

BAB V

PEMBAHASAN

A. Kualitas Mikrobiologi Minuman Olahan “Teh Poci” Dikecamatan Jekan Raya Palangka Raya

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada seluruh sampel minuman olahan “Teh Poci” dilakukan pengulangan pengujian sebanyak 4 kali, dengan tujuan untuk memperoleh keakuratan data yang didapatkan. Sampel “Teh Poci” dicuplik dari 4 kelurahan yang ada pada Kecamatan Jekan Raya dipilih dengan menggunakan metode *perpositive sampling*.

Sampel yang diambil bersifat natural, artinya diambil langsung di penjual, tanpa adanya perlakuan khusus baik dari segi wadah tempat, bahan sampel dan alat yang digunakan. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data hasil cemaran bakteri mulai dari proses pengolahan hingga tahapan penyajian “Teh Poci” yang memungkinkan semua faktor menjadi sumber cemaran. Penelitian yang dilakukan pada 7 sampel sampel minuman olahan “Teh Poci” pada kecamatan Jekan Raya kota Palangka Raya, diperoleh hasil rata-rata 555,5 sel per 100 ml sampel air dapat dilihat pada Tabel 4.1. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan parameter yang ditentukan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan.

1. Tahap Uji Pendugaan Kualitas Mikrobiologi Pada Seluruh Sampel Minuman Olahan “Teh Poci” Berdasarkan Nilai MPN *Coliform*

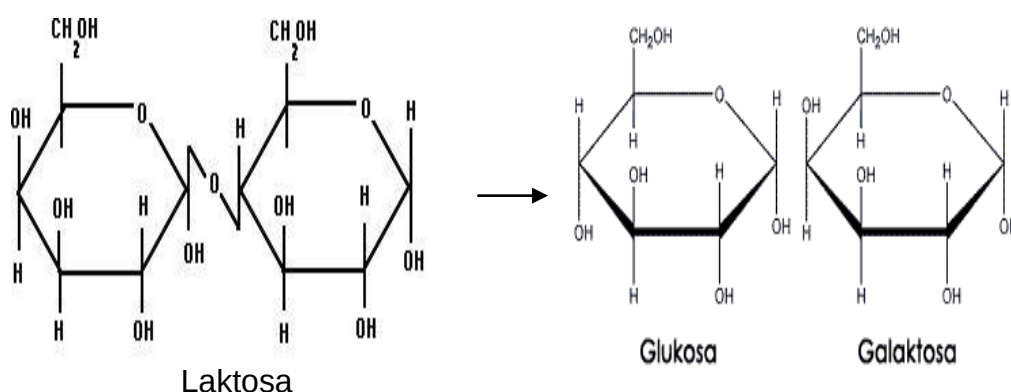
Berdasarkan Gambar 4.1 bahwa pada uji pendugaan menggunakan media cair yaitu Kaldu Laktosa. Komposisi dari media cair Kaldu Laktosa yaitu *Beef extrac*, *pepton* dan *laktosa*. Komposisi dalam media ini akan mendukung pertumbuhan dari bakteri *Coliform* untuk dapat melakukan metabolit pada media KL. Hasil dari metabolit akan diukur dengan menggunakan metode MPN dimana nilai MPN *Coliform* yang tinggi yaitu sampel III sebesar 1800 sel per 100 ml sampel. Sedangkan untuk nilai MPN yang terendah terdapat pada sampel IV yaitu sebesar 9 sel per 100 ml sampel. Seluruh sampel minuman olahan “Teh Poci” yang dilakukan penjual pada tahap pendugaan, terdapat U_I sebanyak 36 tabung, U_{II} sebanyak 37 tabung, U_{III} sebanyak 34 dan U_{IV} sebanyak 19 tabung yang positif dari semua tahap pengenceran dengan masa inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C.

Data dengan hasil tertinggi sebanyak 1800 sel per 100 ml sampel hal ini menunjukkan adanya bakteri *Coliform* secara umum yang mampu tumbuh pada media KL. Nilai tertinggi pada sampel III sebanyak 1800 sel per 100 ml sampel dapat disebabkan dari banyak faktor yang mendukung adanya cemaran dalam minuman olahan, baik dari segi sanitasi dan higienitas pedagang itu sendiri maupun bahan baku yang digunakan. Bahan baku dapat menjadi faktor cemaran dikarenakan pada pedagang sampel III menggunakan air isi ulang sedangkan es batu yang digunakan berasal dari produsen es batu tidak membuat sendiri. Hal ini dapat

menjadikan faktor pendukung dalam cemaran dikarenakan es batu yang tidak melalui dari proses pemasakan maka dengan pendinginan pada es batu menyebabkan bakteri hanya mengalami dormansi.

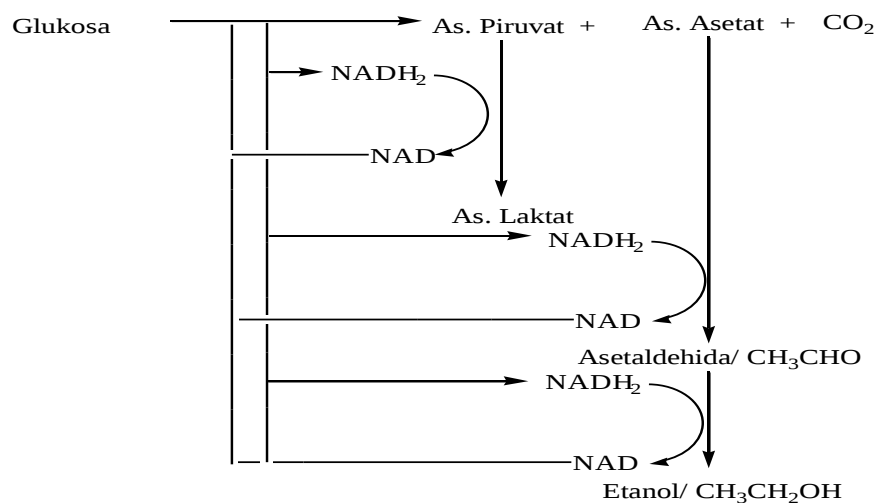
Data ini menunjukkan dugaan adanya cemaran bakteri *Coliform*, yang ditandai dengan adanya gas dan kekeruhan pada tabung media. Kekeruhan dan gelembung gas pada dasar tabung Durham dikarenakan aktivitas metabolit bakteri *Coliform* dan bakteri asam laktat yang mampu memfermentasikan laktosa. Fermentasi laktosa akan menghasilkan asam piruvat, asam asetat dan CO_2 .

Fermentasi terjadi dari hidrolisa laktosa yang terkandung dalam media kaldu laktosa oleh *Coliform* yang menghasilkan galaktosa dan glukosa. Kemudian mengalami glikolisis melibatkan enzim laktase menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat yang terbentuk, kemudian mengalami fermentasi lebih lanjut secara aerobik dan menghasilkan asam asetat dan gas karbondioksida (CO_2) dan gas yang terbentuk tertangkap pada dasar tabung Durham dan menandakan positif.



Gambar 5.1 Hidrolisa Laktosa Oleh *Coliform*¹

¹ <http://oktavianipratama.wordpress.com/2013/04/21/struktur-karbohidrat/>



Bagan 5.1 Fermentasi Glukosa Oleh *Coliform*²

Bagan 5.1 menunjukkan glukosa yang terkandung dalam media Kaldu Laktosa sangat penting bagi kehidupan bakteri *Coliform* dikarenakan laktosa akan dipecah menjadi glukosa dan galaktosa, kemudian glukosa akan diglikolisis menghasilkan asam piruvat sebagai penghasil energi bagi bakteri, asam asetat menghasilkan NAD sebagai bahan baku pembentukan energi bagi bakteri dan hasil akhir yang lainnya yaitu CO₂ merupakan bahan yang tidak diperlukan oleh bakteri sehingga akan dikeluarkan oleh bakteri *Coliform*. Keluarnya CO₂ inilah yang dapat menunjukkan adanya aktivitas metabolit dari bakteri *Coliform* berupa gas yang akan tertangkap pada dasar tabung Durham.

Kendati demikian, gelembung gas dan kekeruhan media kaldu laktosa sebagai penanda aktivitas metabolit, tidak dapat dijadikan indikator

² *Ibid*

secara spesifik bahwa terdapat cemaran *fecal* pada sampel, sehingga perlu adanya pengujian lanjutan pada uji penegasan.³

2. Tahap Uji Penegasan Kualitas Mikrobiologi Pada Seluruh Sampel Minuman Olahan “Teh Poci” Berdasarkan Nilai MPN *Coliform*

Berdasarkan Gambar 4.2 bahwa pada uji penegasan menggunakan media cair yaitu BGLBB. Komposisi dari media cair Kaldu Laktosa yaitu *gram bile*, *pepton* dan *laktosa*. Komposisi dalam media ini akan mendukung pertumbuhan dan menghambat bakteri selain dari bakteri *Coliform* untuk dapat melakukan metabolit pada media BGLBB. Hasil dari metabolit akan diukur dengan menggunakan metode MPN dimana dapat dilihat yang memiliki nilai rata-rata MPN *Coliform fecal* yang tinggi yaitu pada sampel III sebesar 24.8 per 100 ml sampel, sedangkan nilai MPN *Coliform fecal* yang terendah sebesar 0 per 100 ml sampel terdapat pada sampel VII. Seluruh sampel minuman olahan “Teh Poci” yang dilakukan pengujian pada tahap penegasan U_I sebanyak 14 tabung, U_{II} sebanyak 19 tabung, U_{III} sebanyak 21 dan U_{IV} sebanyak 9 tabung yang positif. Dengan masa inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 45⁰C. Data dengan hasil tertinggi sebanyak 24.8 sel per 100 ml sampel hal ini menunjukkan adanya bakteri *Coliform fecal* saja yang mampu tumbuh pada media BGLBB.

Nilai tertinggi pada sampel III sebanyak 24.8 sel per 100 ml sampel dapat disebabkan dari banyak faktor yang mendukung adanya cemaran dalam minuman olahan, baik dari segi sanitasi dan higienitas pedagang itu

³ Supardi, Imam dan Sukamto. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Yayasan Adikarya Ikapi dengan The Ford Foundation. Bandung, 1999. Hal: 67

sendiri maupun bahan baku yang digunakan. Bahan baku dapat menjadi faktor cemaran dikarenakan pada pedagang sampel III menggunakan air isi ulang sedangkan es batu yang digunakan berasal dari produsen es batu tidak membuat sendiri. Hal ini dapat menjadikan faktor pendukung dalam cemaran dikarenakan es batu yang tidak melalui dari proses pemasakan maka dengan pendinginan pada es batu menyebabkan bakteri hanya mengalami dormansi.

Uji penegasan penggunaan media BGLBB sangat penting merupakan media selektif yang mengandung gram bile, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Dengan demikian, hanya bakteri gram negatif yang dapat tumbuh termasuk *Coliform* yang dapat hidup.⁴ Adanya gas dan kekeruhan yang dihasilkan pada media BGLBB di dasar tabung Durham dikarenakan adanya aktivitas bakteri berupa gas hasil metabolisme yang disebut dengan ekskret. Ekskret dibuang karena tidak lagi berguna bagi bakteri, bahkan ekskret dapat mengganggu kehidupannya jika dibiarkan tertimbun-timbun.⁵ Pada Bagan 5.1 menunjukkan hasil fermentasi salah satunya CO₂, CO₂ dikeluarkan dikarenakan tidak digunakan kembali oleh bakteri lain halnya dengan asam piruvat dan asam asetat yang akan digunakan kembali untuk bahan pembentukan ATP atau energi bagi bakteri tersebut.

Adanya *gram bile* dan laktosa ini lah yang dapat lebih selektif dalam perkiraan bakteri yang tumbuh dan melakukan metabolit karena laktosa yang terkandung dalam BGLBB akan difermentasikan oleh bakteri

⁴ *Ibid.*

⁵ D. Dwidjoseputro. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta. 2005. Hal.80

Coliform dan bakteri asam, keberadaan gram bile yang ada pada medium BGLBB akan menghambat bakteri lain, yang dapat tumbuh hanyalah bakteri *Coliform fecal* saja.

Di samping itu, uji penegasan dengan suhu 45⁰C hanya dapat ditumbuhkan oleh bakteri yang bersifat politermik dan euritermik yaitu *Escherichia coli*.⁶ Sehingga pada uji penegasan ini yang dapat lebih spesifik dalam menentukan bakteri karena hanya bakteri gram negatif yang termasuk dalam kelompok *Coliform fecal* saja yang dapat tumbuh pada media BGLBB dengan inkubasi suhu 45⁰C.

Hasil reaksi positif pada sampel dalam uji penegasan menunjukkan tingginya organisme indikator dalam sampel yang menggambarkan bahwa sampel telah terkontaminasi oleh feses. Proses pemurnian air yang telah meliputi sedimentasi, filtrasi, dan klorinasi kurang sempurna menyebabkan air terkontaminasi oleh bakteri.⁷ Hasil yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan ketentuan PERMENKES air minuman olahan “Teh Poci” melebihi ketentuan PERMENKES yaitu 0 sel per 100 ml sampel.

⁶ *Ibid.* Hal. 94

⁷Haryono. 2011. *Uji Bakteriologis Air Sumur Di Kecamatan Semampir*. Surabaya. Skripsi. Hal. 43 .

3. Tahap Uji Kepastian Kualitas Mikrobiologi Pada Seluruh Sampel Minuman Olahan “Teh Poci” Berdasarkan Nilai Koloni *Escherichia coli*

Berdasarkan Gambar 4.3 bahwa pada uji kepastian dapat dilihat yang memiliki nilai rata-rata koloni *Escherichia coli* yang paling tertinggi pada ulangan III sebesar 4,8 koloni *Escherichia coli*, sedangkan nilai rata-rata terendah sebesar 0 koloni *Escherichia coli* di medium MCA. Data dengan hasil tertinggi sebanyak 4,8 koloni per 100 ml sampel hal ini menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli* yang mampu tumbuh pada media MCA.

Koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada medium MCA akan terlihat merah mengkilap, karena *Escherichia coli* dapat memfermentasikan laktosa pada medium MCA. Hasil dari semua tabung positif yang ditumbuhkan pada media MCA hanya ada 6 sampel yang menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli* dengan berwarna merah metil.

Pada uji kepastian dengan suhu 37°C merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Adapun toleransi atau batas-batas temperatur minimum dan maksimum *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik antara 8°C sampai 46°C. Keberadaan bakteri dibawah temperatur minimum atau sedikit di atas temperatur maksimum itu tidak segera mati, melainkan berada dalam keadaan dormansi.⁸

Hasil yang didapatkan pada media MCA terdapat koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh dengan menunjukkan warna merah metil,

⁸ *Ibid.*

karena dapat memproduksi lebih banyak asam dalam MCA dengan inkubasi selama 1x24 jam suhu 37 °C, dimana suhu yang optimum untuk tumbuhnya.⁹ Warna merah metil yang terlihat pada media MCA dikarenakan *Escherichia coli* memfermentasi glukosa menjadi asam.

Adanya bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh pada media MCA sebagai indikator bakteri yang keberadaannya dalam pangan menunjukkan bahwa air tersebut tercemar oleh kotoran. Data 0 sel per 100 ml sampel yang terendah pada saat penelitian tersebut dikarenakan yang tumbuh pada MCA tidak menunjukkan warna merah metil dan mengkilap, sehingga tidak termasuk dalam bakteri *Escherichia coli* sehingga dianggap 0 sel per 100 ml sampel. Keberadaan *Escherichia coli* menguntungkan bagi tubuh manusia apabila keberadaan di usus dalam jumlah yang normal, karena dapat membantu mencerna makanan. Namun jika dalam jumlah yang berlebih maka keberadaan *Escherichia coli* dapat menimbulkan gangguan pada pencernaan manusia, sehingga PERMENKES mensyaratkan tidak adanya *Coliform* pada 100 ml sampel air minum agar tidak membuat bertambahnya jumlah bakteri *Escherichia coli* pada usus manusia.

Pertumbuhan *Escherichia coli* pada media MCA membuktikan adanya cemaran bakteri *Coli tinja*. Penyebaran bakteri *Escherichia coli* dapat berasal mulai dari proses pengolahan hingga tahapan penyajian “Teh Poci” yang memungkinkan semua faktor menjadi sumber cemaran. Pada semua unit uji yang dilaksanakan, didapatkan hasil yaitu semua

⁹ Srikandi Fardiaz. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama. 1992. Hal. 176

sampel “Teh Poci” pada daerah Kecamatan Jekan Raya terdapat cemaran bakteri *Coliform*.

Berdasarkan nilai MPN, maka minuman olahan “Teh Poci” dinyatakan tidak layak konsumsi karena melewati ketentuan air minum dari PERMENKES yaitu 0 sel per 100 ml sampel.

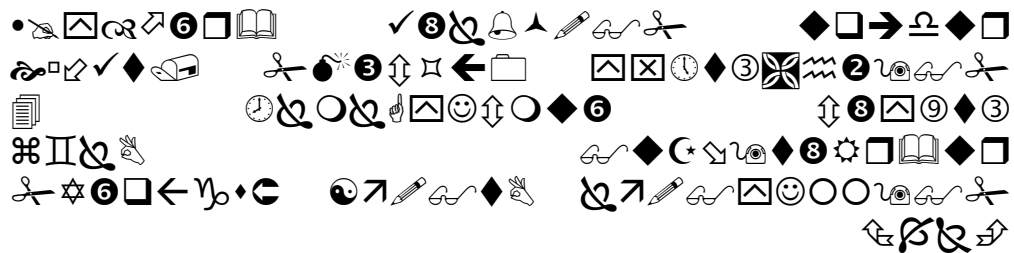
B. Implikasi Hasil Penelitian Terhadap Pendidikan

Berdasarkan kurikulum pada Tadris Biologi STAIN Palangka Raya, khususnya pada mata kuliah Mikrobiologi yang pembelajarannya bertujuan agar mahasiswa mampu menganalisis konsep dasar berbagai aspek kehidupan mikroorganisme, khususnya bakteri yang berkaitan dengan kehidupan manusia dan mampu menerapkan keilmuan mikrobiologi secara umum meliputi sejarah mikrobiologi, klasifikasi, pertumbuhan dan perkembangbiakan, morfologi, dan sitologi, mikobra, mikroorganisme yang berperan pada bidang kesehatan, khususnya bakteri yang patogen seperti penyebab disentri. Pada bidang industri makanan seperti dalam pembuatan obat-obatan seperti antibiotik, ditinjau dari Al-Qur'an dan Hadis, serta implikasinya terhadap sains, lingkungan dan masyarakat.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat luas, baik sebagai pembelajaran secara akademik, maupun pembelajaran dalam masyarakat yang bersifat non akademik. Secara akademik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi pada kegiatan pembelajaran dan praktikum pada mata kuliah mikrobiologi, khususnya materi tentang kualitas mikrobiologi air. (Terlampir II)

Di samping itu dapat pula memberikan informasi yang bersifat aplikasi dalam kehidupan sehari-hari tentang kelayakan konsumsi minuman olahan “Teh Poci”, khususnya di wilayah Kecamatan Jekan Raya.

Kelayakan konsumsi air yang bersih maupun higienis sudah diatur dalam Islam menyerukan Halalan Toyiban, dalam hal ini tidak hanya halal baik makanan maupun minuman yang dikonsumsi, tetapi dari segi higienis pun diatur, karena minuman yang bersih dan higienis akan membuat tubuh terhindar dari penyakit, seperti yang dijelaskan dalam surah Al furqan ayat 48:



Artinya: Dia lah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira dekat sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); dan Kami turunkan dari langit air yang amat bersih,¹⁰

Kata “*thahur*” terambil dari kata “*thahura*” yang biasa diartikan *suci*. Kata ini mengandung makna hiperbola, sehingga ia diartikan amat sangat suci. Kata tersebut dalam ayat ini menginformasikan bahwa air yang turun dari langit ketika pertama kali terbentuk merupakan air yang sangat bersih, bebas dari kuman dan polusi, meskipun ketika telah turun, air tersebut boleh jadi telah membawa benda-benda dan atom-atom yang ada di udara. Namun

¹⁰ Depag RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. PT. Karya Toba Puzza. Semarang

demikian ia masih tetap sangat suci dan dapat digunakan menyucikan sekian banyak hadis.¹¹

Tafsir tersebut menjelaskan bahwa Allah telah memberikan nikmat berupa air yang baik untuk kesehatan. Air yang dikonsumsi bersih atau tidaknya akan berpengaruh pada tubuh dan seluruh organ yang mengkonsumsinya. Air yang bersih dimaksudkan air tersebut dapat dikonsumsi sedangkan air yang kotor tidak dapat dikonsumsi dikarenakan sedikit banyak akan membawa gangguan pada tubuh dan seluruh organ yang mengkonsumsinya.

¹¹ Shihab, quraish. 2002. *Tafsir Al Mishbah Volume 9*. Lentera Hati. Jakarta. Hal. 491-492

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji kualitas mikrobiologi minuman olahan “teh poci” berdasarkan nilai MPN *Coliform* dikecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya, dapat dibuat kesimpulan bahwa:

1. Terdapat cemaran bakteri *Coliform* pada minuman olahan “Teh Poci” yang dijual di daerah Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya dengan jumlah *Coliform* sebanyak 1800 sel per 100 ml sampel, *Coliform Fecal* sebanyak 27 sel per 100 ml sampel dan *E. coli* sebanyak 4,8 koloni per 100 ml sampel.
2. Minuman olahan Teh poci berdasarkan nilai standar dari PERMENKES seharusnya tidak boleh ada *Coliform*, sehingga yang dijual di daerah Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya tidak layak untuk dikonsumsi berdasarkan ketentuan angka MPN *Coliform*.

B. Saran

Sehubungan dengan penelitian yang telah dilaksanakan dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dari segi kualitas fisik dan kimia dari minuman olahan teh poci yang ada pada Kecamatan Jekan Raya
2. Perlu penelitian terhadap minuman olahan lain yang banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat untuk mengetahui kelayakan konsumsinya.