

PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI (*Escherichia coli*) PADA MATA AIR DI WILAYAH SKYLINE KELURAHAN ENTROP DISTRIK JAYAPURA SELATAN KOTA JAYAPURA

Rita A. Kbarek¹ dan Edoward K. Raunsay²

¹Puskesmas Hamadi Jayapura Papua

²Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Cenderawasih

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya *Escherichia coli* pada mata air Skyline. Pengujian kualitas Air pada mata air dilakukan dengan menggunakan Uji perkiraan (*Presumptive Test*), Uji penegasan (*Confirmatory Test*) dan Tes Lengkap (*Complete Test*). Melalui tahapan pengujian, selanjutnya ke tahapan kultur, MC, sub kultur, gram dan uji biokimia. Hasil uji yang diperoleh di laboratorium selanjutnya dideskripsikan dan tabulasi serta analisis. Hasil uji menunjukkan bahwa keseluruhan sampel (100%) tidak terkontaminasi oleh *Escherichia coli* (MS: Tidak Memenuhi Syarat), sehingga ketiga sumber air tersebut tidak memenuhi syarat kualitas air minum. Kualitas air bersih secara bakteriologi untuk keseluruhan sampel masih termasuk kelas A dengan criteria air yang baik dikarenakan jumlah coliform totalnya masih kurang dari 50 MPN/100 mL. Pemeriksaan *Escherichia coli* di wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura dapat disimpulkan bahwa semua sumber mata air tidak terkontaminasi *Escherichia coli* dan dapat digunakan sebagai air minum, masak, cuci dan kakus.

Kata Kunci: *Escherichia coli*, Mikrobiologi, Pemeriksaan, Mata Air

PENDAHULUAN

Air merupakan materi esensial bagi kehidupan makhluk hidup, karena makhluk hidup memerlukan air untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Secara umum fungsi air dalam tubuh setiap mikroorganisme adalah untuk melarutkan senyawa organik, menstabilkan suhu tubuh dan melangsungkan berbagai reaksi kimia tingkat seluler. Pemeriksaan air secara mikrobiologi sangat penting dilakukan karena air merupakan substansi yang sangat penting dalam menunjang kehidupan

mikroorganisme (Ramona, 2007).

Pemeriksaan secara mikrobiologi baik secara kualitatif maupun kuantitatif dapat dipakai sebagai pengukuran derajat pencemaran.

Sumberdaya air yang dimanfaatkan untuk kehidupan pada umumnya berasal dari, air tanah, air permukaan, air hujan. Air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat resiko bahwa air telah tercemar oleh bakteri, misalkan *Escherichia coli* atau zat-zat berbahaya. Kehadiran mikroba di dalam air akan

mendatangkan keuntungan tetapi juga akan mendatangkan kerugian (Nugroho, 2015).

Menurut Nugroho (2015), mengatakan bahwa keperluan air untuk air bersih rumah tangga sangat dipengaruhi oleh kondisi daerah dan aktifitas kehidupannya. Di kota-kota besar rata-rata kebutuhan air >150 liter/kapita/hari, kota-kota sedang 80-150 liter/kapita/hari, kota kecamatan 60-80 liter/kapita/hari dan desa berkisar antara 30-60 liter/kapita/hari. Adapun jumlah kebutuhan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO) adalah sekitar 50 liter/kapita/hari.

Pemeriksaan derajat pencemaran air secara mikrobiologi umumnya ditunjukkan dengan kehadiran bakteri indikator seperti coliform dan fecal coli. Ciri-ciri coliform yaitu bentuk batang, merupakan bakteri gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik atau anaerobik fakultatif yang memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam dan suhu 35⁰C. Adanya bakteri coliform didalam makanan atau minuman menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan (Dwijoseputro, 2005).

Bakteri coliform dapat dibedakan atas dua kelompok yaitu *coliform fecal* misalnya *Escherichia coli* dan *coliform nonfecal* misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang

berasal dari kotoran hewan atau manusia, sedangkan *E. aerogenes* ditemukan pada hewan atau tumbuhan yang telah mati. Adanya *Escherichia coli* pada air minum menandakan air tersebut telah terkontaminasi feses manusia dan mungkin juga mengandung patogen usus (Dwijoseputro, 2005).

Bertambahnya jumlah penduduk di sekitar wilayah Skyline memberi dampak kepada penurunan lahan dan sumber dayanya untuk kepentingan pemukiman, lahan perkebunan dan pertanian. Penurunan lahan dan sumber daya tersebut memberi dampak terhadap ketersediaan sumber air bagi masyarakat di sekitar wilayah Skyline.

Kebutuhan akan air bersih merupakan faktor terpenting dalam rangka memenuhi kebutuhan akan air minum, cuci, mandi dan lain sebagainya. Masyarakat yang bermukim di sekitar Megapura Skyline memiliki sumber air utama yaitu PDAM, namun tidak semua masyarakat memanfaatkan jasa Perusahaan Daerah Air Minum dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka dikarenakan keterbatasan ekonomi. Sumber air PDAM bukan merupakan satu-satunya sumber air yang memberi kenyamanan bagi masyarakat Skyline akan kebutuhan air bersih. Ketersediaan sumber air PDAM ini tidak dapat tersedia setiap saat ketika dibutuhkan, dengan kata lain bahwa dalam satu minggu sumber air PDAM dapat didistribusikan ke masyarakat

dua (2) kali. Dengan keterbatasan sumber air tersebut menjadi kendala yang dialami oleh masyarakat di wilayah Skyline, sehingga mereka beralih ke beberapa mata air sebagai sumber penghidupan mereka sehari-hari. Pemanfaatan beberapa sumber

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan eksperimen laboratorium untuk mengetahui pemeriksaan MPN *Escherichia coli* pada mata air di wilayah Skyline.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel mata air di 3 (tiga) titik mata air di wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura. Untuk pengujian sampel dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Papua.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah semua mata air yang ada di wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura, sedangkan sampel penelitian ini adalah 3 (tiga) titik mata air yang ada di wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura.

Alat dan Bahan

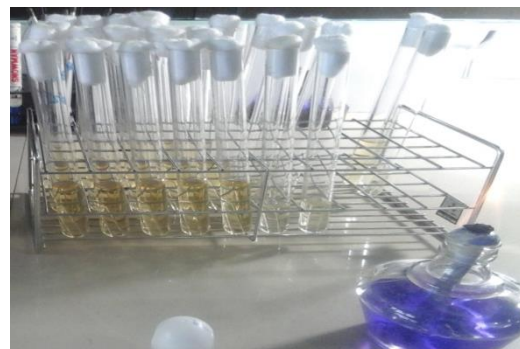
Peralatan yang digunakan antara lain tabung reaksi, rak tabung reaksi, tabung

mata air oleh masyarakat di wilayah Skyline menjadi hal penting yang dapat dikaji selanjutnya apakah mata air di wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura telah tercemar oleh *Escherichia coli*.

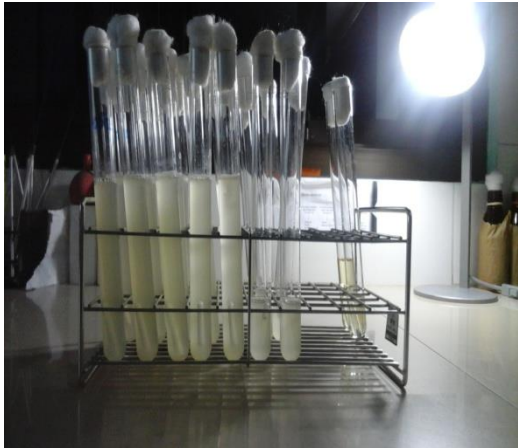
durham, cawan petri, pipet ukur 1 ml dan 10 ml, lampu Bunsen, ose bulat, inkubator 37°C dan inkubator 45 °C. Bahan yang digunakan adalah Aquades, *Brom Thymol Blue* (BTB), *Lactosa Broth*, *Eosin Methylen Blue* (EMB), *Mac. Konkey Agar* (MCA), media Glukosa, laktosa, manitol, maltose, sukrosa, *Voges Proskauer* (VP), *Methyl Red* (MR), SIM, TSIA, Simon Citrat dan sampel air di mata air Skyline.



Gambar 1. Botol Sampel



Gambar 2. Media LBSS



Gambar 3. Pertumbuhan Bakteri di Media LBSS



Gambar 4. Penanaman Bakteri pada Media LBDS



Gambar 5. Media MCA

Pengambilan Sampel

a. Proses Sterilisasi botol sampel sebelum pengambilan sampel

1. Menyiapkan Botol sampel terlebih dahulu dan menggunakan botol sampel yang tertutup rapat.
2. Membersihkan botol bilas hingga dua kali, kemudian disterilkan selama 60 menit dengan suhu 200⁰C dalam oven.
3. Membungkus botol yang sudah disterilkan dengan aluminum foil.
4. Menyimpan botol yang sudah terbungkus tadi kedalam coolbox dengan rapi.



Gambar 6. Mata Air 1



Gambar 7. Mata Air 2



Gambar 8. Mata Air 3



Gambar 9. Sterilisasi Botol

b. Cara Pengambilan Sampel Air Pada Mata Air

1. Siapkan botol steril yang volumenya paling sedikit 100 ml.
2. Buka tutup botol kemudian lewatkan bibir botol pada api lampu spiritus sebanyak 3 kali.
3. Ambil contoh air dengan cara memegang botol steril bagian bawah dan celupkan botol \pm 20 cm di bawah permukaan air dengan posisi mulut botol berlawanan dengan arah aliran air.
4. Air ditampung kira-kira 3/4 volume botol.
5. Setelah selesai pengambilan botol di tutup kembali dengan kapas

kemudian diberi kertas label yang telah disiapkan.

6. Sampel yang sudah siap dapat dimasukkan ke dalam *coolbox*



Gambar 10. Pengambilan Sampel Air

Cara Pemeriksaan Sampel Air

Pengujian kualitas Air pada mata air dilakukan dengan menggunakan Uji perkiraan (*Presumptive Test*), Uji penegasan (*Confirmatory Test*) dan Tes Lengkap (*Complete Test*).



Gambar 11. Proses Pengujian Sampel

a. Uji Perkiraan (*Presumptive Test*)

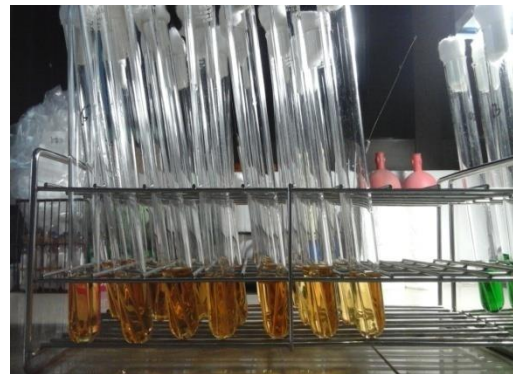
1. Perbenihan yang diperlukan adalah *Lactose Broth Double Strength* (LBDS) yang ganda dan *Lactose Broth Single Strength* (LBSS).

2. LBDS dipakai untuk pengenceran yang lebih besar (10 ml) dan LBSS dipakai untuk pengenceran yang lebih kecil (1 ml dan 0,1 ml).
3. Tabung yang digunakan menggunakan ragam 511.
4. Sesudah masing-masing tabung diisi dengan contoh air dengan menggunakan pipet ukur secara aseptis.
5. Kemudian di simpan kedalam inkubator dengan suhu 35°C-37°C selama 1x24 jam.
6. Tiap-tiap tabung yang menunjukkan peragian atau keruh dan terbentuknya gas pada tabung Durham maka sampel tersebut mengandung kuman golongan Coli.
7. Sampel yang positif diteruskan pada tes selanjutnya, yaitu tes penegasan atau (*Confirmatory Test*).

b. Uji Penegasan (*Confirmatory Test*)

1. Sampel yang positif dari media *Lactosa Broth* di pindahkan dengan jarum ose dari tiap-tiap tabung yang positif ke BGLB (sampel di buat duplo).
2. Sampel tersebut di masukkan ke dalam inkubator pada suhu 35°C-37°C dan sampel lainnya pada suhu 45°C, inkubasi selama 1x24 jam.
3. Hasil pemeriksaan pada tes penegasan ini dapat di baca dalam

tabel MPN Coliform, sesuai dengan jumlah tabung yang di gunakan.



Gambar 12. Media BGLB

c. Tes Lengkap (*Complete Test*) / Identifikasi

1. Mengambil 1 ose cairan dari BGLB yang positif dan di tanam pada EMBA dan MCA secara zigzag.
2. Medium tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam.
3. Warna *Escherichia coli* pada media EMBA adalah koloni berwarna merah metalik dengan bagian tengah berwarna hitam dan Warna *Escherichia coli* pada media MCA adalah koloni berwarna merah metalik.
4. Koloni tersangka dilanjutkan pada uji gula-gula (glukosa, laktosa, maltose, sukrosa, sakarosa) dan tes Biokimia yaitu pada TSIA, SIM, Simon Citrat kemudian di lanjutkan pada tes VP/MR, katalase dan oksidase.



Gambar 13. Pewarnaan Gram

Penyajian Data

Hasil uji yang diperoleh dari penelitian di laboratorium dideskripsikan dan ditabulasi.

Analisa Data

Data dalam penelitian ini dibahas secara deskriptif dan sesuai dengan teori-teori yang ada dan ditunjang dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan Jayapura, diperoleh data hasil pengujian MPN *Escherichia coli* pada mata air di wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Pengujian MPN *Escherichia coli* pada Mata Air di Wilayah Skyline

No	Parameter	Satuan	Baku	Hasil Uji			Kriteria Air
			Mutu	I	II	III	
1	E. coli	MPN/100 mL	0	0	0	0	MS
2	Coliform	MPN/100 mL	0	9	12	5	TMS

Hasil uji dengan kode sampel I (Kompleks PLN Baru), II (Kompleks BNPBD) dan III (Kompleks Biak) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa keseluruhan sampel (100%) tidak terkontaminasi oleh *E. coli* (MS: Memenuhi Syarat), namun keseluruhan sampel (100%) terkontaminasi oleh Coliform (TMS : Tidak Memenuhi Syarat). Menurut Permenkes No. 492 tahun 2010, persyaratan kualitas air minum harus memenuhi baku mutu dimana *E. coli* nilai yang harus dicapai adalah 0 MPN/100 mL dan Ciliform adalah 0 MPN/100 mL, sehingga jika dibandingkan dengan Permenkes tersebut di atas, maka mata air di wilayah Skyline tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum.

Berdasarkan kualitas bakteriologi untuk air bersih, maka keseluruhan sampel masih termasuk dalam kelas A dengan kriteria air yang baik dikarenakan jumlah Coliform Totalnya masih kurang dari 50 MPN/100 mL. Kualitas mata air di wilayah Skyline masih dapat dipergunakan sebagai air minum, masak, cuci dan kakus. Penggolongan kelas kualitas bakteriologi air untuk air bersih dapat ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kelas Kualitas Bakteriologi Air

No	Kelas	Coliform	Kualitas Air
		Total	
1	A	≤ 50	Baik
2	B	5 - 100	Kurang baik
3	C	101 - 1000	Jelek
4	D	1001 - 2400	Amat jelek
5	E	> 2400	Amat sangat jelek

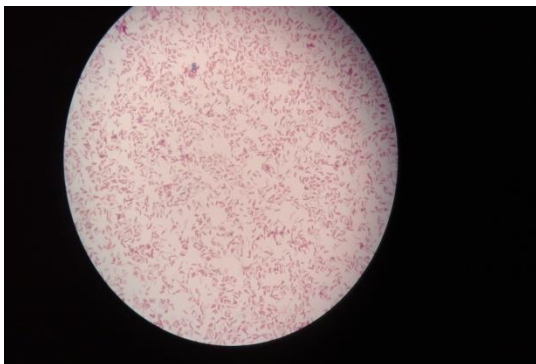
Sumber : Dirjend P2PL. 2002

Parameter Coliform yang positif dilanjutkan dengan melakukan identifikasi *Escherichia coli* melalui perbenihan/kultur pada media *MacConkey* agar kemudian diinkubasi 37 °C selama 24 jam. Hari berikutnya dilakukan pewarnaan Gram untuk pemeriksaan mikroskopis, mengamati morfologi koloni, dan reaksi uji biokimia, diperoleh hasil sebagai berikut;

Tabel 3. Data Hasil Uji Perbenihan/Kultur Mata Air di Wilayah Skyline

No	KARAKTERISTIK		KODE SAMPEL			KONTROL
			I	II	III	<i>E. coli</i> (PME)
1	Mikroskopis					
	1.1	Pewarnaan Gram	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
	1.2	Bentuk	Batang lurus	Batang lurus	Batang lurus	Batang pendek
2	Morfologikoloni					
	2.1	Media tumbuh	MacConkey Agar	MacConkey Agar	MacConkey Agar	MacConkey Agar
	2.2	Warna	Putih kemerahan	Merah muda	Putih keruh	Merah bata
	2.3	Bentuk	Bulat cembung	Bulat mucoid	Bulat cembung	Bulat agak cembung
3	Uji Bio Kimia					
	3.1	Glukosa	+/g	+	+/g	+/g
	3.2	Lactose	+	-	+	+
	3.3	Maltosa	+	+	+	+
	3.4	Manitol	+	-	+	+
	3.5	Sukrosa	+	+	+	+
	3.6	Voges Proskauer	+	-	+	-
	3.7	Methyl Red	-	+	-	+
	3.8	Indol	-	-	-	+
	3.9	TSIA :				
		Lereng	Kuning	Merah	Kuning	Kuning
		Dasar	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
		Gas	+	+	+	+
	3.10	Simon Citrat	+	-	+	-

Data Hasil Uji Perbenihan/Kultur pada Tabel 3 pada uji Mikroskopis menunjukkan Mata Air di Wilayah Skyline terkontaminasi oleh bakteri gram negatif berbentuk batang. Namun hasil pengamatan terhadap warna koloni pada media *MacConkey agar*, ketiga sumber mata air tidak terkontaminasi oleh *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat pada morfologi koloni Kuman Kontrol *E. coli* berwarna merah bata. Pada uji reaksi Biokimia diperoleh hasil dimana ketiga sampel tidak memiliki kemampuan untuk memecah triptofan menghasilkan indol (-) sementara *Escherichia coli* dapat memecah triptofan menghasilkan indol (+).



Gambar 14. Hasil pengamatan mikroskopis gram (-)

Berdasarkan Data Hasil Uji Perbenihan/Kultur, maka diperoleh hasil Pemeriksaan *Escherichia coli* pada Mata Air di Wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura yang ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Data Hasil Pemeriksaan *Escherichia coli* pada Mata Air di Wilayah Skyline

No	Lokasi	Baku Mutu	Hasil Uji <i>Escherichia coli</i>
1	I	Negatif	Negatif
2	II	Negatif	Negatif
3	III	Negatif	Negatif

Dari 3 (tiga) lokasi mata air Wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura tidak terkontaminasi atau tidak ditemukan adanya *Escherichia coli* dalam 100/mL karena air tersebut langsung dari mata air yang ada di wilayah Skyline. Ketiga sumber mata air ini layak digunakan oleh masyarakat karena jika dibandingkan dengan baku mutu Permenkes No. 492 tahun 2010, maka mata air di wilayah Skyline 100 % MPN *E. coli* memenuhi syarat dan 100 % MP sehingga kondisi air tersebut masih memenuhi syarat digunakan sebagai air minum, masak, cuci dan kakus.

Hal lain yang mempengaruhi tidak adanya *Escherichia coli* di ketiga sumber mata air adalah jarak dan letak pemukiman yang jauh dari sumber mata air, sehingga mata air tersebut tidak tercemar oleh septic tank milik warga. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Huwaida (2014), yang mengatakan bahwa suatu perairan tidak dapat dicemari oleh *Escherichia coli* jika jarak septic tank di setiap rumah warga jauh dari sumber mata air.

Selain itu, faktor lain yang mendukung tidak adanya *Escherichia coli* pada ketiga sumber air tersebut adalah masyarakat telah memiliki kesadaran untuk tidak membuang hajat sembarangan namun harus pada tempatnya.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian Dewi, *dkk* (2015) tentang Studi Kualitas Air Tanah Dangkal Terhadap Kandungan *Escherichia coli* di Wilayah Kelurahan Cisarua Dan Kelurahan Subang Jaya Kecamatan Cikole Kota Sukabumi yang menemukan hasil 100 % MPN *Escherichia coli* positif mencemari air tanah dangkal berkisar antara 3 – 2400 MPN/100 mL.

Berdasarkan hasil penelitian yang pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 3 (tiga) sampel yang diuji telah terkontaminasi Coliform tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum, namun kualitas bakteriologi untuk air bersihnya termasuk dalam kelas A dengan kriteria air yang baik dikarenakan jumlah *Coliform* totalnya antara 5 – 12 MPN/100 mL masih kurang dari 50 MPN/100 mL. Hal ini disebabkan karena adanya sanitasi lingkungan.

Sanitasi lingkungan merupakan status kesehatan suatu lingkungan yang mencakup perumahan, membuang kotoran, penyediaan air bersih dan sebagainya (Notoadmojo 2013). Ketiga sumber mata air di wilayah Skyline terkontaminasi coliform disebabkan

karena kurang adanya tingkat kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan sekitar sumber mata air, seperti sering membuang sampah di dalam dan di sekitar sumber mata air.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemeriksaan *Escherichia coli* pada 3 (tiga) sumber mata air di Wilayah Skyline Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan Kota Jayapura semuanya tidak terkontaminasi *bacteri phatogen Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Pramudita D, Emma Y dan Riyanto H. 2015. Studi Kualitas Air Tanah Dangkal Terhadap Kandungan *Escherichia coli* di Wilayah Kelurahan Cisarua Dan Kelurahan Subang Jaya Kecamatan Cikole Kota Sukabumi. UB. Malang.
- Dwidjoseputro. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta.
- Huwaidi RN. 2014. Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Diare di Kelurahan pakujaya Kecamatan Serpong Selatan. [Skripsi]. Program Studi Kesehatan Masyarakat FKIK Universitas Islam Negeri. Serpong.

Ramona, Y., R. Kawuri, I.B.G. Darmayasa.
2007. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Umum Untuk Program Studi Farmasi FMIPA UNUD*.
Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana Bukit Jimbaran, Bandung.

Nugroho Tristyanto, 2015. *Uji Bakteriologi MPN Coliform Dan Escherichia coli Pada Air Baku Kolam Renang Di Kota Malang*, PT. Semesta Anugerah, Malang.

Notoatmojo. 2013. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Salemba Medika. Jakarta.