

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Daging ikan betok yang diambil untuk diperiksa total bakteri dengan metode ALT dan bakteri koliform dengan metode MPN adalah daging bagian tengah ikan, karena bagian tersebut yang sering dikonsumsi oleh manusia. Berikut gambar ikan betok yang sudah diambil daging bagian tengahnya :



Gambar 4.1. ikan betok yang sudah diambil daging bagian tengahnya

Setelah dilakukan pemeriksaan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Surabaya diperoleh nilai ALT dan MPN *coliform* pada ikan Betok yang berada di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya, pada setiap objek yang diteliti terlihat pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1. Hasil Uji ALT dan MPN *Coliform* Ikan Betok Di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya

No	Objek yang diteliti	Total Perhitungan ALT (juml. kol/g)	Batas Maksimum (juml. kol/g)	Total MPN <i>Coliform</i> (jumlah/ g)	Batas Maksimum (jumlah/ g)
1	A	$1,2 \times 10^8$	5×10^5	> 1100	< 3
2	B	9×10^7	5×10^5	> 1100	< 3
3	C	7×10^8	5×10^5	> 1100	< 3

Keterangan : A= 10 ikan pada lokasi sampling A; B= 10 ikan pada lokasi sampling B; C= 10 ikan pada lokasi sampling C

Hasil uji identifikasi *Escherchia coli* untuk mengetahui terdapat ada atau tidaknya *Escherchia coli* pada daging ikan Betok yang berada di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2. Hasil uji identifikasi *Escherchia coli* Daging Ikan Betok di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya

No	Objek yang diteliti	Hasil pemeriksaan kandungan <i>Escherchia coli</i>	Pertimbangan
1	A1	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
2	A2	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
3	A3	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
4	B1	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
5	B2	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
6	B3	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
7	C1	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
8	C2	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)
9	C3	Negatif	Baik (tidak terkontaminasi)

B. Analisis Data

Berdasarkan nilai ALT dan MPN coliform hasil uji terhadap kualitas mikrobiologis ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya diketahui bahwa 3 objek yang diteliti yang diuji semuanya menunjukkan angka yang berada di atas standar persyaratan standar mutu ikan segar berdasarkan SNI 7388 : 2009, yaitu 5×10^5 juml. kol/g untuk ALT dan < 3 jumlah/ g untuk MPN.

Pada Tabel 2, hasil perhitungan jumlah kontaminasi bakteri melalui uji angka lempeng total (ALT) dari 30 objek yang diteliti ikan Betok di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya yang dibagi menjadi 3 kelompok objek yang diteliti yang diuji, mengandung total bakteri dengan kisaran 9×10^7 hingga 7×10^8 juml. kol/g. Pada objek yang diteliti kode C (ikan Betok yang diambil di depan pasar Kalisari) memiliki total bakteri paling banyak, yaitu 7×10^8 juml. kol/g, sedangkan objek yang diteliti kode A (ikan Betok yang diambil di daerah lampu merah Mulyorejo) memiliki total bakteri paling banyak kedua setelah objek yang diteliti kode C, yaitu $1,2 \times 10^8$ juml. kol/g, dan objek yang diteliti dengan kode B (ikan Betok yang diambil di daerah depan kampus Universitas Muhammadiyah Surabaya) memiliki total bakteri paling sedikit, yaitu 9×10^7 juml. kol/g. Hal ini menunjukkan bahwa semua objek yang diteliti ikan telah berada di atas batas maksimum SNI angka lempeng total (ALT) untuk persyaratan mutu dan keamanan pangan ikan segar, yaitu melebihi angka $5,0 \times 10^5$ juml. kol/g. Berdasarkan total MPN *Coliform* yang diperoleh pada 3 tempat di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya, semua objek yang diteliti, baik kode A, B, maupun objek yang diteliti kode C mengandung

total MPN *coliform* sebanyak > 1100 jumlah/g. Hal ini menunjukkan bahwa semua objek yang diteliti memiliki total MPN *coliform* yang melebihi ambang batas SNI untuk persyaratan mutu dan keamanan pangan ikan segar, yaitu < 3 MPN/g.

Dari data hasil uji identifikasi *Escherchia coli* pada tabel 3, dari 15 objek yang diteliti ikan Betok di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya yang dibagi menjadi 3 objek yang diteliti uji dengan tiga kali uji pengulangan diketahui bahwa bakteri *Escherchia coli* tidak terdapat di semua ikan yang menjadi objek yang diteliti.

C. Pembahasan

1. Nilai ALT dan MPN

Berdasarkan hasil pemeriksaan uji laboratorium, baik secara metode ALT maupun MPN telah melewati batas maksimum yakni yang sudah ada standard mutu ikan segar berdasarkan SNI 7388 : 2009. Batas maksimum yang dimaksud adalah secara kuantitatif dinyatakan sebagai jumlah maksimum mikroba yang diizinkan terdapat dalam pangan dinyatakan dalam angka atau jumlah koloni per satuan berat atau volume yaitu 5×10^5 jumml. kol/g untuk ALT dan < 3 jumlah/ g untuk MPN, dan secara kualitatif dinyatakan sebagai negatif persatuan berat atau volume tertentu. Dari hasil analisis dan hasil uji laboratorium didapatkan kandungan total bakteri dengan kisaran 9×10^7 hingga 7×10^8 jumml. kol/g dan total MPN *coliform* sebanyak > 1100 jumlah/g. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bakterinya melebihi batas maksimum standar mutu ikan

segar berdasarkan SNI 7388 : 2009 yaitu 5×10^5 juml. kol/g untuk ALT dan < 3 jumlah/ g untuk MPN, maka ikan Betok di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya tidak layak dan tidak aman untuk dikonsumsi oleh manusia.

Berbeda dengan keadaan air pada kali tersebut. Menurut pemeriksaan dari Dinas Kesehatan Kota Surabaya, bahwa dari 2 objek yang diteliti yang diperiksa mengandung *Coliform* lebih banyak dibandingkan dengan daging ikan tersebut. Berikut hasil pemeriksaan pada Tabel 4.3 :

Tabel 4.3. Nilai MPN *Coliform* Air di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya.

No	Objek yang diteliti	MPN Coliform (100 ml)	Batas Maksimum
1	Tepi Sungai (timur)	>2400	50/100 ml
2	Tengah Sungai	>2400	50/100 ml

Air yang diambil pada Kali Kepiting Setorejo yaitu ± 1 meter dari permukaan air. Hal yang menyebabkan banyak sedikitnya terdapatnya bakteri pada daging ikan Betok dan air adalah lendir atau mucus pada kulit ikan Betok mungkin mampu untuk dijadikan sebagai antibakteri dan pertahanan luar terhadap infeksi bakteri atau mungkin juga terdapat enzim didalam tubuh ikan yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri sehingga bakteri pada tubuh ikan tidak sebanyak bakteri yang ada pada air kali tersebut.

Hal tersebut sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh Ilyas (1983) dalam Suharna (2006), menyatakan bahwa secara alamiah, tubuh ikan yang masih hidup memiliki *barrier* pertahanan terhadap serangan bakteri,

sehingga bakteri dari ketiga tempat yaitu kulit, insang, dan usus tidak mampu menyebar ke seluruh bagian tubuh ikan.

Untuk mengetahui jumlah koliform di dalam contoh biasanya digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan cara fermentasi tabung ganda. Metode ini lebih baik bila dibandingkan dengan metode hitungan cawan (ALT) karena lebih sensitif dan dapat mendeteksi koliform dalam jumlah yang sangat rendah di dalam contoh (Irianto, 2013).

Mikroba yang sering tumbuh pada daging dan ikan biasanya sebagian besar tergolong dalam mikroba psikrofilik, yaitu yang mempunyai suhu optimum pertumbuhan 5 – 15⁰ C, dengan suhu minimum 0⁰C dan suhu maksimum 20⁰C. Untuk menghitung jumlah mikroba pada daging dan ikan digunakan suhu 20⁰C, yaitu dengan tujuan supaya mikroba psikrofilik maupun mesofilik (suhu pertumbuhan 20-45⁰C) dapat tumbuh (Irianto, 2013).

Terdapatnya bakteri coliform di dalam makanan maupun minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan/ atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Coliform merupakan suatu group bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, minuman, susu dan produk-produk susu. Hal ini menandakan bahwa terdapatnya coliform salah satu faktor utamanya karena higiene dan sanitasi yang kurang baik.

Menurut Djaafar (2007) dalam Milo *dkk* (2013), kerusakan ikan dapat disebabkan oleh faktor internal seperti insang, isi perut, dan kulit yang merupakan sumber kontaminasi mikrobia. Bagian tubuh dari ikan yang diambil dan dijadikan sebagai objek yang diteliti pada penelitian ini adalah daging ikan. Insang, isi perut, dan kulit ikan tidak digunakan sebagai objek yang diteliti. Jika bagian tubuh ikan seperti insang, isi perut, dan kulit dicampurkan dengan daging ikan dan digunakan sebagai objek yang diteliti, kemungkinan hasil dari nilai total mikrobia (ALT) akan mempunyai korelasi dengan nilai total MPN *Coliform* karena telah diketahui bahwa insang, isi perut, dan kulit ikan merupakan tempat berkembangnya mikrobia.

Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya menerima limbah yang besar karena lokasinya berdekatan dengan pemukiman padat penduduk. Limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas tersebut jika tidak dikelola dengan baik akan dapat mempengaruhi kualitas air Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya. Limbah cair yang dihasilkan dari rumah tangga merupakan jenis limbah domestik. Limbah domestik mengandung susunan senyawa organik, baik itu alami maupun sintetis. Senyawa ini masuk ke dalam badan air sebagai hasil dari aktivitas manusia. Selain limbah domestik kualitas air sungai tersebut dipengaruhi oleh adanya jenis kegiatan/ usaha yang cukup beragam seperti warung makan, laundry, bengkel service dan ganti oli untuk mobil dan motor, pencucian motor serta kegiatan peternakan ayam dalam skala rumah tangga.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Darsono (1992) *dalam* Setiari (2012), yang menyatakan bahwa perkembangan penduduk dan kegiatan manusia telah meningkatkan pencemaran kali-kali, terutama kali – kali yang melintasi daerah perkotaan dimana sebagian air bekas kegiatan manusia dibuang ke sistem perairan yang sedikit atau tanpa pengolahan sama sekali terlebih dahulu. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas air kali.

Kali Kepiting Sutorejo juga dimanfaatkan sebagai pembuangan saluran kotoran manusia oleh sebagian masyarakat sekitar. Hal ini mengindikasikan masih terjadi aktivitas buang air besar sembarangan. Cara pembuangan kotoran manusia yang sembarangan merupakan faktor utama yang mengancam kesehatan manusia dan kenikmatan hidup. Hal ini perlu diperhatikan karena banyaknya jumlah mikrobia yang dapat menyebabkan penyakit terdapat dalam kotoran manusia yang sakit, bahkan juga dari kotoran manusia yang sehat.

Beragam aktivitas yang terdapat di sepanjang Kali Kepiting Sutorejo seperti kegiatan/ usaha yang dilakukan oleh masyarakat akan menghasilkan limbah dimana terdapat kecenderungan limbah yang dihasilkan dibuang ke badan air. Limbah tersebut dapat mengancam lingkungan yaitu terjadinya pencemaran. Kondisi ini dipicu oleh tidak terkelolanya limbah dengan baik, mengakibatkan tercemarnya air sungai tersebut. Beberapa indikator yang menunjukkan terjadinya pembuangan limbah ke lingkungan antara lain :

1. Tumpukan sampah, baik anorganik (plastik, botol, kemasan makanan dan lain-lain) maupun sampah organik (potongan kayu, sisa daun baik yang disebabkan oleh alam maupun kegiatan manusia).
2. Sedimentasi akibat alih fungsi lahan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas air sungai. Secara kuantitas jumlah air yang terserap berkurang selanjutnya membawa lapisan permukaan lahan yang mengakibatkan terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah tersebut masuk ke dalam badan air sehingga perairan menjadi keruh.

Hal tersebut sesuai dengan pemikiran Cottam (1969) dalam Setiari (2012), yang mengemukakan bahwa pencemaran air adalah bertambahnya suatu material atau bahan dan setiap tindakan manusia yang mempengaruhi kondisi perairan sehingga mengurangi atau merusak daya guna perairan.

Kondisi demikian mengakibatkan kualitas air sungai menjadi menurun yang dapat mempengaruhi nilai sifat fisik, kimia dan biologi air sungai. Semua kondisi Kali Kepiting Sutorejo seperti yang dijelaskan diatas telah berdampak pada ikan Betok.

Bila kualitas air tidak dalam kondisi optimum untuk keperluan kehidupan ikan, misalnya tingkat bahan organik di dasar kolam atau tambak yang tinggi. Kualitas air juga mempunyai potensi untuk menyebabkan perubahan cito-patologi dan histo-patologi pada ikan. Konsentrasi amonia yang tinggi bisa menyebabkan perubahan histologis pada jaringan insang walaupun secara lambat tetapi terus menerus.

2. Deteksi *Escherichia coli* ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya.

Dari data hasil uji identifikasi *Escherichia coli* pada tabel 3, dari 15 objek yang diteliti ikan Betok di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya yang dibagi menjadi 3 objek yang diteliti yang tiga kali uji pengulangan diketahui bahwa bakteri *Escherichia coli* tidak terdapat di semua objek yang diteliti. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2. Hasil Uji identifikasi *Escherichia coli*

Apabila objek yang diteliti positif mengandung *Escherichia coli* maka ditandai dengan tumbuhnya koloni bakteri yang mempunyai gambaran “Metallic sheen” atau berwarna hijau metalik (keemasan) pada agar EMB.

Hal yang menyebabkan tidak terdapatnya bakteri *Escherichia coli* pada daging ikan betok adalah lendir atau mucus pada ikan betok mungkin mampu untuk dijadikan obat sebagai antibakteri dan pertahanan terhadap infeksi bakteri atau mungkin juga terdapat enzim didalam tubuh ikan yang

mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherchia coli* sehingga tubuh ikan tidak terinfeksi oleh bakteri tersebut.

Hal tersebut sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh Ilyas (1983) dalam Suharna (2006), menyatakan bahwa secara alamiah, tubuh ikan yang masih hidup memiliki *barrier* pertahanan terhadap serangan bakteri, sehingga bakteri dari ketiga tempat yaitu kulit, insang, dan usus tidak mampu menyebar ke seluruh bagian tubuh ikan.

Berbeda dengan keadaan air pada kali tersebut. Menurut pemeriksaan dari Dinas Kesehatan Kota Surabaya, bahwa dari 6 objek yang diteliti yang diperiksa mengandung *Escherchia coli* secara positif. Berikut hasil pemeriksaan pada Tabel 4.4 :

Tabel 4.4. Hasil uji identifikasi *Escherchia coli* Air Sungai di Kali Kepiting Sutorejo Kota Surabaya

No	Objek yang diteliti	Hasil pemeriksaan <i>Escherchia coli</i>	Pertimbangan
A	Tepi Sungai (timur)		
	1. A1	Positif	Tidak Baik
	2. A2	Positif	Tidak Baik
	3. A3	Positif	Tidak Baik
B	Tengah Sungai		
	4. B1	Positif	Tidak Baik
	5. B2	Positif	Tidak Baik
	6. B3	Positif	Tidak Baik

Air yang diambil pada Kali Kepiting Setorejo yaitu ± 1 meter dari permukaan air. Infeksi *Escherichia coli* sering kali berupa diare yang disertai darah, kejang perut, demam, dan terkadang dapat menyebabkan gangguan pada ginjal. Infeksi *Escherichia coli* pada beberapa penderita, anak-anak di bawah 5 tahun, dan orang tua dapat menimbulkan komplikasi

yang disebut dengan sindrom uremik hemolitik. Sekitar 2-7% infeksi *Escherichia coli* menimbulkan komplikasi. (Radji, 2015)

Sebagian besar penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Escherichia coli* ditularkan melalui makanan yang tidak dimasak dan daging yang terkontaminasi. Penularan penyakit dapat terjadi melalui kontak langsung dan biasanya terjadi di tempat yang memiliki sanitasi dan lingkungan yang kurang bersih. (Radji, 2015)

BPOM (2008) menyatakan bakteri *coliform* tidak selalu identik dengan adanya *Escherichia coli*, bakteri coliform selain dari *Escherichia coli* dapat hidup dalam tanah atau air lebih lama daripada *Escherichia coli*, karena itu adanya bakteri *coliform* dalam makanan tidak selalu menunjukkan telah terjadi kontaminasi yang berasal dari feses. Keberadaannya lebih merupakan indikasi dari kondisi *processing* atau sanitasi yang tidak memadai dan keberadaannya dalam jumlah tinggi dalam makanan olahan menunjukkan adanya kemungkinan pertumbuhan dari *Salmonella*, *Shigella* dan *Staphylococcus*.

Menurut Jawetz, dkk (2008) dalam Mawarni (2015), menyatakan bahwa bakteri-bakteri yang termasuk Coliform adalah : *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* (*Aerobacter*), *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citobacter*, *Shigella*, *Salmonella*, *Edwardsiella*, *Ewingella* , *Hafnia* , *Cedecea*, dan *Kluyvera*.

Bakteri Coliform dibedakan menjadi dua yaitu fekal dan non fekal. Dari 15 bakteri yang disebutkan di atas 2 bakteri yang merupakan bakteri non fekal yaitu bakteri *Aerobacter* dan *Klebsiella*.

Aerobacter dan *Klebsiela* yang biasa disebut golongan perantara, mempunyai sifat seperti coli, tetapi lebih banyak didapatkan di dalam habitat tanah dan air daripada di dalam usus.

3. Implementasi Hasil Penelitian dalam Pembelajaran.

Hasil penelitian yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar pada mata kuliah mikrobiologi. Bahan ajar yang sesuai adalah berbentuk LKM (Lembar Kerja Mahasiswa). LKM yang akan dibuat berisi tentang panduan praktikum tentang cara metode ALT dan MPN untuk untuk analisi *coliform* dan total bakteri dan berisi soal-soal evaluasi.

Dengan dibuatnya bahan ajar berbentuk LKM diharapkan proses pembelajaran berpusat pada mahasiswa, serta bersifat kontekstual dan konstruksional.