UJI *TOTAL PLATE COUNT* (TPC) DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. PADA PENTOL DI SEKITAR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

SKRIPSI

Disusun Oleh:
SILVI FATMA FAUZIA
H71217061

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021

Halaman Pernyataan Keaslian

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Silvi Fatma Fauzia

Nim : H71217061

Program studi: Biologi

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " UJI *TOTAL PLATE COUNT* DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* DAN BAKTERI *Salmonella* sp PADA PENTOL DISEKITAR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA" Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 7 Juli 2021

Yang menyatakan,

Silvi Fatma Fauzia

NIM H71217061

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Uji *Total Plate Count* (TPC) dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Dan *Salmonella* sp. Pada Pentol Di Sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Diajukan oleh:
Silvi Fatma Fauzia
H71217061

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan
Surabaya, 25 Juni 2021

Dosen pembimbing utama	Dosen pembimbing pendamping
Saiku Rokhim, M.KKK	Hanik Faizah, S.Si.,M.Si
NIP : 198612212014031001	NUP: 201409019

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi Silvi Fatma Fauzia ini telah dipertahankan
Di depan tim penguji skripsi
Di surabaya 5 juli 2021

Mengesahkan ,
Dewan Penguji

Penguji I

Saiku Rokhim, M,KKK
NIP : 198612212014031001

Penguji II

Hanik Faizah, S.Si..M.Si
NUP: 201409019

Penguji III

Ita Ainun Jariyah, M.Pd
NIP : 198612052019032012

Penguji IV

Sri Hidayati L, M.kes
NIP: 198201252014032001

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan teknologi
Uin Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusvidah, M.Ag
NIP. 197322720050120003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Silvi Fatma Fauzia

NIM : H71217061

Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI

E-mail address : silvifaf2@gmail.com

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

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)

yang berjudul :

Uji *Total Plate Count* (TPC) dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Dan *Salmonella* sp. Pada Pentol Di Sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 29 Juni 2021

Penulis

(Silvi Fatma Fauzia)

ABSTRAK

UJI *TOTAL PLATE COUNT* (TPC) DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. PADA PENTOL DI SEKITAR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

Pentol adalah olahan sejenis bakso namun memiliki komposisi tepung yang lebih banyak. Pentol merupakan salah satu jajanan yang digemari. Pentol yang dalam penyajian tidak menjaga kebersihan dapat terkontaminasi bakteri. Bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp. merupakan parameter adanya kontaminasi pada makanan dan dapat menyebabkan penyakit salah satunya adalah diare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai TPC pada pentol dan untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp. pada pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Penelitian ini bersifat deskriptif. Pada pengujian nilai TPC dilakukan dengan menggunakan metode *pour* plate. Sedangkan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* menggunakan media EMBA dengan teknik duplo dan kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia berupa uji imvic. Pada identifkasi *Salmonella* sp. menggunakan media SSA yang kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia berupa uji tsia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 5 sampel yang diuji, terdapt nilai TPC tertinggi sebesar 2,3 x 10^5 dan nilai TPC terendah sebesar 6,5 x 10^4. Pada penelitian ini terdapat 1 sampel yang tidak memenuhi syarat TPC dan terdapat 4 sampel yang memenuhi syarat TPC. Nilai TPC maksimum sesuai standart SNI 7388:2009 megenai batas maksimum olahan daging berupa pentol sebesar 1 x 5^5 Cfu/gram dari 5 sampel yang diuji, terdapat 2 sampel terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* . Pada hasil identifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.*, dari 5 sampel yang diteliti terdapat 2 sampel positif bakteri *Escherichia coli* dan diteliti terdapat 4 sampel positif bakteri *Salmonella* sp.

Kata kunci : Bakteri *Escherichia coli*, Bakteri *Salmonella* sp. , Pentol, TPC

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

TOTAL PLATE COUNT (TPC) TEST AND IDENTIFICATION BACTERIA Escherichia coli and Salmonella sp. AT PENTOL AROUND THE ISLAMIC UNIVERSITY OF SUNAN AMPEL STATE SURABAYA

Pentol is a kind of meatball processed but has a more flour composition. Pentol is one of the favorite snacks. Pentols that do not maintain cleanliness in serving can be contaminated. Escherichia coli bacteria and Salmonella sp. is a parameter of contamination in food and can cause disease, one of which is diarrhea. This study aims to determine the value of TPC on the pentol and determine whether or not contamination with Escherichia coli and Salmonella sp. on pentols sold around the Sunan Ampel State Islamic University. This research is descriptive. In testing the TPC value is done using the pour plate method. Meanwhile, to determine the presence or absence of Escherichia coli bacteria using EMBA media with the duplo technique and then proceed with biochemical tests in the form of imvic tests. On the identification of Salmonella sp. using AAS media which was then followed by a biochemical test in the form of a tsia test. The results showed that of the 5 samples tested, the highest TPC value was 2.3 x 10^5 and the lowest TPC value was 6.5 x 10^4. In this study there was 1 sample that did not meet the TPC requirements and there were 4 samples that met the TPC requirements. . The maximum TPC value according to the SNI 7388:2009 standard regarding the maximum limit of processed meat products in the form of pentol is 1 x 55 Cfu/gram from 5 samples tested, there are 2 samples contaminated with Escherichia coli bacteria. In the results of Escherichia coli and Salmonella sp. bacteria, from the 5 samples studied there were 2 samples of Escherichia coli positive bacteria and 4 samples of Salmonella sp.

Keyword : Bacteria Escherichia coli, Bacteria Salmonella sp. , Meatball, TPC

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER **1**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ..... **iii**

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI ..... **iv**

HALAMAN MOTTO ..... Error! Bookmark not defined.

HALAMAN PERSEMBAHAN ..... Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK ..... **vi**

ABSTRACT ..... **vii**

KATA PENGANTAR ..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR ..... Error! Bookmark not defined.

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.2. Rumusan Masalah 7

1.3. Tujuan Penelitian 7

1.4. Manfaat penelititan 7

1.5. Batasan Penelitian 8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**

2.1. Makanan Jajanan 9

2.2 Pentol 11

2.3 Foodborne Disease 12

2.4 Escherichia coli 13

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. 4.1 Klasifikasi dan Morfologi 13
2.4.2 Macam *E.coli* 15
2.5 Salmonella sp. 16
2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi 16
2.5.2 Macam-macam *Salmonella* sp. 18
2.6 Uji TPC (Total Plate Count 18
2.7 Identifikasi *Salmonella* sp. 19
2.8 Identifikasi Cemaran *Escherichia coli* 21
2.9. Uji Biokimia 22
BAB III METODE PENELITIAN 26
3.1. Rancangan Penelitian 26
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian 26
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 27
3.4 Prosedur Penelitian 28
3.4 1 Sterilisasi alat dan bahan 28
3.4.2 Metode Pengambilan Sample 28
3.4.3 Prepasi Sample 28
3.4.4 Pembuatan Media 29
3.4.5 Uji Cemaran *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* 31
3.4.6. Uji Cemaran *Salmonella* sp. 32
3.4.7 Uji Biokimia 33
3.5 Analisis Data 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1. Uji TPC (*Total Plate Count)* 35

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada Sampel Pentol. 40

4.2.1 Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Media EMB dan uji Biokimia berupa Uji IMVIC 40

4.2.2 Identifikasi Bakteri Salmonella sp. menggunakan Media SSA dan Uji Biokimia 51

4.3. Mikroorganisme, Makanan dan Kebersihan dalam Perspektif Islam 54

BAB V PENUTUP 58

5.1 KESIMPULAN 58

5.2 SARAN 58

Daftar Pustaka 60

LAMPIRAN

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan sangat penting bagi makhluk hidup. Dengan makanan, kita dapat memenuhi kebutuhan pokok yang dibutuhkan makhluk hidup. Makanan juga memiliki peran dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Selain itu, makanan juga dapat memenuhi kebutuhan energi yang dibutuhkan tubuh untuk beraktivitas. Makanan yang baik, dapat menjadi salah satu mekanisme yang digunakan sebagai pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit (Karlah dkk., 2014).

Makanan dapat dibedakan menjadi makanan utama, makanan jajanan, makanan golongan minuman dan buah-buahan (Winarno,2004). Makanan jajanan sering digunakan sebagai makanan selingan. Jajanan sangat mudah ditemukan dan memiliki berbagai macam pilihan. (Romadhon,2016). Jajanan biasa dijual oleh pedagang kaki lima dipinggir jalan maupun ditempat keramaian . Pedagang kaki lima biasa menjual jajanan yang dapat langsung dimakan tanpa memerlukan pengolahan lebih lanjut (Fatonah. 2009).

Salah satu jajanan yang mudah ditemukan dan dijual oleh pedagang kaki lima adalah pentol. Pentol adalah makanan sejenis bakso namun memiliki komposisi tepung yang lebih banyak dibandingkan dengan komposisi daging. Pentol merupakan makanan jajanan yang digemari oleh anak-anak dan orang dewasa. Hal ini dikarenakan pentol memiliki harga yang relatif murah, memiliki penampilan yang menarik dan juga memiliki rasa yang nikmat (Mayaserli dan Anggraeni,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2019). Namun, pentol memiliki resiko tinggi terkontaminasi mikroba karena banyak dari pedagang tidak tahu atau bahkan tidak memperhatikan kebersihan dalam proses pengolahan maupun penyajian pentol. Misalnya, peralatan dan bahan yang akan digunakan tidak dicuci atau kurang bersih dalam pencuciannya, makanan diletakkan ditempat yang tidak bersih, makanan diletakkan pada tempat yang berdekatan dengan sampah, dan makanan yang dijual dibiarkan terbuka meskipun tidak ada yang membeli (Romadhon,2016).

Makanan atau minuman yang dibiarkan terbuka memiliki resiko tercemar oleh hal-hal yang tidak kita inginkan. Cemaran tersebut dapat berupa debu yang berterbangan atau lalat yang hinggap, sehingga dikhawatirkan makanan tersebut dapat tercemar oleh mikroba yang tidak diinginkan. Hal itu sesuai dengan hadist yang diriwayatkan oleh Imam Muslim (3758) :

عَبْدِ بْنُ يَزِيدُ حَدَّثَنِي سَعْدٍ بْنُ اللَّيْثُ حَدَّثَنَا الْقَاسِمِ بْنُ هَاشِمُ حَدَّثَنَا النَّاقِدُ عَمْرٌو حَدَّثَنَا و
الْقَعْقَاعِ عَنْ الْحَكَمِ بْنِ اللَّهِ عَبْدِ بْنِ جَعْفَرِ عَنْ سَعِيدٍ بْنِ يَحْيَى عَنْ اللَّيْثِيُّ الْهَادِ بْنِ أُسَامَةَ بْنِ اللَّهِ
الْإِنَاءَ غَطُّوا يَقُولُ وَسَلَّمَ عَلَيْهِ اللَّهُ صَلَّى اللَّهِ رَسُولَ سَمِعْتُ قَالَ اللَّهِ عَبْدِ بْنِ جَابِرِ عَنْ حَكِيمٍ بْنِ
لَيْسَ سِقَاءٍ أَوْ غِطَاءٌ عَلَيْهِ لَيْسَ بِإِنَاءٍ يَمُرُّ لَا وَبَاءٌ فِيهَا يَنْزِلُ لَيْلَةً السَّنَةِ فِي فَإِنَّ السِّقَاءَ وَأَوْكُوا
حَدَّثَنَا أَبِي حَدَّثَنِي الْجَهْضَمِيُّ عَلِيِّ بْنُ نَصْرُ حَدَّثَنَا و الْوَبَاءِ ذَلِكَ مِنْ فِيهِ نَزَلَ إِلَّا وِكَاءٌ عَلَيْهِ
آخِرِ فِي وَزَادَ وَبَاءٌ فِيهِ يَنْزِلُ يَوْمًا السَّنَةِ فِي فَإِنَّ قَالَ أَنَّهُ غَيْرَ بِمِثْلِهِ الْإِسْنَادِ بِهَذَا سَعْدٍ بْنُ لَيْثُ
الْأَوَّلِ كَانُونَ فِي ذَلِكَ يَتَّقُونَ عِنْدَنَا فَالْأَعَاجِمُ اللَّيْثُ قَالَ الْحَدِيثِ

Artinya :

"Tutuplah bejana-bejanamu, kencangkan ikatan tempat minummu. Sebab di dalam setahun terdapat satu malam yang didalamnya diturunkan penyakit. Penyakit ini pasti jatuh kedalam bejana yang tidak tertutup dan tempat minum yang tidak terikat" (Shahih Muslim Bisyarhi al Nawawi Jilid 7, 1995).

Dari hadist tersebut dapat diketahui bahwa menjaga kebersihan sangatlah penting. Hal itu dapat dilihat dalam hadist tersebut yang memberi tahu kita untuk menutup bejana sebelum penyakit datang dan jatuh kedalam bejana

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yangtidak tertutup . makanan dan minuman yang dibiarkan terbuka terlalu lama mudah terkontaminasi oleh cemaran yang tidak kita inginkan. Cemaran tersebut dapat berasal dari debu yang tidak sengaja terbawa oleh angin dan lalat yang hinggap pada makanan. Debu dan lalat yang berada pada makanan dapat membawa bibit penyakit dan dapat menyebabkan kesehatan kita terganggu (Ratnawaty, 2012).

Makanan yang telah terkontaminasi mikroba dapat menyebabkan penyakit *foodborne disease. Foodborne disease* adalah penyakit yang diakibatkan karena kontaminasi yang terdapat pada makanan ataupun minuman yang disebabkan oleh mikroba atau bahan kimia berbahaya. Mikroba yang paling sering dijumpai sebagai penyebab *foodborne disease* adalah bakteri dan fungi yang berada pada makanan maupun minuman. Virus juga dapat menyebabkan *foodborne disease*. Namun tidak seperti fungi dan bakteri, virus tidak bisa bereplikasi pada makanan sehingga makanan hanya digunakan sebagai pembawa virus. Hal ini biasanya diakibatkan karena terjadinya transmisi virus yang disebabkan oleh tangan manusia maupun alat masak (Widyastuti. 2002)

Foodborne disease dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu intoksikan dan infeksi. Intoksikan merupakan toksin yang dihasilkan oleh bakteri termakan dan dapat menyebabkan keracunan. Dalam intoksikan ini, toksin dicerna bersamaan dengan makanan sehingga tidak terjadi penularan antara satu orang ke orang yang lain. sedangkan jenis foodborne disease infeksi merupakan tertempelnya bakteri hidup pada makanan yang tidak sengaja tertelan sehingga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyebabkan penyakit. Bakteri hidup yang termakan akan bereproduksi pada saluran pencernaan sehingga akan menyebabkan keracunan (Apriyadi, 2010). *Foodborne disease* dapat menyebabkan keracuanan dengan ciri-ciri paling umum adalah mual, muntah hingga diare. *Foodborne disease* yang diakibatkan oleh bakteri patogen beberapa diantaranya adalah bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp.

Bakteri *E. coli* merupakan penghuni tubuh manusia maupun hewan. Namun bakteri *E. coli* akan menjadi patogen apabila terdapat dalam jumlah yang berlebihan (Suharyono, 2008). Bakteri *E.coli* dapat berkembang pada tempat lembab, tempat yang kurang higienis, maupun pada makanan yang tidak sempurna dalam memasaknya. Bakteri *E.coli* dapat menyebabkan diare ringan sampai diare kronis. Bakteri *Salmonella* sp. merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* sp. disebut dengan *salmonellosis* . Bakteri *Salmonella* sp. menginfeksi melalui rute fecal hingga oral. Namun, rute yang paling sering adalah melalui rute oral yang berasal dari mengkonsumsi daging unggas maupun mengkonsumsi olahan daging yang telah terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* sp. (Zelpina dkk. 2018). Bakteri *E. coli* dan bakteri *Salmonella* sp. sering dijadikan sebagai parameter kebersihan air maupun pangan. Dengan adanya bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp. pada makanan berarti makanan tersebut memiliki tingakat hygiene dan sanitasi yang kurang (Verawati dkk. 2019). Cemaran bakteri berbahaya pada makanan harus menunjukkan angka 0 / gram (Permenkes, 2011). Dan berdasarkan SNI No.7388:2009 angka

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

parameter TPC pada olahan daging yang berupa bakso memiliki batas cemaran sebesar 1 x 10^5 koloni/ g (BPOM, 2012).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa jajanan pentol yang dijual mengandung cemaran mikroba yang melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziah (2014), didapati hasil bahwa dari 13 sample pentol (cilok) terdapat 92% sample yang melebihi ambang batas cemaran mikroba yaitu lebih dari 1 x 10^5 koloni/ g sample pentol (cilok) diambil di lingkungan Universitas Jember. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Pertiwi (2018) didapati hasil bahwa dari 10 sample pentol (bakso tusuk) yang diteliti, terdapat 6 sample yang terinfeksi bakteri *E. coli* dan terdapat 7 sample yang terinfeksi bakteri *Salmonella* sp. sample tersebut diambil di penjual pentol yang berada di sekitar alun- alun Jombang.

Makanan yang mengandung cemaran mikroba dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, sehingga sangat penting untuk memilih dan mengonsumsi makanan yang baik dan aman untuk tubuh, sebagaimana firman Allah swt dalam Q.S Al- Baqarah:168

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ كُلُوا۟ مِمَّا فِى ٱلْأَرْضِ حَلَٰلًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا۟ خُطُوَٰتِ
ٱلشَّيْطَٰنِ ۚ إِنَّهُۥ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٦٨﴾

Artinya : *"Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan, karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu"* (Departemen Agama. 2008)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ayat tersebut menunjukkan bahwa sebagai manusia yang berada di bumi untuk memakan makanan yang halal dan baik. Makanan halal merupakan makanan yang jauh dari kata haram. Maksudnya, makanan yang dimakan bukan makanan yang dilarang oleh agama. Tidak semua makanan yang halal atau diperbolehkan agama islam merupakan makanan yang baik dikonsumsi. Itu karena makanan halal memiliki empat macam yaitu : makanan *wajib, sunnah, makruh dan mubah*. Pada ayat tersebut memerintahkan makan makanan yang halal dan baik, atau makanan yang dapat memberikan efek jasmani pada tubuh kita. Pada ayat tersebut juga disebutkan bahwa *dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan* . Hal itu dikarenakan syeitan seringkali memperdaya manusia untuk memakan makanan yang tidak halal dan baik (Shihab,2002).

Keamanan makanan perlu diperhatikan. Keamanan makanan merupakan kondisi dan upaya yang dilakukan guna mencegah terjadinya tercemarnya makanan dari cemaran biologis, kimia maupun cemaran lainnya yang dapat menggangu kualitas makanan dan dapat merugikan ataupun membahayakan kesehatan (Mukhtar, dkk. 2017). Pengujian mikrobiologi pada makanan dibutuhkan untuk menentukan kualitas makanan. Selain itu, pengujian ini juga dibutuhkan untuk menentukan apakah makanan tersebut aman untuk dikonsumsi atau tidak.

Di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya banyak ditemukan pedagang jajanan yang menjualkan dagangannya dipinggir jalan. Salah satu jajanan yang banyak dijumpai adalah pentol. Mahasiswa sering dijumpai membeli pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Namun, jajanan yang dijual di pinggir jalan memiliki resiko tinggi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tercemarnya mikroba sehingga perlu dilakukan pengujian mikrobiologis untuk mengetahui kelayakan makanan agar aman dikonsumsi mahasiswa. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengujian mikrobiologis meliputi uji *Total Plate Count* (TPC) serta identifikasi bakteri *E. coli* dan *Salmonella* sp. pada bakso tusuk di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

1.2. Rumusan Masalah

a. Berapakah nilai TPC pada pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya?

b. Apakah ada cemaran bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada sampel pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya?

1.3. Tujuan Penelitian

a. Untuk mengetahui nilai TPC pada pentol yang dijual disekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

b. Untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran bakteri *Eschercia coli* dan *Salmonella* sp. pada sampel pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

1.4. Manfaat penelititan

a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi mengenai jumlah cemaran mikroba serta ada atau tidaknya cemaran bakteri *E. coli* dan bakteri *Salmonella* sp. pada pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

b. Dapat memberikan informasi bagi masyarakat khususnya konsumen pentol terutama pembuat pentol sehingga dapat menjaga kebersihan agar pentol tidak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tercemar mikroba yang tidak diinginkan

1.5. Batasan Penelitian

a. Lokasi pengambilan sample diambil pada 5 pedagang pentol yang berbeda.Diambil secara purposive sampling di sekitar UIN Sunan Ampel Surabaya
b. Parameter keamanan pentol dilihat nilai ambang batas TPC yaitu 1x 10^5 koloni/ gram dan ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp. pada sample pentol
c. Pentol diamati pada saat pentol sudah siap dijual
d. Sampel pentol diambil pada penjual pentol yang ramai dan mudah dijangakau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Makanan Jajanan

Makanan jajanan adalah makanan maupun minuman yang dibuat oleh pembuat makanan dan disajikan dalam keadaan siap santap dan dijual secara umum selain yang dijual oleh rumah makanan, jasa boga atau hotel (Departemen kesehatan RI,2003).Menurut Widya Karya Nasional Pangan Gizi dalam Hestiani (2014) makanan dapat digolongkan menjadi beberapa yaitu :

a. Makanan jajanan berupa panganan. Contohnya seperti : kue kecil, bakso tusuk, pisang goreng dan lain-sebagainya.
b. Makanan jajanan berupa porsi (makanan utama). Contohnya seperti: nasi goreng, mie ayam, bakso dan lain-sebagainya.
c. Makanan jajanan berupa minuman contohnya seoerti : *ice cream,* jus buah, es kelapa hijau dan lain-sebagainya.

Menurut Winarno (2004) makanan jajanan memiliki berbagai resiko yaitu :

a. Pencampuran dan pemalsuan

   Pencampuran dan pemalsuan makanan merupakan penurunan kualitas makanan melalui penambahan bahan. Baik bahan yang memiliki mutu lebih rendah dari bahan aslinya maupun melalui penambahan bahan yang tidak diperbolehkan digunakan pada olahan makanan

b. Kontaminasi mikroba

   Kontaminasi mikroba seperti *Salmonella, staphylococcus* dan lain

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebagainya dapat disebabkan oleh pengunaan alat, air , dan carapengolahan makanan yang tidak bersih .

c. Kontaminasi logam berat

d. Logam berat sring kali terdapat pada makanan utama, makanan jajan dan minuman.

Menurut BPOM (2014) makanan jajanan memiliki beberapa aspek yang harus diatur dalam menangani makanan. Aspek tersebut adalah aspek peralatan makanan yang digunakan , kebersihan penjamah makanan, kebersihan air Penyajian, bahan tambahan makanan dan bahan yang digunakan dalam makanan.

Seperti yang telah dijelaskan Allah SWT dalam Q.S Al-Maidah/5:88

وَكُلُوا۟ مِمَّا رَزَقَكُمُ ٱللَّهُ حَلَٰلًا طَيِّبًا ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ ٱلَّذِىٓ أَنتُم بِهِۦ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

Artinya :

"Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya" (Departemen Agama. 2008).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa kita harus memakan makanan yang halal yakni makanan yang tidak haram. Kita juga harus memakan makanan yang baik, lezat , bergizi dan dapat memberikan dampak positif bagi kesehatan kita. Dan bertakwalah kepada Allah dalam segala aktivitas kamu yang *mu'minun* yang berarti orang-orang yang memiliki keimanan yang mantap (Shihab, 2002).

Makanan yang baik merupakan makanan yang memenuhi syarat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kesehatan. Namun mendapatkan makanan yang dapat memenuhi syarat kesehatan membutuhkan pengawasan terhadap *hygiene* dan sanitasi makanan tersebut. Hal ini dikarenakan, makanan dan minuman dapat dijadikan sebagai media potensial dalam penyebaran berbagai penyakit (Ratnawaty,2012).

2.2 Pentol

Pentol adalah sejenis jajanan yang mudah sekali ditemukan di daerah surabaya dan sekitarnya. Pentol merupakan bakso yang memiliki bahan dasar tepung yang lebih banyak daripada komposisi daging. Pentol biasanya dijual dengan tambahan saus seperti saus tomat maupun saus kacang . Di daerah jawa barat , pentol sering disebut dengan cilok (aci dicolok) (Syah,2018). Sedangkan dibeberapa daerah pentol biasa disebut dengan bakso tusuk.

Gambar 2.1. Pentol
(Dok. Pribado, 2020)

Pentol (Gambar 2.1) ini memiliki rasa yang kenyal. Pentol biasanya dijual dengan tambahan tahu kukus, siomay dan diisi dengan cincangan daging dan telur puyuh. Pentol saat ini bukan hanya dijual di pinggir jalan saja. Melainkan sudah memasuki pasar *Trade mark* (Rohmah, 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penjual pentol sangat mudah ditemui disetiap daerah. Bahkan saat ini penjual pentol talah merambah ke dunia *trade mark.* Penjul pentol biasanya dijumpai berhenti di sekitar jalan. Namun, beberapa penjual pentol berdagang dengan cara berkeliling dari satu tempat ke tempat lain (Syah, 2018).

Keamanan pentol harus diwaspadai. Hal ini dikarenakan pentol sering dijual di pinggir-pinggir jalan dan panci yang digunakan sering dalam keadaan terbuka dan dalam waktu yang lumayan lama. Hal ini tentu saja dapat mengganggu kebersihan pentol dan dapat mencemari bakso tusuk (Rohmah, 2013).

2.3 Foodborne Disease

Foodborne disease adalah penyakit bawaan karena memakan makanan atau minuman yang telah tercemar oleh mikroorganisme. Mikroorganisme yang dapat menyebabkan *foodborne disease* adalah mikroba yang bersifat patogen (Ratnawaty, 2012). Mikroorganisme yang paling sering ditemukan dalam penyebab *foodborne disease* adalah fungi dan bakteri.

Mikroba yang dapat menyebabkan *foodborne disease* adalah *Escherichia coli, Salmonella typhi, Staphylococcus aerus, Pseudomonas aeruginisa.* Bakteri tersebut dapat berkembang biak pada makanan yang memiliki kandungan protein ataupun makanan yang memiliki kandungan karbohidrat yang berada ada suhu diantara 5-60° celcius. Sedangkan pada bakteri *Salmonella* sp. dapat bertahan pada suhu 100° celcius hal ini dikarenakan bakteri *Salmonella* sp. memiliki antigen yang dapat membantunya bertahan pada suhu tersebut. Hal itulah yang menyebabkan keracunan makanan biasa terjadi saat pengolahan makanan (WHO, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Foodborne disease memiliki gejala seperti mual, muntah, nyeri pada perut sampai diare. Diare yang diakibatkan oleh *foodborne disease* dapat menyebabkan kematian apabila tidak ditangani secara tepat. Penyakit yang disebabkan oleh *foodborne disease* ini sering ditemui di negara yang berkembang seperti indonesia. Hal ini dikarenakan upaya pencegahan masih belum dapat memadai (Widyastuti,2002).

2.4 *Escherichia coli*

2. 4.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* :

Kingdom : Procaryotae

Divisi : Gracilicutes

Kelas : Scotobacteria

Ordo : Eubacteriales

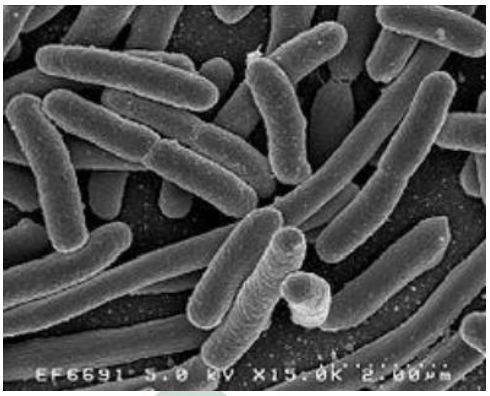
Famili : Euterobactericea

Genus : *Eacherichia*

Spesies : *Escherichia coli* (Brooks, 2005)

Bakteri *E.coli* (Gambar 2.2) memiliki struktur yang terdiri dari dinding sel, flagella, sitoplasma, membran plasma, nukleus, dan kapsul. Bakteri ini membentuk koloni di dalam saluran pencernaan diawal pertumbuhannya. Hal ini dikarenakan karena adanya beberapa faktor yaitu faktor rendahnya kekebalan tubuh, adanya infeksi, faktor stress, mikroflora yang ada didalam tubuh masih sedikit dan faktor patogen lainnya (Tantri,2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.2. Bakteri *Escherichia coli*
Sumber (Sutiknowati, 2016)

Bakteri *E.coli* merupakan flora normal di usus manusia maupun hewan namun, bakteri *E.coli* dapat bersifat menyebabkan penyakit bagi tubuh manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan keracunan makanan atau diare yang berdarah. Hal ini dikarenakan bakteri ini menghasilkan eksotoksin bernama verotoksin. Bakteri ini dapat bertumbuh baik pada suhu 37°C (Novianti,2015).

Bakteri *E.coli* akan menjadi patogen apabila jumlahnya melebihi batas normalnya. Hal ini akan menyebabkan infeksi. Dinding usus yang telah terinfeksi akan menimbulkan larutan bergerak dalam jumlah besar dan akan menyebabkan keseimbangan elektrolit pada membran mucus rusak. Sehingga penyerapan air yang terjadi pada dinding usus berkurang dan akan menyebabkan diare (Karmila, 2016).

Bakteri *E.coli* merupakan bakteri yang dapat digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi pada makanan, minuman, maupun air. Bakteri *E.coli* termasuk kedalam golongan bakteri gram negatif, memiliki bentuk batang, bakteri ini tidak dapat berspora, memiliki flagel sehingga dapat bergerak. Bakteri *E.coli* ini dapat menghasilkan gas yang dihasilkan dari glukosa. Selain itu bakteri ini juga dapat menghasilkan laktosa (Maksum,dkk. 2010).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.2 Macam *E.coli*

Menurut patogenitasnya, *E.coli* dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu

a. *Escherichia coli* Enteropatogenik (ETEC)

E.coli golongan ETEC ini biasa menyerang bayi di negara berkembang. Gejala klinis yang diakibatkan ETEC adalah diare, asidosis, dehidrasu dan bahkan menyebabkan kematian. ETEC menghasilkan virulensi yang berupa antigen vili (fimbrae) dan enteroksin. Enteroksin yang dihasilkan ETEC berupa toksin yang tidak tahan panas (*heat labile toxins)* dan toksin yang tahan panas (*heat heat stabile toxins)* (Hilfa, 2015).

b. *Escherichia coli enteroinvasive* (EIEC)

E.coli golongan EIEC dapat menyebabkan penyakit yang sangat mirip dengan penyakit shigellosis. Penyakit yang diakibatkan golongan ini biasa menyerang anak-anak dan wisatawan yang telah berkunjung di negara yang berkembang. EIEC akan melakukan penetrasi di daerah mukosa usus dan kemudian EIEC akan bermultiplikasi pasa sel sel epitel yang ada di usus besar (Sari,2015).

c. *Escherichia coli* enteroaggregative (EAEC)

EAEC dapat ditemukan di berbagi negara. EAEC yang melekat pada mukosa usus dapat menyebabkan patogenitas yaitu dapat menyebabkan diare. EAEC yang menyebabkan diare biasanya terjadi pada anak-anak (Safriana, 2012)

d. *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)

EPEC menyebabkan diare pada bayi yang berada di negara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berkembang. EPEC bersifat patogen apabila EPEC menempel pada sel-sel di mukosa usus kecil. EPEC juga akan menyebabkan diare pada wisatawan yang berkunjung di negara tersebut. Sehingga, EPEC akan menyebabkan diare cair yang akan sulit ditangani tetapi tidak tergolong diare yang bersifat kronis (Brooks, 2005).

e. *Escherichia coli* enterohaemorrhagic (EHEC)

Golongan EHEC adalah penyebab diare yang paling parah daripada golongan lain. EHEC juga salah satu penyebab *foodborne disease*. EHEC bahkan dapat menyebabkan kematian (Tristyanto, 2015).

2.5 *Salmonella* sp.

2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi bakteri *Salmonella* sp.

Kingdom : Bacteria

Divisi : Protobacteria

Kelas : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

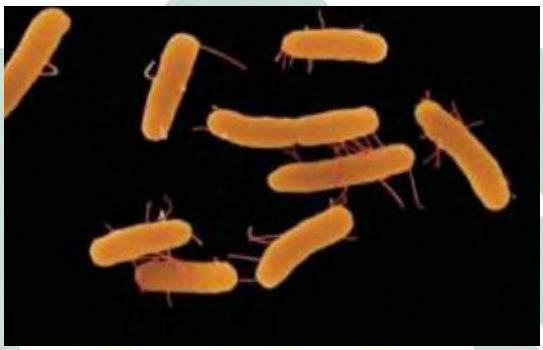
Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Salmonella*

Spesies : *Salmonella* sp. (D'aoust dkk. 2001)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bakteri *Salmonella* sp. (Gambar 2.3) merupakan bakteri gram negatif, tidak memiliki spora, berbentuk bacillus dan dapat bergerak karena memiliki flagella. Bakteri ini biasa tumbuh pada suhu yang berkisar 5-45°C. dan memiliki suhu optimum yang berkisar 35-37°C. bentuk dari *Salmonella* sp adalah bacillus yang memiliki rantai filamen panjang yang akan keluar pada suhu 4-8°C atau pada suhu 45°C (Masita,2015).



Gambar 2.3. Bakteri *Salmonella* sp.
Sumber (Sinaga,dkk.2016)

Salmonella sp. Tidak bisa berkompetensi dengan bakteri yang sudah ada di bahan makanan. Hal itu dikarenakan ada beberapa faktor yaitu terdapat cemaran yang dihasilkan oleh bakteri lain contohnya adalah bakteri yang dapat menyebabkan pembusukan pada makanan, dan bakteri asam laktat serta kondisi yang tidak mendukung untuk pertumbuhan *Salmonella* sp. (Bakara, 2014).

Salmonella sp. Memiliki lingkungan yang biasa dijadikan sebagai sumber organisme yaitu kotoran hewan, daging unggas mentah, makanan laut (*seafood)* mentah, air, tanah, serangga, permukaan dapur dan permukaan pabrik. Salmonella memasuki tubuh manusia lewat oral. Dan memiliki

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perantara yaitu makanan dan minuman yang telah terkontaminasi (setiowati,2011).

Salmonella sp. Adalah penyebab dari penyakit *foodborne disease* yang dapat menyebabkan penyakit yang terjadi di seluruh dunia. Penyakit yang di sebabkan oleh bakteri jenis ini biasa disebut *Salmonellosis.* Penyakit *Salmonellosis* dapat menyerang manusia . penyakit ini dapat ditularkan oleh hewan ternak yang memiliki *carrier* dan menularkan ke manusia yang mengkonsumsinya. Bakteri jenis ini, memiliki habitat yang berada di alat pencernaan hewan dan manusia. *Salmonella* sp. Yang telah memasuki tubuh akan berkembang biak di dalam alat pencernaan sehingga dapat menyebabkan radang (Dharmojono,2001).

2.5.2 Macam-macam *Salmonella* sp.

Secara klinis *Salmonella* sp. Dapat dibagi menjadi dua mcam yaitu

a. *Salmonella* sp. Typhoid

Salmonella jenis ini, dapat menyebabkan demam tifoid yang diakibatkan oleh *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* A,B *dan C.*

b. *Salmonella* sp. Non typhoid

Pada jenis ini dapat menyebabkan penyakit gastroenteritis yang diakibatkan oleh *Salmonella chloraesuis,Salmonella typhimurim, Salmonella enteritidis* dan jenis lainnya (Carollina, 2013).

2.6 Uji TPC (Total Plate Count*)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Uji TPC *(Total Plate Count)* merupakan uji yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni bakteri yang berada pada media yang diuji. Tahapan yang dilakukan sebelum pengujian adalah pengenceran sample dan pembutan media. Media yang digunakan dalm uji ini yaitu media NA (Nutrient Agar) yang diinokulasi sample dengan metode *spread plate* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Nuria. 2009).

Perhitungan bakteri dapat dilakukan dengan perhitungan secara langsung dan secara tidak langsung. Perhitungan secara langsung (*petrof hauser cell counter)* dilakukan dengan menghitung keseluruhan mikroba yang berada di media baik mikroba mati maupun mikroba hidup dengan alat yang bernama *haemocytometer*. Sedangkan perhitungan secara tidak langsung dilakukan dengan berbagai cara. Beberapa cara tersebut yaitu filtrasi, *plate count*, pengukuran berat kering (Romadhon, 2016).

Prinsip dari metode ini adalah penanaman sel mikroba hidup pada suatu medium sehingga mikroba tersebut dapat berkembang biak dan juga dapat membentuk koloni yang dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa bantuan mikroskop (Dwijoseputro, 2005). Faktor yang mempengaruhi hasil *Total Plate Count* adalah kualitas air, residu disenfektan, jenis perlakuan, waktu yang digunakan saat pengujian, suhu dan waktu inkubasi (Martoyo dkk. 2014).

2.7 Identifikasi *Salmonella* sp.

a. *Salmonella Shigella Agar* (SSA)

Salmonella Shigella Agar (SSA) merupakan media seleketif yang sering digunakan dalam isolasi bakteri *Salmonella* sp. maupun untuk isolasi pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

beberapa spesies bakteri *Shigella.* isolasi bakteri untuk media ini umumnya berasal dari sample makanan, feses, urin, maupun sample darah.

Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) memiliki kandungan berupa laktosa, besi (III) sitrat, *natural red* dan *bile salt*, natrium tiosulfat, pepton, natrium sitrat, dan *brilliant green*. Hasil dari inokulasi *Salmonella* sp. pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) berupa koloni tidak berwarna (transparan) dan biasanya terlihat bintik berwarna hitam pada koloni tersebut (Bridson. 2006 dalam Pawestri. 2016).

b. Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar)* adalah uji yang sering digunakan untuk membedakan kelompok bakteri *Enterobacterucea* dengan kelompok bakteri yang lain. Media yang digunakan dalam TSIA (*Triple Sugar Iron Agar)* terdiri dari 3 jenis gula yaitu Sukrosa, Glukosa dan Laktosa. Pada media ini, terdapat sodium tiosulfat dan fero sulfat yang dijadikan sebagai pendeteksi adanya H_2S (Romadhon, 2016).

Uji TSIA berguna untuk memberikan perbedaan pada jenis bakteri sesuai dengan kemampuan bakteri tersebut dalam memecah glukosa, laktosa dan sukrosa (Tito. 2004). Media dalam uji TSIA dilakukan dalam metode agar miring dan akan didapatkan dua bagian yaitu bagian dasar dan bagian lereng. Bagian dasar pada media ini akan bersifat anaerob sedangkan bagian lerengnya akan bersifat aerob (Mahon, 2015).

Isolasi yang dilakukan pada media uji TSIA menggunakan bantuan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jarum ose dalam inokulasi bakterinya. Jarum ose digoreskan pada permukaan lereng kemudia di tusuk pada bagian tengah. Menurut Putri (2016) Hasil dari inokulasi ini akan menimbulkan warna yang berbeda yaitu

a) Warna hitam yang berarti adanya H_2S
b) Warrna merah pada lereng (-)/ warna kuning pada dasar (+). Hal ini dikarenakan adanya fermentasi glukosa
c) Warna kuning pada dasar dan lereng . hal ini dikarenakan terdapat fermentasi laktosa
d) Warna merah pada lereng dan dasar. Hal ini berarti tidak adanya fermentasi glukosa dan tidak membentuk gas

2.8 Identifikasi Cemaran *Escherichia coli*

Pengujian yang dilakukan pada identifikasi *Escherichia coli* ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada sample yang akan diuji. Pengujian pada identifikasi ini menggunakan media selektif *Eosin Methylene Blue* (EMB). Kemudian hasil yang telah didapatkan akan dibandingkan dengan karakteristik yang dimiliki oleh bakteri *Escherichia coli*.

Menurut Lal dan Cheepthman (dalam Juwita dkk. 2014) media *Eosin Methylene Blue* (EMB) dikatakan sebagai media selektif dikarenakan media EMB memiliki kandungan *Methylene Blue* yang dapat membantu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Selain itu, media EMB juga memiliki kandungan berupa sukrosa, laktosa, *eosin* Y dan pepton. Umumnya bakteri gram negatif terutama genus *Coliform*, memiliki kemampuan untuk memfermentasi gula dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki hasil akhir berupa substrat laktosa dan sukrosa. Substrat tersebutlah yang bertujuan untuk membedakan *Coliform* yang dapat memfermentasi sukrosa secara cepat dan bakteri *Coliform* yang tidak dapat memfermentasi sukrosa.

2.9. Uji Biokimia

Uji biokimia dapat dilakukan dengan Uji IMVIC (Indol, *Methyl-red,*Voges Praskauer, Citrate). Uji Imvic terdiri dari beberapa uji yaitu Uji Indol, Uji Methyl-red, Uji Voges Proskauer dan terakhir Uji Simmons Citrate.

a. Uji Indol

Uji indol digunakan untuk identifikasi suatu bakteri yang dapat mendegredasi asam amino triptofan dan dapat menghasilkan indole. Tidak semua bakteri dapat mendegredsi asam amino triptofan sehingga dengan melakukan uji ini dapat mengetahui bakteri yang dapat mendegredasi asam amino tersebut. Uji indol dapat dilakukan dengan berbagai media salah satunya yaitu media *Morility Indle Ornithine* (MIO)

Uji indole perlu ditambahkan dengan reagen untuk melihat keberadaan indol pada bakteri yang diteliti. Reagen yang digunakan yaitu reagen kovac's . dengan menambahkan reagen kovac's akan menghasilkan cincin berwarna merah. Reagen ini digunakan pada uji indole karena reagen ini lebih aman dan lebih stabil (Khotimah, 2016)

Uji indol dinyatakan poditif apabila terdapat cincin berwarna merah pada tabung.

b. Uji *Methyl Red*

Uji *methyl red* digunakan untuk identifikasi suatu bakteri yang dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengoksidasi glukosa. Hasil akhir oksidasi glukosa tersebut berupa asam dengan konsetrasi tinggi. Uji *methyl red* biasa menggunakan media yang disebut dengan media MR-VP atau *Methyl Red-Voges Proskauer* . media MR-VP juga dapat digunakan pada uji Voges Proskauer (Uji VP) . media ini terdiri dari pepton, glukosadan fosfat dan memiliki Ph 6,9 (Khotimah, 2016).

Uji dinyatakan positif apabila warna media menjadi merah setelah penambahan *methyl red* . namun, uji dinyatakan negatif apabila media memiliki warna yang tetap yaitu kuning.

c. Uji VP

Uji VP dilakukan untuk identifikasi bakteri yang dapat menghasilkan hasil akhir yang memiliki PH netral atau tidak asam. Media yang digunakan pada uji ini sama dengan yang digunakan pada uji MR yaitu media MR-VP. Pada uji ini ditambahkan reagen yang berisi campuran α-naftol dan 40% KOH. Hasil positif pada uji ini ditandai dengan berubahnya media menjadi warna merah sedangkan hasil negatif, media tidak mengalami perubahan warna (Cappucino, dkk. 2014).

d. Uji *Citrate*

Uji *citrate* dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bakteri dapat menggunakan sitrat untuk sumber energinya. Pada uji ini menggunakan media yang bernama *Simmons Citrate Agar* (SCA). Media SCA digunakan pada uji in karena mengandung amonium fosfat dan natrium sitrat. Kedua kandungan tersebut dapat menjadi sumber karbon dan sumber nitrogen. Hasil positif pada uji ini yaitu berubahnya warna media menjadi biru yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menandakan perubahan PH menjadi basa. Sedangkan hasil negatif yaitu tidak terjadi perubahan warna atau media berwarna hijau (Cappucino, dkk. 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang dilakukan dengan menghitung nilai TPC (*Total Plate Count)* untuk melihat adanya mikroba total dan menggunakan media EMB untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya bakteri *Escherichia coli* serta menggunakan uji TSIA untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya bakteri *Salmonella* sp. pada sample pentol yang dijual di area pintu masuk dan sekitar jalan yang berada dibelakang Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Total sample diambil secara purposive sampling sebanyak 5 sample dari pedagang pentol yang berbeda.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2020 sampai dengan bulan desember 2020 di Laboratorium Mikrobiologi Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Jalan Ahmad Yani Nomor 117 Surabaya. Tabel pelaksanaan penelitian dijelaskan pada (Tabel 3.1)

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	**Bulan**							
		6	7	10	11	12	1	6	7
1	Pembuatan proposal skripsi								
2	Seminar Proposal								
3	Persiapan Alat dan bahan								

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4	Pengambilan sampel
5	Uji TPC
6	Uji EMB dan Salmonella
7	Uji TSIA dan IMVIC
8	Analisis data
9	Penyusunan Draft Skripsi
10	Sidang Skripsi

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah jarum ose, botol sample, *Autoclave, Hot plate, Coloni Counter*, Pipet, cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, pipet, spatula, timbangan analitik, bunsen, plastic wrap , *alumunium foil, Ph paper*, Mikroskop, *object glass, Cover glass, vortex, hot plate,* micropipet, gelas beaker, erlenmeyer, kapas , kertas label.

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel , media Nutrient Agar (NA), media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) , media Natrium Kloroda *(NaCl),* media *Salmonella Shigella Agar* (SSA), media *Lavtoe Broth* (LB) , media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), Alkohol dan Aquades steril.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Prosedur Penelitian

3.4 1 Sterilisasi alat dan bahan

Sterilisasi Alat dan bahan dilakukakan untuk menghindari alat dan bahan yang akan digunakan dari mikroba yang tidak diharapkan. Sterilisasi dilakukan dengan alat bernama *Autoclave* dengan suhu 121°c dan tekanan 1 atm selama 15 menit.

3.4.2 Metode Pengambilan Sample

Pengambilan sample diambil dari 5 pedagang yang berbeda diambil dengan teknik purposive sampling pada area sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya tepatnya di area pintu masuk dan di area belakang Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Pengambilan sample dilakukan dengan cara membeli langsung pentol dan dimasukkan kedalam wadah plastik steril dan diberi label dan Kemudian pentol dibawa ke laboratorium.

3.4.3 Prepasi Sample

Pengenceran sample dilakukan dengan cara mencampurkan 1 gram pentol dan 9 ml larutan *Natrium Chlorida* (NaCl). Perbandingan sample dan larutan fisiologis adalah 1:9 (Florensia, Dkk. 2012). Pentol di haluskan dengan alu dan mortal steril dan kemudian di larutkan dengan larutan fisiologis sehingga homogen. Kemudian dituang kedalam tabung reaksi sehingga menjadi pengenceran (10-1) kemudian diambil sebanyak 1 ml pada pengenceran (10-1) dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

larutan fisiologi dan menjadi pengenceran (10-2) kemudian diambil 1 ml larutan (10-2) dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yag berisi 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran (10-3) (Sukmawati dan Hardianti, 2018).

3.4.4 Pembuatan Media

1. **Media *Nutrient Agar* (NA)**

   Media *Nutrient Agar* (NA) ditimbang sebanyak 8 gr dan kemudian dilarutkan denguan 400 ml aquades. Kemudian media dihomogenkan dengan menggunakan *Hot Plate Stirer.* Setelah media terhomogen, erlenmeyer yang telah berisi media ditutup dengan menggunakan kapas dan *alumunium foil*. Kemudian media yang telah tertutup rapat disterilisasi dengan menggunakan *Autoclave* dengan suhu 121oC selaa 15 menit.

2. **Media *Eosin Methylen Blue* (EMB)**

   Media *Eosin Methylen Blue* (EMB) ditimbang sebanyak 3,6 gram kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquades. Media kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *Hot Plate Stirer*. Setelah media terhomogen, erlenmeyer yang telah berisi media ditutup dengan menggunakan kapas dan *alumunium foil* . kemudian di *Autoclave* selama 15 menit pada sushu 120oC.

3. **Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA).**

   Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) ditimbang sebanyak 63 gram dan kemudian dilarutkan kedalam 100 ml aquades. Media kemudian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dihomogenkan menggunakan *Hot Plate Stirer*. Setelah homogen, erlenmeyer yang berisi media ditutup dengan kapas dan *alumunium foil* dan kemudian di *Autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C.

4. **Media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)**

   Media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) ditimbang sebanyak 0,325 gr kemudian dilarutkan kedalam 5 ml Aquades. Media kemudian dihomogenkan menggunakan *Hot Plate Stirer*. Setelah homogen, erlenmeyer yang berisi media kemudian ditutup dengan kapas dan *Alumunium foil* dan kemudian di sterilkan ke dalam *Autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C.

5. **Media *Methyl Red-Voges Proskauer (*MR-VP)**

   Media *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP) ditimbang sebanyak 0,5 gr kemudian dilarutkan kedalam 10 ml aquades. Media kemudian dihomogenkan menggunakan *Hot Plate Stirer*. Setelah media homogen, erlenmeyer kemudian ditutup dengan kapas dan ditutup dengan *Alumunium foil* dan kemudian disterilkan dengan *Autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C.

6. **Media *Motility Indole Ornithine* (MIO)**

   Media *Motility Indole Ornithine (MIO)* ditimbang sebanyak 0,15 gr kemudian dilarutkan kedalam 5 ml larutan aquades. Media kemudian dihomogenkan menggunakan *Hot Plate Stirer*. Setelah media dihomogenkan erlenmeyer kemudian ditutup dengan kapas dan kemudian ditutup dengan *Alumunium foil* dan kemudian disterilkan dengan *Autoclave*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

selama 15 menit dengan suhu 121°C .

7. **Media *Simmons Citrate Agar* (SCA)**

Media *Simmons Citrate Agar* (SCA) ditimbang sebanyka gr kemudian dilarutkan kedalam ml larutan aquades. Media keudian dihomogenkan menggunakan *Hot Plate Stirer* . setelah media dihomogenkan, erlenmeyer kemudian ditutup dengan kapas dan kemudian ditutup dengan *Alumunium foil* . kemudian media disterilkan dengan *Autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C.

3.4.5 Uji Cemaran *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli*

Uji coliform dilakukan dengan uji *Total Plate Count (TPC)* dan kemudian dilanjutkan dengan identifikasi bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan meda EMB.

a. **Uji Total Plate Count (TPC)**

Uji dengan metode *Total Plate Count* (TPC) menggunakan metode *Spread Plate* yaitu metode yang dilakukan penambahan 1 ml pengenceran sample pada media NA yang telah disterilisasi . Setelah penambahan sample, kemudian media dilakukan proses *Spread* yaitu dengan cara cawan petri diputar membentuk huruf delapan. Kemudian cawan petri diputar didekat api pada bunsen dan kemudian ditutup dengan menggunakan *Plastik wrap*. Kemudian, media diinkuasi selama 24-48 jam dalam suhu 37°C. Koloni yang tumbuh pada media NA kemudian dihitung dengan alat bernama *colony counter*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Idetifiasi bakteri *Escherichia coli*

Identifikasi dilakukan dengan cara mengambil suspensi 10^{-1} menggunakan jarum ose kemudian diinokulasikan kedalam media EMB dengn metode gores. Kemudian media diinkubasi selam 24 jam pada Suhu 35ºC. Hasil dinyatakan positif apabia terdapat koloni berwarna hijau metalik.

3.4.6. Uji Cemaran *Salmonella* sp.

Uji salmonella dilakukan dengan cara menginokulasi pada media SSA kemudian dilanjutkan dengan Uji TSIA. Uji TSIA dilakukan dengan menggunakan hasil positif dari media SSA. Kemudian dilanjutkan den

1) Isolasi dan Identifikasi

Isolasi salmonella dilakukan dengan cara 25 gram sample dihaluskan kemdian sample tersebut dicampurkan kedalam media *Lactose Broth* (LB) sebanyak 225 ml. Kemudian media dihomogenkan dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37ºC. sample dinyatakan positif apabila terdapat gelembung di permukaan media.

Setelah diinkubasi, sample kemudian diambil menggunakan jarum ose dan kemudian diinkubasikan kedalam media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) dan kemudian diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 37ºC. hasil dapat dinyatakan positif apabila terdapat koloni berwarna ham pada media.

2) Uji *Triple Sugar Iron Agar*

Uji TSIA dilakukan dengan cara mengambil koloni positif pada media

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

SSA kemudian diinokulasikan pada media miring *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil diyatakan positif apabila media berwarna kuning atau merah. Kemudian media juga akan terlihat berwana hitam yang menunjukkan adanya H2S.

3.4.7 Uji Biokimia

Uji biokimia dilakukan dengan menggunakan uji IMVIC (*Indol, Methyl red, Voges Proskauer, Citrate*).

1) Uji Indol

Uji Indol dilakukan dengan cara mengambil koloni yang ada pada media NA dengan mengguakan jarum ose. Kemudian koloni diinokulasikan pada media *Motility Indole Ornithine* (MIO). Setelah diinkulasi, media kemudian diinokulasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, media kemudia ditetesi dengan *Reagen Kovac's* sebanyak 5 tetes. Kemudia ditunggu selama 5 menit. Hasil dapat dinyatakan positif apaila pada permukaan biakan terdapat lapisan berwarna merah.

2) Uji *Methyl red*

Uji *Metthyl red* dilakukan dengan cara mengambil koloni kemudian diinokulasikan pada media *Methyl red-vogus proskauer* dan kemudian diinokulasikan selama 24 jam pada suhu 37°C. Kemudian setelaha diikubasi media ditetesi dengan *Methyl red* sebnayak 5 tetes. Hasil positif ditandai dengan berubahnya warna media menjadi merah.

3) Uji Voges Proskauer

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Uji Voges Proskauer dilakukan dengan cara mengambil koloni kemudian diinokulasikan pada media *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP) dan kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diikubasi kemudaian ditambahkan larutan alfa naftol 5% sebanyak 15 tetes kemudain ditambahkan larutan KOH 40% sebanyak 10 tetes. Hasil dinyatakan positif apabila terdapat perubahan warna dari kuning menjadi merah.

4) Uji Citrate

Uji citrate dilakukan dengan cara mengambil koloni kemudian diinokulasikan pada media *Simmons Citrate Agar* (SCA). Kemudian diinokulasikan selama 24 jam dalam suhu 37°C. Hasil dapat dinyatakan positif apabila terapat perubahan media dari hijau menjadi warna biru.

3. 5 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa hasil dari Angka Lempeng Total (ALT) dan hasil identifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Dari 5 sample pentol yang diambil dari pedagang yang berada di sekitar Universitas Islam Negerei Sunan Ampel Surabaya dianalisis secara deskriptif.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

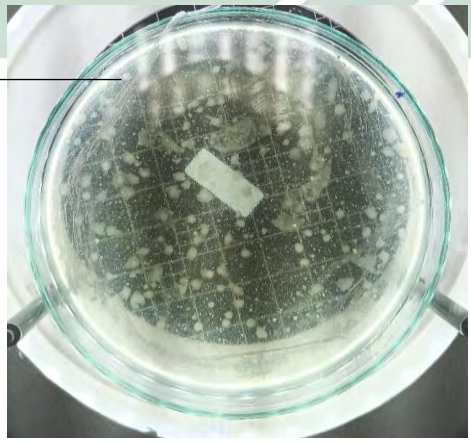
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji TPC (*Total Plate Count)*

Perhitungan jumlah coliform dilakukan dengan menggunakan uji TPC (*Total Plate Count).* Uji TPC dilakukan dengan cara menginokulasikan sample pentol yang telah dilakukan proses pengenceran kedalam media NA (*Nutrient Agar).* Hasil positif yang didapat pada uji TPC ini akan menunjukkan koloni yang tumbuh pada media NA (Gambar 4.1). Koloni yang tumbuh pada media NA kemudian dihitung menggunakan *Colony Counter*. Setelah didapatkan jumlah colony kemudian dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sesuai dengan standar yang ditntukan. Sesuai dengan SNI 2897:2008 Jumlah koloni yang dapat dihitung dengan rumus perhitungan yaitu yang berjumlah 30 – 300 koloni per cawan petri. Hasil perhitungan jumlah koloni pada sampel pentol disajikan pada Tabel 4.1.

A



Gambar 4.1. Hasil uji TPC pada media NA
Keterangan : A. koloni bakteri sample pentol
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.1 Jumlah Koloni pada sample pentol dengan menggunakan uji TPC

NO.	Kode Sampel	Standart Plate Count	Batas Maksimum Cemaran	Keterangan
1	Sampel 1	$2,0 \times 10^3$	1×10^5	Tidak melebihi ambang batas
2	Sampel 2	$1,3 \times 10^4$	1×10^5	Tidak melebihi ambang batas
3	Sampel 3	$2,3 \times 10^5$	1×10^5	Melebihi ambang batas
4	Sampel 4	$1,2 \times 10^4$	1×10^5	Tidak melebihi ambang batas
5	Sampel 5	$2,2 \times 10^3$	1×10^5	Tidak melebihi ambang batas

Standar baku batas maksimum cemaran olahan daging berupa bakso pentol sesuai dengan SNI 7388: 2009 yaitu sebesar 1×10^5 (CFU/gr)
(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2020)

Sesuai dengan SNI 7388: 2009 mengenai batas maksimum cemaran mikroba dalam olahan daging pentol bakso yaitu sebesar 1×10^5 cgu/gram. Sehingga pada Tabel 4.1 terdapat 4 sampel yang memenuhi syarat dan 1 sampel yang melebihi ambang batas atau tidak memenuhi syarat standar baku maksimum cemaran olahan daging berupa pentol sesuai dengan SNI 7388:2009. Pada sampel 1, sampel pentol memenuhi syarat yaitu sebesar $2,0 \times 10^3$ cfu/gram. Pada sampel 2, sampel juga dikatakan sebagai memenuhi syarat yaitu sebesar $1,3 \times 10^4$ cfu/gram. Pada sampel 3 sampel dikatakan tidak memenuhi syarat yaitu sebesar $2,3 \times 10^5$ cfu/gram. Pada sampel 4 sampel dikatakan sebagai memenuhi syarat yaitu sebesar $1,2 \times 10^4$ cfu/gram dan sampel 5 juga dikatakan sebagai memenuhi syarat yaitu sebesar $2,2 \times 10^3$ cfu/gram. Jumlah cemaran tertinggi ditemukan pada sampel 3 yaitu sebesar sebesar $2,3 \times 10^5$ cfu/gram dan jumlah cemaran terendah terendah terdapat pada sampel 1 yaitu sebesar $2,0 \times 10^3$ cfu/gram.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.2. Hasil observasi pada penjual pentol

No	Sampel	Hasil observasi
1	Sampel 1	• Penjual pentol berada dekat dengan jalan • Wadah penyajian pentol tertutup • Pengambilan pentol menggunakan capit yang diletakkan di mangkuk
2	Sampel 2	• Penjual pentol berada dekat dengan jalan • wadah penyajian pentol tertutup • penyajian pentol menggunakan tusuk yang disimpan dalam plastik
3	Sampel 3	• Penjual pentol berada dekat dengan jalan dan bersebelahan dengan bengkel • Wadah pentol terbuka • Pengambilan pentol menggunakan capit yang diletakkan tanpa alas
4	Sampel 4	• Penjual pentol berada dekat dengan jalan raya • wadah pentol tetutup • Pengambilan pentol menggunakan capit yang diletakkan diatas mangkuk
5	Sampel 5	• Penjual pentol berada dekat dengan jalan • wadah pentol tertutup • Pengambilan pentol menggunakan capit yang diletakkan diatas mangkuk

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti dengan mengamati tempat dan cara penyajian penjual pentol yang disajikan dalam tabel 4.2. Pada sampel 1, penjual pentol berada dekat dengan jalan raya dengan wadah penyajian pentol yang tertutup. Jumlah cemaran mikroba pada sampel ini sebesar 7,0 x 10^3 Cfu/gr . sehingga dikatakan tidak melebihi ambang batas. Pada sampel 2, penjual pentol juga berada dekat dengan jalan raya dan saat observasi wadah pentoldalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keadaan tertutup. Jumlah cemaran mikroba pada sampel ini sebesar 1,3 x 10^4 cfu/gr. Sehingga dapat dikatakan tidak melebihi ambang batas. sampel 4, penjual pentol juga berada dekat dengan jalan raya dan saat observasi wadah pentoldalam keadaan tertutup. Jumlah cemaran mikroba pada sampel ini sebesar 2,3 x 10^4 cfu/gr. Sehingga dapat dikatakan tidak melebihi ambang batas. Dan pada sampel 5, penjual pentol juga berada dekat dengan jalan raya dan saat observasi wadah pentoldalam keadaan tertutup. Jumlah cemaran mikroba pada sampel ini sebesar 3,2 x 10^4 cfu/gr. Sehingga dapat dikatakan tidak melebihi ambang batas. Sedangkan pada sampel 3, yaitu sampel yang memiliki jumlah cemaran tertinggi sebesar 2,3 x 10^5 cfu/gr pada saat observasi didapati wadah pentol dalam keadaan terbuka. Sehingga pada sampel 3 yang memiliki jumlah cemaran tertinggi kemungkinan dikarenakan pentol dibuka terlalu lama. Dari hasil observasi pentol dibiarkan terbuka terlalu lama. Selain itu, penjual pentol juga berada dekat dengan bengkel sehingga kemungkinan besar asap dari motor yang berada dibengkel tersebut menempel pada sampel pentol. Selain itu terlihat bahwa kehigienisan dalam alat yang digunakan kurang karena alat yang digunakan pedagang untuk mengambil sampel disimpan pada ruang terbuka .

Adanya sampel yang melebihi ambang batas dapat disebabkan oleh lamanya masa pentol terjual. Sehingga pada hasil observasi pada sampel 3 kemungkinan juga dapat disebabkan oleh lamanya masa pentol disimpan sebelum akhirnya terjual. Sesuai dengan Fauziah (2014) hasil perhitungan TPC yang melebihi ambang batas dikarenakan adanya rantai distrubusi yang panjang. Pentol yang dijual oleh pedagang membutuhkan waktu untuk terjual dan samai pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konsumen. Sehingga dalam proses distribusi tersebut dapat terkontaminasi oleh bakteri Coliform. Selain itu perhitungan TPC yang melebihi ambang batas juga dapat menunjukkan bahwa pedagang tidak melakukan program sanitasi dengan baik. Apabila pedagang melkukan sanitasi yang baik dan meletakan dagangannya pada suhu kritis maka pertumbuhan mikroba pada pentol dapat ditekan sehngga perhitangan TPC tidak melebihi ambang batas.

Menurut Sari (2012) pencemaran mikro yang tinggi dapat diisebabkan oleh beberapa faktor yaitu : Faktor dalam proses pengolahan. Proses pengolahan dapat terkontaminasi apabila kebersihan alat dan tempat yang digunakan tidak terjaga, Faktor dari bahan makananan . bahan makanan yang digunakan terkontaminasi bakteri, Faktor penyajian makanan , Faktor higienitas dan sanitasi penjual buruk

Adanya nilai TPC yang melebihi ambang batas juga terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Mayaserli dan Anggraeni (2019) dari 5 sample pentol yang diambil pada sekolah dasar di Kecamatan Gunung Talang Kabupaten Solok, Sumatera Barat terdapat 1 sample yang melebihi ambang batas cemaran mikroba yaitu sebesar 1 x 10^5 cfu/gram. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Tahya, dkk (2018) dari 6 sample pentol yang diambil di SDN 82 Kudamati Ambon terdapat 1 sampel yang melebihi batas cemaran mikroba yaitu sebesar 1,55 x 10^5 cfu/gram.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada Sampel Pentol.

4.2.1 Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Media EMB dan uji Biokimia berupa Uji IMVIC

Pada penelitian ini, bakteri *Escherichia coli* dapat diindetifikasi dengan menggunakan media EMB dan biokimia. Menurut Brooks (2012) media EMB dapat digunakan sebagai membedakan golongan bakteri yang dapat memfermentasi laktosa hal ini dikarenakan media EMB mengandung laktosa. Salah satu bakteri yang dapat memfermentasi laktosa adalah bakteri *Escherichia coli.* Hasil positif pada media EMB akan menunujukkan warna hijau metalik (Gambar 4.2) . Hal ini dikarenakan bakteri *Escherichia coli* memfermentasi laktosa dan memproduksi asam.

A

Gambar 4.2. Koloni yang tumbuh pada media EMB
Keterangan : (A) koloni berwarna hijau metalik
(Sumber: Dokumentasi pribadi,2020)

Tabel 4.3. Identifikasi *Escherichia coli* pada media EMB

No.	Sampel	Hasil	Karakteristik pada media
1	Sampel 1	-	Koloni berwarna ungu
2	Sampel 2	-	Koloni berwarna ungu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

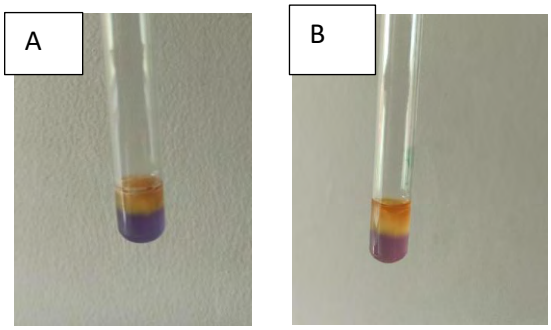
3	Sampel 3	+	Koloni berwarna hijau metalik
4	Sampel 4	+	Koloni berwarna hijau metalik
5	Sampel 5	-	Koloni berwarna ungu

Keterangan : + = Positif
- = Negatif
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2020)

Berdasarkan hasil pada tabel 4.3 ,menunjukkan bahwa dari 5 sampel pentol terdapat 2 dari 5 sample yang memiliki koloni berwarna hijau metalik yaitu pada sample 3 dan 4. Koloni berwarna hijau metalik dapat menandakan adannya bakteri *Escherichia coli* pada sampel . Sedangkan pada sampel 1, 2 dan 5 tidak terdapat warna hijau metalik dan hanya berwarna ungu yang menandakan bahwa sampel negatif *Escherichia coli*

Sampel pada media EMB kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia. Uji biokimia yang dilakukan yaitu uji IMVIC. Uji IMVIC (*Indile, Methyl-red, Voges Proskauer* dan *Citrate*) dilakukan untuk identifikasi lanjutan adanya bakteri *Escherichia coli* pada sampel pentol. Seluruh sampel dilakukan uji IMVIC dilakukan untuk lebih memastikan lagi hasil dari media EMB. Kekurangan darimedia EMB adalah warna merah pada coloni coliform dapat berdifusi pada media sekitarnya. Apabil apermukaan agar memiliki jumlah yang lebih besar dari koloni, koloni yang tidak memiliki warna akan tidak terlihat atau terabaikan sehingga perlu dilakukan uji biokimi aberupa uji IMVIC untuk memastikan lebih lanjut. Uji IMVIC dilakukan dengan mengambil biakan yang berada pada media EMB.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3. (a) Hasil negatif uji Idole (b) Hasil positif uji Indole
(Sumber: Dokumentasi priadi,2020)

Berdasarkan hasil penelitian pada uji Indole terlihat dari 5 sampel yang di uji menunjukkan 2 sampel positif yaitu sampel 3 dan 4 . Hasil positif (Gambar 4.3 b) diketahui apabila sampel yang telah ditetesi Reagen kovac's muncul lapisan berwarna merah. Sedangkan apabila setelah ditetesi oleh reagen kovac's lapisan berwarna kuning, maka hasil dinyatakan sebagai negatif (Gambar 4.3 a). sampel positif menunjukkan bahwa bakteri dapat mendegredasi asam amino triptofal sehingga dapat menghasilkan indol (Febriyanti, 2020)

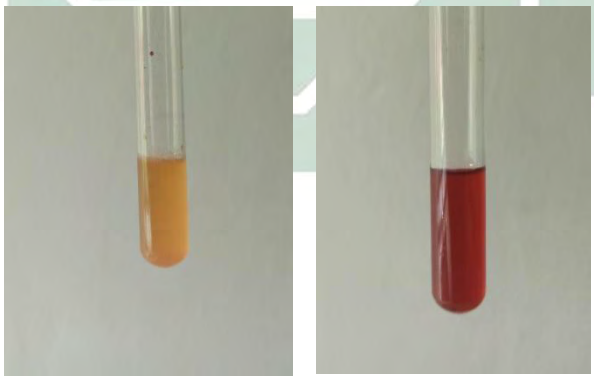
Berdasarkan penelitian uji *Methyl Red* (MR) dari 5 sampel yang di uji menunjukkan hasil yang positif. Hasil dinyatakan sebagai positif (Gambar 4.4) apabila terdapat perubahan warna pada media menjadi berwarna merah. Sampel positif menunjukkan bahwa bakteri dapat memfermentasi glukosa dan memiliki hasil akhir berupa asam dengan konsentrasi tinggi (Febriyanti, 2020).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.4 Hasil positif pada Uji MR

(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2020**)**

Berdasarkan penelitian uji Voges Proskuer (VP) dari 5 sampel di uji menunjukkan 3 sampel positif dan 2 sampel negatif. Hasil dinyatakan positif (Gambar 4.5) apabila media mengalami perubahan warna dari warna kuning menjadi merah. Sedangkan hasil negatif tidak ada perubahan warna media. Hasil yang positif menunjukkan bakteri dapat mengkonversi glukosa menjadi asetonin (Febriyanti, 2020)



Gambar 4.5 (a) hasil negatif uji VP (b) Hasil positif uji VP

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan penelitian uji Sitrat dari 5 sampel yang diuji, semua sampel menujukkan hasil yang positif (Gambar 4.6). Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna media dari hijau menjadi biru. Hasil positif menunjukkan bakteri dapat menggunakan asam sitrat sehingga menjadi karbon (Febriyanti, 2020).

Gambar 4.6 Hasil positif pada Uji sitrat

(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2020)

Berdasarkan hasil Uji IMVIC yang telah dilakukan didapati bahwa sampel yang diuji menunjukkan hasil yang ditunjukan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil uji biokimia pada media EMB

sampel	indole	MR	VP	Sitrat	jenis bakteri
sampel 1	-	+	+	+	*Klebsiella pneumoniae*
sampel 2	-	+	+	+	*Klebsiella pneumoniae*
sampel 3	+	+	-	-	*Escherichia coli*
sampel 4	+	+	-	-	*Escherichia coli*
sampel 5	+	+	+	+	*Klebsiella oxytoca*

Keterangan : + = Positif - = Negati

(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2020)

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 didapati bahwa isolat 1 dan isolat 2 yang memiliki koloni berwarna ungu memiliki hasil yang sama yaitu positif pada uji MR, VP dan Sitrat namun memiliki hasil negatif pada uji indole.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sehingga pada isolate 1 dan isolate 2 memiliki karakteristik yang sesuai dengan bakteri *klebsiella pneumoneae.* Hal ini sesuai dengan teori buku *Bergey's manual of determinative Bacteriology* (Brenner, dkk. 1925) yang menyatakan bahwa bakteri *Klebsiella pneumoneae* memiliki hasil negatif pada uji indole dan memiliki hasil positif pada uji MR, VP dan uj sitrat. Bakteri *Klebsiella pneumoneae* dinyatakan sebagai negatif indole karena bakteri ini tidak dapat menghasilkan indole, Sedangkan pada isolat 5, memiliki hasil positif pada uji indole, MR, VP, dan sitrat. bakteri pada sampel 5 memiliki karakteristik yang sesuai dengan bakteri *Klebsiella oxytoca.* Hal ini sesuai dengan teori buku *Bergey's manual of determinative Bacteriology* (Brenner, dkk. 1925) yang menyatakan bahwa bakteri *Klebsiella oxytoca* memiliki hasil positif pada uji MR,VP, indole dan uji sitrat.

Pada *isolat* 1, 2 dan 5 tidak memiliki karakteristik sesuai dengan bakteri *Escherichia coli*. Menurut Rahayu dan Gumilar (2017) Bakteri *Escherichia coli* tidak dapat mengolah sitrat sehingga hasil pada uji sitrat haruslah negatif (-). Selain itu bakteri *Escherichia coli* juga tidak dapat menghasilkan produk seperti asetonin dan juga tidak dapat memfermentasi karbohidrat sehingga hasil uji VP haruslah negatif (-). Sedangkan pada isolat 3 dan 4 yang memiliki koloni hijau metalik memiliki hasil yang positif pada uji Indole dan MR sedangkan pada uji VP dan sitrat memiliki hasil yang negatif. Sehingga pada isolat 3 dan 4 dinyatakan benar-benar positif bakteri *Escherichia coli.* Hal itu sesuai dengan MacWIlliam pada penelitian Kurniawan (2013) yang menunjukkan hasil uji IMVIC pada koloni hijau metalik memiliki hasil indole positif, hasil MR positif , hasil VP positif dan hasil sitrat negatif. Selain itu pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

teori yang di kutip dari *Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria* (Barrow dan Feltham, 1993) menjelaskan bahwa hasil *Escherichia coli* menunjukkan positif pada uji Indole dan MR dan hasil menunjukkan negatif pada uji VP dan Sitrat.

Adanya bakteri *Eschericia coli* pada sampel pentol dapat disebabkan oleh pedagang pentol yang berada didekat jalan sehingga pentol memiliki kemungkinan terkontaminasi oleh udara disekitar tempat penjualan. Selain itu pada sampel 3 wadah pentol yang digunakan dibiarkan terbuka sehingga memungkinkan adanya kontaminasi pada pentol tersebut. Menurut Zelpina (2018) adanya bakteri *Escherichia coli* pada pentol dapat disebabkan oleh tempat yang kurang higienis, kontaminasi dari alat yang digunakan, kontaminasi dari udara, kontaminasi dari air yang digunakan, kontaminasi dari makanan yang tidak sempurna dalam memasaknya dan tempat lembab. Sedangkan menurut Windayani, (2010) pentol seharusnya memiliki kontaminasi *Escherichia coli* yang rendah. Hal ini dikarenakan sebelum dijual dan dikonsumsi, pentol melalui proses perebusan terlebih dahulu. Sehingga bakteri akan mati pasa proses perebusan tersebut. Namun, apabila pentol terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*, kontaminasi tersebut terjadi setelah proses pemasakan dapat terjadi karena kontaminasi dari alat dan penyimpanan pentol, tangan penjual, tidak menutup rapat pentol saat penyimpanan, udara disekitar, debu, maupun terkontaminasi oleh tangan penjual itu sendiri.

Adanya bakteri *Escherichia coli* juga terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2016) dari 5 sampel pentol yang diambil dari lingkungan SDN cirendeu terdapat 1 sampel yang terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* yaitu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada sampel 4. Berbeda dengan Novitianti (2015) dari 5 sampel pentol yang diambil dari Pasar tradisional Palembang, semua sampel menunjukkan hasil negatif *Escherichia coli* . menurut Jawetz dkk (2008) hasil negatif dari bakteri *Escgerichia coli* memiliki warna ungu. Warna ungu tersebut menandakan adanya koloni dari golongan *Enterobacter* sp.

Adanya bakteri *Escherichia coli* pada makanan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah lingkungan sekitar yang kurang bersih , penggunaan alat yang tidak higienis, penggunaan bahan yang tidak baik, kurangnya pengetahuan penjual tentang kebersihan makanan. Selain itu, penyimpanan makanan yang kurang tepat juga menjadi salah satu faktor adanya kontaminasi bakteri pada makanan (Pfaller dan Jorghensen, 2015). Pada saat pengolahan makanan, memiliki kemungkinan besar terjadinya kontaminasi pada makanan. Sehingga saat melakukan pengolahan makanan diperlukan kebersihan dalam alat dan bahan.

Penggunaan alat dan bahan yang bersih sangat diperlukan karena apabila alat yang digunakan dalam keadaan tidak bersih, maka bisa saja alat tersebut terkontaminasi oleh bakteri yang tidak diinginkan sehingga apabila alat tersebut digunakan pada makanan, maka makanan tersebut akan terkontaminasi bakteri dan akan menyebabkan berbagai macam penyakit saat makanan tersebut tertelan. Begitupula pada bahan yang digunakan. Apabila bahan yang digunakan tidak bersih baik dalam proses pencucian maupun proses pemasakan yang tidak matang, maka bisa saja bakteri yang telah mengkontaminasi bahan tersebut tertelan dan menyebabkan berbagai penyakit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adanya kontaminasi bakteri pada makanan dapat menyebabkan berbagai penyakit. Berbagai penelitian menjelaskan bahwa kontaminasi bakteri pada makanan yang tidak sengaja maupun segaja termakan dapat menyebabkan penyakit Adanya bakteri *Eschericia coli* pada sampel pentol dapat disebabkan oleh pedagang pentol yang berada didekat jalan sehingga pentol memiliki kemungkinan terkontaminasi oleh udara disekitar tempat penjualan. Selain itu pada sampel 3 wadah pentol yang digunakan dibiarkan terbuka sehingga memungkinkan adanya kontaminasi pada pentol tersebut. Menurut Zelpina (2018) adanya bakteri *Escherichia coli* pada pentol dapat disebabkan oleh tempat yang kurang higienis, kontaminasi dari alat yang digunakan, kontaminasi dari udara, kontaminasi dari air yang digunakan, kontaminasi dari makanan yang tidak sempurna dalam memasaknya dan tempat lembab. Sedangkan menurut Windayani, (2010) pentol seharusnya memiliki kontaminasi *Escherichia coli* yang rendah. Hal ini dikarenakan sebelum dijual dan dikonsumsi, pentol melalui proses perebusan terlebih dahulu. Sehingga bakteri akan mati pasa proses perebusan tersebut. Namun, apabila pentol terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*, kontaminasi tersebut terjadi setelah proses pemasakan dapat terjadi karena kontaminasi dari alat dan penyimpanan pentol, tangan penjual, tidak menutup rapat pentol saat penyimpanan, udara disekitar, debu, maupun terkontaminasi oleh tangan penjual itu sendiri.

Adanya bakteri *Escherichia coli* juga terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2016) dari 5 sampel pentol yang diambil dari lingkungan SDN cirendeu terdapat 1 sampel yang terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* yaitu pada sampel 4. Berbeda dengan Novitianti (2015) dari 5 sampel pentol yang diambil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dari Pasar tradisional Palembang, semua sampel menunjukkan hasil negatif *Escherichia coli* . menurut Jawetz dkk (2008) hasil negatif dari bakteri *Escgerichia coli* memiliki warna ungu. Warna ungu tersebut menandakan adanya koloni dari golongan *Enterobacter* sp.

Adanya bakteri *Escherichia coli* pada makanan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah lingkungan sekitar yang kurang bersih , penggunaan alat yang tidak higienis, penggunaan bahan yang tidak baik, kurangnya pengetahuan penjual tentang kebersihan makanan. Selain itu, penyimpanan makanan yang kurang tepat juga menjadi salah satu faktor adanya kontaminasi bakteri pada makanan (Pfaller dan Jorghensen, 2015). Pada saat pengolahan makanan, memiliki kemungkinan besar terjadinya kontaminasi pada makanan. Sehingga saat melakukan pengolahan makanan diperlukan kebersihan dalam alat dan bahan.

Penggunaan alat dan bahan yang bersih sangat diperlukan karena apabila alat yang digunakan dalam keadaan tidak bersih, maka bisa saja alat tersebut terkontaminasi oleh bakteri yang tidak diinginkan sehingga apabila alat tersebut digunakan pada makanan, maka makanan tersebut akan terkontaminasi bakteri dan akan menyebabkan berbagai macam penyakit saat makanan tersebut tertelan. Begitupula pada bahan yang digunakan. Apabila bahan yang digunakan tidak bersih baik dalam proses pencucian maupun proses pemasakan yang tidak matang, maka bisa saja bakteri yang telah mengkontaminasi bahan tersebut tertelan dan menyebabkan berbagai penyakit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adanya kontaminasi bakteri pada makanan dapat menyebabkan berbagai penyakit. Berbagai penelitian menjelaskan bahwa kontaminasi bakteri pada makanan yang tidak sengaja maupun segaja termakan dapat menyebabkan penyakit seperti diare, demam, salmoneliosis dan penyakit berbahaya lainnya (Susanna, dkk. 2010). Menurut Marisa, dkk (2019) bakteri *Escherichia coli* dapat digunakan sebgai indikator adanya pencemaan pada makanan. Meskipun tidak semua strain baktei *E. coli* menyebabkan penyakit, tetapi dengan adanya bakteri *E.coli* pada makanan dapat menjadi indikator adanya bakteri patogen lain seperti baktei *Shigella* dan bakteri *Salmonella*.

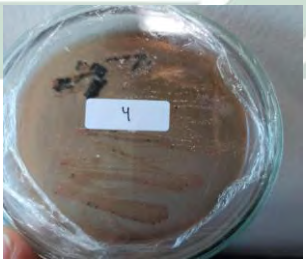
Adanya bakteri *E. coli* pada makanan bahwa makanan tersebut telah terkontaminasi. Kontaminasi tesebut dapat dikarenakan kurangnya kehigienisan saat pengolahan maupun penyajian makanan tersebut. Bakteri *E.coli* dapat menyababkan berbagai penyakit apabila memiliki jumlah yang berlebihan pada tubuh (Pelezar dan Chan, 1984). Mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi bakteri *E.coli* dapat membahayakan tubuh. Menurut Psychologymania dalam peneletian Afriani (2014) bakteri *E.coli* dapat menyebabkan infeksi pada organ, *pneumonia, endokardistilis.* Bakteri *E.coli*i juga dapat menyebabkan *meningitis* pada bayi. Selain itu, bakteri *E.coli* menyebabkan keracunan makanan dan dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare. Bakteri *Klebsiella pneumoneae* dapat menyebabkan penyakit pneumonea. Penyakit pneumonea adalah penyakit yang menyerang alveoli yang disebabkan oleh terinfeksi bakteri. Penyakit ini menyerang pernafasan dan dapat menyebabkan kematian (Kemenkes RI, 2010). Sedangkan *Klebsiella oxytoca* merupakan genus yang sama dengan bakteri *Klebsiella*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pneumoneae sehingga dapat menyebabkan penyakit yang bernama pneumonea, selain itu bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi pada saluran cerna.

4.2.2 Identifikasi Bakteri Salmonella sp. menggunakan Media SSA dan Uji Biokimia

Pada penelitian ini identifikasi bakteri *Salmonella* sp. dilakukan dengan media SSA (*Salmonella Shigella Agar).* Menurut Splittstoesser & Vanderzant (1992) Media SSA merupakan media yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri *Salmonella* dan bakteri *Shigella* yang mnegkontaminasi suatu sampel. Media SSA memiliki kandungan brilliant green, garam empedu dan tiosulphat. Kandungan tersebut memiliki fungsi yang dapat menghambat bakteri gram positif dan bakteri coliform lain.selain itu, media SSA juga memiliki kandungan pepton yang digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Hasil positif adanya bakteri *Salmonella* sp. pada media SSA ditandai dengan adanya koloni berwarna putih dengan titik hitam (Gambar 4.3).



Gambar 4.7 .Koloni yang tumbuh pada media SSA
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020)

Pada penelitian yang dilakukan, dari 5 sampel pentol yang diuji terdapat 4 sampel pentol yang menunjukkan adanya *Salmonella* sp. .Sampel yang positif tersebut merupakan sampel 2,3,4 dan 5. Sampel positif tersebut ditandai dengan adanya goresan warna putih disertai dengan adanya titik hitam . sedangkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sampel 1 hanya terdapat goresan putih. Adanya goresan putih mungkin saja merupakan bakteri *shigella* sp (Tabel 4.5)

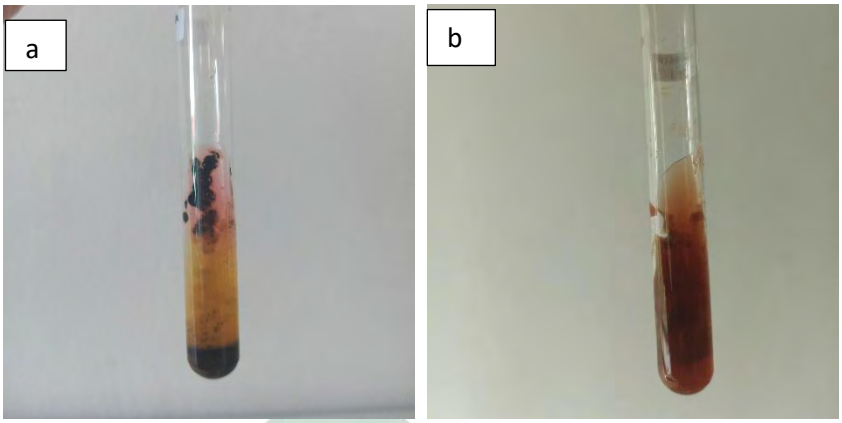
Menurut Tankeshiwar Acharya (2013) adanya warna putih pada media SSA dapat disebabkan karena bakteri yang tumbuh dalam media tidak dapat memfermentasi laktosa. Sedangkan adanya warna putih beserta titik hitam pada media disebabkan karena bakteri *Salmonella* sp memecah asam amino dan asam amino tersebut mengandung sulfur sehingga terbentuklah endapan garam FeS. Endapan garam Fes tersebtlah yang membentuk titik hitam pada media SSA.

Tabel 4.5 Identifikasi *Salmonella* sp. pada media SSA

No.	Sampel	Hasil	Karakteristik pada media	TSIA	Jenis Mikroba
1	Sampel 1	-	Koloni berwarna putih	-	*Shigella* sp.
2	Sampel 2	+	Koloni berwarna putih dengan titik hitam	+ A/A H_2S	*Salmonella* sp.
3	Sampel 3	+	Koloni berwarna putih dengan titik hitam	+ A/A H_2S	*Salmonella* sp.
4	Sampel 4	+	Koloni berwarna putih dengan titik hitam	+ A/A H_2S	*Salmonella* sp.
5	Sampel 5	+	Koloni berwarna putih dengan titik hitam	+ A/A H_2S	*Salmonella* sp.

Sample yang sudah dilakukan inokulasi pada media SSA kemudian dilakukan uji biokimia berupa uji TSIA. uji TSIA (Gambar 4.8) untuk memastikan adanya bakteri *Salmonella* sp. pada sampel pentol. Uji TSIA dilakukan dengan mengambil biakan yang berada pada media SSA.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.8. Hasil akhir uji TSIA (a) Hasil positif pada uji Tsia (b) Hasil negatif pada uji TSIA (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa dari 5 sampel yang di uji terdapat 4 sampel yang positif dan 1 sampel negatif Tabel 4.5. Hal ini berarti sampel 2,3,4,dan 5 memang merupakan bakteri *Salmonella* sp. dan hanya sampel 1 yang tidak mengandung *Salmonella* sp. sampel yang memiliki hasil positif terlihat media menunjukkan warna merah pada permukaan dan kuning pada agar miring sera terdapat warna hitam pada bagian bawah tabung.

Warna merah pada media menunjukkan bahwa media tersebut bersifat basa sedangkan warna kuning pada media menunjukkan media tersebut bersifat asam. Warna merah dan kuning pada satu tabung berarti terdapat adanya fermentasi glukosa. Sedangkan warna hitam pada bagian bawah tabung menunjukkan adanya pembentukan H^2S (Fardiaz, 1989) .

Pentol yang terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. juga terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani (2018) yang meneliti 6 sampel pentol (bakar) yang diambil di jalan williem Iskandar, Medan . pada penelitian tersebut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terdapat 2 sampel pentol yang positif mengandung *Salmonella* sp. yaitu pada sampel 4 dan sampel 5. Penelitian tersebut berbeda dengan Murti, dkk (2017) dari 23 sampel pentol (cilok) yang didapat dari Sekolah Dasar di Denpasar tidak ada sampel yang mengandung *Salmonella* sp.

Bakteri *Salmonella* sp. Sering ditemukan pada makanan yang memiliki protein yang tinggi. Bakteri *Salmonella* sp dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Penyakit yan disebabkan oleh bakteri ini disebut dengan *Salmonellosis. Salmonellosis* memiliki gejala seperti mual, sakit kepala, sakit perut, demam, diare dan muntah-muntah.

4.3. Mikroorganisme, Makanan dan Kebersihan dalam Perspektif Islam

Adanya cemaran mikroba khususnya bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp. pada suatu makanan merupakan indikator bahwa makanan tersebut kurang bersih. Sedangkan kebersihan merupakan aspek penting dalam kehidupan. dalam islam, kita diharuskan untuk menjaga kebersihan dan memperhatikan masalah kesehatan. Kebersihan makanan akan mempengaruhi kesehatan fisik. Memakan makanan yang tercemar oleh bakteri akan menyebabkan berbagai penyakit. Allah memerintahkan umatnya untuk memakan makanan yang bersih, sehat dan halal. Dalam Q.S Thaahaa: 81:

كُلُواْ مِن طَيِّبَٰتِ مَا رَزَقۡنَٰكُمۡ وَلَا تَطۡغَوۡاْ فِيهِ فَيَحِلَّ عَلَيۡكُمۡ غَضَبِيۖ وَمَن يَحۡلِلۡ عَلَيۡهِ غَضَبِي فَقَدۡ هَوَىٰ

Artinya:
"*Makanlah di antara rezeki yang baik yang telah kami berikan kepadamu dan janganlah melampaui batas padanya yang menyebabkan kemurkaan-Ku*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menimpamu. Dan barangsiapa ditimpa oleh kemurkaan-Ku, maka sesungguhnya binasalah ia"

Dan dia berkata kepada mereka "Makanlah di antara rezeki yang baik yang telah kami berikan kepadamu" maksudnya dalah syukurilah apa yang tela Allah berikan kepada kalian dalam bentuk kenikmatan. "Dan janganlah kalaian melampaui batas padanya" Maksudnya adalah dalam menyikapi Rizkinya dengan menggunakan rizki tersebut utuk bermaksiat dan menolak kenikmatan yang telah diberikan-Nya. Jika kalian melakukannya, niscaya datang kepada kalian kemurkaanKu. " Dan barang siapa ditimpa oleh kemurkaan-Ku, maka sesungguhnya binasalah ia" maksudnya adalah hancur, binasa, menyesal lagi merugi. Lantaran ia tidak memperoleh Ridha dan kebaikan-Nya (Tafsir As-Sa'id)

Pada ayat tersebut, Allah menyuruh kita untuk memakan makanan diantara rezeki yang baik, makan makanan yang lezat dan makan-makanan yang telah Allah karuniakan kepada kita. Dan pada ayat tersebut Allah memberikan larangan pada kita untuk menyalah gunakan seperti tidak mensyukuri nikmat, dan lain sebagainya (Kemenag RI, 2021)

Makanan yang baik juga termasuk makanan yang bersih, kebersihan juga harus diterapkan pada makanan karena dengan menjaga kebersihan dalam makanan kita dapat mencegah penyakit dan mendekatkan diri pada kesehatan. Sesuai dengan Q.S Al-Baqarah: 222 :

وَيَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْمَحِيضِ ۖ قُلْ هُوَ أَذًى فَٱعْتَزِلُوا۟ ٱلنِّسَآءَ فِى ٱلْمَحِيضِ وَلَا تَقْرَبُوهُنَّ حَتَّىٰ يَطْهُرْنَ ۖ
فَإِذَا تَطَهَّرْنَ فَأْتُوهُنَّ مِنْ حَيْثُ أَمَرَكُمُ ٱللَّهُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ يُحِبُّ ٱلتَّوَّٰبِينَ وَيُحِبُّ ٱلْمُتَطَهِّرِينَ ﴿٢٢٢﴾

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya :

"*Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertaubat dan menyukai orang-orang yang mensucikan diri*"

Dalam ayat ini menjelaskan bahwa Allah mencintai hambanya yang menjaga kesehatan dengan memelihara kebersihan. Bagi umat islam, kebersihan sangat penting untuk dilakukan. Untuk menjaga kebersihan itu dapat dimulai dari kita sendiri. Kebersihan dapat dimulai dari keluarga, masyarakat maupun lingkungan kerja dan lingkungan sekolah. Dengan menjaga kebersihan maka akan terwujud masyarakat yang sehat serta sejahtera lahir dan batin (Karimah, 2016).

Nabi Muhammad SAW juga menjelaskan tentang pentingnya kebersihan. Hal itu dijelaskan pada Hadist yang diriwayatkan oleh Tirmidzi (2723):

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ بَشَّارٍ بَنَا أَبُو عَامِرٍ الْعَقَدِيُّ حَدَّثَنَا خَالِدُ بْنُ إِلْيَاسَ عَنْ صَالِحِ بْنِ أَبِي حَسَّانَ قَال سَمِعْتُ سَعِيدَ بْنَ الْمُسَيَّبِ
تَشَبَّهُوا وَلَا أَفْنِيَتَكُمْ قَالَ أُرَاهُ فَنَظِّفُوا الْجُودَ يُحِبُّ جَوَادٌ الْكَرَمَ يُحِبُّ كَرِيمٌ النَّظَافَةَ يُحِبُّ نَظِيفٌ الطَّيِّبَ يُحِبُّ طَيِّبٌ اللَّهَ إِنَّ يَقُولُ
عَلَيْهِ اللَّهُ صَلَّى النَّبِيِّ عَنْ أَبِيهِ عَنْ وَقَّاصٍ أَبِي بْنِ سَعْدِ بْنُ عَامِرُ حَدَّثَنِيهِ فَقَالَ مِسْمَارٍ بْنِ لِمُهَاجِرِ ذَلِكَ فَذَكَرْتُ قَالَ بِالْيَهُودِ
إِيَاسٍ ابْنُ وَيُقَالُ يُضَعَّفُ إِلْيَاسَ بْنُ وَخَالِدُ غَرِيبٌ حَدِيثٌ هَذَا عِيسَى أَبُو قَالَ أَفْنِيَتَكُمْ نَظِّفُوا قَالَ أَنَّهُ إِلَّا مِثْلَهُ وَسَلَّمَ

Artinya : *Telah menceritakan kepada kami [Muhammad bin Basyar] telah menceritakan kepada kami [Abu 'Amir Al 'Aqadi] telah menceritakan kepada kami [Khalid bin Ilyas] dari [Shalih bin Abu Hassan] ia berkata; Aku mendengar [Sa'id bin Al Musayyab] berkata; "Sesungguhnya Allah Maha Baik, dan menyukai kepada yang baik, Maha Bersih dan menyukai kepada yang bersih, Maha Pemurah, dan menyukai kemurahan, dan Maha Mulia dan menyukai kemuliaan, karena itu bersihkanlah diri kalian, " aku mengiranya dia berkata; "Halaman kalian, dan janganlah kalian menyerupai orang -orang Yahudi, " Shalih bin Abu Hassan berkata; Hadits itu aku sampaikan kepada [Muhajir bin Mismar], lalu dia berkata; " [Amir bin Sa'ad bin Abu Waqqas] telah menceritakannya kepadaku dari [Ayahnya] dari Nabi shallallahu 'alaihi wasallam dengan hadits yang semisal, Namun dalam hadits tersebut beliau bersabda: "Bersihkanlah halaman kalian." Abu Isa berkata; Hadits ini gharib, dan Khalid bin Ilyas telah dilemahkan, dan dia juga dinamakan Ibnu Iyas.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam hadist lain, Rasulullah Saw menjelaskan tentang pentingnya kebersihan. Yang dijelskan dalam hadist H.R Muslim :

حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ مَنْصُوْرٍ حَدَّثَنَا حَبَّانُ بْنُ هِلَالٍ حَدَّثَنَا أَبَانُ حَدَّثَنَا يَحْيَى أَنَّ زَيْدًا حَدَّثَهُ أَنَّ أَبَا سَلَّامٍ حَدَّثَهُ عَنْ أَبِي مَالِكٍ الأَشْعَرِي قَالَ قَالَ رَسُوْلُ اللهِ صَلَى اللهُ عَلَيهِ وَسَلَمَ الطُّهُوْرُ شَطْرُ الإِيمَانِ[7].

Artinya "*Kebersihan adalah sebagian dari iman"*

Kebersihan adalah sebagian dari iman. Dalam islam, kita diharuskan untuk menjaga kebersihan. Dengan menjaga kebersihan, kita sebagai manusia telah melakukan upaya utuk melindungi diri dari berbagai macam kotoran baik kotoran jasmani maupun kotoran rohani. Kotoran jasmani dapat dibersihkan dengan cara membersihkan diri contohnya yaitu memotog kuku,mandi dll. Sedangkan kotoran rohani dilakukan dengan bertaubat kepada Allah SWT. Kotoran rohani merupakan penyakit hati seperti syirik, sombong, ria dan sebagainya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapati kesimulan sebagai berikut:

a. Berdasarkan hasil uji TPC yang dilakukan pada 5 sampel pentol yang di jual disekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya didapatkan hasil terdapat 1 sampel pentol yang melebihi batas SNI 7388:2009. Sampel pentol tersebut memiliki nilai TPC sebesar 2,3 x 10^5 cfu/gram.

b. Terdapat cemaran bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Salmonella* sp. pada pentol yang dijual di sekitar Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya,. Dari 5 sampel pentol, 2 sampel tercemar bakteri *Escherichia coli* dan 4 sampel tercemar bakteri *Salmonella* sp.

5.2 SARAN

a. Bagi Masyarakat Sekitar

Sebaiknya membeli pentol dengan mempertimbangkan nilai kebersihan penjual pentol. Selain itu, perlu dilihat juga kebersihanan sekitar penjual pentol, perlu jugs diamati alat yang digunakan sehingga terbebas dari mikroba yang tidak diinginkan. Selain itu, masyarakat juga diharapkan dapat memperhatikan dengan baik pentol yang aman untuk dikonsumsi

b. Bagi Penjual Pentol

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sebaikya penjual pentol memperhatikan kebersihan dalam proses pembuatan, dan kebersihan dalam alat dan bahan yang digunakan. Selainitu, penjual pentol juga sebaiknya memilih tempat yang bersih dalam menjual pentol .

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat dilakukan identifikasi dengan menggunakan molekular sehingga hasil yang didapat lebih pasti.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Daftar Pustaka

Apriyadi, T, E. 2010. Resiko *Staphylococcus aerus* Pada Pangan Tradisional Siap Santap dan Evaluasi Keberadaan dalam Nasi Uduk. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.

Al Nawawi. 1995. *Shahih Muslim Bisyarhi al Nawawi. Jilid 7.* Dar Al Fikri, Beirut. Bakara, V, F,S. 2014. Analisis Bakteri *Salmonella* sp. Pada daging Ayam Potong Yang Dipasarkan Pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kota Medan. *Jurnal Peternakan integratif*. 3(1): 71-83.

BPOM. 2012. *Pedoman Kriteria Cemaran Pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. ,* Jakarta.

BPOM. 2014. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional*.

Brooks, G, F., Butel, J, S., dan Morse, S, A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran Alih Bahasa*. Salemba Medika, Jakarta.

Carollina, I. 2013. Perbaikan Gambar Klinis Demam Terhadap Antibiotik Pada Anak Dengan Demam Tifoid. *Skripsi.* Universitas Diponegoro Semarang.

D'aoust. J. V.2001. *Guide to Foodborne Pathogenes.* A John Wiley& Sons, Inc, New york.

Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al- Qur'an dan Terjemahnya ,*Bandung.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2003. KEPMENKES RI *Nomor 942/MENKES/SK/VII/2003 TENTANG Pedoman Persyaratan Hygine Sanitasi Makanan Jajanan.* Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Dharmojono. 2001. *Limabelas Penyakit Menular Dari Binatang ke Manusia.* Milenia Populer,Jakarta.

Dona, S. 2016. Survey Cemaran *Escherichia coli, Salmonella* sp. dan Total Mikroba Pada Produk Olahan Daging Bakso Dan Sosis Sapi Di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung. *Skripsi*. Universitas Lampung.

Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta.

Fatonah, N. 2009. *Awas Jajanan Beracun* . Kenaga Pustaka Indonesia, Banten.

Faziah ,Riska Rian. 2014. Kajian Keamanan Pangan Bakso dan Cilok yang beredar di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lingkungan Universitas Jember Ditinjau Dari Kandungan Boraks, Formalin dan TPC. *Jurnal Agrotknologi.*

Febriyanti, 2019. Analisis dan Identifikasi Bakteri Koliform pada Es batu Dari Berbagai Penjual Minuman di Sekitar Sekolah Dasar Kelurahan Wonokromo Surabaya. *Skripsi*. Prodi Biologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

Florensia, S., Dewi, P., dan Utami, N, R. 2012. Pengaruh Ekstrak Lengkuas pada Perendaman Ikan Bandeng Terhadap Jumlah Bakteri. *Unnes Journal of Life Science*. 1(2): 113-118.

Hestiani, N. 2014. Hubungan Pengetahuan Gizi Dengan Perilaku Pemilihan Makanan Jajanan Siswa Kelas X Program Keahlian Tata Boga SMK Negeri 1 Sewon Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Hilfa, P, A. 2015. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* serta *Salmonella* sp. Yang diisolasi dari soto ayam. *Skripsi.* Universitas Islam Negeri Jakarta.

Juwita, Usna Jose , Christine. 2014. Jumlah Bakteri Coliform dan Deteksi *Escherichia coli* pada Daging Ayam di Pekanbaru. *Jom FMIPA.* 1(2): 48-55.

Karlah L. R Mansauda., Fatimawali dan Novel K. 2014. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* pada Jajanan Bakso Tusuk yang Beredar di Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi* . 3 (6).

Karmila, 2016. Daya Hambat Ekstrak Daun Megkudu (*Morinda citrifolia)* Terhadap Perumbuhan Bakteri Penyebab Diare. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar, Makassar.

Mahon, CR. *Textbook of Diagnostic Microbiology 5th edition.* Sunders Elseviers, Philadelphia.

Maksum, R,P Anglia, S Atiek. 2010. Deteksi Cepat Bakteri *Escherichia coli* dalam Sampel Air Dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* Menggunakan Primer 16e1 dan 16e2. *Makara Sains.* 14(1) : 41-42.

Martoyo, P, Y., Hariyadi, R, D ., dan Rahayu, W, P. 2004. Kajian Standar Pencemaran Mikroba Dalam Pangan Di Indonesia. *Jurnal Standarisasi Majalah Ilmiah Standarisasi. 16(2):* 119-188

Masita,I, A. 2015. Deteksi *Salmonella* sp. Pada daging Sapi di Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kota Makasar. *Skripsi.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mayaserli, D,P., dan Anggraeni, D. 2019. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Kecamatan Gunung Talang Tahun 2018. *Jural Kesehatan Perintis. 6(1).*

Mukhtar, S., Nurif, M., Asiah, N., Cempaka, L., Rahmat D., dan UU DPR-RI. 2017. Undang-Undang No. 7 Tahun 1996 Tentang : Pangan. *Jurnal Sosial Humaniora.*

Nuria, C. 2009. Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Etanol Daun Jeruk Pagar (*Jatropa curcas)* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* dan *Salmonella thyph.* 5(2) : 10-12.

Novianti, D. 2015. Pemeriksaan Kandungan bakteri *Escherichia coli* pada Jajanan Bakso Tusuk Di Pasr Tradisional Kota Palembang. *Skripsi* . universitas Palembang, Palembang.

Permenkes . 2011. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 Tentang Higiene Sanitasi Jasaboga.* Peraturan Menteri Kesehatan RI, Jakarta.

Pertiwi, D, P. 2018. Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp. Dan *Escherichia coli* Pada Bakso Bakar Yang Dijual di Alun-Alun Kota Jombang. *Karya Tulis Ilmiah. Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan, Jombang.*

Putri, R, W, A. 2016. Identifikasi Bakteri *Esvherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Jajanan Batagor di Sekolah Dasar Nnegeri di Kelurahan Pisangan Cirendeu dan CempakaPutih Kecamatan Ciputat Timur. *Skripsi.* UIN Syarif Hidayatulah, Jakarta.

Ratnawaty. 2012. Kualitas Mikrobiologi Makanan Di Rumah Makan Dalam Lingkup Terminal Regional Daya Kota Makassar. *Skripsi.* Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar.

Rohmah, K. N. 2013. Kajian Keamanan Pangan Pentol Di Desa Blawirejo Kecamatan Kedungpring Lamongan. *e-journal boga.* 2(1): 58-65.

Romadhon, Z.2016. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Siomay Yang Dijual Di Kantin SD Negeri Di Kelurahan Pasangan, Cirende dan Cempaka Putih. *Skripsi.* Universitas Islam Negeri Syarif Hidayaullah Jakarta

Safriana. 2012. Perilaku Memilih Jajanan Pada Siswa Sekolah Dasar di SD Negeri Garot Kecamatan Darul Imarah Kbupaten Aceh Besar Tahun 2012. *Skripsi*. Universitas Indonesia, Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sari, M. 2015. Uji Bakteriologis dan Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella* sp. Pada makanan gado-gado di kantin Universitas Islam Negeri Jakarta. *Skripsi.* Universitas Islam Negeri Jakarta

Setiowati, E, S.E.N, Adoni dan Wahyuningsih. 2011. Cemaran Bakteri *Salmonella* sp. Pada daging ayam dan Hati Ayam di DKI Jakarta. *Prosiding PPI Standardisasi*, Yogyakarta.

Shihab. M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misabah: Pesan, Kesan dan keserasian Al-Qur'an Volume 1, 2 , 6 dan 15.* Lentera Hati, Jakarta.

Suharyono. 2008. *Diare Akut Klinik dan Labolatorik* . Rhineka Cipta, Jakarta.

Sinaga, M, D., dan Sembiring, N. 2016. Penerapan Metode Dempster Shafer untuk Mendiagnosa Penyakit AkibatBakteri *Salmonella. Cigito Smart Journal.* 2(2): 94-107.

Skallan, E., dan Mahon, B, E..2012. Foodborne Disease Active Surveilance Network. *Clinical Infectious Diseases.* 54(5): 381-384.

Sulisto , D. 2012. Uji Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella thyphi* Pada Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Antang Kota Makassar. *Skripsi* . Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Sutiknowati, L, I. 2016. Bioindikator Pencemar Bakteri *Escherichia coli. Oseana*. 61(4): 63-71.

Syah, Y. 2018. Perancangan Sarana Penjualan Pentol Yang Sesuai Dengan Kebutuhan Pedagangdan Konsumen Pentol di Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa.* 7(1).

Tantri, N, U, B. 2016. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli, Shigella* sp. Dan *Salmonella* sp. Pada Air Sumur Di Wilayah Pembangunan Limbah Tahu dan Limbah Ikan Kota Bandar Lampung. *Skripsi.* Universis Lampung, Bandar Lampung.

Tristyanto, N. 2015. *Uji bakteriologi MPN koliform dan Escherichia coli pada air Baku Kolam Renang di Kota Malang.* PT. Semesta Nugraha.

Verawati, N., Aida, N ., dan Aufa, R. 2019. Analisa Cemaran Bakteri *Coliform* dan *Salmonella* sp. pada Tahu di Kecamatan Delta Pawan. *Jurnal Teknologi Agro- Industri*. 6(1)

WHO . 2016. *Foodborne disease*. Geneva.

Wicaksosno, R, A. 2016. Identifikai Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella* sp. Terhadap

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jajanan Cilok Pada Lingkungan SD Negeri Di Cirendeu, Pisangan dan Cempaka Putih. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Widyastuti, P. 2002. *Penyakit Bawaan Makanan: Fokus Pendidikan Kesehatan.*Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Winarno, E, G. 2004. *Keamanan Pangan*. Mbrio Press, Jakarta.

Zelpina, E., Purnawarman, T., dan Lukman, W, D. 2018. Keberadaan *Salmonella* sp. Pada Daging Ayam Suwir Bubur Ayam Yang Dijual Di Lingkar Kampus Institut Pertanian Bogor Dramaga Bogor. *Jurnal Pertanian Pasca Panen Pertanian.* 15(2): 73-79

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id