

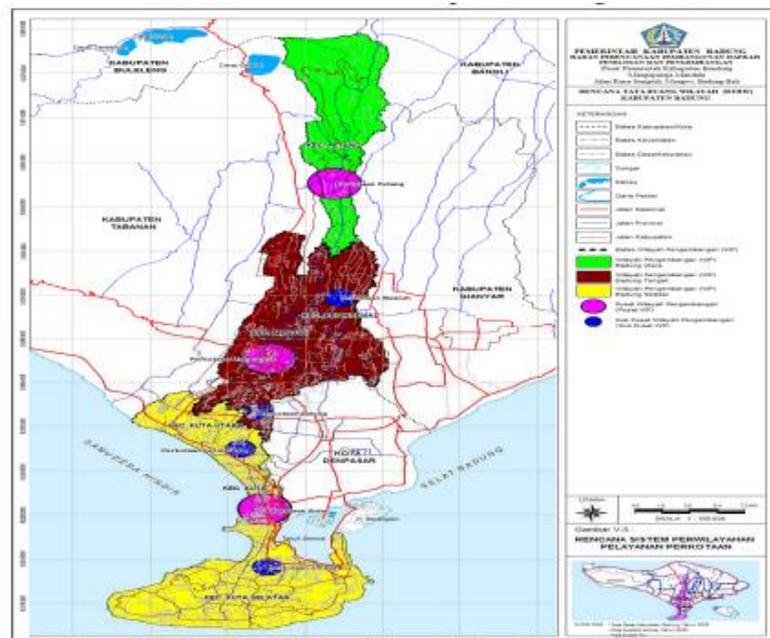
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Badung terletak pada posisi $08^{\circ}14'17''$ - $08^{\circ}50'57''$ Lintang Selatan dan $115^{\circ}05'02''$ - $115^{\circ}15'09''$ Bujur Timur, membentang di tengah-tengah Pulau Bali dengan batas wilayah:



(Sumber: profil kesehatan kabupaten badung 2020)

Gambar 4 Peta Kabupaten Badung

Secara administratif Kabupaten Badung mempunyai wilayah seluas 418,52 km² (7,43% luas Pulau Bali) terbagi menjadi 6 (enam) wilayah Kecamatan yang terbentang dari bagian Utara ke Selatan yaitu Kecamatan Petang, Abiansemal, Mengwi, Kuta, Kuta Utara, & Kuta Selatan. Sedangkan untuk Kecamatan Kuta terbagi lagi menjadi lima kelurahan atau desa yang diurutkan berdasarkan abjad

sebagai berikut: Kedonganan, Kuta, Legian, Seminyak, Tuban (Dinas Kesehatan Kabupaten Badung, 2021).

Pengambilan sampel dilakukan di 4 (empat) kelurahan atau desa yang ada di Kecamatan Kuta, diantaranya: Kelurahan atau Desa Kedonganan (1 DAMIU), Kelurahan atau Desa Kuta (3 DAMIU), Kelurahan atau Desa Legian (1 DAMIU), Kelurahan atau Desa Tuban (4 DAMIU). Jadi total keseluruhan sampel yang didapat sebanyak sembilan sampel yang ditemui.

2. Hasil Uji MPN Coliform dan Escherichia coli Air Minum Isi Ulang

Hasil pengujian yang dilakukan pada air minum isi ulang di Kecamatan Kuta dengan sembilan sampel menggunakan metode 5:1:1 ditunjukkan pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3
Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang

Kode Sampel	Total Bakteri Coliform/ 100ml	Bakteri Escherichia coli/ 100 ml	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan/ 100 ml	Bakteri Escherichia coli pada media EMBA
A	12	2	0	Negatif
B	0	0	0	
C	12	2	0	Negatif
D	0	0	0	
E	0	0	0	
F	12	2	0	Negatif
G	22	2	0	Negatif
H	5	5	0	Negatif
I	0	0	0	

Berdasarkan data pada tabel 3, dapat dilihat nilai MPN bakteri Coliform dan Escherichia coli pada sembilan sampel menggunakan metode 5:1:1 diketahui bahwa nilai MPN Coliform tertinggi adalah 22 dan nilai MPN terendah adalah 0, nilai MPN Escherichia coli tertinggi adalah 5 dan nilai MPN Escherichia coli terendah adalah 0.

3. Perbandingan Nilai MPN Bakteriologis

Hasil pengujian air minum isi ulang di Kecamatan Kuta dengan sembilan sampel menggunakan metode 5:1:1 dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MenKes/Per/IV/2010 ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4

Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang

No	MPN Coliform dan Escherichia coli	Jumlah	Presentase (%)
1	Memenuhi Syarat	4	44,45%
2	Tidak Memenuhi Syarat	5	55,5%
Jumlah Sampel		9	100%

Dari Tabel 4 diperoleh hasil dari sembilan sampel hanya lima sampel yang terdapat total bakteri Coliform dan bakteri Escherichia coli atau dapat dikatakan positif mengandung bakteri Coliform dan bakteri Escherichia coli sedangkan empat sampel lainnya tidak terdapat atau negatif bakteri total Coliform serta bakteri Escherichia coli. Jadi sampel yang memenuhi syarat sebagai air minum sebanyak 44,5% dan tidak memenuhi syarat sebagai air minum sebanyak 55,5%, sesuai dengan ketentuan Permenkes Republik Indonesia Nomor 492/MenKes/Per/IV/2010.

4. Karakteristik Depot Air Minum Isi Ulang

Hasil wawancara dan observasi karakteristik depot air minum isi ulang yang berada di wilayah Kecamatan Kuta ditunjukkan pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5

Wawancara dan Observasi Karakteristik Depot Air Minum Isi Ulang

Komponen	Pernyataan	Jumlah	Presentase
Lama usaha depot berjalan	Kurang dari setahun	0	0
	Lebih dari setahun	9	100
Sumber air yang digunakan	Air Pegunungan	9	100
	PDAM	0	0
	Sumur	0	0
Lokasi tempat depot	Tersendiri	7	78
	Bergabung dengan usaha lain	2	22
Perawatan Pada Alat	Rutin	6	67
	Jarang	3	33
	Tidak Pernah	0	0
Bak Tempat Pengisian Air	Tertutup	9	100
	Terbuka	0	0
Operator mencuci tangan sebelum atau sesudah melakukan pengisian air minum	Ya	1	11
	Tidak	8	89
Penanganan yang dilakukan terhadap wadah (galon)	Penyikatan dan Pembilasan	2	22
	Pembilasan	7	78
	Tidak ada	0	0

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pada tabel 5 didapatkan hasil pengamatan lama usaha DAMIU kebanyakan telah dijalankan lebih dari setahun sebanyak 100%, sumber air baku kebanyakan menggunakan air pegunungan sebanyak 100%, untuk lokasi tempat usaha DAMIU ada yang tersendiri sebanyak 78%, dan bergabung dengan usaha lain sebanyak 22%, perawatan pada alat yang digunakan pengelola DAMIU ada yang rutin melakukan perawatan sebanyak 67%, dan jarang melakukan perawatan sebanyak 33%, bak atau wadah penampung air yang digunakan pengelola DAMIU kebanyakan tertutup sebanyak 100%, operator mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan pengisian air minum sebanyak 11%, penanganan yang dilakukan pengelola depot terhadap wadah (galon) kebanyakan hanya dilakukan proses pembilasan sebanyak 78%, dan melakukan penyikatan serta pembilasan sebanyak 22%.

B. Pembahasan

1. Uji MPN Bakteri Coliform dan Escherichia coli

Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil dari sembilan sampel, nilai MPN Coliform tertinggi adalah 22 dan nilai MPN Coliform terendah adalah 0 serta nilai MPN Escherichia coli tertinggi adalah 5 dan nilai MPN Escherichia coli terendah adalah 2. Metode pengujian menggunakan uji MPN, Metode Most Probable Number (MPN) merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri Coliform berdasarkan jumlah perkiraan terdekat. Perkiraan terdekat yaitu perhitungan dalam range tertentu. Dihitung sebagai nilai duga dekat secara statistik dengan merujuk pada tabel MPN (Most Probable Number) (Hartati, 2015).

Cara pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan botol steril dan cool box. Hal pertama yang dilakukan adalah mendesinfeksi selang dan mulut botol menggunakan kapas alkohol, lalu alirkan air sedikit agar air yang ditampung tidak terkontaminasi oleh alkohol yang terdapat di kran selang air yang selanjutnya ditampung pada botol, lalu kemudian tutup botol dengan rapat. Pengambilan sampel dilakukan sekali tanpa melakukan pengulangan. Tidak

dilakukan pengulangan karena metode pemeriksaan MPN 5:1:1 merupakan metode pemeriksaan yang digunakan untuk air yang sudah mengalami proses pengolahan. Dimana semakin banyak seri tabung yang digunakan maka semakin tinggi sensitivitas dari pemeriksaan yang dilakukan.

Pengujian sampel diawali dengan tes presumtif yang bertujuan untuk menduga apakah sampel tercemar bakteri yang dapat memfermentasikan laktosa dan menghasilkan gas atau tidak dalam tabung Durham menggunakan media lactose broth. Pada tes presumtif terdapat 5 (lima) sampel yang mengindikasikan keberadaan bakteri Coliform yaitu pada sampel dengan kode A, C, F, G, dan H. Hasil ini didapatkan dengan menghitung jumlah tabung positif pada seri MPN 5:1:1 yang ditandai dengan adanya kekeruhan dan gas pada tabung Durham.

Tabung positif pada tes presumtif dilanjutkan dengan tes confirmatif untuk mengetahui sampel mengandung bakteri Coliform non fecal dan Coliform fecal. Pada tes ini sampel diuji menggunakan media BGLB yang merupakan media selektif untuk pertumbuhan bakteri Coliform. Untuk mengetahui bakteri Coliform non fecal sampel diinkubasi pada suhu 37°C, sementara untuk mengetahui bakteri Coliform fecal sampel diinkubasi pada suhu 44°C (Hilmarni, Ningsih dan Ranova, 2018). Dari hasil pemeriksaan lima sampel yang positif tes presumtif ditemukan lima sampel yang positif mengandung bakteri Coliform fecal dengan jumlah tabung positif 1-0-0 yaitu pada sampel kode A, C, F, dan G yang menunjukkan bahwa kandungan bakteri Coliform fecal dalam 100 ml air sebanyak 2 (dua). Pada sampel dengan kode H ditemukan kombinasi tabung 2-0-0 yang menunjukkan bahwa kandungan bakteri Coliform fecal dalam 100 ml air sebanyak 5 (lima). Sedangkan pada pemeriksaan bakteri Coliform non fecal menunjukkan hasil positif dengan jumlah tabung positif 3-1-0 yaitu pada sampel dengan kode A, C, dan F yang menunjukkan bahwa total bakteri Coliform dalam 100 ml air sebanyak 12. Pada sampel dengan kode G ditemukan kombinasi tabung 4-1-0 yang menunjukkan bahwa total bakteri Coliform dalam 100 ml air sebanyak 22 dan pada sampel

dengan kode H ditemukan kombinasi tabung 2-0-0 yang menunjukkan bahwa total bakteri Coliform dalam 100 ml air sebanyak 5 (lima).

Tabung positif pada tes confirmatif dilanjutkan dengan tes completed untuk menentukan bakteri *Escherichia coli*. Pada tes ini sampel diuji pada media EMBA yang merupakan media selektif dan diferensial untuk isolasi dan pertumbuhan bakteri gram negatif. Dari hasil pemeriksaan lima sampel yang positif pada tes confirmatif tidak ada sampel (0%) yang menunjukkan pertumbuhan pada media EMBA yang menandakan tidak ada hasil positif bakteri gram negatif.

2. Perbandingan Hasil Uji MPN Bakteriologis

Berdasarkan pada kualitas air minum sesuai dengan isi ketentuan Permenkes Republik Indonesia No.492/MenKes/Per/IV/2010 bahwa pada hasil yang telah diperoleh dari 9 sampel air minum isi ulang yang terdapat di wilayah Kecamatan Kuta yang telah diteliti terdapat sebanyak 55,56% (5 sampel) yang tidak memenuhi syarat sebagai air minum karena mengandung bakteri Coliform dan *Escherichia coli*. Sedangkan sebanyak 44,44% (4 sampel) yang memenuhi syarat sebagai air minum.

Air minum yang tidak memenuhi syarat tersebut memiliki indeks MPN Coliform $>0/100$ ml air yang berarti air minum isi ulang tersebut telah terkontaminasi oleh bakteri Coliform. Adanya bakteri coliform dalam suatu makanan dan minuman menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi tubuh apabila dikonsumsi. Apabila ditemukan bakteri Coliform di dalam air, maka kemungkinan besar air tersebut telah terkontaminasi oleh tinja yang bersifat non fecal, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Sari, 2019).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih ada air minum isi ulang yang tidak memenuhi kriteria kualitas air minum sebagaimana yang tertuang dalam Permenkes Republik

Indonesia No.492/MenKes/Per/IV/2010 dimana kadar maksimum yang diperbolehkan untuk bakteri Coliform dan Escherichia coli adalah 0/100 ml sampel (Sari, 2019).

Dari hasil wawancara terlihat pengelola depot tidak memperhatikan kualitas air minum yang dijual kepada masyarakat dan pengelola depot tidak tahu bahwa air yang dijual layak atau tidak dikonsumsi oleh masyarakat. Air tersebut dapat tercemar oleh bakteri Coliform dikarenakan dari hasil wawancara dan observasi terdapat depot yang jarang membersihkan alat-alat yang digunakan yaitu sebanyak 33% dan kondisi depot yang kotor dimana pada depot ada yang terdapat genangan air dan dilihat dari kondisi depot yang kotor, banyak debu dan tidak tertata dengan rapi. Selain itu, karyawan tidak mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan pengisian air minum, karena pekerja yang tidak higienis, terutama berkaitan dengan kebersihan tangan sangat membantu dalam pencegahan penularan bakteri, atau kontaminasi dan pencemaran bakteri Coliform.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Natih Kacu Putra,dkk (2013) dengan sampel air minum isi ulang di Kecamatan Kuta Selatan belum memenuhi standar mutu air minum dan terdapat 8 dari 10 depot yang digunakan sebagai sampel tidak aman untuk kesehatan karena terdapat bakteri Coliform (Putra dkk, 2013).

3. Karakteristik Air Minum Isi Ulang

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas tingginya nilai MPN dan tingkat pencemaran produk air minum yang dihasilkan adalah air baku yang digunakan, kebersihan sekitar depot, penanganan terhadap wadah pembeli, dan kualitas depot (Askrening dan Yunus, 2017).

Dari hasil wawancara dan observasi pada tabel 5 saat pengambilan sampel pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Kuta yang hasil pemeriksaan kualitas bakteriologisnya tidak memenuhi syarat karena masih ada yang pada saat dilakukan observasi dan pengambilan sampel operator depot tidak mencuci tangan ataupun menggunakan sarung tangan. Kesadaran

untuk berperilaku higiene pada penjamah yang bekerja di DAMIU merupakan kondisi yang perlu diperbaiki. Berdasarkan beberapa penelitian mengenai higiene DAMIU yang dilakukan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir masih dilaporkan kondisi higiene penjamah DAMIU yang rendah. Penelitian Abriandy, DKK (2017) melaporkan bahwa 98,15% penjamah DAMIU di Kabupaten Banyumas memiliki perilaku higiene yang tidak memenuhi persyaratan. Perilaku higiene yang rendah berpotensi terhadap terjadinya risiko kontaminasi air minum pada produk DAMIU khususnya kontaminasi terhadap bahaya mikrobiologi yang dapat mengancam kesehatan masyarakat, khususnya konsumen DAMIU (Abriandy, Pramono dan Irvati, 2017).

Menurut penelitian Cahyani (2019) jumlah bakteri Coliform air minum pada depot air minum isi ulang berhubungan dengan higiene operator. Sumber pencemaran terjadi karena perilaku pekerja yang tidak higienis, terutama yang berkaitan dengan kebersihan tangan. Kebersihan mencuci tangan sangat membantu dalam pencegahan penularan bakteri atau kontaminasi, dan pencemaran bakteri. Dan sebanyak 64% keadaan depo yang tidak bersih karena ada beberapa depo yang selang pengisian air galon ditumbuhi lumut (43%) dan kondisi lantai depo yang kotor dan adanya genangan air yang tidak dibersihkan sehingga memungkinkan adanya serangga dan tikus (Cahyani, 2019).

Dari tabel 3 hasil wawancara dan observasi didapati beberapa lokasi depot air minum isi ulang dikawasan Kecamatan Kuta sebanyak 22% bergabung dengan usaha lain seperti usaha laundry dan usaha sembako. Dan sebanyak 67% depot air minum isi ulang telah secara rutin melakukan perawatan pada alat dan sebanyak 33% yang jarang melakukan perawatan pada alat-alat yang digunakan. Pengusaha atau pengelola DAMIU harus melakukan pemeliharaan sarana produksi dan program sanitasi untuk menghindari terkontaminasinya air minum oleh bakteri coliform, yaitu dengan cara bangunan dan bagiannya harus dipelihara, dibersihkan secara berkala. Mencegah masuknya binatang pengerat, serangga, binatang kecil lainnya ke dalam bangunan dan tempat pengisian. Harus berhati-hati dalam penggunaan desinfektan,

insektisida untuk membasmi jasad renik, serangga dan tikus (Purwaningsih, 2009). Mesin peralatan harus dirawat secara berkala, jika sudah habis umur pakai harus diganti sesuai dengan ketentuan teknisnya. Permukaan peralatan yang kontak dengan bahan baku dan air minum harus bersih dan dibersihkan setiap hari, permukaan yang kontak dengan air minum harus bebas kerak dan residu lain.

Begitu juga untuk pencucian wadah yang dibawa konsumen, beberapa depot air minum isi ulang masih ada yang tidak melakukan pencucian menggunakan air bersuhu 60-85°C dan tidak menggunakan deterjen hanya dengan air bersih biasa. Pencucian wadah (galon) dengan suhu 60-85°C dan menggunakan deterjen sesungguhnya sangat penting dilakukan oleh pengelola depot air minum isi ulang karena kuman-kuman yang ada pada wadah dapat mati.

Kualitas bahan baku sangat menentukan kualitas produk air minum yang dihasilkan. Produk air dari depot air minum dengan bahan baku yang berasal dari pegunungan, beji dan sumur gali memberikan hasil positif mengandung bakteri Coliform dan Escherichia coli. Oleh karena itu perlu dikaji lagi apakah bahan baku yang berasal dari daerah tersebut layak digunakan sebagai bahan baku untuk diolah menjadi air minum. Bahan baku utama yang seharusnya digunakan adalah air yang diambil dari sumber yang terjamin kualitasnya, yaitu terlindungi dari cemaran kimia dan mikrobiologi yang bersifat merusak mengganggu kesehatan, serta diperiksa secara berkala terhadap organoleptik (bau, rasa, warna), fisika, kimia, dan mikrobiologi (Wandrivel, Suharti dan Lestari, 2012).

Dari hasil pemeriksaan laboratorium yang dilakukan hasil tertinggi ditunjukkan pada sampel dengan kode G dengan angka bakteri Coliform 22 serta bakteri Escherichia coli sebesar 2 (dua) yang menggunakan sumber air pegunungan. depot air minum isi ulang yang menggunakan air yang bersumber dari mata air (air pegunungan) harus diangkut menggunakan kendaraan dalam tangki air yang terbuat dari bahan yang tidak melepaskan zat-zat beracun serta pengangkutan paling lama 12 jam sampai ke depot sesuai dengan Permenkes No.416

/MenKes/PER/IX/1990. Pengangkutan yang melebihi waktu 12 jam dapat menimbulkan berkembangnya mikroba yang berbahaya bagi kesehatan.