



Identifikasi Cemaran Mikroba pada Jajanan Bakso di Kota Majene

Microbial Contaminant Identification of Meatballs in Majene City

Fitriani

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

Nur Saidah Said*

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

Setiawan Putra Syah

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

Alamat: Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H., Talumung, Majene, Sulawesi Barat, 9412

Korespondensi penulis: nursaidah@unsulbar.ac.id

Abstract. *High microbial contamination in food is an indicator of hygiene that determines the health of food for consumption. Meatballs are a very popular snack in Majene City. Apart from their delicious taste, meatballs also have a relatively cheap price, so they have always been a popular snack alternative. The high nutritional content in meatballs can be a medium for the growth of bacteria so meatballs can be carriers of disease. The aims of this study were to determine the total number of bacterial contaminants and identify the coliform in meatballs at Majene City. The study used a quantitative descriptive method with a sample of 10 traders. The test carried out was culturing bacteria on NA (Nutrient Agar) media to calculate the total number of microbes in meatballs using the Total Plate Count (TPC) method and EMBA (Eosin Methylene Blue Agar) media to determine the presence of coliform bacteria in the sample then continued with gram staining test. The results of the study showed that 3 samples were found on NA media which had microbial contamination levels exceeding the threshold specified in SNI (Indonesian National Standard) 3818:2014 where the highest amount allowed was 1×10^5 cfu/g. Samples that exceeded the threshold namely sample A was 1.33×10^6 cfu/g; sample C was 1.06×10^5 cfu/g; and sample G was 5.8×10^6 cfu/g. There were 5 samples that tested positive for coliform, namely samples A, B, C, D, and G.*

Keywords: *Coliform, meatballs, microbial contamination.*

Abstrak. Tingginya cemaran mikroba pada bahan makanan adalah sebuah indikator higienitas yang menentukan kesehatan bahan pangan untuk dikonsumsi. Bakso merupakan jajanan yang sangat populer di kota Majene. Selain karena rasanya yang lezat, bakso juga memiliki harga yang tergolong murah sehingga sellau menjadi alternatif jajanan yang populer. Kandungan gizi yang tinggi pada bakso dapat menjadi medium tumbuhnya bakteri sehingga bakso dapat menjadi media pembawa penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah koloni bakteri dan mengidentifikasi bakteri *coliform* pada sampel bakso di kota Majene. Metode dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan sampel berjumlah 10 pedagang. Pengujian yang dilakukan adalah pembiakan bakteri pada media NA (*Nutrient Agar*) untuk menghitung jumlah total mikroba pada bakso dengan metode *Total*

Plate Count (TPC) dan media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) untuk mengetahui keberadaan bakteri *coliform* pada sampel kemudian dilakukan pewarnaan gram. Hasil penelitian memperlihatkan ditemukan 3 sampel yang memiliki jumlah cemaran mikroba yang melebihi ambang batas yang ditentukan dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) 3818:2014 dimana jumlah tertinggi yang diperbolehkan adalah sebesar 1×10^5 koloni/g. Sampel yang melebihi ambang batas yaitu sampel A sebanyak $1,33 \times 10^6$ koloni/g; sampel C sebanyak $1,06 \times 10^5$ koloni/g; dan sampel G sebanyak $5,8 \times 10^6$ koloni/g. Terdapat 5 sampel dinyatakan positif bakteri *coliform* yaitu sampel A, B, C, D, dan G.

Kata kunci: Bakso, cemaran mikorba, coliform.

LATAR BELAKANG

Masyarakat sekarang ini sudah mulai beralih ke produk olahan daging untuk memenuhi kebutuhan akan konsumsi daging. Olahan daging yang sering dijumpai dan paling banyak digemari adalah bakso (Astuti, 2019). Bakso merupakan hasil olahan dari daging sapi, ayam dan ikan. Bakso banyak digemari karena pembuatannya yang mudah, harganya yang murah, dan banyak dijumpai dimana-mana, akan tetapi bakso yang mudah dijumpai umumnya tidak menjamin kebersihan dan keamanan bakso tersebut.

Bakso sangat rentan terhadap pertumbuhan bakteri. Hal ini disebabkan karena penggunaan daging sebagai bahan dasar, penyediaan bahan baku, proses pembuatan, sampai dengan penyajian bakso yang masih menggunakan cara tradisional dan tidak memperhatikan praktek higienis dalam prosesnya. Jajanan bakso yang banyak dijual secara keliling ataupun di pinggir jalan akan lebih mudah terkontaminasi oleh bakteri. Kontaminasi ulang oleh mikroba dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti: pedagang keliling memiliki tempat yang lebih terbuka, pengendalian suhu yang kurang konsisten dan pencucian alat saji yang kurang bersih. Salah satu mikroba yang menjadi indikator sanitasi adalah bakteri golongan *coliform* (Arlita et al., 2014; Mayaserli & Anggraini, 2019; Oktaviani et al., 2022).

Kota Majene di Kecamatan Banggae Timur merupakan daerah pesisir sehingga konsumsi pangannya adalah hasil laut. Masyarakat cenderung memilih produk hasil olahan daging seperti bakso dalam memenuhi kebutuhan akan konsumsi daging masyarakat. Hal ini disebabkan karena produk bakso mudah dibuat dan terjangkau dengan harga yang relatif murah. Selain itu, wilayah Kecamatan Banggae Timur merupakan daerah yang cukup ramai sehingga banyak pedagang bakso yang dijumpai di pinggir jalan ataupun berdagang secara keliling. Kegiatan penjualan bakso seperti ini sangat rentan meningkatkan kontaminasi mikroba pada produk bakso, jika tidak dilakukan praktek higienitas dalam proses penjualannya (Oktaviani et al., 2022). Hal ini mengakibatkan adanya kontaminasi ulang dan

tingginya kontaminasi mikroba pada produk jajanan bakso yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Tingginya cemaran mikroba serta adanya kontaminasi *coliform* pada pangan adalah sebuah indikator higienitas yang menentukan kesehatan pangan untuk dikonsumsi (Mayaserli & Anggraini, 2019). Hal inilah yang menjadi pertimbangan perlu dilakukan penelitian untuk menghitung jumlah total mikroba dan melakukan identifikasi terhadap dugaan cemaran *coliform* pada jajanan bakso yang diperjual belikan di kota Majene.

KAJIAN TEORITIS

Daging merupakan produk peternakan bergizi tinggi yang baik untuk tumbuh kembang manusia. Daging merupakan bahan utama dalam pembuatan bakso. Kandungan nutrisi yang cukup lengkap seperti kandungan air, lemak, protein serta mineral dengan kandungan karbohidrat sedikit. Kandungan gizi yang tinggi pada bakso dapat menjadi medium tumbuhnya bakteri sehingga bakso akan mudah mengalami kerusakan. Selain memiliki kandungan gizi yang tinggi, bakso juga memiliki nilai pH, dan kandungan air yang tinggi. Pertumbuhan mikroba sangat cocok dengan kandungan gizi, pH dan kadar air bakso tersebut.

Mikroba dapat mengontaminasi bakso melalui beberapa cara yaitu: melalui kontaminasi bahan dan peralatan yang digunakan, pekerja, pengolahan, penyajian, lokasi pemasaran, dan penyimpanan. Proses pemasaran bakso secara keliling ataupun di pinggir jalan akan lebih mudah menyebabkan kontaminasi oleh bakteri karena memiliki tempat yang lebih terbuka sehingga mudah terpapar mikroba. Selain itu pengendalian suhu yang kurang konsisten dan pencucian alat saji yang kurang bersih dapat menjadi faktor penyebab tingginya kontaminasi mikroba pada bakso. Hal inilah yang membuat pedagang bakso keliling dan yang berlokasi dipinggir jalan mudah mengalami kontaminasi oleh bakteri.

Penyakit bawaan makanan merupakan infeksi karena adanya makanan yang telah terkontaminasi oleh toksin bakteri, sedangkan infeksi melalui makanan disebabkan karena mengonsumsi makanan yang telah tercemar bakteri kemudian terdapat reaksi pada tubuh sehingga mengakibatkan gangguan pencernaan dan menimbulkan penyakit. Bakteri *coliform* merupakan indikator adanya bakteri lain dan penyebab umum infeksi bawaan (Mayaserli & Anggraini, 2019).

Tingginya cemaran mikroba serta adanya kontaminasi mikroba dan keberadaan bakteri *coliform* pada bahan makanan adalah sebuah indikator higienitas yang menentukan kesehatan bahan pangan untuk dikonsumsi, sehingga perlu dilakukan pengujian TPC untuk mengetahui

jumlah total cemaran mikroba secara keseluruhan dan mengidentifikasi cemaran bakteri *coliform* pada jajanan bakso yang beredar di Kota Majene.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022. Pengambilan sampel bakso dilakukan di Kecamatan Banggae Timur, Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat. Identifikasi dan perhitungan jumlah mikroba dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu: Bakso, aquades, media *Nutrient Agar* (NA), alkohol 70 %, spiritus, *Buffer Pepton Water* (BPW) 0,1 % dan Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), plastik steril, gelas ukur, *gloves*, masker, kertas label, spidol, *plastic wrap*, *plastic seal*, aluminium foil, kapas, dan plastik PE tahan panas. Alat yang digunakan adalah: *Ice gel*, cawan petri, *cool box*, *coloni counter*, botol sampel, *autoclave*, pipet, *vortex*, *stomacher*, spatula, inkubator, bunsen, gelas beaker, tabung reaksi, dan erlenmeyer.

Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian menggunakan sampel bakso yang diambil dari pedagang bakso di kota Majene. Seluruh pedagang bakso yang terdapat di Kota Majene merupakan populasi pada penelitian ini. Jumlah populasi sebanyak 71 pedagang. Pedagang yang digunakan adalah pedagang bakso keliling dan di pinggir jalan. Jumlah pedagang yang digunakan adalah 10 pedagang. Teknik pengambilan sampel dengan metode *Purposive Sampling* yaitu peneliti menentukan sampel yang akan diambil. Sampel yang diambil yaitu jajanan bakso yang hanya dijual dipinggir jalan dan secara keliling serta menggunakan daging sapi sebagai bahan baku untuk pembuatan bakso.

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu menghitung koloni bakteri menggunakan metode TPC untuk melihat total mikroba serta mengidentifikasi adanya cemaran *coliform* menggunakan media selektif pada bakso yang dijual di kota Majene

Prosedur Penelitian

1. Koleksi Sampel

Koleksi sampel dilakukan secara aseptis menggunakan *gloves* yang telah disemprot dengan alkohol 70 % dan masker. Sampel berupa bakso dibeli langsung dari pedagang bakso, kemudian disimpan dalam plastik steril dan diberi tanda. Kemudian disimpan ke dalam *cool box* yang dilengkapi *ice gel*. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

2. Pengenceran Sampel

Pengenceran sample dilakukan dengan cara mencampurkan 225 ml *Buffer Pepton Water* (BPW) 0,1 % dan 25 g bakso ke dalam plastik steril. Bakso lalu dihaluskan menggunakan mortal hingga hancur dan homogen. Larutan kemudian dituang ke dalam erlenmeyer steril sebagai pengenceran 10^{-1} . Larutan pada pengenceran 10^{-1} kemudian diambil sebanyak 1 ml menggunakan pipet steril dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml BPW 0,1 % lalu dihomogenkan dengan *vortex* sehingga menjadi pengenceran 10^{-2} , kemudian diambil kembali 1 ml larutan 10^{-2} dan selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml BPW 0,1 % lalu dihomogenkan dengan *vortex* sehingga diperoleh pengenceran 10^{-5} (Lay, 1994).

3. Pembuatan Media Agar

Media Nutrient Agar (NA). Sebanyak 28 g media NA dimasukkan ke dalam ke dalam erlemeyer yang berisi 1000 ml aquades selanjutnya media dilarutkan dengan cara dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan alat yaitu *hot plate stirrer*. Media yang berada dalam erlenmeyer ditutup dengan kapas yang dibungkus kertas aluminium foil lalu direkatkan dengan *plastic wrap*, kemudian disterilkan menggunakan *Autoclave* 121 °C, 1 atm, selama 15 menit (Fardiaz, 1993).

Media Eosin Methylen Blue Agar (EMBA). Sebanyak 37,5 g media EMBA dilarutkan ke dalam 1000 ml aquades. Selanjutnya media dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan alat yaitu *hot plate stirrer*. Setelah itu, media yang berada dalam erlenmeyer ditutup menggunakan kapas yang dibungkus dengan kertas aluminium foil lalu direkatkan dengan *plastic wrap*, kemudian disterilkan menggunakan *Autoclave* 121 °C, 1 atm, selama 15 menit (Fardiaz, 1993).

4. Pengujian Total Jumlah Cemaran Mikroba

Pengujian total jumlah cemaran mikroba bakso dilakukan dengan metode hitung *Total Plate Count* (TPC). Metode tuang merupakan metode yang umum digunakan untuk perkembangan koloni bakteri dalam proses pengujian TPC berdasarkan metode analisis mikrobiologi (MAPPOM61/MIK/06) (Lay, 1994). Pada metode tuang penanaman bakteri dengan melakukan proses pengenceran mulai dari tingkat terendah 10^{-1} hingga pengenceran tertinggi 10^{-5} . Pengujian TPC diawali dengan mengambil masing-masing 1 ml dari tingkat pengenceran dengan menggunakan mikropipet steril kemudian masukkan ke dalam cawan petri steril, selanjutnya tambahkan media NA sebanyak 20 ml dan lakukan homogenisasi dengan cara lakukan putaran secara horizontal mengikuti angka 8 kemudian tunggu sampai media memadat lalu cawan petri di-seal dengan *plastic wrap*. Media yang telah memadat selanjutnya diinkubasi pada inkubator di suhu 37°C selama ± 24 jam dengan keadaan cawan petri terbalik, setiap sampel dibuat 3 kali ulangan. Setelah 24 jam inkubasi, koloni yang ada dihitung menggunakan *colony counter*. Metode hitungan cawan yang digunakan yaitu cawan dengan pertumbuhan 25 – 250 koloni. Menurut Fardiaz (1993) formula yang digunakan untuk menghitung jumlah total mikroba yaitu:

$$\text{Jumlah total mikroba (koloni/g)} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

5. Identifikasi Cemaran Coliform Bakso

Identifikasi *coliform* dilakukan menggunakan metode tuang dengan cara, masing-masing tingkat pengenceran 10^1 sampai 10^5 dimasukkan kedalam cawan sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 20 ml media EMBA lakukan homogenisasi dengan cara lakukan putaran secara horizontal mengikuti angka 8 kemudian tunggu sampai media memadat lalu cawan petri di-seal dengan *plastic wrap* lalu diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24 jam (Fardiaz, 1993). Koloni bakteri *coliform* yang berkembang pada media EMBA ditandai dengan adanya koloni berwarna hijau metalik.

Identifikasi *coliform* dilanjutkan dengan pembuatan preparate ulas untuk melihat morfologinya di bawah mikroskop. Pengamatan mikroskopis dimulai dengan pembuatan preparate ulas dengan pewarnaan gram. Pewarnaan gram merupakan metode pewarnaan sel bakteri untuk mengidentifikasi jenis bakteri gram positif dan gram negatif. Bakteri gram positif akan berwarna ungu tua karena mempertahankan zat warna dasar yaitu kristal violet dan bakteri gram negatif akan berwarna merah karena zat warna dari safranin (Lay, 1994).

Pewarnaan dilakukan dengan cara membuat ulasan bakteri kemudian dikeringkan diatas api bunsen, setelah itu diberikan pewarna dasar yaitu kristal violet selama 30 detik lalu dibilas dengan air mengalir, kemudian preparat diberikan larutan lugol selama 30 detik dan dibilas menggunakan alkohol 70 % sampai warna tidak luntur lagi, setelah itu preparat diberikan larutan safranin selama 30 detik kemudian bilas menggunakan air mengalir lalu dikeringkan (Brock et al., 2003). Preparat yang telah dikeringkan kemudian diamati menggunakan mikroskop dengan cara menyalakan mikroskop terlebih dahulu kemudian preparat diberikan minyak emersi, setelah itu letakkan preparat pada meja preparat dan jepit, kemudian putar revolver untuk memiih perbesaran $100\times$ dan mulai amati objek. Putar makrometer pada preparat dan lengan mikroskop untuk mendapatkan posisi yang sesuai dan memfokuskan objek yang diamati (Lay, 1994).

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa hasil dari pengujian TPC dan hasil identifikasi bakteri *coliform*. Semua data yang diperoleh dari hasil identifikasi sampel dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Total Cemarannya Mikroba Pada Bakso

Berdasarkan hasil pengujian TPC pada sampel bakso yang diambil dari pedagang menunjukkan adanya pertumbuhan koloni pada media nutrien agar. Jumlah TPC mikroba pada sampel bakso pada dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah koloni pada sampel bakso dengan menggunakan uji TPC

No.	Pedagang	Total plate count (koloni/g)	Keterangan
1.	A	$1,33 \times 10^6$	Melebihi ambang batas
2.	B	$8,6 \times 10^4$	Tidak melebihi ambang batas
3.	C	$1,06 \times 10^5$	Melebihi ambang batas
4.	D	$3,1 \times 10^2$	Tidak melebihi ambang batas
5.	E	$9,7 \times 10^3$	Tidak melebihi ambang batas
6.	F	$8,3 \times 10^3$	Tidak melebihi ambang batas
7.	G	$5,8 \times 10^6$	Melebihi ambang batas
8.	H	$3,0 \times 10^2$	Tidak melebihi ambang batas
9.	I	$4,3 \times 10^2$	Tidak melebihi ambang batas
10.	J	$1,17 \times 10^2$	Tidak melebihi ambang batas

Sumber: Data primer (2022)

Standar ambang batas cemaran mikroba pada produk olahan daging bakso berdasarkan SNI: 3818.2014 yaitu 1×10^5 koloni/g (Badan Standarisasi Nasional, 2014), sehingga dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa dari sampel bakso yang diambil dari 10 pedagang ditemukan 7 sampel bakso dari pedagang yang tidak melebihi ambang batas cemaran mikroba dan 3 sampel bakso yang melebihi ambang batas cemaran mikroba yang ditentukan. Bakso yang melebihi ambang batas ditemukan pada pedagang A sebanyak $1,33 \times 10^6$ koloni/g, pedagang C sebanyak $1,06 \times 10^5$ koloni/g, dan pedagang G sebanyak $5,8 \times 10^6$ koloni/g.

Kandungan mikroba yang tinggi pada bakso dari pedagang A, C, dan G kemungkinan disebabkan oleh tingkat praktek sanitasi yang belum maksimal oleh pedagang bakso tersebut. Hal ini terlihat pada perlengkapan dan peralatan yang dipergunakan. Alat yang digunakan untuk mengambil bakso masih kurang higienis, selain itu alat tersebut dipergunakan berulang kali dan disimpan pada ruang yang terbuka. Hal ini sesuai dengan pendapat Rorong & Wilar (2020) bahwa peralatan yang digunakan pada ruang terbuka dapat menyebabkan paparan langsung dengan udara dan debu sehingga mengakibatkan terjadinya kontaminasi mikroba di udara.

Pakaian pengolah dan penyaji makanan dapat menyebabkan sumber kontaminasi mikroba *coliform* begitu pula dengan kebersihan peralatan yang digunakan. Pratiwi (2014) mengemukakan bahwa pakaian penyaji dan pengolah makanan wajib selalu bersih karena dapat menjadi media peningkatan kontaminasi mikroba ke dalam pangan. Menurut Fadhillah et al. (2015) alat penyaji pangan dalam keadaan kering ketika digunakan tidak menjamin higienitas suatu alat. Terlebih lagi alat yang dalam keadaan lembab dapat menjadi penyebab tingginya jumlah mikroba. Proses pengeringan atau pembersihan peralatan oleh pedagang dengan menggunakan kain lap yang kurang higienis dapat menjadi faktor penyebab pertumbuhan bakteri.

Pedagang bakso yang kurang memperhatikan higienitas proses produksi serta lokasi penjualan akan memungkinkan terjadinya cemaran bakteri, sehingga ketika dilakukan pengujian TPC akan melebihi ambang batas jumlah mikroba yang aman dalam pangan atau tidak memenuhi syarat jumlah cemaran mikroba dalam pangan. Kurniasih et al. (2015) mengemukakan bahwa makanan dapat terkontaminasi bakteri ketika berhubungan langsung dengan alat yang sebelumnya telah terkontaminasi. Bahan yang digunakan, kondisi kebersihan pedagang, dan tempat untuk berjualan menjadi faktor terjadinya kontaminasi bakteri. Sampel yang memenuhi standar jumlah cemaran berdasarkan hasil penelitian kemungkinan disebabkan karena dalam prakteknya pedagang bakso tidak menggunakan lap

atau kain yang sama untuk membersihkan bagian sekitar panci kukusan bakso dan alat penyaji seperti sendok dan garpu.

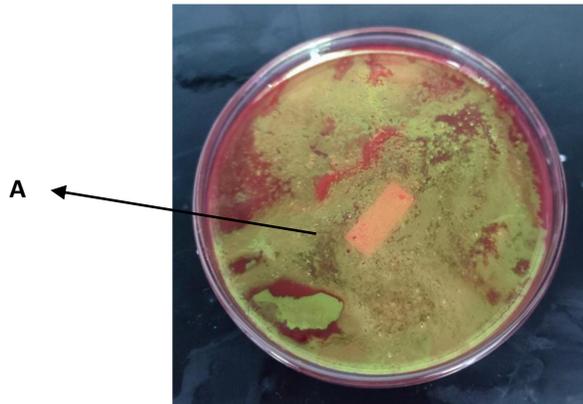
Bakso yang melebihi ambang batas standar bahan baku mutu juga dijumpai pada penelitian Tahya et al. (2018) yaitu terdapat satu sampel yang melebihi ambang batas cemaran dari 6 sampel yang diperiksa. Penelitian lain yang melebihi batas cemaran standar bahan baku mutu juga dilakukan oleh Nasution et al. (2018), yaitu semua sampel dari 23 sampel bakso yang diperiksa memiliki nilai cemaran mikroba melebihi ambang batas dari SNI sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

Bakso yang melebihi nilai ambang batas TPC akan cepat mengalami kerusakan serta dapat menimbulkan penyakit yang disebabkan oleh mikroba yang ada pada bakso. Baik berupa infeksi mikroba maupun toksin yang dihasilkan jika dikonsumsi. Terdapat beberapa mikroba dari golongan bakteri yang dapat mengkontaminasi bakso seperti *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* dan *Coliform* (Mansauda, 2014; Mayaserli & Anggraini, 2019; Nasution et al., 2018; Novianti et al., 2022). Bakteri tersebut ketika ditemukan dalam jumlah banyak atau melebihi ambang batas akan bersifat patogen dan menimbulkan penyakit dengan memperlihatkan gejala umum seperti demam, mual, muntah, dan diare (Muna & Khariri, 2020). Bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit diantaranya yaitu: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Shigella*, *E. coli*, *Vibrio*, *Yersinia*, *Staphylococcus* dan *Listeria* (Djaafar & Rahayu, 2007; Muna & Khariri, 2020). Menurut Winarno (2004) sebagian besar penyakit disebabkan oleh makanan yang tercemar bakteri patogen, seperti penyakit Tipus, Disentri, Botulisme, dan Hepatitis A. Selain menyebabkan penyakit, jumlah mikroba dari perhitungan TPC yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan bakso mudah mengalami pembusukan. Pembusukan ditandai dengan bau busuk, pembentukan lendir, perubahan tekstur, perubahan warna, dan perubahan rasa (Saskiawan et al., 2017). Bakso yang mengalami pembusukan tidak dapat dikonsumsi karena menyebabkan gangguan kesehatan (Irvanda et al., 2018).

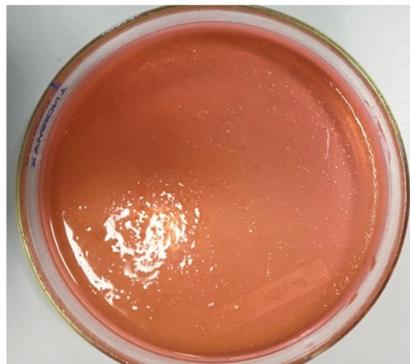
Identifikasi Mikroba *Coliform* Pada Bakso

Berdasarkan hasil identifikasi *coliform* menunjukkan adanya 5 sampel bakso dari pedagang bakso yang positif tercemar bakteri *coliform* dari 10 sampel bakso yang diuji. Hasil positif pada media EMBA akan menunjukkan warna hijau metalik sedangkan hasil negatif tidak akan mengalami perubahan warna pada media. Hasil pengujian positif cemaran *coliform* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan hasil negatif terlihat pada

Gambar 2. Pada Gambar 1 terlihat koloni yang tumbuh berwarna hijau metalik pada media EMBA. Hal ini menandakan bahwa sampel tersebut terkontaminasi bakteri *coliform*. Pada Gambar 2 terlihat tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media EMBA. Hal ini menandakan bahwa sampel tersebut tidak terkontaminasi bakteri *coliform*.



Gambar 1. Hasil positif pada media EMBA; A = Koloni bakteri. Sumber: Data primer (2022)



Gambar 2. Hasil negatif pada media EMBA. Sumber: Data primer (2022)

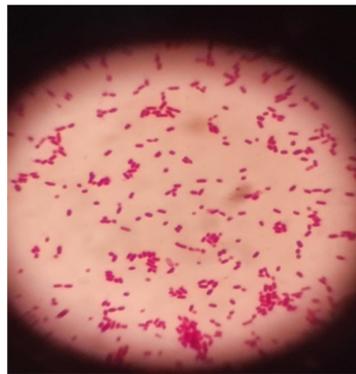
Tabel 2. Identifikasi *coliform* pada media EMBA

No.	Pedagang	Hasil	Karakteristik pada media
1.	A	Positif	Koloni berwarna hijau metalik
2.	B	Positif	Koloni berwarna hijau metalik
3.	C	Positif	Koloni berwarna hijau metalik
4.	D	Positif	Koloni berwarna hijau metalik
5.	E	Negatif	Tidak terbentuk koloni
6.	F	Negatif	Tidak terbentuk koloni
7.	G	Positif	Koloni berwarna hijau metalik
8.	H	Negatif	Tidak terbentuk koloni
9.	I	Negatif	Tidak terbentuk koloni
10.	J	Negatif	Tidak terbentuk koloni

Sumber: Data primer (2022)

Berdasarkan hasil indentifikasi pada Tabel 2 terlihat bahwa 5 dari 10 pedagang memiliki bakso ditumbuhi koloni bakteri *coliform* yaitu pada sampel dari pedagang A, B, C, D, dan G. Koloni mikroba yang terbentuk pada media tersebut memiliki warna hijau metalik yang mengindikasikan bahwa adanya bakteri *coliform*, sedangkan pada sampel dari pedagang E, F, H, I, dan J tidak terbentuk koloni yang menunjukkan sampel negatif *coliform*.

Berdasarkan hasil uji cemaran *coliform* pada media EMBA, selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopis yaitu dengan melakukan pewarnaan gram pada koloni yang tumbuh pada media EMBA yang bertujuan untuk melihat morfologi bakteri. Hasil pewarnaan gram dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pewarnaan gram pembesaran 100 ×. Sumber: Data primer (2022)

Berdasarkan hasil uji pewarnaan gram bakteri dari koloni pada media EMBA (Gambar 3), terlihat bahwa bentuk sel dari bakteri yaitu berbentuk batang, dengan warna dinding sel bakteri merah muda yang menandakan bakteri tersebut termasuk gram negatif. Hal ini dikarenakan pada saat pewarnaan bakteri akan kehilangan zat pewarna kristal violet. *Escherichia coli* merupakan salah satu dari jenis *coliform* yang banyak ditemukan pada bahan pangan. *Escherichia coli* memiliki ciri-ciri gram negatif, berwarna merah muda, bentuk batang kecil dan tersusun tunggal atau berpasangan pendek (Islam et al., 2014). *Escherichia coli* merupakan kelompok bakteri dari famili Enterobacteriaceae. Lebih lanjut, Pratiwi et al. (2021) mengemukakan bahwa secara morfologi, *Escherichia coli* memiliki ukuran panjang sel berkisar 2 μm , dan lebar 0,5 μm , dapat bertahan pada suhu 20 – 40 °C dan tidak memiliki spora.

Bakteri *coliform* termasuk jenis bakteri yang mempunyai kemampuan adaptasi terhadap lingkungan yang sangat baik serta responsif terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya seperti suhu, pH, dan bahan kimia. Hal ini dapat dibuktikan dari kemampuan *coliform* yang dapat

berkembang di lingkungan anaerob maupun aerob. Selain itu, *coliform* mampu mensintesa glukosa menjadi makromolekul penyusun sel (Mariyani et al., 2019; Sumitro et al., 2017).

Terdapatnya sampel bakso dari beberapa pedagang yang positif tercemar bakteri *coliform* mungkin disebabkan penjualan yang berlokasi di tepi jalan sehingga bakso dapat terpapar langsung dengan udara serta wadah bakso yang digunakan biasanya dibiarkan dalam keadaan terbuka, sehingga terjadi kontaminasi ulang bakteri *coliform*. Menurut Zelpina et al. (2018, 2020) terdapatnya bakteri *coliform* pada produk olahan daging dapat disebabkan oleh adanya kontaminasi dari lingkungan sekitar seperti udara, air, dan tempat yang digunakan.

Pada umumnya bakteri *coliform* adalah golongan bakteri yang rentan terhadap suhu panas. Afdholi et al. (2021) menyatakan bahwa bakteri *coliform* pada pangan dapat dimatikan dengan pemanasan hingga mencapai level sangat rendah pada suhu perebusan dan penanakan 92 °C selama 60 menit. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan bakteri *coliform* pada jajanan bakso yang diedarkan oleh pedagang dapat disebabkan karena kontaminasi ulang setelah perebusan. Hal kemungkinan terjadi disebabkan karena praktek higienitas yang kurang baik oleh pedagang bakso. Tangan, lap, serta peralatan penyajian yang kurang bersih dapat mengakibatkan kontaminasi ulang pada bakso yang disajikan. Pada dasarnya proses pemanasan atau pengolahan bakso akan menurunkan tingkat kontaminasi bakteri *coliform* (Djaafar & Rahayu, 2007), akan tetapi apabila ditemukan bakso dengan tingkat kontaminasi tinggi maka kontaminasi dapat berupa kontaminasi ulang atau kontaminasi silang yaitu kontaminasi yang terjadi setelah proses perebusan akibat cara penyimpanan bakso, tangan penjual, alat penyaji yang tidak higienis, serta adanya paparan udara sekitar bakso (Ahmad, 2017).

Mikroba *coliform* merupakan mikroba indikator higienitas dalam pengolahan bahan pangan. Keberadaan mikroba ini menandakan bahwa tingkat higienitas dalam pengolahan pangan yang sangat rendah. Jorgensen et al. (2015) mengemukakan bahwa ada beberapa alasan keberadaan bakteri *coliform* dalam makanan antara lain, lingkungan yang kurang higienis, alat-alat tidak higienis, minimnya pengetahuan higienitas makanan, penyimpanan makanan yang tidak memenuhi standar, dan pengolahan makanan yang kurang tepat. Proses pengolahan makanan membutuhkan kebersihan alat dan bahan yang maksimal untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi bakteri.

Kelompok bakteri *coliform* merupakan bakteri normal yang ada pada saluran pencernaan, namun akan bersifat patogen jika melebihi jumlah normalnya. Cahya et al. (2019) menyatakan bahwa penyakit seperti diare, demam, dan salmonellosis disebabkan karena adanya bakteri *coliform* yang ikut tertelan pada makanan, sedangkan menurut Rosyidi

et al. (2018) *coliform* jenis *Escherichia coli* pada strain tertentu yang bersifat patogen dapat menyebabkan peradangan selaput perut dan usus, selain itu menurut Melliawati (2009) *Escherichia coli* akan berbahaya apabila hidup di luar usus seperti pada saluran kemih yang dapat mengakibatkan peradangan selaput lendir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat pedagang bakso dengan sampel bakso yang melebihi ambang batas jumlah mikroba yang ditetapkan dalam SNI 3818.2014 dimana jumlah terendah yang dibolehkan adalah sebesar 1×10^5 koloni/g. Pedagang dengan bakso yang memiliki jumlah mikroba yang melebihi ambang batas yaitu pedagang A sebesar $1,33 \times 10^6$ koloni/g, pedagang C sebesar $1,06 \times 10^5$ koloni/g, dan pedagang G sebesar $5,8 \times 10^6$ koloni/g. Dari semua pedagang yang diuji, terdapat 5 pedagang yang memiliki bakso positif tercemar bakteri *coliform* yaitu pedagang A, B, C, D, dan G. Pedagang bakso sebaiknya lebih memperhatikan higienitas proses pembuatan, penjualan, pemilihan tempat berdagang yang bersih, serta kebersihan alat dan bahan yang digunakan.

DAFTAR REFERENSI

- Afdholi, A., Lianah, & Setyawati, S. M. (2021). Uji kelayakan konsumsi dan identifikasi bakteri kelompok koliform pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 3(1), 20–27.
- Ahmad, R. (2017). Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada makanan jajanan di pasar Mardika kota Ambon. *Global Health Science*, 2(1), 41–47.
- Arlita, Y., Rares, F. E. S., & Soeliongan, S. (2014). Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada makanan jajanan bakso tusuk di Kota Manado. *EBiomedik*, 2(1).
- Astuti, R. M. (2019). Kualitas bakso daging ayam hasil pemanfaatan putih telur limbah praktek mata kuliah pastry dan bakery sebagai bahan pengental alami ditinjau dari aspek inderawi. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 7(1), 53–60.
- Badan Standarisasi Nasional. (2014). *Bakso Daging*. SNI-01-3818-2014. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/10062-sni38182014>
- Brock, T. D., Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Parker, J. (2003). *Biology of Microorganisms* (10th ed.). Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall.
- Cahya, T., Amir, M., & Manalu, R. T. (2019). Uji cemaran mikroba es batu pada penjual minuman di lingkungan Pasar Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 12(2), 78–84.
- Djaafar, T. F., & Rahayu, S. (2007). Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 26(2), 67–75.

- Fadhilah, M. F., Nur, E. W., & Yusniar, H. D. (2015). Hubungan hiegene dengan kualitas bakteriologis pada alat makan pedagang di wilayah sekitar Kampus UNDIP Tembalang. *Jurnal Kesehatan Makanan*, 3(3), 769–776.
- Fardiaz, S. (1993). *Analisa Mikrobiologi Pangan*. PT Raja Grasindo Persada.
- Irvanda, M. N. A., Ferasyi, T. R., Razali, Erina, Jalaluddin, M., & Aliza, D. (2018). Pemeriksaan cemaran formalin dan mikroba pada bakso yang dijual di beberapa pedagang di Kabupaten Bireuen. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(4), 524–531.
- Islam, M., Islam, M., Sharifuzzaman, & Fakhruzzaman, M. (2014). Isolation and identification of *Escherichia coli* and *Salmonella* from poultry litter and feed. *International Journal of Natural and Social Sciences*, 1(2014), 1–7.
- Jorgensen, J. H., Carroll, K. C., Funke, G., Pfaller, M. A., Landry, M. L., Richter, S. S., & Warnock, D. W. (2015). *Manual of Clinical Microbiology*. ASM Press. <https://doi.org/10.1128/9781555817381>
- Kurniasih, R. P., Nurjazuli, & Yusniar, H. D. (2015). Hubungan higiene dan sanitasi makanan dengan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dalam makanan di warung makan sekitar terminal Borobudur, Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 3(1), 549–558.
- Lay, B. W. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Mansauda, K. L. R. (2014). Analisis cemaran bakteri coliform pada saus tomat jajanan bakso tusuk yang beredar di Manado. *Pharmacon*, 3(2), 37–44.
- Mariyani, D. P., Siregar, A. L. F., Ainina, F. N., Hosea, N., Gemilang, K., & Purba, W. S. (2019). *Analisis pengaruh perbedaan sumber karbon berupa glukosa, fruktosa, dan asam malat terhadap rasio RNA dan protein Escherichia coli*. LAPORAN PENCIL PROFIS. https://www.researchgate.net/publication/338554692_Analisis_Pengaruh_Perbedaan_Su_mber_Karbon_berupa_Glukosa_Fruktosa_dan_Asam_Malat_terhadap_Rasio_RNA_dan_Protein_Escherichia_coli
- Mayaserli, D. P., & Anggraini, D. (2019). Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada jajanan bakso tusuk di sekolah dasar Kecamatan Gunung Talang. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 6(1), 30–34.
- Melliawati, R. (2009). *Escherichia coli* dalam kehidupan manusia. *BioTrends*, 4(1), 10–14.
- Muna, F., & Khariri. (2020). Bakteri patogen penyebab foodborne disease. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, 6(1), 74–79.
- Nasution, N. G., Ferasyi, T. R., Razali, Erina, Nazaruddin, & Harris, A. (2018). Pemeriksaan cemaran formalin dan mikroba pada bakso yang dijual di beberapa tempat di Kota Langsa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(3), 288–295.
- Novianti, F. F., Novita, A., Jamin, F., Ismail, Farida, & Sari, W. E. (2022). Deteksi cemaran *Salmonella* sp. Pada bakso bakar yang dijual di kopelma darussalam Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 6(3), 162–168.
- Oktaviani, N., Sulistiyawati, I., & Rahayu, N. L. (2022). Isolasi dan karakterisasi umum mikroba yang diduga enterobacteriaceae pada jajanan di wilayah Purwokerto menggunakan medium EMBA. *Scientific Timeline*, 2(1), 41–51.
- Pratiwi, L. R. (2014). Hubungan antara personal hygiene dan sanitasi makanan dengan kandungan *E. coli* pada sambal yang disediakan kantin universitas negeri Semarang

tahun 2012. *Unnes Journal of Public Health*, 3(4), 17–26.

- Pratiwi, Q., Wardoyo, E. H., & Triani, E. (2021). Uji aktivitas anti kolonisasi bakteri asam laktat dari kefir susu kambing terhadap bakteri *Escherichia coli* penghasil extended spectrum beta lactamase pada usus mencit Balb/C. *Jurnal Kedokteran Unram*, 10(4), 613–619.
- Rorong, J. A., & Wilar, W. F. (2020). Keracunan makanan oleh mikroba. *Techno Science Journal*, 2(2), 47–60.
- Rosyidi, A., Sriasih, M., & Sukarthajaya, I. N. (2018). Deteksi *Escherichia coli* sumber ayam kampung dan resistensinya terhadap berbagai antibiotik. *Jurnal-Jurnal Ilmu Peternakan Maduran*, 3(1), 17–22.
- Saskiawan, I., Sukarminah, E., Lanti, I., Marta, H., & Nabila, P. (2017). Pemanfaatan ekstrak jamur tiram (*Pleurotus spp.*) pada penyimpanan daging ayam pada suhu ruang (26 °C). *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2), 279–287.
- Sumitro, S. B., Widyarti, S., & Permana, S. (2017). *Biologi Sel*. Universitas Brawijaya Press.
- Tahya, A., Kaihena, M., & Watuguly, T. (2018). Uji kelimpahan bakteri coliform pada makanan jajanan bakso tusuk yang dijual di lingkungan SDN 02 Kudamati dan SDN 2 Tanah Tinggi Ambon. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 4(2), 97–101. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol4issue2page97-101>
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Zelpina, E., Purnawarman, T., & Lukman, D. W. (2018). Keberadaan *Salmonella sp.* pada daging ayam suwir bubur ayam yang dijual di lingkaran kampus Institut Pertanian Bogor Dramaga Bogor. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(2), 73–79. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v15n2.2018.73-79>
- Zelpina, E., Purnawarman, T., & Lukman, D. W. (2020). Keberadaan koliform pada daging ayam suwir bubur ayam yang dijual di Dramaga Bogor. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 19(1), 1–6.