Segar (Metode Difusi Cakram *kirby-bauer*)

Analisa aktivitas antimikroba pada penelitian ini bertujuan untuk melihat dan mengetahui adanya aktivitas antimikroba larutan bubuk kulit batang bakau hitam terhadap pertumbuhan mikroba kontaminan pada udang putih segar dengan metode difusi cakram. Aktivitas antimikroba ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram (*paperdisk*). Zona bening dan rata-rata diameter zona hambat larutan bubuk kulit batang bakau hitam terhadap pertumbuhan mikroba kontaminan pada udang putih segar dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil analisa aktivitas antimikroba larutan bubuk kulit batang bakau hitam terhadap pertumbuhan mikroba kontaminan pada udang putih segar

Konsentrasi Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (%)	Daya Hambat (mm)
Kontrol Negatif (Aquades)	0
Kontrol Positif (Amoxilin)	13,175 ± 0,424
6	4,438 ± 0,619
12	4,713 ± 0,301
18	5,125 ± 0,141

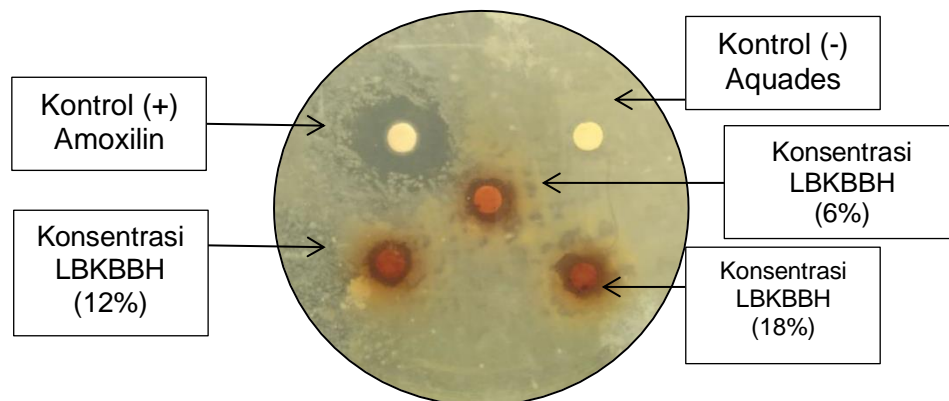
Pada **Tabel 2.** menunjukkan bahwa hasil analisa aktivitas antimikroba pada larutan bubuk kulit batang bakau hitam dengan konsentrasi (6%, 12%, 18%) berturut-turut memiliki diameter zona hambat sebesar 4,438 mm; 4,713 mm; dan 5,125 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang ditambahkan maka semakin besar diameter zona hambatnya, sehingga bubuk kulit batang bakau hitam memiliki potensi sebagai antimikroba/antibakteri terhadap pertumbuhan mikroba kontaminan pada udang putih segar. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Setiawan (2012) bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri maka semakin tinggi kandungan zat antibakterinya sehingga semakin banyak pertumbuhan bakteri yang terhambat.

Adanya zona hambat dari larutan bubuk kulit batang bakau hitam terhadap bakteri kontaminan udang putih disebabkan oleh senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas antimikroba dengan mekanisme kerja yang berbeda. Pada penelitian ini senyawa fitokimia dari larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang bertanggung jawab sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan mikroba kontaminan pada udang putih segar salah satunya yaitu tanin. Hal ini dikarenakan senyawa tanin sebagai antibakteri bekerja dengan cara menginaktifkan adhesi sel mikroba, menginaktifkan enzim dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Hal ini didukung oleh Rijayanti



(2014) bahwa tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.

Berikut Gambar 1. merupakan diameter zona hambat larutan bubuk kulit batang bakau hitam terhadap bakteri kontaminan udang putih:



Gambar 1. Diameter zona hambat larutan bubuk kulit batang bakau hitam terhadap bakteri kontaminan udang putih

## Uji Produk Akhir

### Total Mikroba

Total mikroba udang putih berkisar antara 5,312-6,657 log CFU/g setara dengan  $10^5$ - $10^6$  CFU/g. Perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% pada penyimpanan 0 hari menghasilkan total mikroba terendah sebesar 5,312 log CFU/g, sedangkan pada konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 0% pada penyimpanan 9 hari menghasilkan total mikroba tertinggi sebesar 6,657 log cfu/g. Hubungan antara perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada **Tabel 3**. Pada **Tabel 3**. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dapat menurunkan total mikroba udang putih dan semakin lama penyimpanan udang putih total mikroba semakin meningkat.

Tabel 3. Rata-rata total mikroba udang putih pada perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan

Perlakuan		Total Mikroba (log CFU/g) $\pm$ SD
Konsentrasi Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (%)	Lama Penyimpanan (Hari)	
0	0	5,551 $\pm$ 0,050 <sup>c</sup>
	3	5,709 $\pm$ 0,040 <sup>d</sup>
	6	6,404 $\pm$ 0,105 <sup>ef</sup>
	9	6,657 $\pm$ 0,027 <sup>g</sup>



6	0	$5,475 \pm 0,054^{bc}$
	3	$5,555 \pm 0,072^c$
	6	$6,341 \pm 0,015^{ef}$
	9	$6,480 \pm 0,039^f$
12	0	$5,340 \pm 0,103^{ab}$
	3	$5,507 \pm 0,041^c$
	6	$5,725 \pm 0,017^d$
	9	$6,429 \pm 0,114^{ef}$
18	0	$5,312 \pm 0,007^a$
	3	$5,438 \pm 0,119^{bc}$
	6	$5,563 \pm 0,091^c$
	9	$6,291 \pm 0,025^e$
P = 0,000		

Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh nyata terhadap total mikroba udang putih. Pada penyimpanan hari ke-0 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang digunakan maka total mikroba udang putih semakin rendah, hal ini disebabkan adanya senyawa antimikroba didalam larutan bubuk kulit batang bakau hitam, yang mana dapat dilihat pada hasil sebelumnya pada **Tabel 1**. Senyawa antimikroba tersebut diantaranya adalah tanin yang mana sebagai antibakteri bekerja dengan cara menginaktifkan adhesi sel mikroba, menginaktifkan enzim dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel sehingga pertumbuhan mikroba menjadi terhambat. Hal ini didukung oleh Marlin *et al.* (2015) bahwa mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk, selain itu juga terdapat senyawa alkaloid yang dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Golongan senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif (Compean dan Ynalvez, 2014), dan juga terdapat senyawa saponin yang bekerja sebagai antimikroba dengan cara saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Rijayanti, 2014).

Selama penyimpanan 3, 6 dan 9 hari pada suhu dingin, penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang rendah mengakibatkan peningkatan total mikroba yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang lebih tinggi. Pada hasil penelitian (**Tabel 3.**) penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dengan penyimpanan suhu dingin selama 6 hari menunjukkan total mikroba udang putih masih layak dikonsumsi yaitu  $5,563 \log \text{CFU/g}$ . Total mikroba udang putih



meningkat selama waktu penyimpanan disebabkan karena adanya bakteri psikrofilik yang ada pada udang putih masih dapat berkembang biak pada suhu rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Ocano-Higuera *et al* (2010) bahwa kemampuan bakteri psikrofilik beradaptasi pada suhu rendah dikarenakan struktur membran sel bakteri psikrofilik yang berbeda dan adanya komponen resisten terhadap suhu dingin, bakteri psikrofilik yang ada di dalam udang segar yaitu golongan *Pseudomonas* yang tumbuh berada di sekitar udang (Anita, 2014). Selain itu, juga dapat disebabkan aktivitas antibakteri larutan bubuk kulit batang bakau hitam menggunakan pelarut aquades menghasilkan diameter zona hambat yang kecil sehingga bakteri kontaminan udang tidak dapat terhambat seluruhnya.

Hasil total mikroba pada penelitian ini dengan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dan lama penyimpanan 6 hari yaitu 5,563 log CFU/g masih dibawah batas standart aman udang putih segar menurut SNI (01-2728.1-2006) sebesar 5,699 log CFU/g.

#### **Kadar Air**

Kadar air udang putih berkisar antara 74,77-84,375%. Perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% pada penyimpanan 0 hari menghasilkan kadar air terendah sebesar 74,77%, sedangkan pada konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 0% pada penyimpanan 9 hari menghasilkan kadar air tertinggi sebesar 84,375%. Hubungan antara perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dapat menurunkan kadar air udang putih dan semakin lama penyimpanan udang putih kadar airnya semakin meningkat.

Tabel 4. menunjukkan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh nyata terhadap kadar air udang putih. Pada penyimpanan hari ke-0 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang digunakan maka kadar air udang putih semakin rendah, hal ini disebabkan adanya senyawa fitokimia yang mekanisme kerja sebagai antimikroba didalam larutan bubuk kulit batang bakau hitam, yang mana dapat dilihat pada hasil sebelumnya pada Tabel 1. Senyawa-senyawa fitokimia yang ada didalam bubuk kulit batang bakau hitam dapat menghambat degradasi protein bakteri yang mengakibatkan terbebasnya air terikat yang ada dalam udang putih. Senyawa-senyawa antimikroba tersebut akan mengakumulasi dan mengubah komponen-komponen penyusun sel bakteri itu sendiri sehingga akan terhambat untuk tumbuh. Hal ini didukung oleh Jannah (2014) bahwa pada penambahan bahan antimikroba dapat menghambat perombakan protein oleh bakteri yang mengakibatkan terurainya struktur protein yang berdampak terhadap terbebasnya air terikat.



Tabel 4. Rata-rata kadar air udang putih pada perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan

Perlakuan		Kadar Air (%) $\pm$ SD
Konsentrasi Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (%)	Lama Penyimpanan (Hari)	
0	0	78,415 $\pm$ 0,417 <sup>e</sup>
	3	79,705 $\pm$ 0,219 <sup>f</sup>
	6	81,21 $\pm$ 0,269 <sup>g</sup>
	9	84,375 $\pm$ 0,007 <sup>i</sup>
6	0	77,545 $\pm$ 0,375 <sup>d</sup>
	3	78,725 $\pm$ 0,191 <sup>e</sup>
	6	81,125 $\pm$ 0,106 <sup>g</sup>
	9	83,18 $\pm$ 0,042 <sup>h</sup>
12	0	75,525 $\pm$ 0,064 <sup>b</sup>
	3	77,03 $\pm$ 0,113 <sup>d</sup>
	6	80,08 $\pm$ 0,071 <sup>h</sup>
	9	81,365 $\pm$ 0,672 <sup>g</sup>
18	0	74,77 $\pm$ 0,339 <sup>a</sup>
	3	76,245 $\pm$ 0,035 <sup>c</sup>
	6	78,55 $\pm$ 0,537 <sup>e</sup>
	9	80,23 $\pm$ 0,057 <sup>f</sup>

P = 0,000

Selama penyimpanan 3, 6 dan 9 hari pada suhu dingin, penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang rendah mengakibatkan peningkatan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang lebih tinggi. Pada hasil penelitian (**Tabel 4.**) penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dengan penyimpanan suhu dingin selama 6 hari menunjukkan kadar air udang putih masih layak dikonsumsi yaitu 78,55%. Kadar air udang putih meningkat selama waktu penyimpanan disebabkan karena adanya pertumbuhan mikroba pada udang, menurut Soeparo (2005) dalam Tyas (2020) adanya mikroorganisme pada bahan mempengaruhi kadar air dari bahan pangan sebab mikroorganisme akan menguraikan nutrisi pada bahan pangan, penguraian ini menghasilkan zat metabolit atau zat hasil metabolisme mikroba. Diperkuat dengan pernyataan dari Shiddiqah (2017) bahwa adanya aktivitas mikroba yang tumbuh juga dapat menyebabkan perubahan kadar air pada produk pangan. Mikroba menghasilkan H<sub>2</sub>O atau uap air sebagai salah satu produk metabolisme (Sopandi, 2014).

Hasil kadar air pada penelitian ini dengan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dan lama penyimpanan 6 hari yaitu 78,55% masih dibawah batas standart aman udang putih layak dikonsumsi menurut Poernomo (2007) dalam Anita (2014) sebesar 71,5-79,6%.



### Total Volatile Base Nitrogen (TVBN)

TVBN Udang Putih berkisar antara 14,9-43,56 mg/100g. Perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% pada penyimpanan 0 hari menghasilkan nilai TVBN terendah sebesar 14,9 mg/100g, sedangkan pada konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 0% pada penyimpanan 9 hari menghasilkan nilai TVBN tertinggi sebesar 43,56 mg/100g. Hubungan antara perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dapat menurunkan nilai TVBN udang putih dan semakin lama penyimpanan udang putih nilai TVBNnya semakin meningkat.

Tabel 5. Rata-rata TVBN udang putih pada perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan

Konsentrasi Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (%)	Perlakuan		TVBN (mg/100g) ± SD
		Lama Penyimpanan (Hari)	
0		0	17,41 ± 0,226 <sup>d</sup>
		3	26,83 ± 0,071 <sup>h</sup>
		6	37,5 ± 0,707 <sup>b</sup>
		9	43,56 ± 0,424 <sup>n</sup>
6		0	16,67 ± 0,184 <sup>c</sup>
		3	24,38 ± 0,014 <sup>g</sup>
		6	36,34 ± 0,085 <sup>k</sup>
		9	43,28 ± 0,014 <sup>n</sup>
12		0	15,89 ± 0,113 <sup>b</sup>
		3	22,81 ± 0,071 <sup>f</sup>
		6	32,87 ± 0,099 <sup>i</sup>
		9	36,38 ± 0,099 <sup>m</sup>
18		0	14,9 ± 0,141 <sup>a</sup>
		3	21,85 ± 0,156 <sup>e</sup>
		6	29,67 ± 0,085 <sup>i</sup>
		9	31,61 ± 0,028 <sup>l</sup>
P = 0,000			

Tabel 5. menunjukkan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh nyata terhadap TVBN udang putih. Pada penyimpanan hari ke-0 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang digunakan maka TVBN udang putih semakin rendah, hal ini disebabkan adanya senyawa fitokimia yang mekanisme kerja sebagai antimikroba didalam larutan bubuk kulit batang bakau hitam, yang mana dapat dilihat pada hasil sebelumnya pada **Tabel 1**. Senyawa-senyawa fitokimia yang bersifat sebagai antimikroba mampu merusak berbagai sistem enzim dan menginaktivasi atau menghancurkan bahan genetik. Hal tersebut didukung oleh Kumari *et al* (2015) dalam



Sabela (2019) bahwa *R. mucronata* mampu menghambat denaturasi protein karena adanya pengaruh dari senyawa polifenol, triterpenoid, alkaloid dan flavonoid. Senyawa tersebut berperan sebagai inhibitor enzim dengan cara membentuk kompleks fenolik protein dengan enzim, sehingga menurunkan aktivitas enzim, selain itu terdapat khususnya mekanisme kerja tanin dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktivkan adhesin sel mikroba, menginaktivkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Rijayanti, 2014).

Selama penyimpanan 3, 6 dan 9 hari pada suhu dingin, penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang rendah mengakibatkan peningkatan TVBN yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang lebih tinggi. Pada hasil penelitian (Tabel 5.) penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dengan penyimpanan suhu dingin selama 6 hari menunjukkan TVBN udang putih masih layak dikonsumsi yaitu 29,67 mg/100g. TVBN udang putih meningkat selama waktu penyimpanan disebabkan karena adanya pertumbuhan mikroba pada udang. Banyaknya jumlah mikroba yang tumbuh menjadikan proses degradasi protein menjadi senyawa basa nitrogen lebih cepat sehingga nilai TVBN menjadi meningkat. Hal ini didukung oleh Waryani *et al* (2014) bahwa nilai TVBN semakin meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan, dikarenakan TVBN merupakan senyawa hasil degradasi protein karena aktivitas enzim maupun bakteri pembusuk.

Hasil nilai TVBN pada penelitian ini dengan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dan lama penyimpanan 6 hari yaitu 29,67 mg/100g masih dibawah batas standart aman produk perikanan masih layak dikonsumsi menurut Nurhayati *et al* (2019) sebesar 20-30 mg/100g. sebesar 30 mg/100g.

### **Trimethylamine (TMA)**

TMA Udang Putih berkisar antara 2,11-8,62 mg/100g. Perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% pada penyimpanan 0 hari menghasilkan nilai TMA terendah sebesar 2,11 mg/100g, sedangkan pada konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 0% pada penyimpanan 9 hari menghasilkan nilai TMA tertinggi sebesar 8,62 mg/100g. Hubungan antara perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dapat menurunkan nilai TMA udang putih dan semakin lama penyimpanan udang putih nilai TMAnya semakin meningkat.



Tabel 6. Rata-rata TVBN udang putih pada perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan

Perlakuan		Lama Penyimpanan (Hari)	TMA (mg/100g) ± SD
Konsentrasi Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (%)			
0		0	5,27 ± 0,042 <sup>g</sup>
		3	6,32 ± 0,042 <sup>i</sup>
		6	7,85 ± 0,071 <sup>l</sup>
		9	8,62 ± 0,014 <sup>m</sup>
6		0	4,97 ± 0,028 <sup>e</sup>
		3	5,25 ± 0,028 <sup>g</sup>
		6	6,93 ± 0,042 <sup>j</sup>
		9	7,81 ± 0,042 <sup>l</sup>
12		0	3,01 ± 0,071 <sup>b</sup>
		3	4,21 ± 0,057 <sup>d</sup>
		6	5,77 ± 0,028 <sup>h</sup>
		9	7,52 ± 0,042 <sup>k</sup>
18		0	2,11 ± 0,057 <sup>a</sup>
		3	3,81 ± 0,071 <sup>c</sup>
		6	5,13 ± 0,099 <sup>f</sup>
		9	6,32 ± 0,028 <sup>i</sup>

P = 0,000

Tabel 6. menunjukkan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh nyata terhadap TMA udang putih. Pada penyimpanan hari ke-0 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang digunakan maka TMA udang putih semakin rendah, hal ini disebabkan adanya senyawa fitokimia yang mekanisme kerja sebagai antimikroba didalam larutan bubuk kulit batang bakau hitam, yang mana dapat dilihat pada hasil sebelumnya pada Tabel 1. Senyawa fitokimia tersebut mampu menghambat aktivitas enzim dari bakteri dimana pada dasarnya bakteri mempunyai enzim proteolitik yang berasal dari tubuh udang yang akan menghidrolisis protein sehingga menghasilkan peptida dan asam amino. Hal ini didukung Sabela (2019), bahwa TMA umumnya diproduksi oleh penguraian trimetilamin oksida (TMAO) oleh enzim endogen, terutama oleh aktivitas enzim bakteri tertentu (*Aeromonas enterobacteria psychrotolerant*, *S. putrefaciens* dan *Vibrio spp.*). TMA terbentuk dari hasil reduksi TMAO oleh enzim yang berasal dari daging udang atau mikroba, perombakan TMAO menjadi TMA merupakan reaksi penting dari kerusakan udang secara enzimatik (Santoso *et al*, 2017).

Selama penyimpanan 3, 6 dan 9 hari pada suhu dingin, penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang rendah mengakibatkan peningkatan TVBN yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang lebih tinggi. Pada hasil penelitian (**Tabel 6.**) penggunaan konsentrasi





larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dengan penyimpanan suhu dingin selama 3 hari menunjukkan TMA udang putih masih layak dikonsumsi yaitu 3,81 mg/100g.

Peningkatan kadar TMA sama dengan peningkatan TVBN selama pembusukan yang disebabkan oleh adanya peningkatan aktivitas bakteri pembusuk setelah kematian bahan perikanan sehingga reduksi TMAO menjadi TMA meningkat (Anissah *et al*, 2019). Hal ini sesuai literatur dari Santoso *et al* (2008) bahwa Terdapat adanya korelasi antara TMA dan TVB yang mana kandungan TMA selalu lebih rendah dari TVB. Peningkatan TMA pada udang putih selama penyimpanan terjadi karena pada saat udang membusuk senyawa-senyawa TMA mulai terbentuk terutama pada komoditas perikanan, serta basa-basa volatil yang menguap. Hal ini didukung oleh Santoso *et al* (2008) bahwa peningkatan nilai TMA komoditas perikanan lumat selama penyimpanan disebabkan karena aktivitas mikroba yang menguraikan bagian tubuh ikan setelah ikan mati. Penguraian TMAO menjadi TMA setelah ikan mati akan memproduksi amonia yang mempengaruhi aroma dan flavor. TMA akan meningkat lebih cepat dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Hal ini didukung oleh Anissah *et al* (2019) bahwa TMA pada daging ikan selama penyimpanan mengalami peningkatan seiring lamanya waktu penyimpanan. Timbulnya bau amis pada udang menurut Cahyadi *et al* (2018) disebabkan adanya zat trimetilamina yang terdapat didalam otot udang serta danya dekomposisi kandungan amonia (senyawa belerang dan bahan kimia hasil penuraian amonia). Selain itu, bau busuk juga disebabkan karena diproduksi asam volatil (misal asetat, propionik, *butyric*) dan asam lemak rantai pendek lainnya.

Hasil nilai TMA pada penelitian ini dengan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dan lama penyimpanan 9 hari yaitu 3,81 mg/100g masih dibawah batas standart aman produk perikanan masih layak dikonsumsi menurut Joshi *et al* (2015) dalam Nurhayati *et al* (2019) sebesar 10-15 mg/100g.

### Nilai pH

Nilai pH udang putih berkisar antara 6,66-8,25. Perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 0% pada penyimpanan 3 hari menghasilkan nilai pH terendah sebesar 6,66, sedangkan pada konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 0% pada penyimpanan 9 hari menghasilkan nilai pH tertinggi sebesar 8,25. Hubungan antara perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dapat menurunkan nilai pH udang putih dan semakin lama penyimpanan udang putih kadar airnya semakin meningkat.

Tabel 6. Rata-rata nilai pH udang putih pada perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan

Perlakuan	pH
-----------	----



Konsentrasi Larutan Bubuk Kulit Batang Bakau Hitam (%)	Lama Penyimpanan (Hari)	
0	0	6,94 ± 0,071 <sup>b</sup>
	3	6,66 ± 0,141 <sup>a</sup>
	6	7,88 ± 0,028 <sup>h</sup>
	9	8,25 ± 0,057 <sup>i</sup>
6	0	6,97 ± 0,014 <sup>b</sup>
	3	6,69 ± 0,071 <sup>a</sup>
	6	7,36 ± 0,085 <sup>f</sup>
	9	7,6 ± 0,042 <sup>g</sup>
12	0	6,98 ± 0,014 <sup>b</sup>
	3	6,75 ± 0,057 <sup>a</sup>
	6	7,11 ± 0,014 <sup>c</sup>
	9	7,28 ± 0,014 <sup>e</sup>
18	0	7 ± 0,028 <sup>b</sup>
	3	6,77 ± 0,014 <sup>a</sup>
	6	7,045 ± 0,049 <sup>b</sup>
	9	7,18 ± 0,014 <sup>d</sup>
P = 0,000		

Tabel 7. menunjukkan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin berpengaruh nyata terhadap pH udang putih. Pada penyimpanan hari ke-6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang digunakan maka pH udang putih semakin rendah, hal ini disebabkan adanya senyawa fitokimia yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, yang mana dapat dilihat pada hasil sebelumnya pada Tabel 1. Tyas (2020) menyatakan bahwa tanin adalah senyawa fenolik yang bereaksi dengan protein membentuk senyawa tidak larut menyebabkan protein dalam daging ikan yang mengandung tanin sulit dirombak sehingga hasil perombakan yang biasanya bersifat basa akan lebih lama dihasilkan. Hal ini didukung oleh Aprianti (2011) bahwa penghambatan bahan alami yang memiliki senyawa antibakteri dapat menyebabkan turunnya pH karena pertumbuhan bakteri pembusuk terhambat.

Selama penyimpanan 6 dan 9 hari pada suhu dingin, penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang rendah mengakibatkan peningkatan pH yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam yang lebih tinggi. Pada hasil penelitian (Tabel 7.) penggunaan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dengan penyimpanan suhu dingin selama 3 hari menunjukkan pH udang putih masih layak dikonsumsi yaitu 6,77. Hal ini sesuai dengan penelitian Septiana (2019) bahwa nilai pH pada udang terus mengalami peningkatan seiring dengan lama waktu penyimpanan. Menurut Santoso *et al* (2017) dalam Sabela (2019) peningkatan pH tersebut diduga karena akumulasi senyawa-senyawa volatil yang bersifat



basa misalnya amonia, trimetilamin, dan senyawa volatil lainnya. Senyawa-senyawa volatil tersebut dihasilkan oleh aktivitas bakteri proteolitik yang akan meningkatkan kandungan enzim, dimana semakin lama penyimpanan jumlah bakteri akan meningkat. Enzim proteolitik yang berasal dari tubuh udang akan menghidrolisis protein sehingga menghasilkan peptida dan asam amino.

Hasil nilai pH pada penelitian ini dengan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% dan lama penyimpanan 3 hari yaitu 6,77 masih dibawah batas standart aman produk perikanan masih layak dikonsumsi menurut Sabela (2019) yaitu nilai pH bahan perikanan diatas 7 dinyatakan busuk.

## KESIMPULAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam dan lama penyimpanan pada suhu dingin (4°C) terdapat interaksi nyata terhadap total mikroba, kadar air, TVBN, TMA, dan pH udang putih. Udang putih dengan perlakuan konsentrasi larutan bubuk kulit batang bakau hitam 18% selama penyimpanan 3 hari pada suhu dingin (4°C) masih layak dikonsumsi berdasarkan acuan SNI (01-2728.1-2006) tentang syarat mutu udang segar serta, menghasilkan kualitas udang putih adalah sebagai berikut total mikroba 5,438 log CFU/g; kadar air 76,245%; TVBN 21,85 mg/100g; TMA 3,81 mg/100g; dan pH 6,77.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anita. 2014. Proses Pembekuan *Block Headless* Dari Udang Vename (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan: Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.
- Annisah, U., Barokah, G.R., dan Ariyani, F. 2019. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Profil Formadehida Alami dan Kemunduran Mutu Pada Ikan Beloso (*Saurida tumbil*). JHPI. 22(3): 535-547.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan No. SNI 2332.3:2015. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01–2728.1–2006, Udang Segar-Bagian 1: Spesifikasi. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badrin, T.A., Patadjai, A.B., dan Suwarjouowiratno. 2019. Studi perubahan biokimia dan mikrobial udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama proses rantai dingin di perusahaan Grahamakmur Ciptapratama Kabupaten Konawe. Jurnal Fish Protech. 2(1): 59-68.



- Cahyadi, W. 2019. Kajian Perbandingan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan Tepung Ganyong (*Canna edulis*) dan Konsentrasi Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta L*) Terhadap Karakteristik Nugget. Pasundan Food Technology Journal (PFTJ). 5(3): 190-195.
- Chandra, A. 2015. Studi Awal Ekstraksi Barch daun *Stevia rebaudiana* dengan Variabel Jenis Pelarut dan Temperatur Ekstraksi. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon: 1(1): 114-119.
- Damayanti E, Ma'ruf WF, Wijayanti I. 2014. Efektivitas Kunyit (*Curcuma longa Linn.*) Sebagai Pereduksi Formalin Pada Udang Putih (*Panaeus merguensis*) Penyimpanan Suhu Dingin. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 3(1): 98-107.
- Ernawati dan Hasmila, I. 2015. Uji Fitokimia Dan Aktifitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Mangrove (*Rhizophora Mucronata*). *J. Bionat.* 16(2) : 98-102.
- Faccini PJ. 2001. Alkaloid Biosynthetic in plants: biochemistry, cell biology, molecular regulation, and metabolic engineering applications. *Annu. Rev. Plants Physiol. Plant Mol. Biol.*, 52: 29-66.
- Hafina A, Sipahutar YH, Siregar AN. 2021. Penerana GMP dan SSOP Pada Pengolahan Udang Vannamei (*Litopanaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku *Peeled Deveined* (PD). *Aurelia Journal* 2(2): 117-131.
- Harborne JB, Williams CA. 2000. Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*, 55: 481-504.
- Herawati, D., Purnamayati, L., dan Kurniasih, R.A. 2020. Perubahan Kualitas Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Selama Penyimpanan Dingin Dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(2).
- Janah, A.M. 2017. Pengaruh Ekstrak Tumbuhan Mangrove (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara In-vitro. (*Skripsi*). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Kamelia. 2018. Efektivitas Daya Hambat Berbagai Ekstrak Bahan Tumbuhan Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* secara In-Vitro [Skripsi]. Tarakan: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan.
- Mahmiah., Gimam., Nanik Siti Aminah dan Mulyadi Tanjung. 2018. *Potential of Methanol Extract From the Stem Bark of Mangrove Rhizophora mucronata Against Bacteria Escherichia coli and Aeromonas hydrophyll*. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., 162 :1-7.
- Mahmiah, Rama SP, Riwanti P. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang *Rhizophora mucronata* Poiret Terhadap *Salmonella thypi Lignieres 1900* (*Enterobacteriaceae:Gammaproteobacteria*). *Jurnal Kelautan Tropis* 23(2): 175-182.
- Mans DRA. 2013. From forest to pharmacy: plant based traditional medicines as sources for novel therapeutic compounds. *Academia Journal of Medicinal Plants*, 1(6): 101-110.
- Marlin, R., Marwoto, J., dan Salni. 2015. Uji Aktivitas Fraksi Buah Blimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi L*) Terhadap Jamur *Candida Albicans* Secara In Vitro. 2(1): 62-72.



- Mayodra D, Jaya FM, Widyatsih T. 2021. Uji Histologi Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* 16(2): 95-102.
- Nurdiani R, Firdaus M, Prihanto AA. 2012. *Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Methanol Extract of Mangrove Plant (Rhizophora mucronata) From Porong River Estuary*. *Journal Basic Science And Technology* 1(2): 27-29.
- Nurhamidin, A.P.R., Fatimawali., dan Antasionasti, I. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan Biji Buah Langsung (*Lansium domesticum* Corr) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella neumoniae*. *Jurnal FMIPA UUniversitas Sam Ratulangi*, 10(1): 748-755.
- Ocano-Higuera, V., Martinez, A., Marquez, R.,Rodriguez, C., Castillo, Y., Butos, R. 2011. Freshness Assessment of Ray Fish in Ice by Biochemical, Chemical, and Physical Methods. *Food Chemistry*, 125:49-54.
- Paramitasari T, Mukaromah AH, Wardoyo FT. 2020. Efektivitas Biji Kluwek (*Pangium edule*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Ditinjau Dari Profil Protein Udang (*Panaeus* sp) Berbasis SDS-PAGE. *Jurnal Labora Medika* 4:32-37.
- Pradana, D., Suryanto, D., dan Yunasfi. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang *Rhizophora mucronata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus agalactiae* dan Jamur *Saprolegnia* sp Secara In Vitro. *Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara*.
- Rijayanti, R.P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Naskah Publikasi. Universitas Tanjungpura.
- Rofik, S., dan Ratnani, R.D. 2012. Ekstrak Daun Api-Api (*Avecennia marina*) Untuk Pembuatan Bioformalin Sebagai Antibakteri Ikan Segar. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Fakultas Teknik*: 1.
- Sabela, B. 2019. Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) Untuk Memperpanjang Mutu *Skin On Fillet* Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). (Skripsi). *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*.
- Salim AN, Sumardianto, Amalia U. 2018. Efektivitas Serbuk Simplisia Biji Pepaya Sebagai Antibakteri Pada Udang Putih (*Panaeus merguensis*) Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(2): 188-198.
- Santoso, M.A.R., Liviawaty, E., dan Afrianto, E. 2017. Efektivitas Ekstrak Daun Mangga Sebagai Pengawet Alami Terhadap Masa Simpan Filet Nila Pada Suhu Rendah. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 57-67.
- Septiana, D.R. 2019. Pengembangan Sensor Kesegaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Berbasis Indikator Alami Ekstrak Dun Perahu Adam Hawa (*Rhoeo discolor*). (skripsi). *Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember*.
- Tyas, L.A.N. 2020. Potensi Bubuk Biji Srikaya dan Bubuk Daun Jambu Biji Sebagai Pengawet Alami Ikan Wader (*Rasbora lateristriata*) Selama Penyimpanan Suhu Refrigerator. (Skripsi). *Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*.



- Waryani, S.W., Rika S., dan Farida H. 2014. Pemanfaatan kitosan dari cangkangbekicot (*Achatina Fulica*) sebagai pengawet ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dan ikan lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(4): 51-57.
- Widuri, S.A., Mediawati, I., dan Noorcahyati. 2018. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Obat di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. *Prosding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1): 116-120.