

PEMANFAATAN TEPUNG DAUN MANGROVE JERUJU (*Acanthus ilicifolius*) SEBAGAI
PENGAWET ALAMI BAKSO AYAM

UTILIZATION OF JERUJU MANGROVE FLOUR (*Acanthus ilicifolius*) AS NATURAL
PRESERVATIVE OF CHICKEN MEATBALLS

Faisal Jayadi¹⁾, Andi Sukainah²⁾, Muh. Rais³⁾

¹⁾ Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

²⁾ dan ³⁾ Dosen PTP FT UNM

faisaljayadiptp014@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan bakso ayam dengan penambahan tepung dari daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) sebagai pengawet alami. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif (eksperimen) yang dilakukan dengan dua tahapan proses. Proses pertama pengolahan daun mangrove menjadi tepung sebagai pengawet dan proses kedua pembuatan bakso ayam. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan konsentrasi tepung (0%, 5%, 10%, dan 15%) serta penyimpanan pada; suhu ruang, suhu dingin, dan suhu beku, dengan parameter pengamatan; Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan pH. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan Multiple Rate (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun mangrove jeruju 15% pada penyimpanan suhu beku merupakan konsentrasi terbaik sebagai pengawet bakso ayam.

Kata Kunci: Tepung Daun Mangrove Jeruju, Bakso Ayam, Pengawet Alami.

ABSTARCT

This study aims to find out the shelf life of chicken meatball with the addition of flour from mangrove leaves jeruju (*Acanthus ilicifolius*) as a natural preservative. This research is a quantitative research (experiment) which is done with two process stages. The first process of processing mangrove leaves into flour as a preservative and the second process of making chicken meatball. This study used a complete randomized design (RAL), with concentrations of flour (0%, 5%, 10%, and 15%) and storage at; room temperature, cold temperature, and freezing temperature, with observation parameters; Total Plate Count (TPC), *Escherichia coli*, *Salmonella*, and pH. The data obtained will be analyzed by variance analysis and advanced Duncan Multiple Rate (DMRT) test. The results showed that the addition of mangrove leaves jeruju 15% at frozen temperature storage is the best concentration as a chicken meatball preservative.

Keywords: Jeruju Mangrove Leaf Flour, Chicken Meatballs, Natural Preservatives

PENDAHULUAN

Hutan mangrove Indonesia memiliki luas 3.735.250 ha yang merupakan 50% dari luas mangrove Asia, serta hampir 25% dari luas hutan mangrove dunia (Onrizal,

2010). Hutan mangrove memiliki peran yang penting terhadap lingkungan dikarenakan hutan mangrove memiliki peranan atau fungsi yang penting, baik fungsi fisik, fungsi biologi, fungsi ekonomi, dan fungsi kimia. Menurut Karuniastuti (2013) fungsi fisik dari

hutan mangrove berfungsi sebagai penahan abrasi, penahan badai serta penambat bahan-bahan pencemar perairan di pantai, selain itu fungsi biologi dan fungsi ekonomi hutan mangrove berfungsi sebagai tempat hidup biota laut dan dapat dijadikan sebagai objek wisata, serta fungsi kimia sebagai bahan obat dan dapat dijadikan sebagai pengawet alami pangan karena memiliki kandungan anti bakteri.

Mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) merupakan salah satu jenis mangrove yang memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai tanaman obat. Menurut Irawanto, et.al, (2015) kandungan bioaktif dari mangrove jeruju memiliki kemampuan untuk memerangi penyakit. Daun mangrove jeruju mengandung fraksi etil asetat yang mempunyai daya hambat sebagai anti bakteri (Septiani, et.al, 2013). Selain mengandung etil asetat, daun mangrove juga memiliki kandungan lain seperti flavonoid, polifenol, dan kumarin yang berfungsi sebagai antioksidan (Sukainah, et.al, 2017). Menurut Winarno (1997) dalam Sumardana, et.al, (2017) antioksidan memiliki manfaat yang sangat baik, hal ini sesuai dengan Sebuah penelitian yang dilakukan di Universitas Michigan Amerika menunjukkan bahwa antioksidan dapat menghancurkan radikal bebas, lebih efektif daripada vitamin E. Menurut Dalimarta dan Soedibyo (1997) dalam Wahyuni, et.al, (2017) antioksidan bekerja dengan cara mencegah proses pembentukan radikal bebas, menetralkan serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang telah terjadi.

Berdasarkan hal tersebut, daun mangrove dapat dijadikan sebagai pengawet alami karena adanya kandungan etil asetat yang terkandung didalamnya yang dapat menghambat pertumbuhan

bakteri, salah satu diantaranya dapat diaplikasikan pada produk bakso dengan cara di olah menjadi tepung terlebih dahulu. Menurut Widowati (2003) dalam Masita, et.al, (2017) tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi, mudah dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis.

Bakso merupakan produk makanan berbentuk bulat atau lainnya yang diperoleh dari campuran daging ternak (kadar daging tidak kurang dari 50%) dan pati atau sereal dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain, serta bahan tambahan makanan yang diijinkan (Untoro, et.al, 2012). Bakso merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang bergizi tinggi dan banyak digemari masyarakat. Produk olahan bakso pada umumnya menggunakan bahan baku daging dan tepung. Daging yang biasanya dipakai adalah sapi, ayam dan ikan sedangkan tepung yang biasanya dipakai yaitu tepung tapioka (Kusnadi, et.al, 2012).

Bakso merupakan makanan semi basah yang daya simpannya tidak bisa bertahan lama. Banyak para pedagang yang tidak ingin dirugikan oleh hal ini, maka dari itu para pedagang biasanya menambahkan pengawet pada bakso buatannya. Masalahnya banyak para pedagang menggunakan pengawet yang berbahaya bagi tubuh atau tidak lazimnya untuk makanan, hal ini yang membuat bakso menjadi tidak sehat lagi untuk dikonsumsi (Dwiwati, 2014). Menurut Faradila (2014) zat berbahaya seperti boraks dan formalin merupakan bahan pengawet yang sering digunakan oleh pedagang bakso. Pada

tahun 2011, BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) melakukan sampling dan pengujian laboratorium terhadap pangan jajanan anak sekolah (PJAS) yang diambil dari 866 sekolah Dasar (SD) yang tersebar di 30 kota di Indonesia. Sampel pangan jajanan yang diambil sebanyak 4.808 sampel, dan 1.705 (35,46%) sampel di antaranya tidak memenuhi persyaratan (TMS) keamanan dan atau mutu pangan. Dari hasil pengujian terhadap parameter uji bahan tambahan pangan yang dilarang, yaitu boraks dan formalin yang dilakukan terhadap 3.206 sampel produk PJAS yang terdiri dari mie basah, bakso, kudapan dan makanan ringan, diketahui bahwa 94 (2,93%) sampel mengandung boraks dan 43 (1,34%) sampel mengandung formalin (Paratmanitya dan Aprilia, 2016).

Untuk mengatasi hal tersebut maka pengawet yang berbahaya tersebut dapat diganti dengan pengawet alami, pengawet alami tersebut dapat dibuat dari daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*). Pengawet adalah bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat terhadap penguraian terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme, bahan tambahan makanan ini ditambahkan kedalam makanan yang mudah rusak atau makanan yang disukai sebagai media tumbuhnya bakteri atau jamur. Menurut Ratnani (2009) bahan pengawet yang ditambahkan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan (shelf life) makanan dapat mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroba.

Teknik pengawetan umumnya terbagi atas tiga yaitu pengawetan kimiawi, pengawetan mikrobiologis dan pengawetan fisik. Berdasarkan peraturan BPOM Nomor 36 Tahun 2013 tentang batas maksimum

penggunaan bahan tambahan makanan dan pengawet yang diizinkan adalah sebesar 0 – 25 mg/kg berat badan.

Berdasarkan masalah diatas, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dalam pembuatan bakso ayam terhadap daya simpannya, karena banyaknya ancaman bahan pengawet berbahaya yang tersedia dan beredar di pasaran yang dapat membahayakan konsumen.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) sebagai pengawet alami terhadap daya simpan bakso ayam.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Mei 2018. Bertempat di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar dan Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi konsentrasi tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan penyimpanan pada suhu ruang, suhu dingin (refrigerator), dan suhu beku (freezer) selama 7 hari penyimpanan, pengujian dihentikan apabila sampel sudah tidak memenuhi syarat mutu bakso SNI-01-3818-1995. ALT bakso ayam

memiliki syarat mutu <5 Log cfu/gr, *Escherichia coli* <3 APM/gr, serta negatif *Salmonella*. Dengan demikian banyaknya kombinasi perlakuan yang dicobakan sebanyak 12 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 36 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Mangrove Jeruju (*Acanthus ilicifolius*)

- Persiapan bahan baku berupa daun mangrove jeruju
- Daun mangrove dibersihkan dari duri dan dilakukan proses pemotongan pada batang tengah daun
- Setelah proses pembersihan dilakukan proses pencucian
- Selanjutnya daun mangrove dikeringkan di ruang pengering selama 27 jam dengan suhu 48° C.
- Setelah daun mangrove kering langkah selanjutnya yaitu proses penghalusan menggunakan blender dan diayak supaya menghasilkan partikel tepung yang sama besar.

Pembuatan Bakso Ayam

- Daging ayam sebanyak 300 gr dihaluskan dengan menggunakan mesin penggiling daging.
- Bawang putih sebanyak 16 gr, merica 3 gr, garam 6 gr dihaluskan menggunakan blender.
- Daging ayam yang telah digiling dicampur dengan bumbu yang telah dihaluskan dalam mesin pencampur, ditambahkan tepung tapioka sebanyak 120 gr serta penambahan es batu pada adonan. Adonan yang telah jadi ditambahkan dengan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*)

dengan presentase 0%, 5%, 10%, dan 15%.

- Adonan dicetak menjadi butiran-butiran bakso sesuai dengan keinginan.
- Bakso direbus dalam air mendidih sampai benar-benar matang, kematangan bakso ditandai dengan mengapungnya bakso ke permukaan.
- Bakso dikemas dalam kemasan plastik dan disimpan pada suhu ruang, suhu refrigerator, dan suhu freezer. Sampel bakso dianalisis setiap hari untuk menguji ALT (Angka Lempeng Total), *Escherichia coli*, *Salmonella*, serta pH.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dengan melakukan uji ALT, *Escherichia coli*, *Salmonella* dan pH berdasarkan syarat mutu bakso SNI 01-3818-1995.

Data yang diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Perlakuan yang memberi pengaruh nyata dilakukan pengujian lanjutan dengan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angka Lempeng Total (ALT)

Pengaruh penambahan tepung daun mangrove terhadap ALT bakso selama penyimpanan pada suhu ruang menunjukkan perbedaan dengan kontrol, pada Tabel 1 terlihat bahwa pada penyimpanan hari ke-2 kontrol memiliki jumlah mikroba terbanyak, akan tetapi pada penyimpanan hari ke-2 semua perlakuan sudah tidak memenuhi syarat mutu ALT bakso yaitu sampel >5 log cfu/g, menurut

Rahmah, et.al, (2017) semakin lamanya waktu penyimpanan maka semakin meningkatnya total koloni mikroba.

Pada penyimpanan suhu dingin (refrigerator), pengaruh penambahan tepung daun mangrove terhadap ALT bakso menunjukkan perbedaan jelas pada hari ke-4. Pada penyimpanan hari ke-4, kontrol mengalami kerusakan mutu dan sudah tidak memenuhi syarat ALT bakso yaitu >5 log cfu/g, bakso yang diberikan perlakuan penambahan tepung daun mangrove 5% mengalami kerusakan dan tidak memenuhi syarat mutu ALT pada hari ke-5, bakso dengan penambahan tepung mangrove 10% mengalami kerusakan pada hari ke-6, serta bakso dengan penambahan 15%

tepung daun mangrove mengalami kerusakan pada hari ke-7.

Sedangkan pada penyimpanan suhu beku (freezer), pengaruh penambahan tepung daun mangrove terlihat jelas pada hari ke-7, hasil pengujian menunjukkan bahwa kontrol memiliki ALT sebanyak 4.98 log cfu/gatau 96.300 koloni/g, bakso dengan penambahan 5% tepung daun mangrove memiliki ALT sebanyak 4,93 log cfu/g, bakso dengan penambahan 10% tepung daun mangrove memiliki ALT sebanyak 4,93 log cfu/g, serta bakso dengan penambahan 15% tepung daun mangrove memiliki ALT sebanyak 4.86 log cfu/g. Pada penyimpanan suhu beku (freezer) semua sampel masih memenuhi syarat mutu ALT bakso yaitu <5 log cfu/g.

Tabel 1
Pengaruh penambahan tepung daun mangrove terhadap ALT (Angka Lempeng Total) bakso ayam selama penyimpanan

Suhu Penyimpanan (°C)	Konsentrasi Tepung Daun Mangrove	Hari Penyimpanan (Log cfu/g)						
		1	2	3	4	5	6	7
Ruang 28°C	0%	3.82	6.47					
	5%	3.66	6.43					
	10%	4.42	6.10					
	15%	3.11	5.14					
Dingin (Refrigerator) 10°C	0%	3.82	4.14	4.81	5.14			
	5%	3.69	4.14	4.52	4.92	5.11		
	10%	3.44	4.10	4.53	4.72	4.87	5.08	
	15%	3.11	4.05	4.34	4.70	4.82	4.95	5.16
Beku (Freezer) 0°C	0%	3.81	4.20	4.64	4.81	4.90	4.96	4.98
	5%	3.68	4.15	4.40	4.76	4.79	4.90	4.92
	10%	3.39	4.15	4.39	4.74	4.84	4.87	4.91
	15%	3.11	4.10	4.19	4.61	4.70	4.73	4.85

Standar Mutu SNI 01-3818-1995 : 5 Log cfu/g

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dan penyimpanan pada suhu ruang, suhu

dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) memberikan pengaruh yang nyata terhadap angka lempeng total bakso ayam. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan

terbaik untuk angka lempeng total bakso ayam pada penyimpanan pada suhu ruang, suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) adalah penambahan tepung daun mangrove jeruju 15%. Hal ini disebabkan karena semakin banyak konsentrasi tepung daun mangrove maka semakin banyak juga kandungan etil asetat daun mangrove yang akan menghambat pertumbuhan bakteri.

Menurut Cepeda, et.al, (2016) menyatakan bahwa ekstrak etil asetat mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid yang berfungsi sebagai senyawa antibakteri dalam ekstrak tersebut.

Selain itu faktor lain yang mempengaruhi angka lempeng total yaitu suhu penyimpanan. Penyimpanan pada suhu beku (freezer) menghasilkan angka lempeng total yang lebih sedikit dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu ruang dan suhu dingin (refrigerator). Hal ini disebabkan karena penyimpanan pada suhu beku (freezer) dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Hal ini sejalan dengan Day (2000) mengatakan bahwa penyimpanan pada suhu rendah $<8^{\circ}\text{C}$ dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau memperpanjang fase lag (fase adaptasi).

Escherichia coli

Pada Tabel 2 terlihat bahwa kontrol yang disimpan pada suhu ruang tercemar bakteri *Escherichia coli* pada hari ke-3. Pada penyimpanan suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer), semua sampel bakso baik yang diberi perlakuan maupun kontrol, tidak tercemar bakteri *Escherichia coli* sampai penyimpanan hari ke-7. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun mangrove jeruju

(*Acanthus ilicifolius*) dan penyimpanan pada suhu ruang, suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) memberikan pengaruh terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa hanya kontrol yang disimpan pada suhu ruang tercemar bakteri *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan tanin dari daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) yang mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Tanin berperan dalam pengerutan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas dan menyebabkan kematian sel bakteri, hal ini sejalan dengan pendapat Santoso, et.al, (2010) yang menyatakan bahwa kandungan tannin mampu mengikat protein adhesin yang dimiliki oleh bakteri sehingga merusak ketersediaan reseptor permukaan sel bakteri, membentuk kompleks senyawa irreversible dengan prolin dan menghambat sintesis protein

Tabel 2
Pengaruh penambahan tepung daun mangrove terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* pada bakso ayam selama penyimpanan

Suhu Penyimpanan (°C)	Konsentrasi Tepung Daun Mangrove	Hari Penyimpanan						
		1	2	3	4	5	6	7
Ruang 28°C	0%	(-)	(-)	(+)				
	5%	(-)	(-)	(-)				
	10%	(-)	(-)	(-)				
	15%	(-)	(-)	(-)				
Dingin (Refrigerator) 10°C	0%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	5%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	10%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	15%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Beku (Freezer) 0°C	0%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	5%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	10%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	15%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Standar Mutu SNI 01-3818-1995 : <3 APM/g

Menurut Pratiwi (2012) tanin menghambat bakteri dengan cara memanfaatkan gugus alkohol untuk bereaksi dengan asam amino dan lipid pada dinding sel bakteri. Mekanisme antibakteri tanin dengan cara merusak dinding sel bakteri yaitu dengan memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol pada senyawa tanin.

Selain penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*), suhu penyimpanan juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penyimpanan suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) dapat memperlambat aktifitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan bakteri serta reaksi-reaksi kimia dan hilangnya kadar air dari bahan pangan, serta dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan atau kebusukan bahan pangan, teknik penyimpanan pada suhu beku dapat

memperlambat kecepatan reaksi metabolisme, sehingga dengan penurunan suhu 8°C kecepatan reaksinya akan berkurang setengahnya dan memperlambat keaktifan respirasi sehingga pertumbuhan bakteri, jamur dan kebusukan akan dihambat, hal ini sesuai dengan pendapat Moeljanto (1982) bahwa penyimpanan suhu dingin (refrigerator) sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri terutama bakteri yang tidak tahan pada suhu dingin. Menurut Djaja (2008) kontaminasi *Escherichia coli* pada bahan makanan dapat disebabkan oleh kontaminasi bahan makanan, kontaminasi air, kontaminasi makanan matang, kontaminasi perwadhana makanan, suhu pemasakan, suhu penyimpanan dan lama penyimpanan.

Salmonella

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada penyimpanan suhu ruang, kontrol tercemar bakteri salmonella pada hari ke-2, sedangkan bakso dengan penambahan

tepung daun mangrove 5%, 10%, dan 15% tercemar bakteri Salmonella pada hari ke-3. Pada penyimpanan suhu dingin (refrigerator) kontrol tercemar bakteri Salmonella pada hari ke-5, bakso dengan penambahan tepung mangrove 5% dan 10% tercemar bakteri Salmonella pada hari ke-6, sedangkan bakso dengan penambahan 15% tepung daun mangrove masih memenuhi syarat mutu bakso karena negatif Salmonella. Sedangkan pada penyimpanan suhu beku (freezer), kontrol dan bakso dengan penambahan 5% tepung daun mangrove tercemar bakteri Salmonella pada hari ke-6, bakso dengan penambahan 10% tepung daun mangrove tercemar bakteri Salmonella pada hari ke-7, sedangkan bakso dengan penambahan 15% tepung daun mangrove masih memenuhi syarat mutu bakso sampai hari ke-7 karena negatif Salmonella.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, menunjukkan bahwa penambahan

tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dan penyimpanan pada suhu ruang, suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) memberikan pengaruh terhadap bakteri Salmonella. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke-7 hanya bakso ayam dengan penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) 15% pada penyimpanan suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) tidak terkontaminasi bakteri Salmonella. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan etil asetat daun mangrove jeruju yang mampu menghambat aktivitas bakteri Salmonella serta kandungan saponin dan flavonoid mangrove jeruju yang berfungsi sebagai antibakteri (Yuliasuti dan Sulistyani 2013). Saponin dan flavonoid juga merupakan komponen yang dapat bekerja sebagai antibakteri dan antikapang (Voung, et.al, 2015).

Tabel 3
Pengaruh penambahan tepung daun mangrove terhadap pertumbuhan Salmonella pada bakso ayam selama penyimpanan

Suhu Penyimpanan (°C)	Konsentrasi Tepung Daun Mangrove	Hari Penyimpanan						
		1	2	3	4	5	6	7
Ruang 28°C	0%	(-)	(+)	(+)				
	5%	(-)	(-)	(+)				
	10%	(-)	(-)	(+)				
	15%	(-)	(-)	(+)				
Dingin (Refrigerator) 10°C	0%	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
	5%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
	10%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
	15%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Beku (Freezer) 0°C	0%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
	5%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
	10%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
	15%	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Standar Mutu SNI 01-3818-1995 : Negatif

Menurut Sundari, et.al, (1996) penghambatan bakteri Salmonella oleh bahan-bahan aktif seperti flavonoid, tanin dan saponin memiliki mekanisme yang berbeda. Flavonoid melisis sel bakteri, menyebabkan denaturasi protein, menghambat pembentukan protein, sitoplasma dan asam nukleat serta menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel, sedangkan tanin menghambat bakteri dengan cara mempresipitasi protein, inaktivasi enzim, destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik, serta saponin merubah permeabilitas membran sel.

Faktor lain yang dapat menyebabkan produk olahan terkontaminasi bakteri Salmonella pada penyimpanan suhu beku adalah proses pemasakan yang kurang matang. Menurut Dominguez dan Schaffner (2009) bahwa kontaminasi bakteri Salmonella pada produk beku selama penyimpanan disebabkan karena produk olahan tidak dimasak dengan benar.

Bakteri Salmonella bakso ayam pada perlakuan penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) 15% dengan penyimpanan pada suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) pada penyimpanan hari ke-7 memenuhi persyaratan mutu dan keamanan bahan pangan (SNI 01-3818-1995) yang menyatakan bahwa angka lempeng total bakso negatif bakteri Salmonella.

pH

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pH bakso yang disimpan pada suhu ruang selama 3 hari penyimpanan mengalami penurunan, baik kontrol maupun yang diberi perlakuan penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) 5%,

10%, dan 15%. Pada penyimpanan suhu dingin (refrigerator) pH bakso ayam mengalami fluktuasi, seperti yang terlihat pada penyimpanan hari ke-7 hanya bakso yang beri perlakuan penambahan tepung daun mangrove 15% yang memiliki pH asam, sedangkan kontrol dan perlakuan penambahan tepung mangrove 5% dan 10% bersifat basa. Sedangkan pada penyimpanan suhu beku (freezer) pH bakso ayam juga mengalami fluktuasi seperti pH bakso yang disimpan pada suhu dingin (refrigerator).

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dan penyimpanan pada suhu ruang, suhu dingin (refrigerator) dan suhu beku (freezer) memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH bakso ayam. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk pH bakso ayam yang disimpan pada suhu ruang, suhu dingin (refrigerator), dan suhu beku (freezer) adalah penambahan tepung daun mangrove jeruju 15%.

Perubahan pH bakso ayam selama penyimpanan disebabkan terjadi karena adanya penguraian protein bakso ayam sehingga terjadinya peningkatan keasaman yang ditandai dengan menurunnya nilai pH, hal ini sesuai dengan pendapat Varnam dan Sutherland (1995) yang menyatakan bahwa penurunan nilai pH disebabkan karena adanya bakteri asam laktat alami dalam bakso yang mampu melakukan aktifitas fermentasi dalam mengubah glikogen dan menghasilkan asam laktat. Selain itu bertambahnya waktu penyimpanan, aktivitas mikroba semakin banyak, sehingga mengakibatkan nilai pH menjadi turun (Muawanah, 2000).

Selain penurunan nilai pH, bakso ayam yang disimpan pada suhu dingin (Refrigaerator) dan suhu beku (Freezer) selama 7 hari penyimpanan juga mengalami peningkatan pH. Menurut Verma, et.al, (2016) peningkatan nilai pH disebabkan oleh terjadinya akumulasi metabolit mikroba yang dihasilkan karena pertumbuhan mikroorganisme dalam bakso ayam selama penyimpanan. Penyimpanan pada suhu dingin menyebabkan asam lemak bebas bahan pangan meningkat (Jayadi, 2016).

Faktor lain yang mempengaruhi perubahan pH bakso ayam selama penyimpanan adalah suhu penyimpanan yang digunakan, pada saat penyimpanan terjadi proses dekomposisi protein sehingga menyebabkan perubahan pH bakso ayam mengalami perubahan, hal ini sesuai dengan pendapat Munandar, et.al, (2009) bahwa penggunaan suhu rendah dalam penyimpanan mempengaruhi fluktuasi nilai pH.

Tabel 4
Pengaruh penambahan tepung daun mangrove terhadap pH bakso ayam selama penyimpanan

Suhu Penyimpanan (°C)	Konsentrasi Tepung Daun Mangrove	Hari Penyimpanan							
		1	2	3	4	5	6	7	
Ruang 28°C	0%	6.80	5.90	5.70					
	5%	6.50	6.40	6.23					
	10%	6.40	5.80	5.47					
	15%	6.23	5.33	5.23					
Dingin (Refrigerator) 10°C	0%	6.80	7.10	7.00	6.80	6.80	6.43	7.10	
	5%	6.40	6.80	6.53	6.50	6.50	7.00	7.00	
	10%	6.80	7.03	6.70	6.27	6.40	6.60	7.03	
	15%	6.80	6.67	7.03	6.47	6.23	7.07	6.63	
Beku (Freezer) 0°C	0%	6.80	7.03	6.80	7.10	7.00	7.10	6.80	
	5%	6.40	6.80	6.50	7.00	6.53	7.00	6.50	
	10%	6.80	6.43	6.27	7.03	6.70	7.03	6.40	
	15%	6.80	6.87	6.47	6.63	7.03	6.63	6.23	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa bakso ayam dengan penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) sebanyak 15% pada penyimpanan suhu beku (freezer) merupakan perlakuan

terbaik yang dapat mempertahankan mutu dan daya simpan bakso ayam sampai penyimpanan hari ke-7.

Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian organoleptik untuk mengetahui apakah dengan penambahan tepung daun mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*) tidak

mempengaruhi organoleptik bakso yang dihasilkan.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan uji lanjut untuk mengetahui ketahanan daya simpan bakso pada suhu beku (freezer).

DAFTAR PUSTAKA

- Cepeda, G, N., Lisangan, M, M., Silamba, I dan Sartika, E. 2016. Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etil Asetat Kayu Akwan (*Drimyspiperita* Hook. f.) dalam Kaldu Daging Sapi Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 26 (1): 41-48.
- Day BPF. 2000. *Encyclopedia of Food Microbiology*. London: Academic Press.
- Djaja, I, M. 2008. Kontaminasi *E. coli* pada Makanan dari Tiga Jenis Tempat Pengelolaan Makanan (TPM) di Jakarta selatan. *Jurnal Makara Kesehatan*. 12: 36-41.
- Dominguez SA dan Schaffner DW. 2009. Survival of salmonella in processed chicken products during frozen storage. *J Food Prot*. 72(10). 88-92.
- Dwiwati, R. 2014 Pemanfaatan Ekstrak Wortel (*Daucuscarota*) dan Buah Waluh (*Cucurbitamoschata*) sebagai Bahan Pengawet Alami Bakso Daging. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Faradila, 2014. Identifikasi Formalin pada Bakso yang di jual pada beberapa Tempat di Kota Padang. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Andalas*.
- Irawanto, Rony., Ariyanti, Esti Endah., Hendrian, R. 2015. Jeruju (*Acanthus ilicifolius*): Biji, Perkecambahan, dan Potensinya. *Pros Sem Nas MasyBiodivIndon*. 1 (5): 1011-1018.
- Jayadi, A., Anwar, B., Sukainah, A. 2016. Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jenis Kemasan terhadap Mutu Abon Ikan Terbang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 1 (2): 62-69.
- Karuniastuti, N. 2013. Peranan Hutan Mangrove bagi Lingkungan Hidup. *Forum Manajemen*. 06 (01): 1-10.
- Kusnadi., Bintoro., Al-Baarri, 2012. Dayalkat Air, Tingkat Kekenyalan dan Kadar Protein pada Bakso Kombinasi Daging Sapi dan Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2): 28-31.
- Masita, S., Wijaya, M., Fadillah, R. 2017. Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Varietas Toddo'puli. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. (3): 234-241.
- Moeljanto. 1982. Pendinginan dan Pembekuan Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muawanah, A. 2000. Pengaruh Lama Inkubasi dan Variasi Jenis Starter Terhadap Kadar Gula, Asam Laktat, Total Asam Dan pH Yogurt Susu Kedelai. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Munandar, A., Nurjanah., Nurilmala, M. 2009. Kemunduran Mutu Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Penyimpanan Suhu Rendah dengan Perlakuan Cara Kematian dan

- Penyiangan. Departemen Perikanan Universitas Sultan AgengTirtayasa. Departemen Teknologi Hasil Perairan Institut Pertanian Bogor.
- Onrizal. 2010. Perubahan Tutupan Hutan Mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara Periode 1977-2006. *Jurnal Biologi Indonesia*. 6 (2): 163 – 172.
- Paratmanitya, Y dan Aprilia, V. 2016. Kandungan Bahan Tambahan Pangan Berbahaya pada Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kabupaten Bantul. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 4 (1): 49-55.
- Pratiwi, A. 2012. Aktivitas Antimikroba Infusa Kulit Batang Kedawung (*Parkia roxburghii* G. Don) terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal FKIK (Pendidikan Dokter)*. 8 (9): 1-10.
- Rahmah., Wijaya, M., Mustarin, A. 2017. Pengaruh Penambahan Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata*) terhadap Kualitas Dendeng Sayat Ikan Bandeng (*ChanosChanos*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2 (3): 180-194.
- Ratnani, R, D. 2009. Bahaya Bahan Tambahan Makanan terhadap Kesehatan. *Momentum*. 5(1): 16-22.
- Santoso, S., Budiarti, N., Rasyid, H.A. 2010. Uji Efek Antimikroba Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigelladysenteriae* Secara In Vitro. Malang: Universitas Brawijaya.
- Septiani, Gina., Prayitno, Slamet Budi., Anggoro, Sutrisno. 2013. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) terhadap *Vibrio harveyi* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 7 (1): 17-20.
- Sukainah, A., Subianto., Putra, P., Dirawan, G, D. 2012. The Qualitative Analysis, Antioxidant Test and Toxicity Test on Extract of Leaves Mangrove "Api-Api" (*Avicennia*. Sp). *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Sciences Paper*. 19 (2): 290-295.
- Sumardana, G., Syam, H., Sukainah, A. 2017. Substitusi Tepung Bonggol Pisang Pada Mie Basah dengan Penambahan Kulit Buah Naga (*Hylocereusundatus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. (3): 145-157).
- Sundari, D. Padmawanita, K. dan Ruslan, K. 1996. Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daging Buah Pare (*Momordicacharantia* L.). Tesis Sekolah Farmasi ITB. Bandung.
- Untoro, N, S., Kusrahayu dan Setiani, B, E. 2012. Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto (*ChannosChannosForsk*). *Animal Agriculture Journal*. 1 (1): 567 – 583.
- Varnam, A. N, and J. P. Sutherland. 1995. *Meat and Meat Products*. Chapman and Hall. London.
- Verma, A, K., Singh, V, P, V dan Umaraw, P. 2016. Storage study of chicken meatballs incorporated with green cabbage (*Brassica oleracea*) at refrigeration temperature ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$) under aerobic packaging. *Journal of Applied Animal Research*. 44(1): 409-414.

- Young QV, Hirun S, Chuen TLK, Goldsmith CD, Murchie S, Bowyer MC, Philips PA, Scarlet CJ. 2015. Antioxidant and Anticancer Capacity of Saponin-Enriched Carica papaya Leaf Extract. *International J Food Sci Tech* 50: 169-177.
- Wahyuni, S., Rais, M., Fadillah, R. 2017. Fortifikasi Tepung Kulit Melinjo sebagai Pewarna Alami pada Pembuatan Kerupuk Singkong. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. (3): 212-222.
- Yuliasuti, D dan Sulistyani, N. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Batang Binahong (*Anrederacordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Salmonella* Thypi serta Skrining Fitokimia. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.