

VERIFIKASI PENENTUAN ANGKA BAKTERI *Escherichia coli* PADA SAMPEL YANG DI-SPIKE MENGGUNAKAN METODE *COLONY FORMING UNIT*

Chairani¹, Aswal Harianto²,
STIKes Perintis Padang
Email : rani_arizal@yahoo.com

Submission: 18-06-2019, Reviewed: 23-06-2018, Accepted: 26-06-2019

ABSTRACT

The water that must be drunk is healthy water that meets the requirements of Bacteriology, Chemistry, Radioactivity and Physicality based on Republic of Indonesia Minister of Health Regulation No: 492 / MENKES / PER / IV / 2010 concerning the requirements and supervision of clean water quality which includes physical requirements which are odorless, not colored and tasteless, where for the Coliform value is 0/100 mL. Escherichia coli is a fecal coliform bacterium and an indicator of the quality of drinking water because its presence in water indicates that the water is contaminated by feces. The aim of this study was to determine the value of accuracy, precision, detection limit, sensitivity and specificity of the calculated numbers of Escherichia coli bacteria from spike samples using the CFU method with agar chromocult media. The results of the bacterial results obtained on accuracy parameters were 229.33%, precision ie 26.35%, LOD which was 13.85 CFU / ml, LOQ ie 138.54 CFU / ml, and Specificity of 0%. Based on the results of verification of bacterial numbers obtained from the results of the accuracy test, precision that is not within the range of general requirements indicates that the method cannot be valid to use factors that affect high dilution, rapid bacterial growth rate, adequate nutrition and observer vision, whereas specificity indicate that chromocult coliform is very specific to Escherichia coli.

Keywords: Water, Coliform, Escherichia coli, Accuracy, Precision, Detection limit, Specificity

ABSTRAK

Air yang harus diminum adalah air yang sehat yang memenuhi persyaratan Bakteriologi, Kimia, Radioaktif dan Fisik berdasarkan Permenkes RI No: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yang meliputi persyaratan fisik yaitu tidak berbau, tidak bewarna dan tidak berasa, dimana untuk nilai *Coliform* yaitu 0/100 mL. *Escherichia coli* merupakan bakteri *fecal coliform* dan bakteri indikator kualitas air minum karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai akurasi, presisi, batas deteksi, sensitivitas dan spesifisitas hitung angka bakteri *Escherichia coli* dari sampel spike dengan metoda CFU dengan media chromocult agar. Hasil Penelitian angka bakteri yang didapat pada parameter akurasi yaitu 229,33%, presisi yaitu 26,35%, LOD yaitu 13,85 CFU/ml, LOQ yaitu 138,54 CFU/ml, sensitivitas yaitu 96% dan Spesifisitas yaitu 0%. Berdasarkan hasil penelitian verifikasi angka bakteri yang didapatkan merupakan hasil uji akurasi, presisi yang tidak berada pada rentang nilai rujukan menandakan metoda belum bisa valid untuk di gunakan faktor yang mempengaruhi pengenceran yang tinggi, laju pertumbuhan bakteri yang cepat, nutrisi yang cukup dan penglihatan pengamat, sedangkan spesifisitas 100% menandakan bahwa chromocult coliform agar sangat spesifik terhadap *E.coli*. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai *quality control* dalam pemeriksaan bakteri Coliform yang berasal dari sampel air minum. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan praktisi dalam menentukan presisi dan akurasi pemeriksaan bakteri *coliform*.

Kata Kunci : Air, Coliform, *Esherichia coli*, Akurasi, Presisi, Batas deteksi, Spesifisitas.

PENDAHULUAN

Air yang harus diminum adalah air yang sehat yang memenuhi persyaratan Bakteriologi, Kimia, Radioaktif dan Fisik berdasarkan Permenkes RI No: 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yang meliputi persyaratan fisik yaitu tidak berbau, tidak bewarna dan tidak berasa, dimana untuk nilai *Most Probable Number* (MPN) *Coliform* yaitu 0/100 mL contoh air yang dianalisis (Departemen Kesehatan RI. 2010). Telah diketahui, air merupakan tempat bagi kolonisasinya berbagai jenis mikroba seperti bakteri, fungsi maupun yeast.

Ciri-ciri bakteri *Coliform* antara lain bersifat anaerob fakultatif, termasuk ke dalam bakteri gram negatif, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 37°C dalam waktu kurang dari 48 jam. Contoh bakteri *Coliform* antara lain *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* (Kairunnisa, 2012).

Escherichia coli merupakan bakteri indikator kualitas air minum karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya. Hitung *Escherichia coli* dipilih karena bakteri ini merupakan indikator dari sanitasi dan lingkungan yang kurang bersih.

Sifat-sifat khusus *E. coli* menurut antara lain merupakan parasit dalam saluran pencernaan makanan manusia dan hewan berdarah panas, pada manusia kadang kadang menyebabkan penyakit enteritis, peritonitis, sistitis dan sebagainya, hasil uji methyl red positif dan memfermentasikan laktosa dan glukosa dengan menghasilkan asam dan gas, menghasilkan asam dalam jumlah yang banyak dari glukosa tetapi acethyl methyl carbinol tidak dihasilkan, CO₂ dan H₂ kira kira dihasilkan dalam volume yang sama dalam glukosa, pada umumnya uric acid tidak dapat dipakai sebagai satu-satunya sumber nitrogen, ditemukan dalam feses, asam sitrat dan garam dari asam sitrat tidak dapat dipakai sebagai satu-satunya sumber karbon (Tristyanto, 2015).

Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan lebih tepatnya ALT aerob mesofil atau anaerob mesofil menggunakan media padat dengan

hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual dan dihitung, interpretasi hasil berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/g atau koloni/100ml. Cara yang digunakan antara lain dengan cara tuang, cara tetes dan cara sebar (Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2008). Kelebihan metoda CFU dengan menggunakan media spesifik akan memberikan warna koloni yang spesifik dan juga kerjanya simple serta waktu lebih singkat.

Validasi menjadi faktor penting karena hanya metode analisa yang telah dibuktikan validitasnya maka hasil pengukurannya bisa dipertanggung jawabkan dan dipergunakan sebagai landasan dalam perhitungan berikutnya. Beberapa parameter dalam melakukan validasi tersebut meliputi linieritas, selektivitas, ketelitian, ketepatan, *limit of detection* dan *limit of quantification*, terhadap suatu metode analisa .

Sumber air baku memegang peranan yang sangat penting dalam industri air minum. Air baku atau raw water merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air bersih. Berdasarkan SNI 6773:2008 tentang Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air dan SNI 6774:2008 tentang Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air pada bagian Istilah dan Definisi yang disebut dengan Air Baku adalah : "Air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum". Sumber air baku bisa berasal dari sungai, danau, sumur air dalam, mata air dan bisa juga dibuat dengan cara membendung air buangan atau air laut (Agustini, 2017). Uji mikrobiologis adalah salah satu kriteria untuk menentukan kualitas air minum. Jika merujuk pada standar iji mikrobiologis pada air minum, maka setiap air minum tidak diperkenankan mengandung bakteri apapun. Menurut WHO maupun KEMENKES, bakteri *Coliform* dan *Eschericia Coli* merupakan standar utama untuk uji mikrobiologi terhadap air minum sekaligus menjadi penyebab tersering infeksi saluran gastrointestinal (Kepmenkes RI No. 907, 2002).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui presisi, akurasi, batas deteksi serta spesifitas dari bakteri *Eschericia coli* pada sampel spike dengan menggunakan metode *Colony Forming Unit*. Manfaat dari

penelitian ini adalah sebagai *quality control* dalam pemeriksaan bakteri Coliform yang berasal dari sampel air minum.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian *Deskriptif* yaitu memberikan gambaran penentuan angka bakteri *Escherichia coli* dari sampel yang di-spike dengan desain observasi dimana dilakukan penelitian dan diamati jumlah pertumbuhan koloni pada media.. Sampel yang digunakan adalah air aquades steril yang dilakukan Spike merupakan bahan kontrol yang dibuat dari bahan murni.

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah Akurasi, Presisi, Batas deteksi dan Spesifisitas. Analisa data pada penelitian ini menggunakan perhitungan manual menggunakan program excel. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, tabung reaksi, gelas ukur, erlemeyer, cawan petri, membrane filter, pipet tetes ukuran 1 ml, penangas air, inkubator, laminar flow, tabung reaksi, hockey stik, fotometer. Bahan dalam penelitian ini adalah sampel air, spiritus, dan aquades steril. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah Chromocult Coliform Agar, Media SIM, Standar McFarland (BaCl₂ 0,01ml, H₂SO₄), Reagen Indol (Kovac's), Kontrol *Escherichia coli* ATCC 25922.

Prosedur penelitian ini diawali dengan Sterilisasi semua alat yang digunakan

yang bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme yang ada pada alat dan bahan. Khusus alat-alat gelas disterilkan dalam oven dengan suhu 180°C selama 2 jam, alat berupa ose dan pinset disterilkan dengan cara pemijaran diatas api spiritus sedangkan alat yang mempunyai ukuran atau skala disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Untuk alat dan bahan yang tidak tahan panas disterilisasi dengan menggunakan alkohol 96%.

Persiapan Media

Media dibuat dengan cara mencampurkan *Chromocult Coliform Agar* dengan aquades dalam erlemeyer dan dipanaskan, setelah mendidih dan homogen,

medium di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan masukkan ke dalam 6 cawan petri.

Prosedur Penyaringan

Sebanyak 1 ml & 5 ml sampel air disaring dengan menggunakan membran filter selulosa nitrat (dengan porositas 0,45 µm dan diameter 47 mm).

Penanaman Media

Membran filter kemudian diletakkan dalam cawan petri berupa compact dry yang berisi media.

Inkubasi

Media dibasahi dengan aquadest steril terlebih dulu dan selanjutnya diinkubasikan dalam inkubator dengan suhu 35°C selama 24 jam.

Hitung Koloni

Amati koloni yang tumbuh, dan hitunglah jumlahnya. Perhitungan yang dianggap benar hanya pada cawan yang terdapat pertumbuhan koloni di antar 30-300 cfu. Dengan rumus :

$$CFU/ml = \frac{\text{Jumlah Koloni} \times 1}{\text{Pengenceran CFU}}$$

Tes konfirmasi *E. coli*

Untuk mengkonfirmasi *E. Coli* Inokulasi sample perlakuan dari media CCA yang diduga positif *E. Coli* berwarna biru pada media *Tryptone Broth* dan diinkubasi 43,5-44,5°C selama 24-48 jam. Kemudian Biakan ditambahkan 1mL pereaksi Indol (Kovac's) dikocok dan didiamkan beberapa menit. Warna merah cherry yang berbentuk cincin pada permukaan biakan menunjukkan reaksi indol positif.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan data yang dianalisis untuk verifikasi yang meliputi; Presisi, Akurasi, Batas Deteksi, dan Spesifisitas terhadap sampel spike.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Presisi Sampel yang Di-Spike

| Pengenceran 10 ⁻⁷ | Nilai Kerapatan Bakteri | Jumlah Koloni | Kerapatan Bakteri X10 ⁸ | Mean | SD | RSD (%) |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|------|-------|------------|
| I | | 51 | 5,1 | | | |
| II | 0,951 | 59 | 5,9 | | | |
| III | | 60 | 6 | 6,88 | ±1,81 | 26,35 |
| V | 0,973 | 96 | 9,6 | | | |
| VI | 0,943 | 78 | 7,8 | | | |

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Akurasi Sampel yang Di-Spike

| Pengenceran 10 ⁻⁷ | Nilai Kerapatan Bakteri | Jumlah Koloni | Kerapatan Bakteri X10 ⁸ | Mean | ±SD | R (%) |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|------|-------|----------|
| I | | 51 | 5,1 | | | |
| II | 0,951 | 59 | 5,9 | | | |
| III | | 60 | 6 | 6,88 | ±1,81 | 229,33 |
| V | 0,973 | 96 | 9,6 | | | |
| VI | 0,943 | 78 | 7,8 | | | |

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan LoD & LoQ Sampel yang Di-Spike

| Pengenceran 10 ⁻⁸ | Nilai Kerapatan Bakteri | Jumlah Koloni | Kerapatan Bakteri X10 ⁸ | Mean | ±SD | LoD | LoQ |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|------|-------|-------|-------|
| I | 0,973 | 10 | 10 | | | | |
| II | 0,951 | 1 | 1 | | | | |
| III | 0,951 | 2 | 2 | 4,33 | ±4,41 | 13,85 | 138,5 |
| IV | 0,973 | 10 | 10 | | | | |
| V | 0,951 | 1 | 1 | | | | |
| VI | 0,951 | 2 | 2 | | | | |

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Spesifisitas Sampel yang Di-Spike

| Chromocult Agar | Warna Koloni | Indol | | Total |
|--------------------|--------------|--------|-------|-------|
| | | (+) | (-) | |
| Biru | Indol (+) | 48 (a) | 2 (b) | 50 |
| Merah | Indol (-) | 0(c) | 0 (d) | 0 |
| Total | | 48 | 2 | |

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji angka *Escherichia coli* dalam sampel spike memiliki mean sebesar 6,88 CFU/ml, serta Standar Deviasi ±1,18 dan diperoleh nilai % RSD sebesar 26,35%, nilai yang diperoleh tidak pada rentang syarat keberterimaan uji ukur presisi berdasarkan Permenkes No. 43 Tahun 2013 adalah <6%. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil

uji angka *Escherichia coli* dalam sampel spike memiliki mean sebesar 6,88 CFU/ml, serta Standar Deviasi ±1,81 dan diperoleh nilai (%R) sebesar 229,33 %. Nilai yang diperoleh tidak pada rentang syarat keberterimaan uji ukur akurasi menurut International Conference on Harmonization (ICH) adalah 95-105 %. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan rumus didapatkan nilai (LoD)

sebesar 13,85 CFU/ml dan nilai (LoQ) sebesar 138,5 CFU/ml. Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil true positif (a) sebanyak 48, false negatif (b) sebanyak 2, false positif (c) sebanyak 0, dan true negatif (d) sebanyak 0 dengan jumlah uji Indol seluruhnya sebanyak 50 uji. Pada perhitungan Spesifisitas didapatkan hasil 100%.

PEMBAHASAN

Nilai rerata hasil CFU/ml pada pengenceran ke 7 yang diperoleh dari hasil analisis program excel, nilai rerata 6,88 CFU/ml, nilai standar deviasi 1,81, selanjutnya dilakukan penentuan nilai akurasi dan presisi yang di dapatkan nilai akurasi dari persen perolehan kembali (%R) sebesar 229,33% dan nilai presisi di peroleh dari persen koefisien variasi (% CV) sebesar 26,35%. Untuk penentuan batas deteksi (LOD & LOQ) didapatkan dari peningkatan pengenceran diperoleh pada pengenceran ke-8 kemudian di analisis didapatkan nilai rerata 4,33 CFU/ml, nilai standar deviasi 4,41, nilai LOD 13,85 CFU/ml dan nilai LOQ 138,5 CFU/ml.

Penentuan sensitivitas dan spesifisitas

Menggunakan media chromocult agar untuk sampel spike dengan menggunakan filter saring 0,45 μm didapatkan hasil true positif (a) sebanyak 48, false positif (b) sebanyak 0, false negatif (c) sebanyak 2, dan true negatif (d) sebanyak 0 dengan jumlah uji indol seluruhnya sebanyak 50 uji. Pada perhitungan spesifisitas didapatkan hasil 0% CFU/ml.

Syarat Keberterimaan merupakan bahwa metoda telah memenuhi persyaratan yang sudah di sepakatin sehingga metoda tersebut valid digunakan. Menurut Permenkes No. 43 tahun 2013 nilai syarat keberterimaan parameter presisi <6% dan menurut International Conference on Harmonization (ICH) nilai syarat keberterimaan parameter akurasi 95-105%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah di analisis ditemukan bahwa nilai akurasi dan presisi berada di luar nilai rentang syarat keberterimaan yang di artikan bahwa metoda tersebut belum valid dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Metode baru yang dikembangkan seharusnya mempunyai sifat-sifat; (1) akurat, artinya metoda yang dikembangkan mampu memperoleh hasil analisis yang sedekat mungkin dengan nilai sebenarnya yang diterima (accepted true value), (2) presisi,

bersifat ajek atau hasil analisis dari serangkaian pengukuran adalah dekat satu sama lain, (3) spesifik, (4) peka, (5) tahan terhadap perubahan karena adanya sedikit variasi selama proses analisis, (6) praktis, (7) murah (Rohman, 2016).

Berdasarkan deskripsi hasil penentuan akurasi dan presisi yang menunjukkan nilai yang tidak dalam rentang syarat keberterimaan. Terdapat faktor yang mempengaruhi sehingga nilai akurasi dan presisi tidak dalam rentang nilai keberterimaan, yaitu; (1) McFarland bukan acuan standar perhitungan bakteri (2) pengenceran yang melebihi perkiraan standar Mc Farland, (3) bakteri dalam fase Eksponensial, (4) Nutrisi yang mencukupi. Berdasarkan hasil penelitian (Haris dkk, 2013). Perhitungan kepadatan bakteri, Optical density (OD) berdasarkan metode Standar McFarland. Mc Farland adalah peyetaraan konsentrasi mikroba dengan menggunakan larutan BaCl₂ 1% dan H₂SO₄ 1%.

Standar kekeruhan Mc Farland ini dimaksudkan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang akan digunakan pada prosedur pengujian antimikroba. Berdasarkan penelitian (Dian dan Shyntyta, 2014) bahwa semakin tinggi pengenceran maka pertumbuhan koloni mikroba akan semakin berkurang sehingga jumlahnya semakin sedikit dengan memiliki warna dan bentuk yang sama.

Berdasarkan penelitian Gupta dkk tahun 2012 jumlah koloni bakteri E.coli dengan 5 pengamat hasil perhitungannya berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh penglihatan, ketelitian dan kondisi dari setiap orang yang berbeda, kondisi sampel dan juga suhu lingkungan dari bakteri. Penglihatan pengamat yang menentukan keakurasian dari perhitungan jumlah koloni bakteri tersebut dengan data yang berbeda meskipun dengan sampel dan jumlah faktor pengenceran. Suhu lingkungan juga menjadi faktor utama dalam menentukan keakurasian dari perhitungan jumlah bakteri, karena bakteri dapat berkembang biak dalam suhu tertentu (Gupta, Kamboj, & Kaushik, 2012). Fase eksponensial atau disebut juga fase logaritmik terjadi ketika bakteri sudah mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sehingga laju kecepatan pembelahan sel berlangsung dengan baik (Ridhwan, 2012). Pertumbuhan suatu bakteri dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan,

antara lain nutrisi berupa zat organik seperti garam-garam yang mengandung Na, K, Ca, Mg, Fe, Cl, S dan

P. Selain itu, mikroba juga memerlukan sumber makanan yang mengandung C, H, O, N yang diambil dalam bentuk senyawa organik, seperti karbohidrat, protein, lemak dan sebagainya. Selain itu suhu juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kegiatan fisiologi suatu mikroba atau bakteri. Kebanyakan mikroorganisme perusak bahan pangan atau makanan mempunyai suhu pertumbuhan optimal seperti suhu pertumbuhan mikroorganisme mesofilik, yaitu pada kisaran temperatur 25° C-30° C (Saryono, Fitriani, & Soedjanaatmadja, 2017).

Berdasarkan deskripsi hasil penentuan sensitivitas 96% dan spesifisitas 100% yang mengartikan bahwa media chromocult coliform agar sangat spesifik untuk identifikasi *E. Coli*. Menurut ISO 9308-1 (2014) Chromocult® Coliform Agar adalah media kultur kromogenik selektif dan diferensial untuk analisis mikrobiologis sampel air. Dalam 24 jam media ini memungkinkan deteksi, diferensiasi dan penghitungan simultan bakteri *E. coli* dan coliform dalam air minum.

Penghitungan *E. coli* didasarkan pada pembelahan kedua substrat X- glucuronide oleh β -D-glucuronidase dan Salmon-GAL oleh β -D-galactosidase, kombinasi enzim, yang merupakan karakteristik dari *E. coli*. Di hadapan *E. coli* kedua substrat dibelah, menghasilkan koloni yang mengambil warna biru gelap menjadi violet yang bertentangan dengan salmon merah koloni bakteri coliform lainnya.

Bakteri non-coliform muncul sebagai tidak berwarna atau dalam kasus yang jarang terjadi sebagai koloni pirus. Formulasi CCA mengandung sodium heptadecylsulfate (mis. Tergitol® 7) sebagai penghambat bakteri Gram-positif tanpa efek negatif pada pertumbuhan bakteri coliform yang ditargetkan / *E. Coli*. Menurut penelitian Byamukama dkk, 2000 untuk lebih mengkarakterisasi koloni *E. coli* dugaan dari CCA, pengujian indole dilakukan pada 290 koloni *E. coli* dugaan yang dipilih secara acak dari CCA, menghasilkan 281 koloni indol positif. Menurut hasil ini, kesalahan 3% dapat diperkirakan, menunjukkan bahwa isolasi

E. coli dan identifikasi simultan yang andal oleh CCA dapat dilakukan di perairan

tropis jenis ini. Stasiun pengambilan sampel dari lokasi yang cukup terpolusi tinggi menghasilkan konsentrasi *E. Coli* (Byamukama, Kansime, Mach, & Farnleitner, 2000)

Menurut penelitian Finney dkk menunjukkan kesesuaian agar Chromocult sebagai alternatif untuk agar MacConkey untuk identifikasi dan penghitungan kotoran manusia *Enterobacteriaceae* tanpa perlu melakukan tes biokimia lebih lanjut untuk konfirmasi identitas. Ada pemulihan sebanding jumlah bakteri dari 225 sampel tinja yang diuji dan tidak ada perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) antara jumlah yang dipulihkan pada dua media. Chromocult agar memungkinkan penentuan cepat *Enterobacteriaceae* feses dan memiliki keunggulan dibandingkan media Mac Conkey dari pencacahan faecal *E. coli* yang terpisah, total coliform dan non- coliform (Finney, Smullen, Foster, Brox, & Storey, 2003).

KESIMPULAN

Nilai Presisi hitung angka bakteri *Escherichia coli* dari sampel spike dengan metoda *Colony Forming Unit* (CFU) dengan menggunakan media *chromocult agar* sebesar 26,35%, Nilai Akurasi hitung angka bakteri *Escherichia coli* dari sampel spike dengan metoda *Colony Forming Unit* (CFU) dengan menggunakan media *chromocult agar* sebesar 229,33%, Nilai Batas deteksi hitung angka bakteri *Escherichia coli* dari sampel spike dengan metoda *Colony Forming Unit* (CFU) dengan menggunakan media *chromocult agar* pada LOD sebesar 13,85 CFU/ml dan LOQ sebesar 138,5 CFU/ml, Nilai Spesifisitas hitung angka bakteri *Escherichia coli* dari sampel spike dengan metoda *Colony Forming Unit* (CFU) dengan menggunakan media *chromocult agar* pada Spesifisitas 100%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di instalasi laboratorium kesehatan masyarakat UPTD BLK Provinsi Sumatera Barat.

REFERENSI

Agustini, S. (2017). Harmonisasi Standar

- Nasional (SNI) Air Minum Dalam Kemasan Dan Standar Internasional. *Majalah Teknologi Agro Industri*.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2008). Pengujian Mikrobiologi Pangan. *Badan POM RI*.
- Byamukama, D., Kansiime, F., Mach, R. L., & Farnleitner, A. H. (2000). Determination of Escherichia coli contamination with chromocult coliform agar showed a high level of discrimination efficiency for differing fecal pollution levels in tropical waters of Kampala, Uganda. *Applied and Environmental Microbiology*. <https://doi.org/10.1128/AEM.66.2.864-868.2000>
- Finney, M., Smullen, J., Foster, H. A., Brox, S., & Storey, D. M. (2003). Evaluation of Chromocult coliform agar for the detection and enumeration of Enterobacteriaceae from faecal samples from healthy subjects. *Journal of Microbiological Methods*. [https://doi.org/10.1016/S0167-7012\(03\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0167-7012(03)00068-X)
- Gupta, S., Kamboj, P., & Kaushik, S. (2012). Methodology for automatic bacterial colony counter. *Advances in Intelligent and Soft Computing*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30157-5_56
- Kepmenkes RI No. 907. (2002). Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Ridhwan, M. (2012). Tingkay Keanekaragaman Hayati dan Pemanfaatannya di Indonesia. *Jurnal Biology Education*.
- Saryono, S., Fitriani, F., & Soedjanaatmadja, U. M. S. (2017). BEBERAPA MIKROORGANISME YANG MENGHASILKAN ENZIM INULINASE, ISOLASI DAN KARAKTERISASI ENZIM DARI Aspergillus flavus Gmn11.2 GALUR LOKAL. *Chimica et Natura Acta*. <https://doi.org/10.24198/cna.v4.n3.11030>