

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumah Sakit

1. Pengertian rumah sakit

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009, bahwa rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat dengan karakteristik tersendiri yang dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan kesehatan, kemajuan teknologi, dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat yang harus tetap mampu meningkatkan pelayanan yang lebih bermutu dan terjangkau oleh masyarakat agar terwujud derajat kesehatan yang setinggi-tingginya (Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan, 2009). Rumah sakit adalah salah satu bagian system pelayanan kesehatan secara garis besar memberikan pelayanan untuk masyarakat berupa pelayanan kesehatan mencakup pelayanan medik, pelayanan penunjang medik, rehabilitasi medik, dan pelayanan perawatan. Pelayanan tersebut dilaksanakan melalui unit rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Septiari, 2012).

Terdapat 4 jenis rumah sakit berdasarkan klasifikasi perumahsakitannya di Indonesia yaitu kelas A, B, C, dan D. Di Indonesia, Rumah sakit dapat dibedakan berdasarkan jenis pelayanannya menjadi 3 jenis pelayanan yaitu, rumah sakit umum, rumah sakit jiwa, dan rumah sakit khusus (mata, paru, kusta, rehabilitasi, jantung, kanker) (Septiari, 2012).

2. RSD Mangusada

RSD Mangusada Kab. Badung merupakan rumah sakit milik Pemerintah Daerah Kabupaten Badung yang berdiri pada tahun 1998, yang dikelola oleh Yayasan Hindu Rsi Markandeya. Pada tahun 2002 RSUD Mangusada resmi dibuka dengan jenis pelayanan yaitu UGD, Rawat Jalan dan Rawat Inap dengan kapasitas 25 tempat tidur. Sampai saat ini layanan kesehatan di RSUD Mangusada Kabupaten Badung terdiri dari Paviliun, Gawat Darurat, Poliklinik, Layanan Unggulan, Rawat Inap, dan Rawat Intensif yang didukung dengan layanan penunjang klinik dan non klinik (RSUD Mangusada, 2017).

3. Instalasi gizi

Instalasi gizi rumah sakit adalah unit yang mengelola kegiatan pelayanan gizi di rumah sakit (Persatuan Ahli Gizi Indonesia, 2018). Pelayanan gizi di rumah sakit dapat dikatakan berkualitas, apabila hasil pelayanan yang diberikan mendekati hasil yang diharapkan dan dilaksanakan sesuai dengan standar yang digunakan serta prosedur yang berlaku yaitu bahan makanan dan makanan jadi yang berasal dari instalasi gizi atau rumah sakit harus diperiksa secara fisik dan laboratorium 1 bulan sesuai Permenkes No.715/Menkes/SK/V/2003 tentang persyaratan hygiene sanitasi jasaboga. Pelayanan gizi di rumah sakit dapat dikatakan bermutu apabila memenuhi komponen pengawasan dan pengendalian mutu untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan aman (Kemenkes RI, 2013). Kebersihan penjamah makanan (higiene penjamah makanan) merupakan kunci keberhasilan dalam pengelolaan makanan yang aman dan sehat.

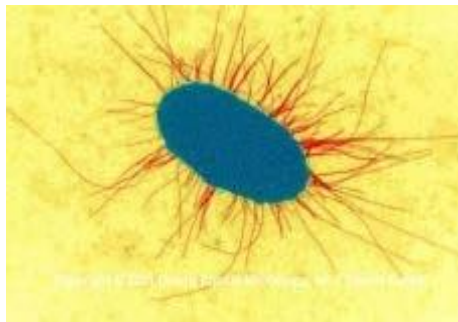
B. Bakteri

1. Definisi bakteri

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang relatif sederhana karena materi genetik tidak diselubungi oleh selaput membran inti, sel bakteri disebut dengan sel prokariot. Secara umum, sel bakteri terdiri atas beberapa bentuk, yaitu bentuk basil/batang, bulat atau spiral. Bakteri umumnya bereproduksi dengan cara pembelahan biner. Bakteri umumnya menggunakan bahan kimia organik yang dapat diperoleh secara alami dari organisme hidup atau organisme yang sudah mati sebagai sumber nutrisi. Beberapa bakteri dapat membuat makanan sendiri dengan proses biosintesis, sedangkan beberapa bakteri yang lain memperoleh nutrisi dari substansi organik (Radji, 2010).

2. *Escherichia coli*

Bakteri ini merupakan bakteri Gram negative, berbentuk batang pendek (kokobasil), mempunyai flagel, berukuran $0,4 - 0,7 \mu\text{m} \times 1,4 \mu\text{m}$, dan mempunyai simpai. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik hampir di semua media perbenihan, dapat meragi laktosa, menfermentasi karbohidrat, menghasilkan gas dari glukosa dan bersifat mikroaerofilik. Bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Radji, 2010).



Gambar 1 *Escherichia coli* (Radji, 2010)

Escherichia coli merupakan bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan. *Escherichia coli* dapat berpindah karena adanya kegiatan seperti dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat minuman. *Escherichia coli* dalam usus besar bersifat patogen jika melebihi jumlah normalnya. Strain tertentu dapat menyebabkan peradangan selaput perut dan usus (gastroenteritis). Bakteri ini menjadi patogen berbahaya apabila hidup di luar usus seperti pada saluran kemih, yang dapat mengakibatkan peradangan selaput lendir (sistitis) (Radji, 2010).

a. Struktur antigen

Escherichia coli mempunyai antigen O, H, dan K. Saat ini, telah ditemukan sekitar 150 tipe antigen O, 90 tipe antigen K, dan 50 tipe antigen H. berdasarkan sifat-sifat fisiknya, antigen K dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu L,A, dan B (Radji, 2010).

b. Faktor virulensi *Escherichia coli*

1) Antigen permukaan

Escherichia coli memiliki sedikitnya 2 jenis tipe fimbria, yaitu Tipe manosa sensitive (pili) dan tipe manosa resisten (*Colonization Factor Antigen*, CFA I dan II). Kedua tipe fimbria ini penting sebagai faktor kolonisasi, yaitu untuk pelekatan bakteri pada sel hospes. Sebagai contoh CFA I dan II melakatkan *Escherichia coli* enteropatogenik pada sel epitel usus. Enteropatogenik berarti dapat menimbulkan penyakit pada saluran intestine. Antigen KI berperan menghalangi proses fagositosis sel bakteri oleh leukosit (Radji, 2010).

2) Enterotoksin

Enterotoksin yang berhasil diisolasi dari *Escherichia coli* adalah Toksin LT (termolabil) dan Toksin ST (termostabil). Produksi kedua jenis toksin tersebut diatur oleh plasmid. Plasmid dapat pindah dari satu sel bakteri ke sel bakteri yang lain. Bakteri *Escherichia coli* memiliki dua jenis plasmid, yaitu plasmid yang menyandi pembentukan toksin LT dan ST dan plasmid yang menyandi pembentukan toksin ST (Radji, 2010).

3) Hemolisin

Pembentukan hemolisin diatur oleh plasmid. Hemolisin merupakan protein yang bersifat toksik terhadap sel pada biakan jaringan. Peranan hemolisin pada proses infeksi *Escherichia coli* belum diketahui dengan jelas. Akan tetapi, galur *Escherichia coli* hemolitik ternyata lebih patogen daripada galur yang nonhemolitik (Radji, 2010).

c. Pathogenesis *Escherichia coli*

Hampir semua hewan berdarah panas dapat dikoloniasi oleh *Escherichia coli* hanya dalam beberapa jam atau beberapa hari setelah dilahirkan. Kolonisasi pada bayi dapat terjadi oleh bakteri yang ada didalam makanan atau air atau kontak langsung melalui pengasuh bayi. Kolonisasi *Escherichia coli* dalam saluran cerna manusia biasanya setelah 40 hari dilahirkan. *Escherichia coli* dapat melekat pada usus besar dan dapat bertahan selama beberapa bulan bahkan beberapa tahun. Perubahan populasi bakteri *Escherichia coli* terjadi dalam periode yang lama, hal ini dapat terjadi setelah infeksi usus atau setelah penggunaan kemoterapi atau antimikroba yang dapat membunuh florainormal (Radji, 2010).

Lebih dari 700 serotipe antigenik *Escherichia coli* telah dikenal berdasarkan perbedaan struktur antigen O (antigen somatic), H (antigen flagel), dan K (antigen kapsul, selubung). Sebagai contoh, *E. coli* serotype O157 :H7 menunjukkan bahwa serotype bakteri ini dibedakan berdasarkan jenis antigen O157 antigen H7 (Radji, 2010).

Berdasarkan sifat virulensi, *Escherichia coli* dikelompokkan menjadi *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi intestine dan *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi ekstraintestin. *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi intestine yaitu: (Radji, 2010).

1) EPEC (*Escherichia coli enteropatogenik*)

Merupakan penyebab utama diare pada bayi. Memiliki fimbria, toksin yang tahan terhadap panas (ST), dan toksin yang tidak tahan terhadap panas (LT), serta menggunakan adhesin yang dikenal dengan intimin, untuk melekat pada sel mukosa usus. Infeksi EPEC mengakibatkan diare berair (*watery diarrhea*) yang biasanya dapat sembuh sendiri, tetapi ada juga yang menjadi kronis. Lamanya diare yang disebabkan oleh EPEC dapat diperpendek dengan pemberian antibiotik (Kuswiyanto, 2016).

2) ETEC (*Escherichia coli enterotoksigenik*)

Bakteri penyebab diare pada anak dan wisatawan yang bepergian ke daerah yang tersanitasi buruk. Oleh karena itu disebut “diare wisatawan”. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia adalah fimbrial adhesin. Factor ini menyebabkan ETEC dapat terjadi pada epitel usus halus sehingga biasanya menyebabkan diare tanpa demam. Beberapa strain ETEC menghasilkan eksotosin tidak tahan panas. Profilaksis antimikroba dapat efektif tetapi bisa menimbulkan

peningkatan resistensi antibiotik pada bakteri, mungkin sebaiknya tidak dianjurkan secara umum. Ketika timbul diare, pemberian antibiotik dapat secara efektif mempersingkat lamanya penyakit. ETEC menggunakan fimbrial adhesi (penonjolan dari dinding sel bakteri) untuk mengikat sel-sel enterosit di usus halus (Radji, 2010).

3) EIEC (*Escherichia coli enteroinvasif*)

Menyebabkan penyakit yang sangat mirip dengan shigellosis. Penyakit sering terjadi pada anak-anak di negara berkembang dan para wisatawan yang menuju ke negara tersebut. EIEC melakukan fermentasi laktosa dengan lambat dan tidak bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus (Kuswiyanto, 2016).

4) EHEC (*Escherichia coli enterohemoragik*)

Menghasilkan toksin yang dikenal dengan verotoksin (VTEC), dinamai sesuai efek sitotoksiknya pada sel *vero*, yaitu sel ginjal yang diperoleh dari ginjal monyet Afrika (*African green monkey*). EHEC menyebabkan diare berat yang disertai perdarahan dan sindrom uremik hemolitik, suatu penyakit akibat gagal ginjal akut, anemia hemolitik mikroangiopatik, dan trombositopenia. Banyak kasus EHEC dapat dicegah dengan memasak daging sampai matang sebelum dikonsumsi.

5) EAEC (*Escherichia coli enteroagregatif*)

Menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang. Bakteri ini melekat pada sel usus manusia dengan pola khas dan menyebabkan diare yang tidak berdarah, tidak menginvasi, dan tidak menyebabkan inflamasi pada mukosa intestine. EAEC diperkirakan

memproduksi EAST (entero aggregative ST toksin), yang merupakan suatu enterotoksin yang tidak tahan panas. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin yang sama dengan ETEC (Kuswiyanto, 2016).

Sedangkan *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi ekstraintestin yaitu:

1) UPEC (*Escherichia coli uropatogenik*)

UPEC menyebabkan kira-kira 90% infeksi saluran kandung kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis. Bakteri berkolonisasi berasal dari tinja atau daerah perineum saluran urine yang masuk kedalam kandung kemih. Kemungkinan wanita mengalami infeksi UPEC pada kandung kemih 14 kali lebih besar daripada pria karena wanita mempunyai saluran uretra yang lebih pendek. UPEC biasanya menyebabkan infeksi sistitis tanpa gejala serius pada wanita yang saluran intestinya telah terinfeksi UPEC sebelumnya. Bakteri yang terdapat pada daerah periureteral tersebut pada akhirnya masuk kedalam kandung kemih ketika melakukan hubungan seksual. Dengan bantuan adhesin, UPEC dapat berkolonisasi pada kandung kemih penderita (Radji, 2010).

UPEC biasanya menghasilkan siderofor yang dianggap penting selama proses kolonisasi. Bakteri ini juga menghasilkan hemolisin yang bersifat sitotoksin terhadap membrane sel hospes. Aktivitas hemolisisn tidak hanya sebatas kemampuan melisis sel darah merah, tetapi α -hemolisin *Escherichia coli* dapat melisiskan limfosit, sedangkan β - hemolisisn dapat menghambat aktivitas fagositosis dan kemotaksin neutrophil (Radji, 2010).

2) NMEC (*Escherichia coli meningitis neonatus*)

NMEC dapat menyebabkan meningitis pada bayi baru lahir. Galur ini dapat menginfeksi 1 dalam 200 – 4000 bayi. Perjalanan infeksi biasanya terjadi setelah *Escherichia coli* masuk kedalam pembuluh darah melalui nasofaring atau saluran gastrointestinal dan kemudian masuk kedalam sel-sel otak. Antigen kapsul K1 dianggap sebagai faktor virulensi utama yang menyebabkan meningitis pada bayi. Antigen K1 dapat menghambat fagositosis, reaksi komplemen, dan repon reaksi imunitas hospes. Selain itu siderofor dan endotoksin juga berperan penting dalam patogenesis NMEC (Radji, 2010).

d. Dampak *Escherichia coli*

Penyakit yang sering ditimbulkan oleh *Escherichia coli* adalah diare. Diare bisa menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit seperti natrium dan kalium, sehingga bayi menjadi rewel atau terjadi gangguan irama jantung maupun perdarahan otak. Diare seringkali disertai oleh dehidrasi (kekurangan cairan). Dehidrasi ringan hanya menyebabkan bibir kering. Dehidrasi sedang menyebabkan kulit keriput, mata dan ubun-ubun menjadi cekung. Dehidrasi berat berakibat fatal, biasanya menyebabkan syok. Akibat dari bakteri *Escherichia coli* adalah gangguan system pencernaan, gangguan pada ginjal, serangan jantung, dan tekanan darah tinggi. Selain diare, *Escherichia coli* dapat menyebabkan beberapa penyakit yang bisa juga disebabkan oleh bakteri lain seperti infeksi saluran kemih, sepsis dan meningitis (Jawetz, Melnick, dan Adelberg, 2012).

C. Pemeriksaan Mikrobiologi

1. Pemeriksaan angka lempeng total

Menurut SNI 7388 tahun 2009, yang dimaksud dengan Angka Lempeng Total (ALT) adalah jumlah mikroba aerob mesofilik yang ditemukan dalam per gram atau per milliliter contoh yang ditentukan melalui metode standar. Angka Lempeng Total adalah pengujian yang dilakukan untuk menghitung angka bakteri aerob mesofilik yang terdapat dalam suatu sampel (Radji, 2010). ALT juga dinyatakan sebagai *Aerobic Plate Count* (APC), *Standard Plate Count* (SPC) atau *Aerobic Microbial Count* (AMI) (SNI 7388, 2009). Jumlah angka lempeng total pada tangan petugas kesehatan menurut standar WHO yaitu $3,9 \times 10^4$ hingga $4,6 \times 10^6$ CFU/cm² (WHO, 2009).

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengukur atau menghitung jumlah jasad renik, salah satunya yaitu hitungan cawan. Prinsip dari metode hitungan cawan adalah bila sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium, maka mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung, dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop. Metode ini merupakan metode yang paling sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik, dengan alasan:

- a) Hanya sel mikroba yang hidup dapat dihitung
- b) Beberapa jasad renik dapat dihitung sekaligus.
- c) Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba, karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari mikroba yang mempunyai penampakan spesifik (Waluyo, 2016).

Selain keuntungan-keuntungan tersebut diatas, metode hitungan cawan juga mempunyai kelemahan sebagai berikut:

- a) Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk koloni.
- b) Medium dan kondisi inkubasi yang berbeda mungkin menghasilkan jumlah yang berbeda pula.
- c) Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak, jelas dan menyebar.
- d) Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi relatif lama sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung (Waluyo, 2016).

Dalam metode hitungan cawan, bahan yang diperlukan mengandung lebih dari 300 sel mikroba per ml atau per gram atau per cm (jika pengambilan sampel dilakukan pada permukaan), memerlukan perlakuan pengenceran sebelumnya ditumbuhkan pada medium agar di dalam cawan petri. Setelah inkubasi, akan terbentuk koloni pada cawan tersebut dalam jumlah yang dapat dihitung, di mana jumlah yang terbaik adalah diantara 30 sampai 300 koloni. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal, yaitu 1:10, 1:100, 1:1000, dan seterusnya. Larutan yang digunakan untuk pengenceran dapat berupa larutan buffer fosfat, 0,85% NaCl atau larutan Ringer (Waluyo, 2016).

Metode hitungan cawan dibedakan atas dua cara, yakni metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface/spread plate*) (Radji, 2010).

- a. Metode tuang, sejumlah sampel (1 ml) dari pengenceran yang dikehendaki dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambah agar-agar cair steril

yang telah didinginkan (47⁰C) sebanyak 15-20 ml dan digoyangkan supaya sampelnya menyebar.

- b. Metode permukaan, agar steril terlebih dahulu dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan membeku kemudian sebanyak 0,1 ml sampel yang telah diencerkan dipipet pada permukaan agar-agar tersebut. Kemudian diratakan dengan batang gelas melengkung yang steril. Jumlah koloni dalam sampel dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Koloni per ml atau per gram} = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Laporan dari hasil menghitung dengan cara hitungan cawan menggunakan suatu standar yang disebut *Standard Plate Counts* (SPC) sebagai berikut:

- a) Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30-300.
- b) Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan satu kumpulan koloni yang besar dimana jumlah koloninya diragukan dapat dihitung sebagai satu koloni.
- c) Satu deretan rantai kolom yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni (Waluyo, 2016).

Dalam SPC ditentukan cara pelaporan dan perhitungan koloni sebagai berikut: (Kuswiyanto, 2015).

- a) Hasil yang dilaporkan hanya terdiri dari dua angka yakni angka pertama (satuan) dan angka kedua (desimal) jika angka ketiga sama dengan atau lebih besar daripada 5, harus dibulatkan menjadi satu angka lebih tinggi ada

angka kedua. Sebagai contoh, didapatkan $1,7 \times 10^4$ unit koloni/ml atau $2,0 \times 10^6$ unit koloni/gram.

- b) Jika pada semua pengenceran dihasilkan kurang dari 30 koloni per cawan petri, berarti pengenceran yang dilakukan terlalu tinggi. Karena itu, jumlah koloni pada pengenceran yang terendah yang dihitung. Hasilnya dilaporkan sebagai kurang dari 30 dikalikan dengan besarnya pengenceran, tetapi jumlah sebenarnya harus dicantumkan di dalam tanda kurung.
- c) Jika pada semua pengenceran dihasilkan lebih dari 300 koloni pada cawan petri, berarti pengenceran yang dilakukan terlalu rendah. Karena itu, jumlah koloni pada pengenceran yang tertinggi yang dihitung. Hasilnya dilaporkan sebagai lebih dari 300 dikalikan dengan faktor pengenceran, tetapi jumlah sebenarnya harus dicantumkan di dalam tanda kurung.
- d) Jika jumlah dari dua tingkat pengenceran dihasilkan koloni dengan jumlah antara 30 dan 300, dan perbandingan antara hasil tertinggi dan terendah dari kedua pengenceran tersebut lebih kecil atau sama dengan dua, dilaporkan rata-rata dari kedua nilai tersebut dengan memperhitungkan faktor pengencerannya. Jika perbandingan antara hasil tertinggi dan terendah lebih besar daripada dua, yang dilaporkan hanya hasil yang terkecil.
- e) Jika digunakan dua cawan petri (duplo) per pengenceran, data yang diambil harus dari kedua cawan tersebut, tidak boleh satu. Oleh karena itu, harus dipilih tingkat pengenceran yang menghasilkan kedua cawan duplo dengan koloni antara 30 dan 300 (Waluyo, 2016)

2. Identifikasi bakteri *E.coli*

a. *Chromocult Coliform Agar*

Chromocult Coliform Agar (CCA) adalah media sederhana yang mengandung dua substrat kromogenik untuk mendeteksi total *coliform* dan *Escherichia coli*. Substrat kromogenik adalah X-GLUC (5-bromo-4-chloro-3-indoxyl- β -D-glucuronide), 96% spesifik untuk identifikasi *Escherichia coli* dan Salmon-GAL (6-chloro-3-indoxyl- β -D-galactoside), karena *Escherichia coli* menghadirkan reaksi positif untuk kedua substrat, maka koloni dalam media CCA bervariasi dari biru tua ke ungu (Ray et al., 2011). Bakteri *coliform* anggota *Enterobacteriaceae* (*Citrobacter*, *Enterobacter*, dan *Klebsiella*) mampu menghasilkan enzim β -galactosidase yang dapat mendegradasi substrat Salmon-GAL menjadi senyawa kromogenik sehingga koloni yang tumbuh pada media CCA berwarna merah salmon. Genus *Shigella*, *Salmonella*, dan *Yersinia* tidak dapat menghasilkan enzim β -galactosidase namun dapat menghasilkan enzim β -D-glucuronidase menjadi senyawa kromogenik sehingga koloni yang tumbuh pada media CCA berwarna biru muda hingga toska. *E. coli* mampu menghasilkan enzim β -galactosidase dan β -D-glucuronidase, enzim β -galactosidase mendegradasi Salmon-GAL dan β -D-glucuronidase mendegradasi substrat X-glucuronida menghasilkan produk senyawa kromogenik sehingga koloni yang tumbuh pada media CCA berwarna biru tua (Ray et al., 2011).

Media CCA digunakan untuk mempermudah membedakan pertumbuhan antara *E. coli* dan *Coliform* yang lain. Deteksi total *Coliform* dan *E. coli* menggunakan media CCA bergantung pada produksi warna koloni yang spesifik. Warna koloni yang dihasilkan untuk *Coliform* adalah merah (reaksi

Salmon-GAL), sedangkan untuk *E. coli* biasanya berwarna biru gelap sampai ungu (reaksi Salmon-GAL dan Xglukuronida) (Kusumawardani, 2016).

