

AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK BIJI KLUWEK (*Pangium edule*) SEBAGAI BAHAN PENGAWET ALAMI BAKSO IKAN TUNA

Christine Fransin Mamuja*, Frans Lumoindong

Program Studi Ilmu Pangan, Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115 Sulawesi Utara.

Telepon. (0431) 863886, Fax. (0431) 822568

*Korespondensi: mamuajachristine@yahoo.co.id

Diterima: 24 Februari 2017/ Disetujui: 7 Desember 2017

Cara sitasi: Mamuja CF, Lumoindong F. 2017. Aktivitas antimikroba ekstrak biji kluwek (*Pangium edule*) sebagai bahan pengawet alami bakso ikan tuna. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 592-601.

Abstrak

Biji kluwek mengandung senyawa-senyawa sebagai antimikroba sehingga dapat dikategorikan sebagai bahan pengawet. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak akuades biji kluwek terhadap mutu mikrobiologis dan mutu sensori serta daya simpan bakso ikan tuna. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan perlakuan variasi konsentrasi dan lama penyimpanan yang masing-masing mengalami tiga kali ulangan. Bakso dicelupkan selama 60 menit pada masing-masing konsentrasi ekstrak yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% b/v, kemudian disimpan selama tiga hari di suhu ruang (28-30°C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba yang paling tinggi pada perlakuan pencelupan bakso pada ekstrak 8% yang sampai dengan hari ke tiga total mikroba $1,32 \times 10^2$ CFU/g masih berada di bawah standar mutu SNI untuk bakso ikan yaitu 1×10^7 . Bakso pada 0 hari lebih disukai panelis dibandingkan bakso pada hari ke 1, 2, dan 3 dari segi organoleptik, dan bakso hanya bisa bertahan sampai dengan hari ke-1, sedangkan hari ke-2 dan ke-3 bakso telah mengalami kerusakan berdasarkan pengamatan visual terhadap warna, bau, rasa, dan tekstur.

Kata kunci: daya simpan, Kluwekum edule Reinw, mikrobiologi, sensori, Yellowfin tuna

Antimicrobial Activity of Kluwek (Pangium edule) Seed Extract as Natural Preservatives of Tuna Fish Ball

Abstract

Kluwek seeds (*Pangium edule*) contain antimicrobial compounds that can be categorized as preservative agents. The main objective of this study was to evaluate the effect of the addition of kluwek seeds extract against microbiological quality, sensory quality and shelf life of tuna fish balls. This study applied a factorial completely randomized design with various extract concentrations and storage duration treatments, each of which conducted in triplicate. In this study, the fishballs were immersed in 2%, 4%, 6% and 8% b/v extract for 60 minutes, then stored for three days at room temperature (28-30°C). The results showed that the the highest inhibitory activity against microbial growth was exhibited by meatballs immersed in 8% concentration, in which total microbial load up to the third day storage was $1,32 \times 10^2$ CFU/g which was in the INS range of quality for fish ball (1×10^7). Fishballs without storage (0 day) was more acceptable by panelists when compared to fishballs from 1, 2, and 3 days storage in terms of organoleptic acceptability. Fishballs were still accepted organoleptically only until one day storage, while fishballs stored for 2 and 3 days have deteriorated based on visual observation of the color, odor, taste and texture.

Keywords: *Kluwekum edule* Reinw, microbiology, sensory, storability, Yellowfin tuna

PENDAHULUAN

Kluwek (*Pangium edule* Reinw) adalah nama lain untuk tanaman picung yang banyak tumbuh di Kepulauan Sangihe. Tumbuhan

kluwek ini dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, bagian daunnya sebagai sayuran, daging buahnya dapat dimakan jika sudah masak, dan bijinya dapat diolah sebagai bumbu

masak, dapat juga dimakan sebagai cemilan. Daging biji kluwek ini mengandung senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai antikanker antara lain vitamin C, ion besi, β -karoten, dan senyawa golongan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri di antaranya asam sianida, asam hidrokarpat, asam khaulmograt, asam gorlat dan tanin (Manuhutu 2011).

Bakso memiliki kandungan protein dan kadar air tinggi serta pH netral, sehingga rentan terhadap kerusakan dan daya awetnya maksimal 1 hari pada suhu kamar. Ikan tuna sangat berpotensi untuk diolah menjadi bakso berprotein tinggi, karena per 100 gram ikan tuna mengandung protein yaitu sekitar 22 gram (Trisnarningsih 2014). Beberapa penelitian tentang pemanfaatan biji kluwek sebagai antimikroba di antaranya yang dilakukan oleh Prishandono *et al.* (2009), melaporkan bahwa ekstrak daging biji kluwek mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi giling. Kombinasi 2% kluwek dan 2% NaCl dari total berat ikan telah mampu mengawetkan ikan kembung segar selama enam hari pada suhu ruang tanpa mengubah mutu ikan (Widyasari 2006). Komposisi biji kluwek 4% dan NaCl 2% mampu mengawetkan ikan cakalang selama 3 hari penyimpanan pada suhu kamar (Manuhutu 2011). Ekstrak biji picung segar dengan pelarut polar (etanol) efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang terdapat pada makanan seperti *Bacillus* sp, *Salmonella* sp, *Escherichia* sp. (Nuraida *et al.* 2000). Ekstrak kluwek n-heksana juga bisa dijadikan pestisida untuk membasmi hama kumbang logong (*Sitophilus oryzae* L) (Sakul *et al.* 2012).

Berdasarkan hasil penelitian tentang kandungan senyawa-senyawa antibakteri yang ada pada biji kluwek, maka penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak biji kluwek terhadap mutu mikrobiologis dan mutu sensori serta daya simpan bakso ikan tuna perlu untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak akuades biji kluwek terhadap mutu mikrobiologis dan mutu sensori serta daya simpan bakso ikan tuna.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daging biji kluwek (*Pangium edule* Reinw) yang sudah matang, yang diperoleh dari Kelurahan Kolongan Beha Kecamatan Tahuna Barat Kabupaten Kepulauan Sangehe, daging ikan tuna, tapioka, es, garam, akuades steril (aquabidestilata sterile 500 mL Aqua Pro Injection Ikapharmindo), nutrient agar (NA) (IIKM), kertas saring no.1 (Whatman), kertas label dan aluminium foil (Klin Pak).

Alat-alat yang digunakan antara lain: peralatan gelas kimia (Pyrex), penangas air (Mimmert), blender/grinder (Miyako BL-102 PL), ayakan 80 mesh (ctdm), timbangan analitik (Precisa ES 520 A), labu ekstraksi (Pyrex), batang pengaduk (Sinar Kimia), stirrer (Scilogex), cawan petri (Pyrex 3160-101), jarum ose (USBECK.5460), pinset (Gooi TS-15), inkubator (Mimmert), thermometer (Omron), cakram kertas (Scarlet), autoklaf (Desco), mikro pipet (Scilogex 1000 - 5000 μ L), mistar berskala (Butterfly), sentrifuge (ScatSpin Express ML 4000), pompa vakum (Vacuubrand GMBH PC 3000 Series) dan oven listrik (Kirin KBO-190RAW).

Metode Penelitian

Persiapan sampel

Buah kluwek yang telah matang diambil bijinya, kriteria matang yaitu bijinya tertutup oleh daging berwarna kuning dan permukaan kulit bijinya kasar dengan pericarp setebal 6-10 mm berkayu dan beralur kemudian dibersihkan dari daging buah yang masih menempel, dicuci bersih lalu direbus pada suhu 80°C selama 15 menit untuk memudahkan pengeluaran daging biji dari kulit biji kluwek yang keras. Daging biji dikeluarkan dengan cara memecahkan kulit biji kluwek dan selanjutnya ditampung pada wadah plastik, dicuci bersih, diperkecil ukuran, diletakkan pada wadah plastik yang berlubang dan dicuci pada air mengalir selama 12 jam, kemudian irisan daging biji kluwek ini dikeringkan pada suhu ruang selama 5 hari dengan bantuan kipas angin. Daging biji kluwek

kering dihaluskan dengan *grinder*, kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan serbuk yang seragam, disimpan pada wadah tertutup sebelum diekstraksi.

Pembuatan ekstrak akuades biji kluwek

Ekstrak biji kluwek dibuat dengan cara maserasi mengacu pada Makagansa *et al.* (2015). Serbuk simplisia biji kluwek sebanyak 150 g dimasukkan kedalam Erlenmeyer, direndam dengan akuades 600 mL dan diaduk kemudian ditutup dengan aluminium foil serta direndam selama 24 jam. Ekstrak disaring untuk memisahkan filtrat dan ampasnya, kemudian disentrifuge selama 15 menit dan selanjutnya disaring dengan kertas saring berukuran 1,8 dengan bantuan pompa vakum sehingga diperoleh ekstrak akuades biji kluwek. Ekstrak kluwek disimpan dalam oven dengan suhu 40°C sampai kering, setelah itu digerus dan diletakkan pada wadah tertutup.

Pembuatan bakso ikan tuna

Pembuatan bakso ikan tuna mengacu pada Wiraswanti (2008). Ikan tuna segar yang diperoleh dari pasar Bersehati Kota Manado ditimbang, disiangi dan difilet (*skinless*) kemudian dipisahkan daging dari tulangnya secara manual. Daging sebanyak 50% dihaluskan menggunakan meat grinder sehingga diperoleh daging lumat kemudian ditambah dengan tepung tapioka 25%, garam 2% dan air es. Adonan selanjutnya kembali digiling sampai homogen dan tercampur rata. Adonan tersebut dibentuk bulat-bulat bakso dan dimasukkan kedalam air hangat dengan suhu 40°C selama 20 menit. Bakso direbus pada suhu 90°C selama 15 menit atau sampai bakso mengapung kemudian ditiriskan dan didinginkan. Bakso disimpan pada suhu ruang (28-30°C).

Penentuan total koloni mikroba

Penentuan total koloni mikroba dilakukan berdasarkan metode Soekarto (1985). Bakso ikan tuna dicelupkan selama satu jam (60 menit) didalam larutan ekstrak kluwek akuades dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% dalam b/v. Langkah selanjutnya diambil

satu biji bakso ± 5 g pada setiap konsentrasi ekstrak untuk masing-masing perlakuan lama penyimpanan (0, 1, 2, dan 3 hari) dan diulang 3 kali. Bakso dihaluskan menggunakan mortal, dan dilarutkan pada 10 mL akuades steril dan dihomogenkan. Hasil suspensi ekstrak dari masing-masing perlakuan, diambil 1 mL larutan ekstrak dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi media NA, tunggu sampai media padat, dan kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh dihitung menggunakan alat menghitung total mikroba.

Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan metode hedonik mengacu pada Kartika *et al.* (1988), yaitu berupa tingkat kesukaan terhadap kenampakan, warna, bau, rasa dan tekstur. Sampel disajikan secara acak, dan panelis diminta untuk memberikan nilai menurut kesukaan. Hasilnya kemudian dikonversi dari data kualitatif ke data kuantitatif. Kuantitas skala hedonik yang digunakan terdiri dari 5 skala: 1) sangat tidak suka; 2) tidak suka; 3) netral; 4) suka; 5) sangat suka. Panelis yang melakukan uji organoleptik ini merupakan panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang.

Analisis Data

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) dengan 4x4 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Randemen

Hasil maserasi dari 400 g serbuk biji kluwek dalam 2 L etanol berupa filtrat berwarna kuning, setelah diuapkan menggunakan *rotary evaporator* diperoleh ekstrak kental sebanyak 34,4 g. Hasil maserasi ekstrak akuades berupa filtrat berwarna cokelat muda dengan tiga lapisan. Ekstrak yang dihasilkan disentrifugas dan disaring menggunakan corong pisah, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama tiga hari, menghasilkan ekstrak berwarna hitam sebanyak 25,5 g. Bubuk biji kluwek yang telah di hilangkan

asam lemaknya dengan pelarut PE sebanyak 100 g di ekstraksi dengan metode Soxlet pada suhu 60°C selama 8 jam menggunakan pelarut aseton : air : asam asetat dan menghasilkan rendemen 5,48 g (Chye dan Sim 2009).

Pembuatan bakso ikan tuna

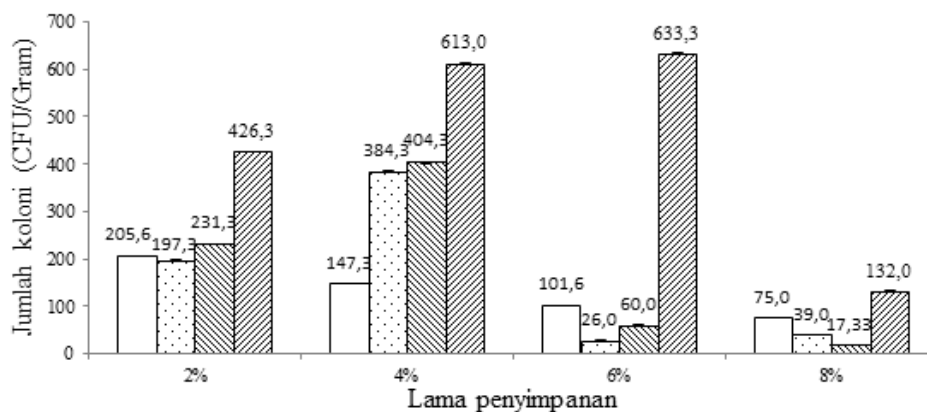
Bakso ikan yang dihasilkan memenuhi kriteria mutu sensoris, dilihat dari segi kenampakan, warna, bau, dan tekstur walaupun rasanya agak hambar tidak seperti bakso-bakso yang dijual di pasaran, karena bakso dalam penelitian ini dibuat tanpa penambahan bumbu seperti bawang merah dan bawang putih serta penyedap rasa lainnya. Bumbu bawang putih memiliki senyawa antimikroba yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba pada bakso sehingga akan berdampak sinergis dengan ekstrak biji kluwek yang akan diaplikasikan.

Total koloni mikroba

Total koloni mikroba merupakan salah satu parameter yang sangat penting, karena erat kaitannya dengan keamanan suatu produk pangan. Total mikroba untuk produk bakso maksimal sebesar $1,0 \times 10^7$ koloni per gram. Total koloni mikroba bakso ikan tuna yang disimpan selama tiga hari pada suhu ruang (28-30°C) dapat dilihat pada Gambar 1.

Pertumbuhan mikroba selama penyimpanan pada suhu ruang dari masing-masing konsentrasi ekstrak kluwek akuades menunjukkan nilai yang berbeda. Pengamatan mikroba pada hari ke 0, bakso ikan tuna dengan konsentrasi ekstrak 2%, 4%, 6%, 8%

(b/v) maupun kontrol (tanpa pencelupan pada ekstrak), telah terdapat mikroba, tetapi jumlahnya masih berada dibawah batas maksimal yang ditetapkan BSN (1995). Jumlah pertumbuhan bakteri yang terendah adalah 26 CFU/gram pada konsentrasi ekstrak 6% di hari ke 1, sedangkan jumlah tertinggi ada pada konsentrasi ekstrak 6% pada hari ke 3 penyimpanan. Jika dibandingkan dengan dengan kontrol, yaitu bakso yang tidak dicelupkan di ekstrak kluwek, maka pada 0 hari saja jumlah bakteri yang tumbuh $2,98 \times 10^2$ CFU/gram dan pada hari ke 3 mencapai $1,7 \times 10^3$ CFU/ gram. Konsentrasi ekstrak 2%, 4%, dan 6% (b/v) dapat dilihat pertumbuhan mikroba pada hari ke 1 cenderung menurun dibandingkan dengan 0 hari, kemudian naik jumlahnya di hari ke 2 dan ke 3, sedangkan pada konsentrasi 8%, total mikroba menurun jumlahnya pada hari ke1 dan hari ke 2 kemudian meningkat lagi di hari ke 3. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas penghambatan dari ekstrak terhadap pertumbuhan mikroba. Senyawa-senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak kluwek mempengaruhi pertumbuhan bakteri, maka pada hari ke 1 ada bakteri yang mati sehingga total jumlah mikroba akan menurun dari jumlah mikroba pada 0 hari, namun pada hari ke 2 dan ke 3 jumlahnya akan bertambah lagi oleh karena efek penghambatan dari ekstrak kluwek ini mulai berkurang, kecuali untuk ekstrak kluwek 8%. Efek penghambatan terhadap aktivitas mikroba masih berlangsung hingga hari ke 2 sehingga total mikroba nya meningkat di hari ke 3. Pertumbuhan mikroba



Gambar 1 Histogram pertumbuhan mikroba selama 3 hari penyimpanan. □ : 0 hari; ▤ : 1 hari; ▨ : 2 hari; ▩ : 3 hari.

pada produk pangan juga dipengaruhi oleh waktu penyimpanan yaitu makin lama penyimpanan akan terjadi perubahan komposisi kimia karena penguraian zat gizi pada bahan yang disimpan sehingga memicu pertumbuhan mikroba. Hal ini dapat dilihat pada jumlah total mikroba di hari ke 3 pada konsentrasi ekstrak 6% yang meningkat sangat tinggi melebihi total mikroba pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak 2% dan 4%.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak kluwek memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan total mikroba dan lama penyimpanan, sedangkan interaksi antar perlakuan konsentrasi ekstrak dan lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan total mikroba pada bakso ikan tuna. Nilai rata-rata total mikroba bakso ikan tuna dari perlakuan konsentrasi ekstrak kluwek 2%, 4%, 6%, dan 8% (b/v) yaitu ($2,65 \times 10^2$, $3,87 \times 10^2$, $2,05 \times 10^2$ dan $65,83$) CFU/g.

Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa antar perlakuan saling berbeda nyata. Perlakuan pencelupan bakso pada ekstrak kluwek 8% memperlihatkan nilai rata-rata yang rendah yaitu 65,83 berbeda nyata dengan bakso yang dicelupkan pada ekstrak 2% dan 4% yang bernilai cukup tinggi yaitu $2,65 \times 10^2$ dan $3,87 \times 10^2$, namun total mikroba yang tumbuh pada bakso yang dicelupkan pada konsentrasi ekstrak 6% dan 8% memiliki aktivitas penghambatan yang sama atau tidak berbeda nyata. Jumlah mikroba yang tumbuh pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 2% dan 4% tinggi disebabkan oleh rendahnya kandungan senyawa antibakteri jika dibandingkan dengan ekstrak 6% dan 8%. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa jika ekstrak hanya mengandung senyawa antibakteri dengan konsentrasi rendah, dan tidak bersifat toksik, tidak akan mampu merusak dinding sel, menghambat kerja enzim hidrolitik pada proses biosintesis peptidoglikan bakteri Gram positif, juga pada lapisan polisakarida dan lapisan fosfolipid bakteri Gram negatif.

Total mikroba semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kluwek. Hal ini disebabkan antara lain karena

semakin tinggi konsentrasi ekstrak kluwek yang ada pada bakso, maka akan semakin banyak pula senyawa antibakteri didalamnya sehingga efek penghambatan senyawa antibakteri pun semakin besar dan akan semakin sedikit mikroba yang bisa tumbuh. Widyasari (2005) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi antibakteri yang ditambahkan, maka akan semakin tinggi pula aktivitas antibakteri yang ditunjukkan, karena ternyata biji kluwek memiliki khasiat sebagai antimikroba atau pengawet pangan yaitu kandungan asam sianida, tanin dan asam hidnokarpat dan sebagainya.

Nilai rata-rata total mikroba bakso ikan tuna dari perlakuan lama penyimpanan 0 hari sampai hari ke 3 yaitu $1,32 \times 10^2$, $1,62 \times 10^2$, $1,78 \times 10^2$ dan $4,51 \times 10^2$ CFU/gram. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata. Total mikroba bakso ikan tuna semakin meningkat seiring dengan meningkatnya lama simpan. Hal ini disebabkan antara lain karena semakin lama penyimpanan, aktivitas pertumbuhan mikroba juga semakin meningkat sehingga jumlahnya pun meningkat. Perlakuan lama penyimpanan 3 hari berbeda nyata dengan 0, 1 dan 2 hari sedangkan antara perlakuan lama penyimpanan 0, 1 dan 2 hari tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa total pertumbuhan mikroba pada hari ke 3 menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan total pertumbuhan mikroba pada lama penyimpanan lainnya. Hal ini disebabkan antara lain karena penurunan aktivitas penghambatan dari ekstrak kluwek, sehingga aktivitas hidup mikroba meningkat dan jumlahnya bertambah banyak. Penyimpanan bakso pada hari 0, mikroba masih dalam tahap adaptasi, sedangkan pada pada hari ke 1, hari ke 2, dan hari ke 3 mikroba yang ada dalam bakso mulai memasuki tahap permulaan pembiakan sehingga sedikit demi sedikit mulai bertambah dan semakin banyak seiring bertambahnya masa simpan. Mikroba memanfaatkan komponen-komponen zat gizi dalam bakso ikan untuk tumbuh dan berkembang. Bakso ikan mengandung banyak zat gizi terutama lemak dan protein. Mikroorganisme tumbuh lebih baik pada

bahan pangan mentah daripada bahan pangan yang telah dimasak. Hal ini disebabkan karena zat-zat gizi tersedia lebih baik karena belum dilakukan penginaktifan mikroorganisme misalnya dengan perlakuan pemberian zat antimikroba, pemanasan dan sebagainya.

Organoleptik Warna

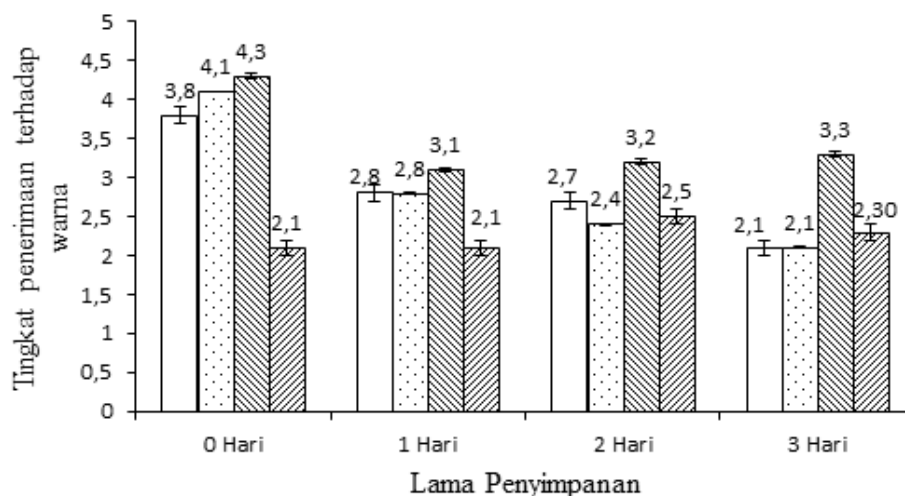
Warna mempunyai arti dan peranan yang sangat penting pada komoditas pangan. Peranan itu sangat nyata pada tiga hal yaitu daya tarik, tanda pengenal dan atribut mutu, (Djasibani 2013). Sifat warna merupakan sifat produk pangan yang paling menarik perhatian konsumen dan paling cepat pula memberikan kesan disukai atau tidak. Hasil analisis uji organoleptik terhadap warna bakso ikan tuna dapat dilihat pada Gambar 2.

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna bakso ikan tuna tertinggi diperoleh pada bakso ikan tuna dengan pencelupan selama 60 menit pada ekstrak kluwek dengan konsentrasi ekstrak 6% dengan nilai 3,28 selanjutnya diikuti oleh bakso yang dicelupkan pada ekstrak dengan konsentrasi 8% (3,27), 4% (2,89) dan 2% 2,87, atau berada diantara netral dan suka.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kluwek, lama penyimpanan dan interaksi antara kedua perlakuan ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap warna bakso. Warna

bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 2% berbeda nyata dengan warna bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 6% dan 8%, tetapi tidak berbeda nyata dengan warna bakso yang dicelupkan pada ekstrak dengan konsentrasi 4%. Konsentrasi ekstrak kluwek semakin tinggi menyebabkan warna bakso ikan semakin gelap, karena ekstrak kluwek berwarna coklat kehitaman, oleh sebab itu tingkat kesukaan panelis terhadap warna bakso berkisar antara netral sampai agak suka.

Hasil analisis sidik ragam juga menunjukkan perbedaan yang nyata antara warna bakso pada 0 hari sampai dengan warna bakso pada hari ke 3. Rata-rata panelis lebih menyukai warna bakso pada 0 hari, karena bakso masih terlihat segar walaupun warnanya agak coklat, waktu penyimpanan semakin lama maka semakin pudar warna bakso. Pemberian skor warna yang terendah 2,30 adalah pada bakso ikan yang dicelupkan pada ekstrak kluwek dengan konsentrasi 8% pada hari ke 3 penyimpanan, sedangkan yang tertinggi adalah pada bakso yang dicelupkan di ekstrak kluwek 6% pada 0 hari. Nilai terendah yang diberikan pada bakso yang dicelupkan di ekstrak kluwek 8% pada hari ke 3 disebabkan karena warna bakso sangat pudar dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Nilai warna tertinggi pada bakso dengan lama penyimpanan 0 hari dengan konsentrasi ekstrak 6%, karakteristik warna agak kecokelatan tetapi tampak segar tidak pudar. Warna bakso ikan sesuai syarat mutu sensori bakso adalah putih merata tanpa warna asing



Gambar 2 Tingkat kesukaan terhadap warna bakso ikan tuna. □ : 2%; ▤ : 4%; ▨ : 6%; ▩ : 8%.

lain (Wibowo (2009).

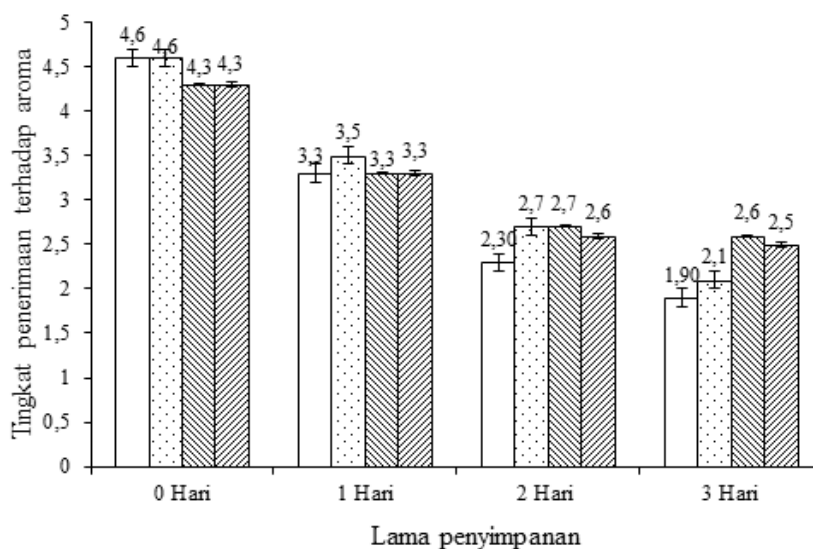
Aroma

Hasil analisis uji organoleptik terhadap aroma bakso dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma bakso ikan tuna pada 0 hari yang tertinggi diperoleh pada bakso ikan tuna yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 2% dengan nilai rata-rata 4,63. Nilai rata-rata yang terendah adalah pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak 8% dengan nilai 4,28 masih pada kategori suka.

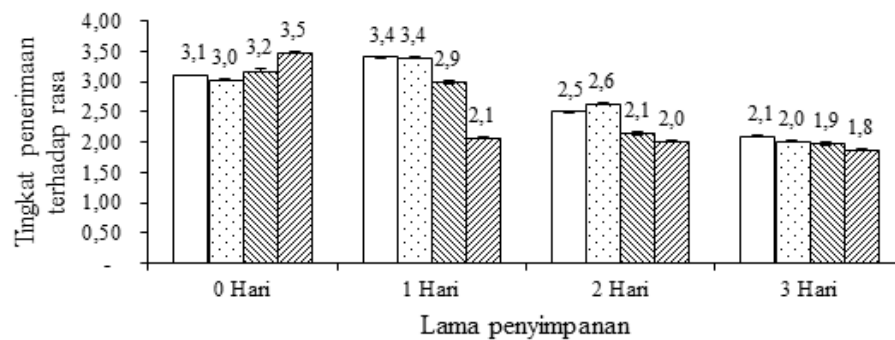
Tingkat penerimaan panelis pada hari ke 1 mulai menurun berkisar pada kategori netral sampai cenderung suka, hal ini disebabkan karena aktivitas senyawa antibakteri pada ekstrak kluwek dapat mempengaruhi aktivitas mikroba pembusuk yang menimbulkan aroma asam dan amis pada bakso. Jika dibandingkan dengan bakso kontrol yang tidak dicelupkan pada ekstrak kluwek dan disimpan pada suhu ruang, pada hari ke 1 sudah mulai tercium bau amis atau bau asam pada bakso. Pengamatan hari ke 2 dan 3, tingkat kesukaan panelis terhadap bau bakso ikan tuna semakin menurun untuk semua konsentrasi ekstrak, nilai tertinggi di hari ke 3 ada pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak 8% dengan nilai 2,48 dan terendah ada pada bakso yang dicelup pada ekstrak 2% dengan nilai 1,96 termasuk dalam kategori tidak suka.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak kluwek tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap bau bakso ikan tuna sedangkan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap bau bakso ikan tuna. Hasil uji lanjut Duncan terhadap pengaruh lama penyimpanan terhadap bau bakso ikan tuna terlihat bahwa bau bakso pada hari ke-0 berbeda nyata dengan lama penyimpanan lain. Bakso pada hari ke-0 untuk semua konsentrasi berbau khas ikan tuna sesuai daging ikan yang digunakan, walaupun ekstrak kluwek memiliki aroma khas kluwek yang hampir sama dengan bau abon ikan tetapi tidak mendominasi bau bakso pada 0 hari.

Bau khas ikan pada hari ke-1 sudah mulai berkurang sehingga bau bakso di hari ke 1 sudah berubah tidak seperti bau bakso pada hari ke-0, sehingga menyebabkan perubahan respon panelis terhadap bau bakso. Pengamatan pada hari ke-2 dan ke-3, bakso mulai berbau asam dan amis sehingga panelis kurang menyukai bau bakso ini. Perubahan bau pada bakso ini merupakan salah satu indikator kerusakan bakso oleh karena aktivitas mikroorganisme pembusuk yang ada dalam bakso. Aroma bakso ikan berdasarkan kriteria mutu sensori bakso adalah berbau khas ikan segar rebus sesuai jenis ikan yang digunakan (Wibowo 2009).



Gambar 3 Tingkat kesukaan terhadap aroma bakso ikan tuna. □ : 2%; ▤ : 4%; ▨ : 6%; ▩ : 8%.



Gambar 4 Tingkat kesukaan terhadap rasa bakso ikan tuna. □ : 2%; ▤ : 4%; ▥ : 6%; ▦ : 8%.

Rasa

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan, dan termasuk kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang banyak melibatkan panca indera lidah. Hasil uji organoleptik terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bakso ikan untuk masing-masing perlakuan variasi konsentrasi ekstrak selama tiga hari penyimpanan. Nilai yang tertinggi diperoleh pada bakso ikan yang dicelupkan pada ekstrak kluwek dengan konsentrasi 2% yaitu 2,79 dan yang terendah adalah pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 8% yaitu 2,36 yang keduanya termasuk pada kategori tidak suka. Rata-rata panelis tidak menyukai rasa bakso ikan untuk semua perlakuan karena pembuatan bakso ikan ini tanpa penambahan bumbu yang sehingga bakso yang dihasilkan memang tidak memiliki rasa bumbu seperti bakso pada umumnya selain rasa ikan tuna, ditambah lagi dengan pencelupan pada ekstrak kluwek yang rasanya hambar. Lama penyimpanan bakso yang memiliki nilai tertinggi adalah bakso pada hari ke-0 yaitu 3,21 atau kategori netral dibandingkan dengan bakso pada hari ke 1,2 dan tiga dengan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bakso ikan 2,96; 2,34 dan 1,98 yang ketiganya termasuk kategori tidak suka sampai sangat tidak suka.

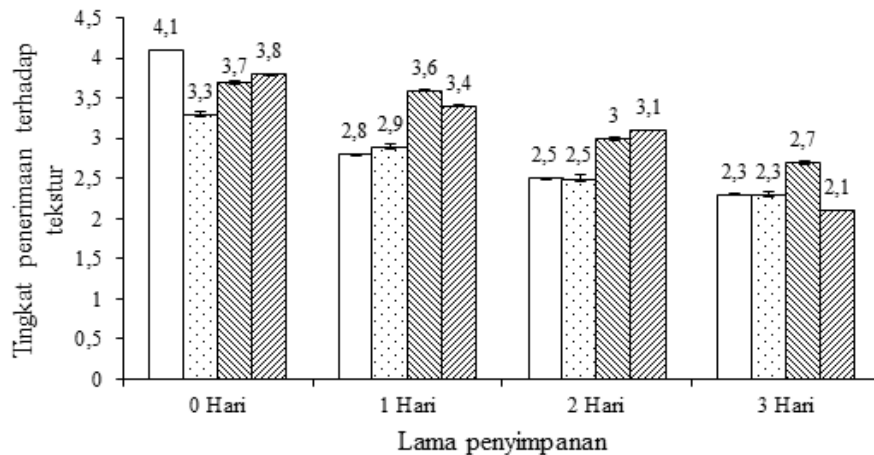
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pencelupan bakso pada ekstrak kluwek 2%, 4%, 6% dan 8% tidak berpengaruh nyata terhadap rasa bakso ikan tuna, sedangkan lama penyimpanan dan interaksi antara

dua faktor perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap rasa bakso ikan tuna. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa rasa bakso ikan pada 0 hari berbeda nyata dengan rasa bakso ikan pada hari ke 2 dan hari ke 3, tetapi tidak berbeda nyata dengan hari ke 1, sedangkan rasa bakso ikan antara 0 hari dan hari ke 1, serta hari ke 2 dan hari ke 3 tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa lama penyimpanan mempengaruhi rasa bakso ikan selain penambahan bumbu penyedap yang ditambahkan selama pengolahan bakso. Djasibani (2013) menyatakan bahwa rasa bakso sebenarnya dibentuk oleh berbagai jenis rangsangan inderawi bahkan terkadang juga turut dipengaruhi oleh bau dan tekstur. Rasa juga sangat dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin dan lainnya (Winarno 2008).

Bakso yang disimpan pada suhu ruang akan lebih cepat mengalami kerusakan oleh karena aktivitas mikroorganisme pembusuk, hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa produk olahan daging atau ikan seperti bakso, jika tidak ditangani dengan baik maka mempunyai masa simpan yang relatif pendek yakni maksimal 1 hari (12-24 jam).

Tekstur

Tekstur suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan makanan tersebut. Winarno (2008) menyatakan bahwa perubahan tekstur bahan makanan dapat merubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori dan kelenjar air liur. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur



Gambar 5 Tingkat kesukaan terhadap tekstur bakso ikan tuna. □ : 2%; ▤ : 4%; ▨ : 6%; ▩ : 8%.

bakso ikan tuna dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur bakso ikan untuk semua perlakuan pencelupan pada ekstrak kluwek 2%, 4%, 6% dan 8% (b/v) selama tiga hari penyimpanan mulai dari nilai tertinggi pada hari ke-0 sampai terendah pada hari ke 3. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis untuk setiap konsentrasi yang tertinggi ada pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 6% yaitu 3,29 dan yang terendah ada pada bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 2% yaitu 2,96. Nilai rata-rata penerimaan panelis terhadap tekstur bakso ikan tuna pada setiap hari penyimpanan, yang tertinggi ada pada bakso ikan tuna pada hari ke-0 yaitu 3,75 dengan kategori netral sampai agak suka, sedangkan yang terendah adalah bakso di hari ke 3 penyimpanan dengan nilai 2,53 dengan kategori tidak suka. Secara keseluruhan rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur bakso ikan tuna ada pada kategori tidak suka sampai netral.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tekstur bakso yang dicelupkan pada ekstrak 2%, berbeda nyata dengan tekstur bakso yang dicelupkan pada ekstrak 4%, 6%, dan 8%, sedangkan tekstur bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek 6% dan 8% tidak berbeda nyata. Penambahan ekstrak kluwek sebagai pengawet dapat menurunkan kadar air bakso sehingga bakso tidak cepat berair, bakso yang dicelupkan pada ekstrak kluwek dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%, pada 0 hari masih belum terlihat perbedaannya secara

kasat mata untuk perbedaan tekstur, tetapi pada hari berikutnya, bakso yang dicelupkan pada ekstrak 2% dan 4% teksturnya lebih lembek dan berair jika dibandingkan dengan bakso yang dicelupkan pada ekstrak 6% dan 8%. Hal ini menggambarkan bahwa umumnya tekstur makanan ditentukan oleh kadar air, kandungan lemak, jumlah karbohidrat dan bahan pengawet yang digunakan, karena prosentase ekstrak yang ditambahkan sedikit berarti kadar air banyak sehingga menyebabkan tekstur bakso lembek dan warna lebih terang dibandingkan dengan pemberian ekstrak yang banyak. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Winarno (2008) bahwa air merupakan bagian komponen terpenting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan tekstur serta cita rasa makanan. Perlakuan lama penyimpanan antara bakso pada hari ke-0 dengan hari ke 1,2 dan 3 saling berbeda nyata. Tekstur bakso pada 0 hari berbeda nyata dengan tekstur bakso pada hari ke-1, hari ke-2 dan hari ke-3. Hari ke-0 tekstur bakso menurut panelis masih dalam kategori netral sampai cenderung suka, sedangkan pada hari ke 2 dan ke 3, tekstur bakso mulai berubah agak berair. Hal tersebut diduga disebabkan oleh aktivitas mikroba pembusuk di hari ke 2 dan ke 3 mulai meningkat sehingga membuat bakso menjadi berair dan teksturnya tidak disukai panelis. Tekstur bakso ikan berdasarkan kriteria mutu sensori bakso yaitu tekstur kompak, elastis, kenyal tetapi tidak liat, tidak ada serat daging, tanpa duri atau tulang, tidak lembek, tidak basah berair (Wibowo 2009).

KESIMPULAN

Aktivitas penghambatan ekstrak kluwek terhadap pertumbuhan mikroba pada bakso ikan yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan pencelupan bakso pada ekstrak 8 % (b/v), sampai dengan hari ke 3 penyimpanan total mikroba masih berada dibawah standar mutu bakso ikan. Pengaruh ekstrak kluwek akuades terhadap mutu sensori bakso pada 0 hari lebih disukai dibandingkan bakso pada hari ke 1, 2, dan 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Chye FY, Sim KY. 2009. Antioxidative and antibacterial activities of *Pangium edule* seed extracts. *International Journal of Pharmacology*. 5: 285-297.
- Djasibani H. 2013. Potensi antioksidan dan pengaruh ekstrak kulit ari kenari sebagai bahan pengawet bakso. [tesis]. Manado (ID): Universitas Sam Ratulangi.
- Makagansa Ch. A. J, Mamuja Ch F, Mandey L. 2015. Potensi antimikroba dan pengaruh ekstrak biji pangi (*Pangium edule* Reinw) sebagai bahan pengawet *al.ami* bakso ikan tuna (*Yellowfin tuna*). [tesis]. Manado (ID): Universitas Sam Ratulangi.
- Manuhutu E. 2011. Efektivitas biji kluwek (*Pangium edule* Reinw) sebagai bahan pengawet *al.ami* terhadap beberapa sifat mutu dan masa simpan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). [tesis]. Manado (ID): Universitas Sam Ratulangi.
- Nuraida LN, Andarwulan, Kristifikasari, E. 2000. Antimicrobial activity of fresh and fermented picung (*Pangium edule* Reinw) seed against pathogenic and spoilage bacteria. *Journal of Food Technology and Industry*. 4(2): 18-26
- Prishandono D, Radiati L, Rosyidi D. 2009. Pengaruh penambahan ekstrak picung (*Pangium edule*) dengan air dan etanol, terhadap *recovery Escherichia coli* dan *Staphylococcus* sp. serta total mikrobia pada daging sapi giling. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*.
- Sakul E, Manoppo J, Taroreh D, Gerungan R. 2012. Pengendalian hama kumbang logong (*Sitophilus oryzae*, L) dengan ekstrak biji kluwek (*Pangium edule* Reinw). *Jurnal Eugenia*. 18 (3). hal 24-35.
- Soekarto, T S. 1985. Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. Jakarta (ID): Bharatra.
- Trisnarningsih D. 2014. Kadar protein dan betakaroten ikan tuna yang diperkaya jamur merang (*Volvariella volvaceae*) dan umbi Wortel. [skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wibowo S. 2009. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Widyasari R. 2006. Pengaruh pengawetan menggunakan biji Picung (*Pangium edule* Reinw) terhadap kesegaran dan keamanan ikan kembung segar (*Rastrelliger brachysoma*). [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Winarno FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Wiraswanti 2008. Pemanfaatan karagenan dan kitosan dalam pembuatan bakso ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada penyimpanan suhu dingin dan beku. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.