

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Air merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia. Tetapi, air yang paling jernih pun tidak sepenuhnya “murni”, karena mengandung substansi terlarut dan mungkin juga beberapa mikroorganisme. Air yang disebut layak untuk diminum seringkali tidak bebas dari kontaminasi kimia dan mikrobiologis yang membahayakan kesehatan (1,2).

Konsumsi air yang terkontaminasi patogen, baik dari air minum atau air yang ditambahkan dalam makanan, dapat menimbulkan berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau protozoa. Setiap tahun, air minum yang terkontaminasi menyebabkan 3-5 milyar kejadian diare di seluruh dunia, dan lebih dari tiga juta kematian pada anak usia kurang dari lima tahun (3).

Bentuk yang paling berbahaya dari polusi air terjadi ketika feses memasuki sumber air. Banyak penyakit disebarkan melalui rute fekal-oral, dimana patogen keluar bersama feses manusia atau hewan, mengkontaminasi air, kemudian air tersebut dikonsumsi manusia sehingga patogen memasuki inang yang baru (2,4,5). Dalam beberapa kasus, infeksi penyakit terjadi secara langsung dari tangan ke mulut setelah menyentuh obyek yang terkontaminasi feses (6). *Escherichia coli* dapat bertahan hidup

selama dua bulan pada permukaan peralatan baja yang kering dan dua sampai lima bulan dalam air mentah (5).

Banyak penyakit gastrointestinal yang disebarkan melalui air dan makanan yang terkontaminasi oleh feses. Hal ini masih menjadi masalah serius terutama di negara berkembang yang sistem sanitasinya kurang baik (2,6). Sebanyak 30.000 orang meninggal di negara berkembang karena kurangnya persediaan air bersih (5).

Galur *E. coli* berada dalam usus manusia sebagai flora normal yang umumnya tidak berbahaya dan justru melakukan hubungan simbiosis mutualisme dengan manusia (7). Lima kategori *E. coli* telah digolongkan sebagai penyebab diare, yaitu: *Enteropathogenic E. coli* (EPEC), *Enteraggagative E. coli* (EAEC), *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC), *Enteroinvasive E. coli* (EIEC), dan *E. coli* yang memproduksi *Shiga-Toxin* (STEC) (8). Bakteri *E. coli* yang ada di air atau makanan biasanya adalah *E. coli* non-patogen walaupun pada beberapa kasus terdapat *strain* patogen, seperti enterotoksigenik dan *E. coli* yang memproduksi *shiga-toxin* (9).

Untuk melindungi kesehatan masyarakat, harus dilakukan uji untuk memastikan kualitas mikrobiologis dari air yang layak untuk diminum. Uji yang penting dilakukan adalah deteksi bakteri, khususnya *Escherichia coli* sebagai indikator kontaminasi feses manusia dan mungkin juga berhubungan dengan adanya patogen enterik manusia (4,9,10). *Escherichia coli* disebut organisme indikator karena *E. coli* adalah flora normal dalam saluran pencernaan manusia, sehingga keberadaannya dalam air mengindikasikan

bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feces (5,6). Adanya *E. coli* di air atau makanan juga dapat digunakan untuk menilai kualitas sanitasi (9).

Uji mikrobiologis yang umum dilakukan untuk menilai kualitas mikrobiologis air adalah dengan menghitung *coliform* total (11). Metode untuk menguji bakteri *coliform* yang saat ini lebih banyak dilakukan adalah metode fermentasi *multiple-tube* dan metode filter membran (4,5).

DNA atau gen penyandi rRNA dalam sampel air dapat diamplifikasi dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) menggunakan primer rRNA. Sepasang primer ini dibuat dari sekuens rRNA untuk mengamplifikasi DNA yang mengkodekan 16S rRNA (2,4). Sekuens primer rRNA adalah spesifik genus atau spesifik spesies (12).

Primer PCR didesain dari sekuens daerah V₃ dan V₆ dari gen 16S rRNA dan spesifisitas amplifikasinya diuji terhadap galur *E. coli* dan non-*E. coli*. 16E1 pada daerah V₃ dan 16E2 atau 16E3 pada daerah V₆ didesain sebagai primer PCR untuk deteksi spesifik *E. coli* (9).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode PCR menggunakan primer 16E1 dan 16E2 untuk mendeteksi *E. coli* dalam berbagai sampel air. Dalam penelitian ini juga dilakukan deteksi *E. coli* dengan metode konvensional secara mikrobiologis sebagai konfirmasi dari hasil PCR.

Metode PCR memiliki proses yang lebih cepat bila dibandingkan dengan metode konvensional. Metode konvensional membutuhkan waktu berhari-hari karena bakteri harus dikultur terlebih dahulu kemudian diidentifikasi secara biokimia (7).

B. TUJUAN PENELITIAN

Menerapkan metode *Polymerase Chain Reaction* menggunakan primer 16E1 dan 16E2 untuk mendeteksi adanya *Escherichia coli* di dalam berbagai sampel air.

