

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN MPN Total Coliform PADA AIR KOLAM RENANG JESSICA
PARK, LIPAN HILL, DAN BUMI SEMPAJA TAHUN 2015**



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2015**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN MPN Total Coliform PADA AIR KOLAM RENANG JESSICA
PARK, LIPAN HILL, DAN BUMI SEMPAJA TAHUN 2015**

Disusun Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Diploma III
Program Studi Analis Kesehatan



DISUSUN OLEH :

NORMA ARINDA SARI

NIM: 12.0723.142.03

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN MPN TOTAL COLIFORM PADA AIR KOLAM RENANG
DI JESSICA PARK, LIPAN HILL, DAN BUMI SEMPAJA
TAHUN 2015**

DISUSUN OLEH :

NORMA ARINDA SARI

NIM: 12.0723.142.03

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 08 Agustus 2015

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. **Berliana, SKM, M.Si** (.....)

NIP : 19640210 298901 2 004

2. **Agus Joko Praptomo S.Si, M.Si** (.....)

NIDN : 11.080868.03

3. **Siti Raudah, S.Si** (.....)

NIK : 113072.85.10.012

Mengetahui

Ketua
STIKES Wiyata Husada

Ketua Program studi D-III Analis Kesehatan
STIKES Wiyata Husada



Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M. Kep
NIK: 113072.74.13.045

Zaenal Adi Susanto, S.T
NIDN : 113072790.11.028

ABSTRAK

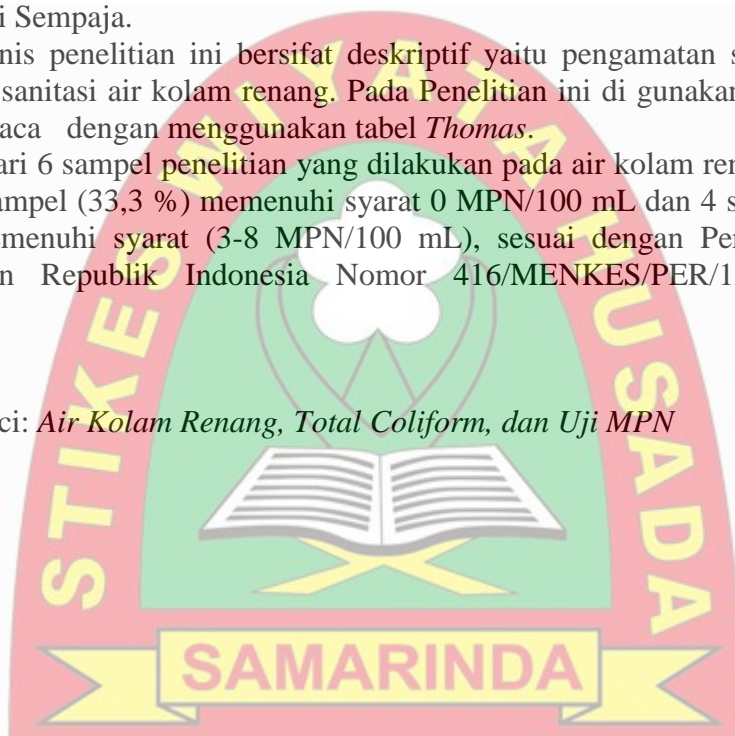
Norma Arinda Sari “Gambaran MPN Total *Coliform* pada Air Kolam Renang di Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja Tahun 2015” dibawah Bimbingan Agus Joko Praptomo S,Si.,MSi dan Siti Raudah S,Si

Kolam renang merupakan salah satu tempat umum di mana digunakan sebagai tempat untuk berkumpul orang banyak sebagai sarana olah raga maupun rekreasi, untuk itu kolam renang perlu pemeliharaan kebersihan lingkungan untuk mencegah penularan penyakit terutama penyakit melalui air. Sehingga kualitas air kolam renang harus selalu diawasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Total *Coliform* yang terkandung pada air kolam renang di Jessica Park, Lipan Hill dan Bumi Sempaja.

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif yaitu pengamatan secara langsung terhadap sanitasi air kolam renang. Pada Penelitian ini di gunakan uji MPN dan hasil di baca dengan menggunakan tabel *Thomas*.

Dari 6 sampel penelitian yang dilakukan pada air kolam renang didapatkan hasil 2 sampel (33,3 %) memenuhi syarat 0 MPN/100 mL dan 4 sampel (66,7 %) tidak memenuhi syarat (3-8 MPN/100 mL), sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/1X/1990 adalah 0/100ml.

Kata kunci: *Air Kolam Renang, Total Coliform, dan Uji MPN*



RIWAYAT HIDUP



Norma Arinda Sari, lahir di Samarinda 19 April 1995, anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Marsus Efendy dan Ibu Norhayanah, suku Jawa, Agama Islam, Berkewarganegaraan Indonesia. Bertempat tinggal di Jalan Sultan Alimudin gg. Padat Karya No. 48 Kecamatan Sambutan Samarinda.

Tahun 2000 mulai memasuki jenjang Pendidikan Sekolah Dasar Negeri di SDN 005 Samarinda Lulus pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan Pendidikan ke jenjang Pendidikan Madrasah Tsanawiyah di MTsN Model Samarinda Lulus pada tahun 2009. Tahun 2010 mulai memasuki jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK4 Samarinda lulus tahun 2012.

Tahun 2012 Melanjutkan ke Jenjang Pendidikan Perguruan Tinggi Swasta di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Wiyata Husada Samarinda Program Studi D-III Analisis Kesehatan. Selama proses perkuliahan pernah melakukan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Makroman Samarinda pada bulan November 2014. Selanjutnya melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Rumah Sakit A.M Parikesit Tenggarong selama dua bulan pada bulan Januari sampai bulan Maret 2015.



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga tugas penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul **“Gambaran MPN Total *Coliform* Pada Air Kolam Renang di Jessica Park, Lipan Hill Dan Bumi Sempaja Samarinda Tahun 2015”**.

Proposal Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak, dan oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada :

1. Ns. Edy Mulyono, S. Pd., M. Kep selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda
2. Zaenal Adi Susanto, S.ST selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Stikes Wiyata Husada
3. Berliana SKM, MSi selaku Penguji
4. Agus Joko Praptomo, M. Si selaku Pembimbing Satu
5. Siti Raudah, S.Si selaku pembimbing Dua
6. Ayahanda dan Ibunda tercinta dan Saudara serta keluarga yang senantiasa memotivasi untuk selalu dan terus maju untuk sukses.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda atas bantuan dan kerjasamanya.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis berusaha sebaik mungkin, namun sebagai manusia biasa tidak luput dari kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Samarinda, Agustus 2015

Penulis

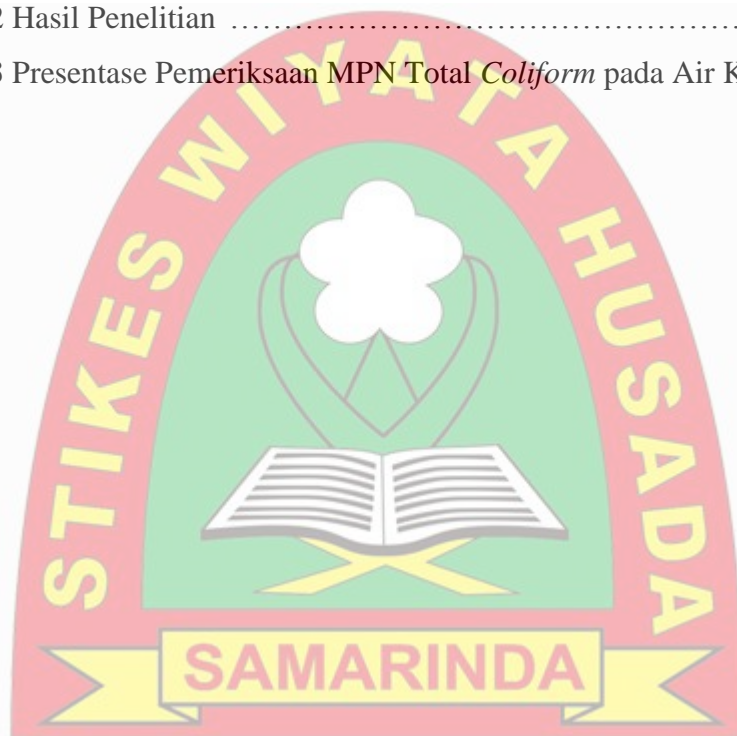
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ASBTRAK	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Kolam Renang	4
2.1.1 Kolam Renang	4
2.1.2 Persyaratan Kolam Renang	4
2.1.3 Kelengkapan Kolam Renang dan Pemandian Umum.....	6
2.1.4 Persyaratan Bangunan dan Fasilitas Sanitasi	6
2.1.5 Kualitas Air	9
2.1.6 Perlengkapan Sistem Pengolahan Air Kolam Renang	11
2.1.7 Zat Kimia Kolam Renang	13
2.2 Uji MPN terhadap Air Kolam Renang	14
2.3 Bakteri <i>Coliform</i>	15
2.3.1 Pengertian Bakteri <i>Coliform</i>	15

2.3.2 Jenis Bakteri <i>Coliform</i>	17
2.4 Kerangka Teori	24
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	25
3.2 Waktu dan Tempat	25
3.2.1 Waktu Penelitian.....	25
3.2.2 Tempat Pengambilan Sampel	25
3.2.3 Tempat Penelitian	25
3.3 Alur Penelitian	25
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.4.1 Populasi	26
3.4.2 Sampel	26
3.5 Teknik Pengambilan Data	26
3.5.1 Prinsip	26
3.5.2 Alat	26
3.5.3 Bahan	26
3.5.4 Prosedur Pemeriksaan.....	26
3.5.4.1 Pengambilan Sampel	26
3.5.4.2 Prosedur Pemeriksaan	27
3.6 Definisi Operasional	28
3.7 Analisa Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan Bakteri <i>Coliform</i> ...	32
4.2.2 Kontrol Kualitas MPN Total <i>Coliform</i>	35
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

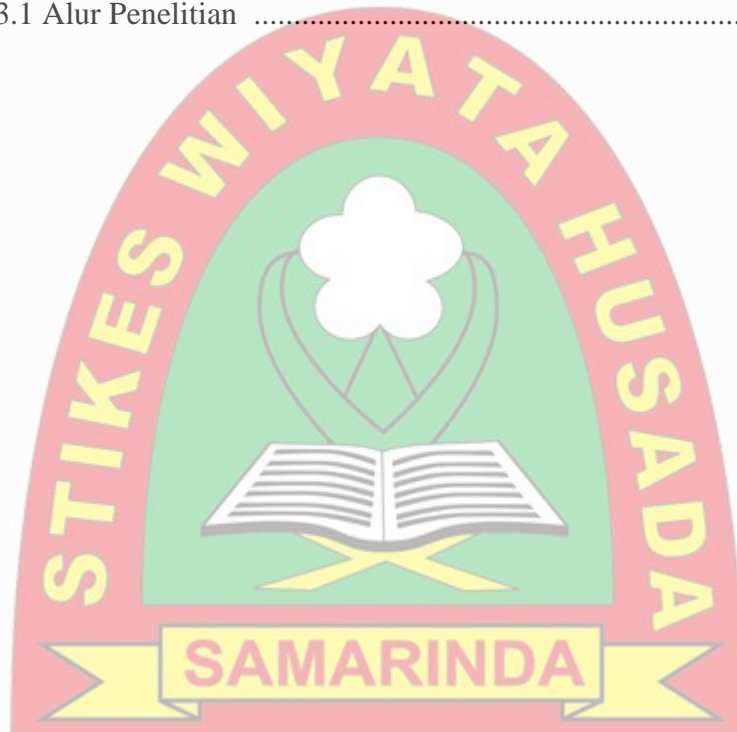
DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Daftar Persyaratan Air Kolam Renang	14
Tabel 2.2	Famili, Genera, dan Spesies beberapa <i>Coliform</i> Umum	17
Tabel 2.3	Klasifikasi keempat Galur <i>Escherichia Coli</i>	19
Tabel 3.1	Definis Operasional	28
Tabel 4.1	Hasil Observasi Kolam Renang	29
Tabel 4.2	Hasil Penelitian	30
Tabel 4.3	Presentase Pemeriksaan MPN Total <i>Coliform</i> pada Air Kolam	32



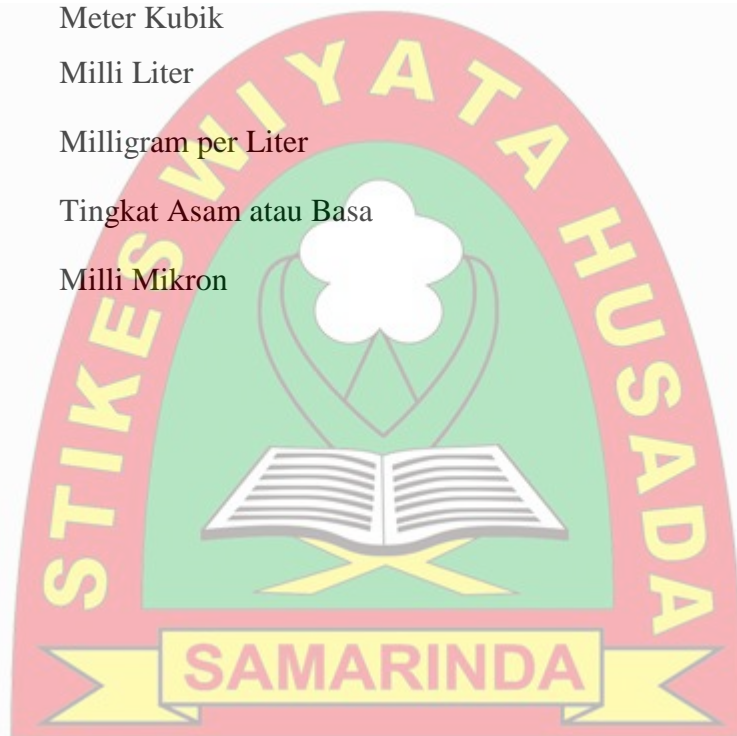
DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Sistem Sirkulasi <i>Skimer</i>	11
Gambar 2.2	Morfologi <i>Escherichia Coli</i>	18
Gambar 2.3	Biakan <i>Escherichia Coli</i> pada Media MAC Conkey	19
Gambar 2.4	Morfologi <i>Salmonella Sp.</i>	21
Gambar 2.5	Kerangka Teori	24
Gambar 3.1	Alur Penelitian	25



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Arti
cm	Centimeter
%	Persentase
°C	Derajat Celcius
m	Meter
m ²	Meter Persegi
m ³	Meter Kubik
ml	Milli Liter
mg/L	Milligram per Liter
pH	Tingkat Asam atau Basa
µm	Milli Mikron



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
ALT	Angka Lempeng Total
BGLB	<i>Briliant Green Lactose Bile Broth</i>
LTB	<i>Lauryl Trytose Broth</i>
MPN	<i>Most Probable Number</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
	Lampiran 1. Data Observasi Kolam Renang.....	41
	Lampiran 2. Hasil Penelitian.....	42
	Lampiran 3. Data Hasil Pemeriksaan Kolam Renang.....	43
	Lampiran 4. Tabel MPN Total <i>Coliform</i>	44
	Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	45
	Lampiran 6. Alat dan bahan yang digunakan.....	46
	Lampiran 7. Dokumentasi Pemeriksaan.....	50



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air kolam renang adalah air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olah raga renang dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. Berenang di kolam renang adalah kegiatan olah raga atau rekreasi yang banyak digemari oleh masyarakat termasuk anak-anak. Dalam mempertahankan jaminan dan mutu akan tempat-tempat yang menjadi objek wisata, sanitasi merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Menurut WHO sanitasi adalah upaya pengawasan terhadap faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menimbulkan atau mungkin menimbulkan pengaruh yang merugikan perkembangan jasmani, kesehatan dan ketahanan hidup (WHO, 2008).

Dalam mempertahankan jaminan dan mutu akan tempat-tempat yang menjadi objek wisata, sanitasi merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Menurut WHO sanitasi adalah upaya pengawasan terhadap faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menimbulkan atau mungkin menimbulkan pengaruh yang merugikan perkembangan jasmani, kesehatan dan ketahanan hidup (WHO, 2008).

Penurunan kualitas air khususnya yang disebabkan oleh bakteri golongan *Coliform* yang diakibatkan buruknya sistem pembuangan limbah masyarakat, sumber resapan air yang kurang memenuhi persyaratan maupun tata letaknya terhadap sumber pencemar (Randa, 2012).

Total *Coliform* yang diperbolehkan pada air kolam renang berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MEN.KES/PER/1X/1990 adalah 0/100 mL, karena bila melebihi batas nilai 0/100 mL berarti air kolam renang sudah tercemar bakteri menjadi sumber atau perantara berbagai penyakit seperti tipus, disentri, dan kolera. Bakteri-bakteri

yang dapat menyebabkan penyakit tersebut adalah *Salmonella typhosa*, *Shigella dysenteriae*, dan *Vibrio koma* (Widiyanti dan Ristanti 2004).

Kolam renang merupakan salah satu tempat umum di mana digunakan sebagai tempat untuk berkumpul orang banyak sebagai sarana olah raga maupun rekreasi untuk itu kolam renang perlu pemeliharaan kebersihan lingkungan untuk mencegah penularan penyakit terutama penyakit melalui air. Sehingga kualitas air kolam renang harus selalu diawasi. Pemerintah Kota Samarinda melalui Dinas Kesehatan Kota Samarinda pada tahun 2014 melakukan penelitian terkait kolam renang. Penelitian yang pernah dilakukan pada tahun 2014 tersebut menggunakan Uji Bakteriologis pada air kolam renang di empat hotel di Samarinda. Hasil penelitian menunjukkan data yakni terdapat 2 sampel air kolam renang yang memiliki Total *Coliform* sekitar 2-5/100 mL sampel, dan 2 air kolam renang memiliki Total *Coliform* 0/100 mL sampel. Sedangkan untuk jumlah kuman dari 4 sampel kolam renang didapatkan jumlah kuman 2-75/TPC.

Menurut data Dinas Kesehatan Kota Samarinda terdapat 6 kolam renang di Samarinda. Kolam renang yang memiliki pengunjung tiga terbanyak secara berturut-turut adalah Jessica Park, Lipan Hill dan Bumi Sempaja.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan peneliti lebih lanjut mengenai “Gambaran MPN Total *Coliform* pada air kolam renang Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja tahun 2015”

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah bagaimana Gambaran MPN Total *Coliform* pada Air Kolam Renang Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja Tahun 2015 ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Gambaran MPN Total *Coliform* pada Air Kolam Renang Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja Tahun 2015

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan MPN Total *Coliform* pada air Kolam Renang Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja
2. Mengetahui persentase MPN Total *Coliform* yang memenuhi syarat pada air Kolam Renang

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Masyarakat

Sebagai masukan bagi masyarakat pengguna kolam renang untuk mengantisipasi dan pencegahan dampak negatif pemakaian kolam renang yang tidak diketahui mutu airnya.

1.4.2 Bagi Pengelola Kolam Renang

Memberi masukan kepada pengelola kolam renang untuk menjaga kebersihan dan sanitasi kolam renang.

1.4.3 Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan pengetahuan khususnya dibidang Mikrobiologi pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada dan dapat menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya.

1.4.4 Manfaat Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan keterampilan pengetahuan bagi peneliti dalam bekerja di Laboratorium dan sosialisasi di masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Kolam Renang

2.1.1 Kolam Renang

Menurut Peraturan Menteri kesehatan Nomor 416/Men.Kes/Per/IX/1990 yang dimaksud dengan air kolam renang adalah air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olah raga renang dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. Air di tempat-tempat berenang, terutama di kolam-kolam umum dapat membahayakan kesehatan. Kolam renang dan daerah sekitarnya dapat menularkan infeksi mata, hidung, tenggorokan dan saluran pencernaan, selain itu juga dapat menyebabkan penyakit impetigo, serta penyakit kulit lainnya, karena itu adalah keharusan untuk senantiasa menjaga kualitas kebersihan air tersebut. Juga harus senantiasa diadakan pengawasan terhadap proses desinfeksi agar kadar desinfektan *chlor* ada dalam batas persyaratan (Staf Pengajar FKUI, 1993).

2.1.2 Persyaratan Kolam Renang

Persyaratan kolam renang sesuai dengan peraturan DepKes RI tentang persyaratan kesehatan kolam renang dan pemandian umum tahun 1992 menyangkut beberapa hal :

1. Umum

- a. Lingkungan kolam renang dan pemandian umum harus selalu dalam keadaan bersih dan dapat mencegah kemungkinan kejadian penularan penyakit serta tidak memungkinkan bersarang dan berkembang biaknya vektor penular penyakit.
- b. Bangunan kolam renang dan pemandian umum serta peralatan yang digunakan harus memenuhi persyaratan kesehatan dan dapat mencegah terjadinya kecelakaan .

2. Tata bangunan

Setiap bangunan di lingkungan kolam renang dan pemandian umum harus ditata dan dipergunakan sesuai fungsinya, serta memenuhi

persyaratan kesehatan antara lain tidak mengakibatkan pencemaran terhadap air kolam renang dan pemandian umum.

3. Konstruksi bangunan

a. Lantai

- 1) Setiap lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin dan mudah dibersihkan
- 2) Lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup (2-3 persen) kearah saluran pembuangan limbah

b. Dinding

- 1) Permukaan dinding harus mudah dibersihkan
- 2) Permukaan dinding yang selalu terkena percikan air harus terbuat dari bahan yang kedap air

c. Ventilasi

Sistem ventilasi dapat menjamin peredaran udara di dalam kamar/ruang dengan baik

d. Sistem pencahayaan

- 1) Tersedia saran pencahayaan dengan intensitas sesuai dengan fungsinya
- 2) Khusus untuk kolam renang yang dipergunakan pada malam hari, didalam kolam renang harus dilengkapi dengan lampu berkekuatan 12 volt

e. Atap

Tidak bocor dan tidak memungkinkan terjadinya genangan air.

f. Langit-langit

1. Mudah dibersihkan
2. Tinggi minimal 2,5 m dari lantai

g. Pintu

Dapat mencegah masuknya serangga, tikus dan binatang pengganggu lain.

2.1.3 Kelengkapan Kolam Renang dan Pemandian Umum

- a. Selain area untuk renang, kolam renang minimal harus memiliki bangunan dan fasilitas : bak cuci kaki, kamar pancuran bilas, kamar ganti dan penitipan barang / pakaian, kamar P3K, fasilitas sanitasi (bak sampah, jambandan peturasan, serta tempat cuci tangan) dan gudang bahan-bahan kimia dan perlengkapan lain.
- b. Selain area untuk mandi, pemandian umum minimal harus memiliki bangunan dan fasilitas : kamar/ pancuran bilas, kamar ganti dan penitipan barang/ pakaian, kamar P3K, fasilitas sanitasi (bak sampah, jamban dan peturasan, serta tempat cuci tangan) dan perlengkapan lain.

2.1.4 Persyaratan Bangunan dan Fasilitas Sanitasi

a. Area untuk kolam renang dan kolam pemandian umum

- 1) Harus ada pemisahan yang jelas antara kolam renang dengan area lainnya sehingga orang yang tidak berkepentingan tidak dapat masuk.
- 2) Kolam harus selalu terisi penuh dengan air
- 3) Maksimum jumlah perenang yang diizinkan sebanding dengan luas permukaan kolam dibagi dengan 3 m^3
- 4) Lantai, dinding kolam harus kuat, kedap air, rata, mudah dibersihkan, serta berwarna putih atau terang. Sudut-sudut dinding dan dasar kolam renang melengkung (konus)
- 5) Saluran air yang masuk ke tempat kolam renang menjamin tidak terjadi hubungan langsung antara air bersih dan air kotor. Lubang pembuangan air kotor harus berada di dasar kolam yang paling rendah, bersebrangan dengan lubang permukaan air.
- 6) Lubang saluran pembuangan kolam renang dilengkapi dengan ruji-ruji tidak membahayakan perenang
- 7) Pada kedalaman kurang dari 1,5 m, kemiringan lantai kolam renang tidak lebih dari 10%, pada kedalaman lebih dari 1,5 m kemiringan lantai kolam renang tidak lebih dari 30%

- 8) Dinding kolam renang harus rata dan vertical, bila diperlukan fasilitas injakan, pegangan dan tangga, tidak diperbolehkan adanya penonjolan.
- 9) Kolam renang harus dilengkapi dengan saluran peluap di kedua belah sisinya
- 10) Tangga kolam renang harus vertical dan terbuat dari bahan berbentuk bulat dan tahan karat
- 11) Lantai di tepi kolam renang yang kedap air memiliki lebar minimal 1 m tidak licin dan permukaannya miring ke luar kolam
- 12) Harus ada tanda-tanda yang jelas untuk menunjukkan kedalaman kolam dan tanda pemisah untuk orang yang dapat berenang dan tidak dapat berenang
- 13) Apabaila dilengkapi dengan papan loncat, papan lucnur, harus sesuai dengan ketentuan teknis untuk dapat mencegah terjadinya kecelakaan.

b. Bak cuci kaki untuk kolam renang

- 1) Harus tersedia bak cuci kaki yang berukuran minimal panjang 1,5 m dan dalam 20 cm dan harus selalu terisi air yang penuh
- 2) Kadar sisa chlor pada air bak cuci kaki 2 ppm

c. Fasilitas sanitasi

- 1) Kamar/ pancuran bilas
 - a. Harus tersedia pancuran bilas minimal 1 pancuran untuk 40 perenang
 - b. Pancuran bilas untuk pria harus terpisah dari pancuran bilas untuk wanita
- 2) Tempat sampah
 - a. Harus terbuat dari bahan yang cukup ringan, tahan karat, kedap air dan mempunyai permukaan yang halus pada bagian dalamnya

- b. Mempunyai tutup yang mudah dibuka/ ditutup tanpa mengotori tangan
 - c. Mudah diisi dan dikosongkan. Dibersihkan
 - d. Jumlah dan volume tempat sampah disesuaikan dengan produk sampah yang dihasilkan pada setiap tempat kegiatan
 - e. Sampah disetiap ruang di buang setiap hari
 - f. Harus tersedia tempat pengumpulan sampah sementara yang tidak terbuat dari bak beton permanen, tidak terjadi tempat perindukan serangga dan binatang, serta terhindar dari gangguan binatang lain.
 - g. Tempat pengumpul sampah sementara harus terletak ditempat yang mudah dijangkau oleh kendaraan pengangkut sampah minimal 3 kali 24 jam dikosongkan.
- 3) Jamban dan Peturasan
- a. Jamban untuk wanita terpisah dengan jamban pria
 - b. Harus tersedia minimal 1 buah jamban untuk tiap 40 orang wanita dan 1 buah jamban untuk tiap 60 orang pria
 - c. Harus tersedia 1 buah peturasan untuk tiap 60 orang pria
 - d. Apabila kapasitas kolam renang kurang dari jumlah pengunjung di atas, maka harus disediakan minimal 2 buah jamban dan 2 buah peturasan untuk pria dan 3 buah jamban untuk wanita
 - e. Jamban kedap air dan tidak licin, dinding berwarna terang jamban leher angsa, ventilasi dan penerangan cukup, tersedia air pembersih yang cukup, luas lantai minimal 1 m^2
 - f. Kontruksi peraturan terbuat dari bahan kedap air, tahan karat, sistem leher angsa, luas lantai minimal $1,5 \text{ m}^2$
 - g. Bila peturasan dibuat sistem talang atau memanjang, maka untuk tiap satu peturasan panjangnya minimal 60 cm.
- 4) Tempat cuci tangan
- a. Tersedia tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan sabun pengering tangan dan cermin

- b. Terletak di tempat yang mudah dijangkau dan berdekatan dengan jamban peturasan dan kamar ganti pakaian.
- 5) Gudang bahan kimia
- a. Tersedia gudang khusus tempat pengelolaan bahan-bahan kimia
 - b. Penempatan kalsium hipklorit harus terpisah dengan alumunium sulfat atau bahan-bahan kimia lainnya
- 6) Perlengkapan lain
- a. Tersedia papan pengumuman yang berisi antara lain: larang berenang bagi penderita penyakit kulit, penyakit kelamin, penyakit epilepsy, penyakit jantung dan lain-lain.
 - b. Tersedia perlengkapan pertolongan bagi perenang antara lain : pelampung, tali penyelamat dan lain-lain.
 - c. Untuk kolam renang selain perlengkapan seperti tersebut pada huruf a dan b, harus tersedia:
 - Alat untuk mengukur kadar pH dan sisa *Chlor* air kolam renang secara berkala
 - Hasil pengukuran sisa chlor dan pH air kolam renang harian, diumumkan kepada pengunjung melalui papan pengumuman
 - d. Tersedia tata tertib berenang dan anjuran kebersihan.

2.1.5 Kualitas Air

1. Kualitas Bakteriologis

Persyaratan biologis berarti air bersih itu tidak mengandung mikroorganismenya yang nantinya menjadi infiltran tubuh manusia. Mikroorganismenya itu dapat dibagi dalam empat group, yakni parasit, bakteri, virus dan jamur. Dari keempat jenis mikroorganismenya tersebut umumnya yang menjadi parameter kualitas air adalah bakteri seperti *Escherichia coli*. Air tidak boleh mengandung bakteri *Escherichia Coli*. Air yang mengandung golongan *Coli* dianggap telah terkontaminasi dengan kotoran manusia (Sutrisno, 2004).

Menurut Permenkes Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/ 2002, Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum setelah dimasak. Air bersih didapat dari sumber mata air yaitu air tanah, sumur, air tanah dangkal, atau air tanah dalam (Kusnaedi, 2004).

2. Kualitas Kimia

Kualitas air tergolong baik bila memenuhi persyaratan kimia sebagai berikut :

a. pH netral

pH adalah merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa sesuatu larutan (Sutrisno, 2004). Skala pH diukur dengan pH meter atau lakmus. Air murni mempunyai pH 7. Apabila pH di bawah 7 berarti air bersifat asam, sedangkan bila di atas 7 bersifat basa atau rasanya pahit (Kusnaedi, 2004).

b. Tidak mengandung bahan kimia beracun

Air yang berkualitas baik tidak mengandung bahan kimia beracun seperti Sianida Sulfida, Fenolik (Kusnaedi, 2004)

c. Tidak mengandung garam-garam atau ion-ion logam

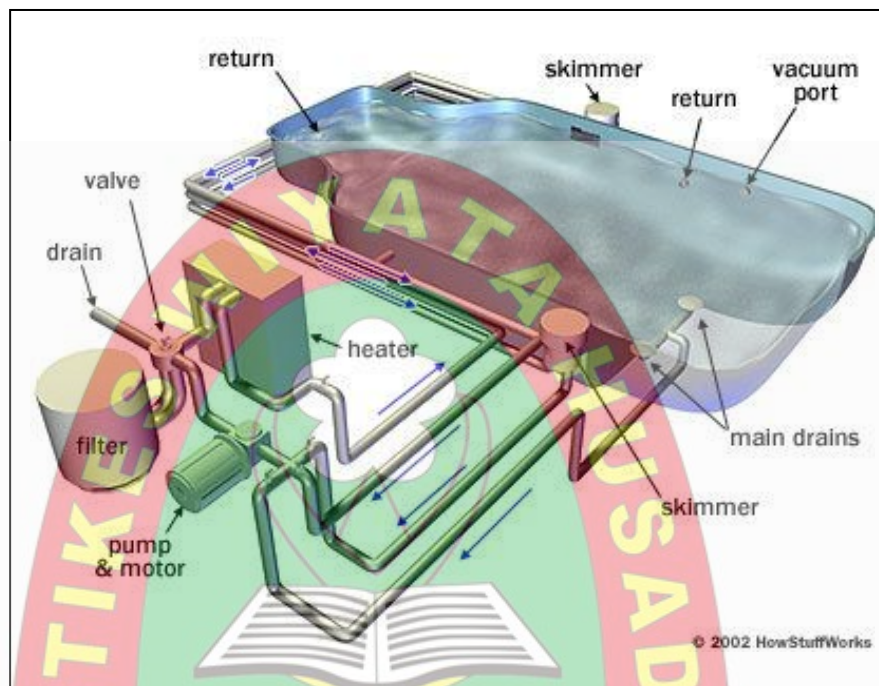
Air yang berkualitas baik tidak mengandung garam atau ion-ion logam seperti Fe, Mg, Ca, K, Hg, Zn, Cl, Cr, dan lain-lain (Kusnaedi, 2004)

d. Kesadahan rendah

Kesadahan adalah merupakan sifat air yang disebabkan oleh adanya ion- ion (kation) logam valensi dua (Sutrisno, 2004). Tingginya kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut di dalam air terutama garam Ca dan Mg (Kusnaedi, 2004).

2.1.6 Perlengkapan Sistem Pengolahan Air Kolam Renang

Sebuah kolam renang seharusnya memiliki perlengkapan-perlengkapan seperti dibawah ini, supaya kolam renang tersebut terhindar dari penyebab-penyakit baik dari segi kimiawi maupun mikrobiologi. Adapun perlengkapan-perlengkapan tersebut antra lain (Masisnanto, 2011) :



Gambar 2.1 Sistem Sirkulasi Skimmer

3. Pompa Sirkulasi

Pompa ini berfungsi sebagai pompa transfer yang mengirim air yang dihisap dari dalam *Balancing Tank* (untuk *system overflow*) atau dari *Skimmer* (untuk sistem *skimmer*) ke dalam kolam renang.

4. Filter

Sesuai namanya, alat ini berfungsi untuk melakukan penyaringan atau filtrasi terhadap air yang akan masuk ke dalam kolam. Kotoran-kotoran dalam air akan disaring oleh alat ini, sehingga air yang kembali ke dalam kolam dalam kondisi bersih.

5. *Balancing Tank*

Equipment ini juga sesuai dengan namanya, berfungsi melakukan penyeimbangan terhadap volume air kolam dan dipergunakan untuk kolam yang menggunakan system sirkulasi *over flow*. Ketika kolam dipergunakan atau ketika terjadi hujan, air kolam akan meluap dan ditampung oleh *balancing tank*. Dan sebaliknya ketika pengguna kolam keluar dari kolam, atau terjadi penguapan, maka air yang tertampung dalam *balancing tank* tadi akan dikirim kembali ke dalam kolam. Sehingga semaksimal mungkin tidak terdapat air yang terbuang, kecuali jika sudah tak tertampung lagi dalam *balancing Tank*.

6. *Chemical Feeder*

Alat ini berfungsi untuk menambahkan bahan kimia perawatan air kolam ke dalam kolam renang melalui *instalasi inlet*. Jenis *Chemical Feeder* yang biasa dipergunakan yaitu *Chemical Dosing Pump* dan *Automatic Chlorine feeder*.

7. *Skimmer Box*

Alat ini dipergunakan untuk kolam dengan *System Sirkulasi Skimmer*, fungsinya sebagai titik hisap untuk pompa sirkulasi. Semenjak penempatannya yang disesuaikan dengan muka air kolam, maka kotoran yang mengambang akan turut terhisap melalui alat ini.

8. *Inlet*

Inlet adalah titik dimana air masuk atau kembali ke dalam kolam.

9. *Maindrain*

Maindrain pada dasarnya dipergunakan khusus untuk membuang atau menguras air kolam. Namun pada sebagian system kolam yang mempergunakan sistem sirkulasi *over flow*, *maindrain* dipergunakan pula sebagai titik hisap untuk pompa-pompa fitur kolam seperti air mancur dan lain-lain.

2.1.7 Zat Kimia Air Kolam Renang

Performa kejernihan air kolam tidak semata-mata tergantung pada sistem sirkulasi. Dalam air dapat muncul bakteri atau tumbuhan kecil yang dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan pengguna kolam renang dan tidak dapat tersaring oleh *filter*. Oleh sebab itu, air kolam perlu dilakukan perawatan dengan menggunakan bahan-bahan kimia tertentu dengan kadar tertentu. Bahan kimia yang biasa dipergunakan antara lain (Masisnanto, 2011) :

1. *Kaporit*

Bahan kimia ini dipergunakan untuk menahan atau mencegah timbulnya lumut atau bakteri.

2. *Soda Ash*

Bahan kimia ini berfungsi untuk menaikkan kadar pH air kolam.

3. *Tawas*

Bahan kimia ini dipergunakan untuk mengendapkan partikel-partikel pengotor air kolam yang tidak tersaring oleh *filter*.

4. **Persyaratan Air Kolam Renang**

Persyaratan air kolam renang menurut Peraturan Menteri kesehatan Nomor : 416/Men.Kes/Per/IX/1990 harus memenuhi tiga parameter meliputi fisika, kimia, dan mikrobiologi.

Tabel 2.1 Daftar Persyaratan Air Kolam Renang

No	Parameter	Satuan	Kadar yang diperbolehkan		Keterangan
			Minimum	Maksimum	
A Fisika					
1	Bau	-	-	-	Bebas dari bau yang mengganggu. Bebas dari benda terapung, piringan sechi yang diletakkan pada dasar kolam yang terdalm, dapat dilihat dari tepi kolm pada jarak lurus 9 meter.
2	Benda Terapung	-	-	-	
3	Kejernihan	-	-	-	
B Kimia					
1	Aluminium	mg/L	-	0,2	
2	Kesadahan	mg/L	50	500	Dalam waktu 4 jam pada suhu udara
3	Oksigen terabsorpsi	mg/L	-	1,0	
4	pH	-	6,5	8,5	
5	Sisa Chlor	mg/L	0,2	0,5	
6	Tembaga sebagai Cu	mg/L	-	1,5	
C Mikrobiologik					
1	Coliform Total	Jumlah per 100ml	-	0	
2	Jumlah kuman	Jumlah per 100ml	-	200	

Sumber : Peraturan Menteri kesehatan Nomor : 416/Men.Kes/Per/IX/1990

2.2 Uji MPN terhadap Air Kolam Renang

Metode MPN (*Most Probable Number*) adalah metode yang di gunakan untuk menghitung koliform didalam air dengan menggunakan pengujian fermentasi dalam tabung, pengujian itu diantaranya adalah (Suriawiria, 2008):

1. Uji Perkiraan (*Presumptive Test*)

Air sample dimasukkan kedalam tabung reaksi. Jika dalam waktu 48 jam ternyata tabung Durham mengeluarkan gas, maka dapat dikatakan positif, dan air dikatakan tercemar. Gas yang terkandung tersebut diduga berasal dari sel-sel mikroorganisme. Untuk memastikannya dilakukan pengujian yang kedua (Suriawiria, 2008).

2. Uji Penguat (*Confirmed Test*)

Dilakukan untuk mengetahui ada *E. coli* atau tidak, yang menunjuk pada sifat fecal. Cara yang biasa dilakukan ialah dengan menginokulasikannya ke media BGLB. Jika dalam waktu 24 jam pada tabung Durham terbentuk gas maka dapat dikatakan positif. (Suriawiria, 2008).

2.3 Bakteri *Coliform*

2.3.1 Pengertian Bakteri *Coliform*

Kelompok bakteri pencemar yang hidup pada air yang kotor atau surface tercemar, misalnya bakteri golongan *Coli*, yang kehadirannya di dalam badan air dikategorikan bahwa air tersebut terkena pencemar fecal (kotoran manusia), karena bakteri *Coli* berasal dari tinja khususnya manusia. Golongan bakteri *Coli*, merupakan jasad indicator di dalam substrat air, bahan makanan dan sebagainya untuk kehadiran jasad berbahaya, yang mempunyai persamaan sifat. Gram negatif berbentuk batang, tidak membentuk spora dan mampu memfermentasikan kaldu laktosa pada temperature 37°C dengan membentuk asam dan gas di dalam waktu 48 jam. *Escherichia* dapat di jadikan indicator adanya jasad pathogen di dalam air (Suriawiria, 2008)..

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan

menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35⁰C. Adanya bakteri *Coliform* didalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya *mikrobia* yang bersifat *enteropatogenik* atau *toksigenik* yang berbahaya bagi kesehatan (Farida, 2002).

Gram negatif dan gram positif adalah klasifikasi bakteri yang dibedakan dari ciri-ciri fisik bakteri tersebut. Perbedaan yang mendasar terdapat pada peptidoglikan yang terkandung dalam dinding sel kedua bakteri tersebut. Pada bakteri gram positif lapisan peptidoglikannya lebih tebal, sedangkan pada gram negatif lapisan peptidoglikan lebih tipis. Sehingga saat identifikasi dengan pewarnaan bakteri gram positif akan berwarna sedangkan bakteri gram negatif warna akan hilang saat disiram etanol. Perbedaan kedua adalah Gram positif memiliki bentuk sel bulat, batang atau filamen sedangkan gram negatif bentuk selnya bulat, oval, batang lurus atau melingkar seperti koma, heliks atau flamen, dan beberapa memiliki kapsul pelindung (Fardiaz, 1993).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan menjadi 2 grup yaitu: (1) *Coliform* fekal misalnya *Escherichia coli* dan (2) *Coliform* non-fekal misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanam-tanaman yang telah mati (Fardiaz, 1993).

Bakteri yang dicari ialah bakteri jenis coliform, termasuk *Escherichia coli*. *Escherichia coli* memiliki pertumbuhan yang baik apabila faktor luar seperti medium, kebiasaan, pH dan temperatur terkendali. Golongan *Escherichia coli* merupakan golongan bakteri euritermik, karena ada beda yang cukup besar antara suhu minimum yaitu 8⁰C dan suhu maksimumnya (46⁰C). Bakteri ini mampu mengadakan fermentasi terhadap laktosa, dan menghasilkan karbondioksida, hidrogen, ataupun asam organik (Kasmidjo 1991).

Pencemaran materi fekal tidak dikehendaki, baik ditinjau dari segi estetika, kebersihan, sanitasi maupun kemungkinan terjadinya infeksi yang berbahaya. Jika di dalam 100 ml air minum terdapat 500 bakteri *Coli*,

memungkinkan terjadinya penyakit gastroenteritis yang segera diikuti oleh demam tifus *Eschericia coli* pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh sehingga dapat tinggal di dalam bladder dan pelvis ginjal dan hati, antara lain dapat menyebabkan diare, septimia, peritonitis, meningistis dan infeksi-infeksi lainnya (Suriawiria, 2008).

2.3.2 Jenis Bakteri *Coliform*

Tabel 2.2 Famili, Genera dan Species Beberapa *Coliform* Umum

<i>Famili</i>	<i>Genera</i>	<i>Species</i>
<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Escherichia coli</i> (<i>E.coli</i>)

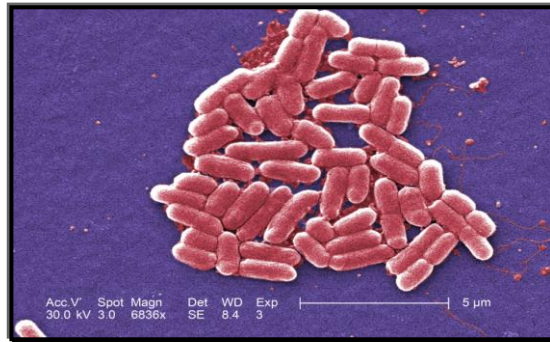
Sumber: *National Health and Medical Research Council, Australian Government, 2003*

1. *Escherichia coli*

Lebih dari 100 tahun yang lalu, ilmuwan menemukan bahwa tinja manusia mengandung bakteri yang jika hadir dalam air, menunjukkan bahwa air tidak aman untuk diminum dan konsep bahwa kehadiran *bacterium coli* dalam air menyiratkan pencemaran air. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang tergolong dalam bakteri *Coliform* dan hidup secara normal di dalam tinja manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga *Coliform* fecal. Bakteri *Coliform* lainnya berasal dari hewan dan tanaman mati disebut *Coliform* non fecal. *Escherichia coli* adalah bakteri bersifat gram negatif, berbentuk batang dan tidak membentuk spora (*National Health and Medical Research Council, 2003*).

a. Morfologi *Escherichia coli*

Kuman enterik adalah kuman berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,5 μm x 3,0 μm negatif gram, tidak berspora. Mempunyai kapsul atau selubung yang jelas seperti *Klebsiella* atau hanya berupa selubung tipis pada *Eschericia* atau tidak berkapsul sama sekali. Sebagian besar spesies mempunyai pil atau fimbriae yang berfungsi sebagai alat pelekatan dengan bakteri lain (Sujudi, 2011).



Gambar 2.2 Morfologi *Escherichia coli* (Janice Haney Carr/CDC dalam Encyclopedia Britania, 2011)

b. Sifat Biakan *Escherichia coli*

Escherichia coli dan sebagian besar bakteri lainnya membentuk koloni yang sirkular, konveks dan halus dengan tepi yang tegas. Koloni *Klebsiella* besar, sangat mukoid dan cenderung bersatu pada inkubasi lama. *Salmonella* dan *Shigella* membentuk koloni yang menyerupai *E.coli* tetapi tidak memfermentasikan laktosa. Beberapa strain *E.coli* menyebabkan hemoliasis pada agar darah (Jawetz, 2005).

Escherichia coli mempunyai beberapa antigen, yaitu Antigen O (somatik) yang bersifat tahan panas atau termostabil, dan terdiri dari lipopolisakarida yang mengandung glukosamin dan terdapat pada dinding sel bakteri gram negatif. Seterusnya adalah Antigen H (flagel) yang bersifat tidak tahan panas atau termolabil dan akan rusak pada suhu 100°C. Akhirnya Antigen K (kapsul), antigen ini terdapat pada permukaan luar bakteri, terdiri dari lipopolisakarida dan bersifat tidak tahan panas (Akademi Analis Kesehatan Nasional Surakarta, 2012).



Gambar 2.3 Biakan *Escherichia coli* pada Media *Mac Conkey* (Jarrod Erbe/Shutterstock.com dalam Encyclopedia Britania, 2011)

c. Klasifikasi *Escherichia coli*

Tabel 2.3 Klasifikasi Keempat Galur *Escherichia coli*

Galur	Tempat Infeksi	Penyakit	Mekanisme Patogen
<i>Entero Toksigenic Escherichia coli</i> (ETEC)	Usus Kecil	<i>Traveller's diarrhea</i> , tinja berair, kram perut, mual, subfebris	Enterotoksin LT dan ST
<i>Entero Invasif Escherichia coli</i> (EIEC)	Usus Besar	<i>Shigella-like diarrhea</i> , Tinja berair-berdarah berlendir, kram perut, dan demam.	Invasi dan destruksi jaringan sel epitel
<i>Entero Pathogenic Escherichia coli</i> (EPEC)	Usus kecil	Diare infantile, mirip salmonellosis dengan demam, mual dan muntah	Perlengketan dan merusak sel epitel
<i>Entero Haemorrhagic Escherichia coli</i> (EHEC)	Usus besar	Kolitis hemoragik, nyeri perut hebat, diare berair dilanjutkan dengan pengeluaran banyak darah	Verotoksin (sitotoksin SLT I dan II)

Sumber: Arisman, 2009.

d. Penyakit yang Ditimbulkan

Escherichia coli merupakan flora normal usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lain. *E. coli* yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit seperti kolera, disentri, gastroenteritis, diare, dan berbagai penyakit saluran pencernaan. *Escherichia coli* merupakan penyebab utama meningitis pada bayi yang baru lahir dan penyebab infeksi tractus urinarius pyelonephritis. Jenis tertentu dari *Escherichia coli* dapat menimbulkan wabah diare pada anak-anak (Entjang, 2003).

Escherichia coli jika masuk ke dalam saluran pencernaan dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan. Walaupun *E. Coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini telah terbukti bahwa galur-galur tertentu mampu menyebabkan gastroenteritis taraf sedang hingga parah pada manusia dan hewan.

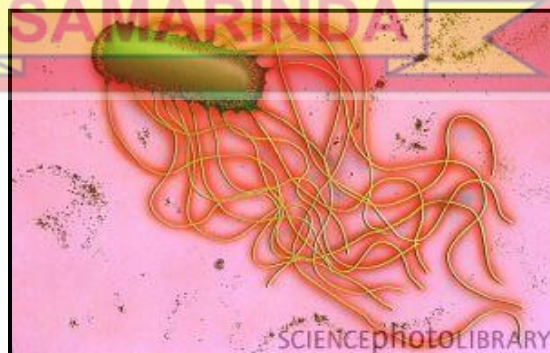
Sehingga, air yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari berbahaya dan dapat menimbulkan penyakit infeksius (Suriaman, 2008).

2. *Salmonella*

Masuk ke tubuh orang melalui makanan atau minuman yang tercemar bakteri ini. Akibat yang ditimbulkan adalah peradangan pada saluran pencernaan sampai rusaknya dinding usus. Penderita akan mengalami diare, sari makanan yang masuk dalam tubuh tidak dapat terserap dengan baik sehingga penderita akan tampak lemah dan kurus. Racun yang dihasilkan bakteri *salmonella* menyebabkan kerusakan otak, organ reproduksi wanita, bahkan yang sedang hamilpun dapat mengalami keguguran. Satwa yang bisa menularkan bakteri *salmonella* ini antara lain primata, iguana, ular, dan burung. Terdapat pada kolam renang yang belum diklorin, jika terkontaminasi melalui kulit, akan tumbuh dan berkembang pada saluran pencernaan manusia (Krisno, 2012).

a. Morfologi

Batang gram negatif, terdapat tunggal, tidak berkapsul, tidak membentuk spora, peritrikus, aerobik, anaerobik fakultatif, patogenik, menyebabkan gastroenteritis (Krisno, 2012).



Gambar 2.4 Morfologi *Salmonella sp* (Janice Haney Carr/CDC dalam Encyclopedia Britania, 2011)

b. Sifat Biakan

Salmonella sp tumbuh secara aerob dan anaerob fakultatif, suhu optimum untuk pertumbuhan pada suhu 37 0C dengan menggunakan hampir semua media padat dengan PH optimum 6-8. Pada *Mac Conkey* dan *Endo Agar* akan membentuk koloni berwarna transparan atau putih jernih karena tidak dapat meragikan laktosa sehingga tidak berwarna, pada agar darah koloni besar bergaris tengah 2-3 mm, bulat, agak cembung, jernih, licin dan tidak menyebabkan hemolisis pada deoksikolat sitrat (Jawets et al, 2005).

c. Klasifikasi *Salmonella*

Menurut reaksi biokimiawinya, *salmonella* dapat diklasifikasikan menjadi tiga spesies: *S. typhi*, *S. choleraesuis* dan *S. enteritidis*.

d. Penyakit yang Ditimbulkan

Salmonella adalah penyebab utama dari penyakit yang disebarkan melalui makanan (*foodborne diseases*). Pada umumnya, serotipe *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan. Penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* disebut *salmonellosis*. Ciri-ciri orang yang mengalami *salmonellosis* adalah diare, keram perut, dan demam dalam waktu 8-72 jam setelah memakan makanan yang terkontaminasi oleh *Salmonella*. Gejala lainnya adalah demam, sakit kepala, mual dan muntah-muntah.

Tiga serotipe utama dari jenis *S. enterica* adalah *S. typhi*, *S. typhimurium*, dan *S. enteritidis*. *S. typhi* menyebabkan penyakit demam tifus (*Typhoid fever*), karena invasi bakteri ke dalam pembuluh darah dan gastroenteritis, yang disebabkan oleh keracunan makanan atau intoksikasi. Gejala demam tifus meliputi demam, mual-mual, muntah dan kematian. *S. typhi* memiliki keunikan hanya menyerang manusia, dan tidak ada inang lain. Infeksi *Salmonella* dapat berakibat kematian kepada bayi, balita, ibu hamil dan kandungannya serta orang lanjut usia. Hal ini disebabkan karena kekebalan tubuh mereka yang menurun. Kontaminasi *Salmonella* dapat dicegah dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan makanan yang dikonsumsi (Waluyo, 2009).

3. *Klebsiella*

Klebsiella pneumoniae (*K. pneumonia*) termasuk genus *Klebsiella* dalam family *Enterobacteriaceae* yang merupakan mikroflora normal pada mulut, selaput lendir saluran pernafasan atas, usus, saluran kemih dan alat kelamin manusia dan hewan. Kuman ini dapat diisolasi dari tinja manusia atau hewan. Pada manusia, genus *Klebsiella* dapat merupakan kuman penyebab pneumonia, disamping infeksi lain diluar sistem pernapasan misalnya: infeksi saluran kemih, infeksi nosokomial (Jewets, 2005).

a. Morfologi

Klebsiella pneumonia adalah organisme batang pendek yang umumnya berbentuk coccoid. Bentuk batang pendek dengan ukuran 0.5 – 1.5 mikron. Mempunyai selubung yang lebarnya 2 sampai 3 kali ukuran kuman. Tidak berspora, tidak bergerak dan gram negatif (Jewets, 2005).

b. Sifat Biakan dan Pertumbuhan

Mudah dibiakkan pada media sederhana (*bouillon agar*). Pada media padat tumbuh dengan koloni mucoid (24 jam), putih keabuan dan permukaannya mengkilat. pH untuk hidup 6.0 – 8.7 dan suhu 35o C. *Klebsiella* dapat memecah karbohidrat menjadi asam dan gas: laktosa, sukrosa dan inositol (Waluyo, 2005).

Spesies *Klebsiella* menunjukkan pertumbuhan mucoid, kapsul polisakarida yang besar dan tidak motil. Mereka biasanya memberikan hasil tes yang positif untuk lisin dekarboksilase dan sitrat. *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Serratia* biasanya memberikan reaksi Voges-Proskauer yang positif (Brooks dkk.,2001).

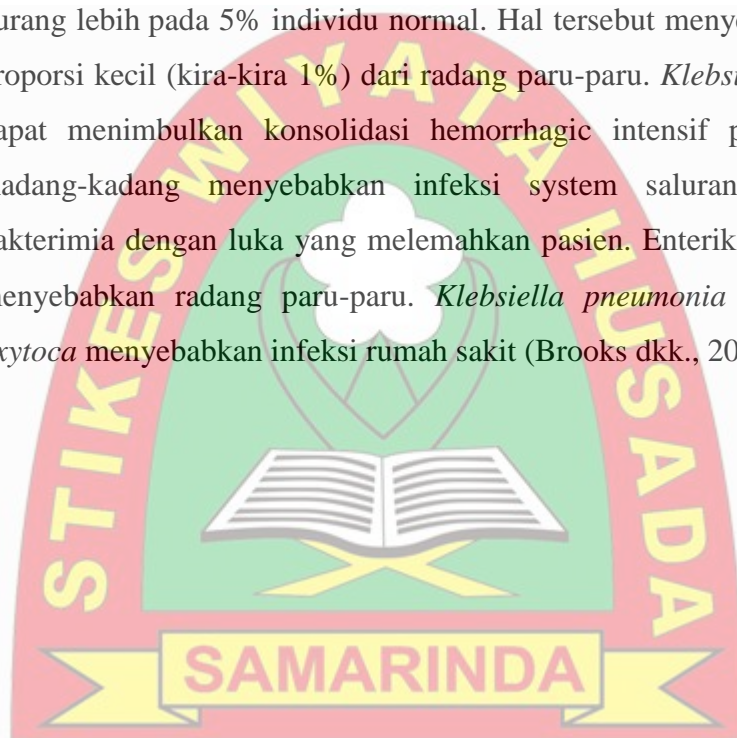
c. Klasifikasi

Bakteri ini diberi nama berdasarkan penemunya, yaitu Edwin Klebs, seorang ahli mikrobiologi Jerman di abad ke-19. Bakteri genus *Klebsiella* termasuk ke dalam suku *Klebsiellae*, anggota famili *Enterobacteriaceae*. *Klebsiellapneumonia/Fridlander bacillus* ditemukan di dalam hidung, flora normal usus dan akan patogen bila menderita penyakit lain (penyakit paru-paru yang kronis).

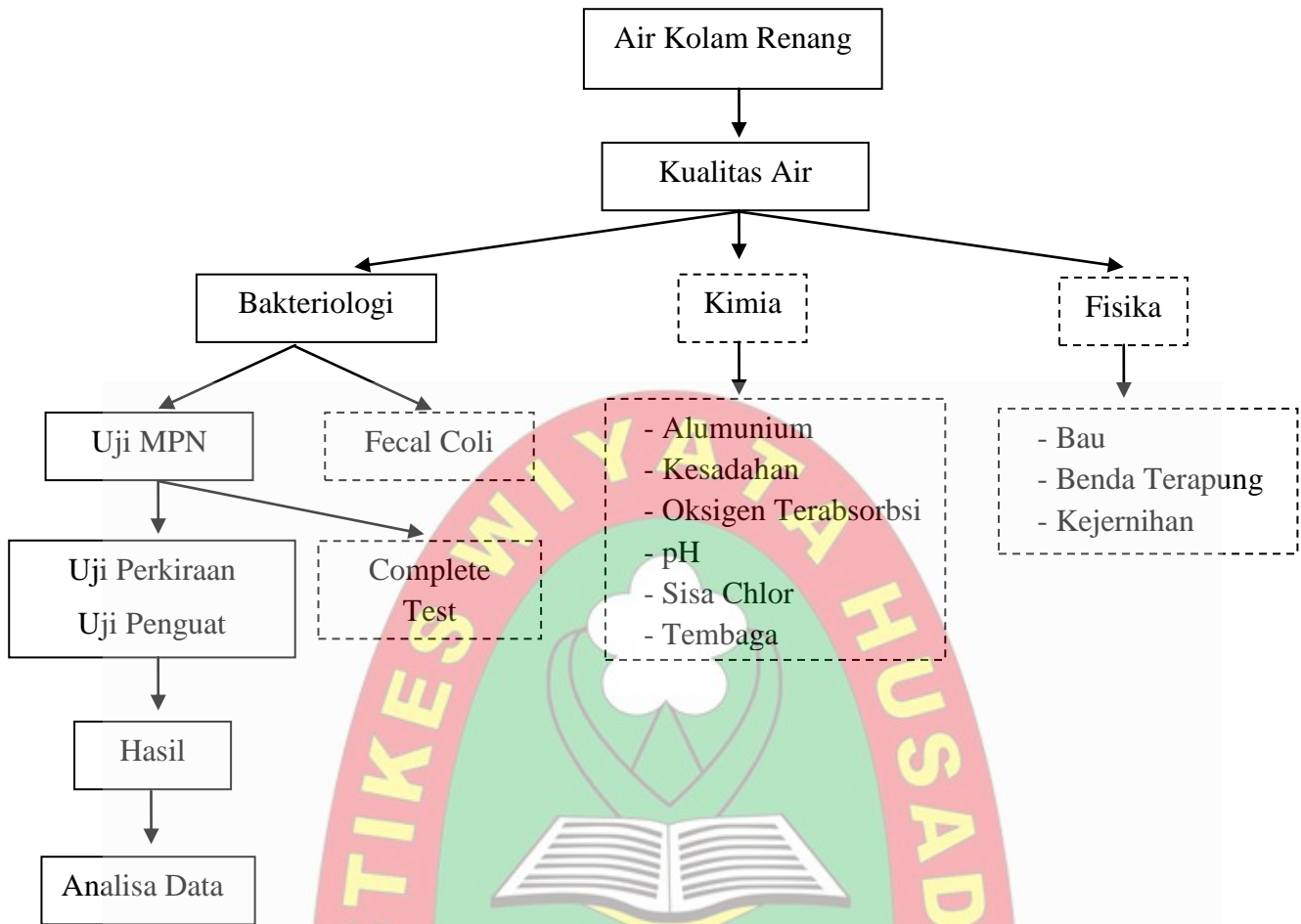
- 1) *Klebsiella ozaena* penyebab penyakit azoena : mukosa hidung menjadi atrpomis progresif dan berlendir serta berbau amis
- 2) *Klebsiella rhinoscleromatis* : penyebab penyakit rhinocleloma yaitu penyakit menahun berupa granula dengan tanda-tanda sclerosis dan hipertropi jaringan dan menyebabkan kerusakan hidung dan farings.
- 3) *Klebsiella aerogenes/Aerobacter aerogenes* (Etjang, 2003)

d. Penyakit yang ditimbulkan

Klebsiella pneumonia berada dalam system pernafasan dan tinja kurang lebih pada 5% individu normal. Hal tersebut menyebabkan sebuah proporsi kecil (kira-kira 1%) dari radang paru-paru. *Klebsiella pneumonia* dapat menimbulkan konsolidasi hemorrhagic intensif pada paru-paru. Kadang-kadang menyebabkan infeksi system saluran kencing dan bakterimia dengan luka yang melemahkan pasien. Enterik lain juga dapat menyebabkan radang paru-paru. *Klebsiella pneumonia* dan *Klebsiella oxytoca* menyebabkan infeksi rumah sakit (Brooks dkk., 2001).



2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

Keterangan :

= Diteliti

= Tidak Diteliti

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif analitik yaitu suatu metode yang dilakukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan suatu keadaan suatu objek.

3.2 Waktu dan Tempat

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei tahun 2015.

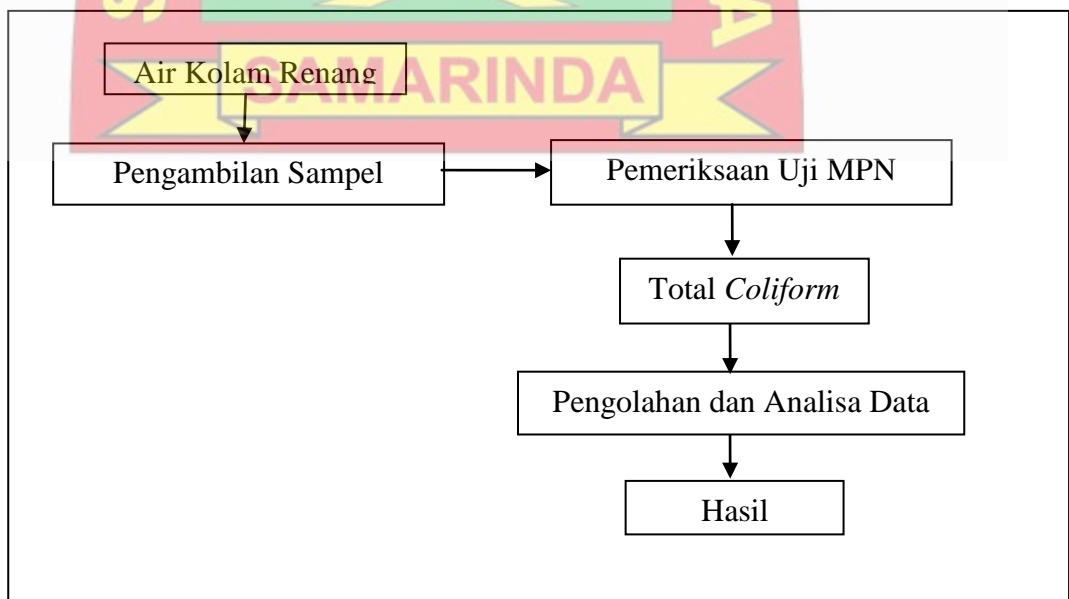
3.2.2 Tempat Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan di Kolam Renang Jessica Park, Lipan Hill dan Bumi Sempaja di Kota Samarinda.

3.2.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan UPTD Provinsi Kalimantan Timur.

3.3 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kolam renang yang berjumlah 3 kolam yaitu Jessica, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja.

3.4.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 12 sampel yang terdiri dari kolam anak dan kolam dewasa yang dilakukan pengambilan secara duplo pada kolam renang Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel air kolam renang di Laboratorium.

3.5.1 Prinsip

Media yang digunakan adalah media cair (LTB), media ini dimasukkan ke dalam tabung pengencer. Pertumbuhan mikroba ditandai dengan terjadinya kekeruhan pada tabung atau terbentuknya gas.

3.5.2 Alat

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah : Botol steril, Tabung reaksi steril, Tabung Durham steril, Pipet volume steril, Lampu spiritus, Inkubator, Alkohol 70%, Bola penghisap, Rak tabung reaksi dan Ose.

3.5.3 Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan antara lain: *Lauryl Tryptose Broth (Single dan Triple Broth)*, *Briliant Green Lactose Bile Broth (BGLB)* dan sampel air kolam renang.

3.5.4 Prosedur Pemeriksaan

3.5.4.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air kolam renang dilakukan menggunakan botol yang telah disterilkan. Sebelum dilakukan pengambilan sampel tangan dibilas menggunakan alkohol 70%. Buka kertas pembungkus, kemudian

buka tutup botol dan masukan botol steril ke dalam kolam renang kira-kira 20 cm dari atas permukaan sampai air masuk. Setelah botol terisi air kira-kira $\frac{2}{3}$ botol, angkat botol dan segera tutup kembali. Kemudian botol sampel dimasukan ke dalam *coolbox* dan dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan (Soemarno, 2000).

3.5.4.2 Prosedur Pemeriksaan

1. Uji Penduga (Ragam 5:5:5)

Siapkan 5 tabung LTB (*Triple Strength*) @ 5 ml, 10 tabung LTB (*Single Strength*) @10 ml yang semuanya berisi tabung durham dan sampel uji yang dikocok sampai 25 kali. 10 ml sampel ditanamkan masing-masing ke dalam 5 buah tabung LTB (*Triple Strength*), 1 ml sampel pada setiap 5 buah tabung LTB (*Single Strength*) dan ke dalam 5 tabung LTB (*Single Strength*) lainnya dimasukan 0,1 ml sampel. Semua Tabung LTB diinkubasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam (Soemarno, 2000).

2. Uji Penegasan

Dari setiap tabung yang menunjukkan positif menghasilkan asam, gas dan kekeruhan pada uji penduga, dikocok dan masing masing diambil 1 ose kemudian dimasukan ke dalam tabung BGLB dan diinkubasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam.

Diamati terbentuknya gas pada setiap tabung BGLB yang positif adalah tabung yang menghasilkan gas yang terperangkap pada tabung Durham, jumlah tabung yang menunjukkan hasil positif dicatat dan dirujuk ke tabel *Thomas*. Angka MPN yang diperoleh pada media BGLB dari tabel menunjukkan nilai MPN Total *Coliform* per 100 ml sampel uji (Soemarno, 2000).

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan Objek	Skala Ukur
1.	MPN <i>Coliform</i>	MPN adalah metode penentuan angka paling mungkin di gunakan untuk pemeriksaan bakteri coliform	MPN/ 100 ml.	Rasio
2	Air Kolam Renang	air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olah raga renang dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan		

3.7 Analisa Data

Analisa data yang di gunakan adalah analisa deskriptif. Analisa deskriptif adalah penelitian yang semata-mata memberi gambaran atau mendeskripsikan keadaan suatu objek atau permasalahan tanpa ada maksud untuk membuat kesimpulan dan generalisasi, karena penelitian ini sering tidak menggunakan hipotesis (Poerwati, 2000).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan Hasil penelitian yang dilakukan di Kolam Renang Bumi Sempaja, Jessyca Park, dan Lipan Hill Samarinda pada tanggal 05 Mei – 19 Mei 2015. Dan pengamatan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada tanggal 05 Mei – 19 Mei 2015. Didapatkan hasil observasi dari ke 3 Kolam Renang dan dapat dilihat kondisi umum dari Kolam Renang pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Hasil Observasi Kolam Renang Bumi Sempaja, Jessica Park, dan Lipan Hill

No	Tempat	Jenis Kolam Renang	Sumber cahaya	Konstruksi bangunan	Luas Kolam Renang
1	Bumi Sempaja (KR.Dewasa)	Out Door	Alam	Lantai : keramik Dinding : Keramik	375 m ²
2	Bumi Sempaja (KR. Anak)	Out Door	Alam	Lantai : keramik Dinding : Keramik	254 m ²
3	Jessica Park (KR. Dewasa)	Out Door	Alam	Lantai : keramik Dinding : Keramik	540 m ²
4	Jessica Park (KR. Anak)	Out Door	Alam	Lantai : keramik Dinding : Keramik	360 m ²
5	Lipan Hill (KR. Dewasa)	Out Door	Alam	Lantai : keramik Dinding : Keramik	450 m ²
6	Lipan Hill (KR. Anak)	Out Door	Alam	Lantai : keramik Dinding : Keramik	314 m ²

(Sumber : Data Primer, 2015).

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa kondisi umum dari 3 Kolam Renang yaitu untuk Kolam Renang Lipan Hill, Jessica Park, Bumi Sempaja adalah Out Door, Untuk sumber cahaya bersumber dari alam yang berasal dari

sinar Matahari secara langsung. Konstruksi bangunan Untuk dinding dan Lantai Kolam Renang menggunakan bahan keramik berwarna putih. untuk luas kolam renang Bumi Sempaja Dewasa 375 m² dan untuk kolam renang anak-anak yaitu 254 m², untuk luas kolam renang Jessica Park Dewasa 540 m² dan untuk kolam renang anak-anak yaitu 360 m² dan untuk luas kolam renang Lipan Hill Dewasa 450 m², untuk kolam renang anak-anak yaitu 314 m².

Pada pemeriksaan MPN *Coliform* pada Air Kolam Renang Jessica Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja diperoleh hasil berikut :

Tabel 4.2 Hasil MPN Total *Coliform* Kolam Renang Bumi Sempaja, Jessica Park, dan Lipan Hill

No	Tempat	Hasil Pemeriksaan		Rata-Rata (MPN/100 mL)	Keterangan
		MPN (MPN/100 mL)			
		Sampel A	Sampel B		
1	Bumi Sempaja (KR. Dewasa)	0	0	0	MS
2	Bumi Sempaja (KR. Anak)	8	5	6,5	TMS
3	Lipan Hill (KR. Dewasa)	4	2	3	TMS
4	Lipan Hill (KR. Anak)	4	2	3	TMS
5	Jessica Park (KR. Dewasa)	0	0	0	MS
6	Jessica Park (KR. Anak)	23	13	18	TMS

(Sumber : Hasil data primer Labkes Provinsi Kalimantan Timur 2015).

Keterangan :

MS : Memenuhi Standar

TMS : Tidak Memenuhi Standar

Kontrol Bakteri : Positif : *Escherichia coli* (ATCC 25922)

Negatif : *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923)

Pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* pada 3 kolam renang berbeda di Samarinda diperoleh hasil negative 0/100 mL pada dua kolam renang untuk kategori dewasa yaitu pada kolam renang Bumi sempaja dan Jessica park.

Sesuai dengan persyaratan Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IV/1990 untuk nilai normal total *Coliform* air kolam renang yang diperbolehkan yaitu 0/100 mL dimana kolam renang Bumi sempaja untuk kategori anak dengan hasil rata-rata 6,5/100 mL, Kolam renang Jessyca park untuk kategori anak dengan hasil rata-rata 18/100 mL, kolam renang Lipan hill untuk kategori dewasa dan anak dengan hasil rata-rata 3/100 mL yaitu masih dinyatakan tidak memenuhi persyaratan baku mutu.

Pengambilan Sampel hari pertama dilakukan pada Kolam Renang Bumi Sempaja yang terletak di Jl. PM. Noor Komplek Perumahan Bumi Sempaja Samarinda, memiliki waktu kunjungan dari Pukul 09.00 – 17.30 WITA dengan pengunjung rata-rata satu hari 100-350 orang yang terdiri dari anak-anak hingga dewasa. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah kolam renang anak dan dewasa yang masing masing memiliki luas 375 m² untuk kolam dewasa dan 254 m² untuk kolam anak.

Kedua pengambilan Sampel dilakukan pada Kolam Renang Lipan Hill yang terletak di Jl. Cipto Mangunkusumo, Samarinda Seberang, memiliki waktu kunjungan dari Pukul 10.00–17.30 WITA dengan pengunjung rata-rata satu hari 70-200 orang yang terdiri dari anak-anak hingga dewasa. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah kolam renang anak dan dewasa yang masing masing memiliki luas 450 m² untuk kolam dewasa dan 314 m² untuk kolam anak.

Ketiga pengambilan Sampel dilakukan pada Kolam Renang Jessica Park yang terletak di Kompleks Perumahan Pesona Mahakam, Samarinda Sebrang, memiliki waktu kunjungan dari Pukul 10.00–17.30 WITA dengan pengunjung rata-rata satu hari 100-300 orang yang terdiri dari anak-anak hingga dewasa. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah kolam renang anak dan dewasa yang masing masing memiliki luas 540 m² untuk kolam dewasa dan 360 m² untuk kolam anak.

Tabel 4.3 Presentase pemeriksaan MPN Total *Coliform* pada Air Kolam Renang Jessyca Park, Lipan Hill, dan Bumi Sempaja

No	Hasil	Presentase
1	Kolam Renang yang memenuhi standar	33,3 %
2	Kolam Renang yang tidak memenuhi standar	66,7 %

(Sumber: Hasil Penelitian 2015).

Berdasarkan tabel 4.3 di atas maka dapat dilihat bahwa presentase untuk Kolam Renang yang memenuhi standar adalah 33,3 %. Dan untuk Kolam Renang yang tidak memenuhi standar adalah 66,7 %.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian Gambaran MPN total *Coliform* pada air kolam renang Bumi Sempaja, Jessica Park, dan Lipan Hill tahun 2015, kemudian dilakukan analisa data secara deskriptif.

4.2.1 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Coliform* pada air kolam renang

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat hasil pemeriksaan MPN Total *Coliform* yang positif terdapat pada semua kolam renang anak dengan hasil berkisar antara 2-23/100 mL air. Dan hasil untuk kolam renang dewasa hanya terdapat 1 kolam renang yang dinyatakan positif dengan hasil berkisar antara 2-4/100 ml air. Sedangkan menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No : 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air kolam renang untuk total *Coliform* yang diperbolehkan adalah 0/100 mL.

Pada kolam renang Lipan Hill untuk pemeriksaan pH dan sisa chlor untuk kolam dewasa dan anak masih berada dalam batas normal yaitu 6,5 untuk pH dan 0,3 mg/L untuk sisa *chlor*. Sedangkan untuk pemeriksaan MPN total *Coliform* didapatkan hasil positif untuk kolam renang dewasa dan anak dengan hasil rata-rata 3/100 mL. Faktor kemungkinan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Coliform* pada kolam renang lipan hill ini karena pada saat pengambilan sampel belum dilakukan pembersihan dan pemberian kaporit. Selain itu kurangnya pengawasan terhadap kebersihan

kolam renang dapat dilihat dari kondisi kolam yang memiliki warna air keruh, terdapat lumut pada dinding kolam renang dan terdapat dedaunan terapung dan sampah bekas makanan.

Pada kolam renang Bumi Sempaja untuk pemeriksaan pH dan sisa *chlor* untuk kolam dewasa dan anak masih berada dalam batas normal yaitu 7,0 untuk pH dan 0,5 mg/L untuk sisa *chlor*. Sedangkan untuk pemeriksaan MPN total *Coliform* didapatkan hasil positif hanya pada kolam renang anak dengan hasil rata-rata 6,5/100 mL. Faktor kemungkinan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Coliform* pada kolam renang Bumi Sempaja ini karena pada saat pengambilan sampel baru dilakukan penambahan kaporit sehingga ada kemungkinan saat pengambilan sampel, titik air yang diambil belum sepenuhnya merata tercampur oleh kaporit.

Pada kolam renang Jessica Park untuk pemeriksaan pH dan sisa *chlor* untuk kolam dewasa dan anak masih berada dalam batas normal yaitu 6,5 untuk pH dan 0,3 mg/L untuk sisa *chlor*. Sedangkan untuk pemeriksaan MPN total *Coliform* didapatkan hasil positif hanya pada kolam renang anak dengan hasil rata-rata 18/100 mL. Faktor kemungkinan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Coliform* pada kolam renang Jessica Park ini karena pada saat pengambilan sampel belum dilakukan penambahan kaporit pada air kolam renang. Dan dilihat dari kondisi air yang keruh serta dinding dan lantai terdapat lumut. Selain itu pada saat pengambilan sampel petugas kolam renang sedang melakukan pembersihan lantai disekitar area kolam anak tersebut sehingga air dan kotoran dari lantai tersebut langsung masuk ke dalam area kolam renang.

Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Coliform* adalah faktor yang berasal dari tubuh perenang itu sendiri seperti air kencing, keringat, dan penyakit kulit yang diderita oleh perenang.

Selain itu konstruksi lantai dari beberapa kolam renang seperti kolam renang dewasa di lipan hill serta kolam renang anak di Bumi sempaja, jessyca park dan lipan hill kurang baik karena kondisi lantai dan kolam renang rata sehingga air yang terdapat di lantai yang dihasilkan dari air hujan atau

kegiatan lain seperti pembersian lantai di sekitar kolam dapat langsung masuk ke area kolam renang tersebut.

Sistem pengolahan kolam renang biasanya menggunakan sistem sirkulasi dimana pengertian dari sistem sirkulasi ialah air kolam yang telah terpakai dilakukan pengolahan air dengan cara menyaring dengan filter dan memberikannya desinfeksi seperti kaporit. Dimana kaporit bereaksi di dalam air, baru kemudian akan aktif untuk membunuh mikroorganisme patogen, mencegah adanya alga, sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan no. 416 tahun 1990 tentang kualitas air kolam renang bahwa air kolam renang angka *Coliform* maksimum adalah 0/100 mL air.

Namun yang dilakukan di kolam renang tidaklah seperti itu, sistem sirkulasi yang sebenarnya tidak berjalan. Yang mereka lakukan hanyalah dengan membersihkan kotoran di dasar kolam renang dengan sikat dan vacuum penghisap kotoran tanpa melakukan pengolahan terhadap air itu sendiri. Dengan keadaan tersebut berarti kotoran kotoran yang berada didalam air tidak dapat benar benar hilang. Sehingga air kolam renang tidak memenuhi syarat kesehatan air bersih. Oleh sebab itu perlu adanya pengolahan untuk air kolam renang itu sendiri yakni dengan benar-benar menjalankan sistem sirkulasi sesuai dengan ketentuan yang ada.

Sumber kesalahan yang tidak terkontrol dari pengambilan sampel sampai dengan pembacaan hasil adalah pada pra analitik, pada tahap pra analitik saat pembawaan sampel ke Laboratorium tidak dicatat waktunya. Pada proses analitik, dapat terjadi kesalahan pengerjaan seperti pengambilan pipetnya tidak benar. Begitu pula jam pemeriksaan, yang tidak sesuai karena tidak ada pencatatan waktu pengambilan sampel yang tepat. Walaupun sampel diambil dipagi hari, namun hal tersebut telah diantisipasi dengan tidak mendinginkan sampel lebih dari 24 jam. Karena waktu maksimal yang dibuthkan sampel sebelum di periksa dalah 24 jam.

Dalam pengontrolan kualitas media (BGLB dan LTB) yang digunakan adalah bakteri *Escherichia coli* untuk kontrol positif dan bakteri *Staphylococcus aureus* untuk kontrol negatif.

4.2.1 Kontrol Kualitas Pemeriksaan MPN Total *Coliform*

Hal utama yang harus diperhatikan pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* adalah persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengambilan sampel, selain itu pengambilan juga harus terjaga kebersihannya. Persiapan alat dan bahan dalam pemeriksaan MPN Total *Coliform* pada air kolam Renang meliputi tahap pra analitik, analitik, serta pasca analitik.

Pra analitik adalah persiapan alat dan bahan untuk Pengambilan sampel air kolam renang dilakukan menggunakan botol yang telah disterilkan. Sebelum dilakukan pengambilan sampel tangan dibilas menggunakan alkohol 70%. Buka kertas pembungkus, kemudian buka tutup botol dan masukan botol steril ke dalam kolam renang kira-kira 20 cm dari atas permukaan sampai air masuk. Setelah botol terisi air kira-kira 3/4 botol, angkat botol dan segera tutup kembali. Kemudian botol sampel dimasukkan ke dalam *coolbox* dan dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan.

Analitik adalah perlakuan tahap sampel setelah di ambil dan di tanam pada media LTB dan diinkubasi selama 24 jam di suhu 37°C. Tes perkiraan ini menggunakan ragam 555, pada 5 tabung yang berisi media LTB di isi sampel air kolam renang 10 mL pada 5 tabung di isi 1 ml sampel air kolam renang dan tabung yang terakhir diisi 0,1 mL sampel air kolam renang dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Selanjutnya di lakukan tes penegasan yaitu menggunakan media *BGLB*, Di ambil tabung yang positif yaitu tabung yang terdapat gas dan kekeruhan. Selanjutnya tabung yang positif di pindah ke media *BGLB* sebanyak 1 sampai 2 ose selanjutnya di incubasi selama 24 jam setelah itu hasil di baca di tabel thomas.

Pasca Analitik adalah mengamati sampel yang telah di tanam atau Diinkubasi, jika positif akan terlihat seperti gas dan kekeruhan pada tabung durham di dalam media tersebut.

Dalam pengambilan sampel air kolam renang ini harus di lakukan dengan baik dan secara aseptik. Untuk menjaga keseterilan sampel batu, maka alat

dan bahan yang di gunakan harus steril. Pada uji MPN ini yang di gunakan metode 5 5 5 yang artinya di gunakan 25 tabung reaksi, di mana 5 tabung reaksi untuk 10 mL sampel air, 5 tabung untuk 1mL air dan 5 tabung lagi untuk 0,1 ml air.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat di ambil kesimpulan yaitu :

1. Dari hasil penelitian pada 6 sampel kolam renang yang ada di Samarinda yang memenuhi standar Permenkes RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 dengan Total Coliform 0/100 mL adalah kolam renang dewasa Bumi Sempaja dan Jessica Park. Kolam Renang yang tidak memenuhi standar adalah kolam renang anak dan dewasa di Kolam Renang Lipan Hill, Kolam Renang anak di Jessica Park dan Kolam Renang Anak di Bumi Sempaja.
2. Pada Kolam Renang Bumi Sempaja untuk kolam dewasa didapatkan hasil berkisar antara 0-8/100 mL, pada Kolam Renang Lipan Hill pada kolam anak dan dewasa didapatkan hasil berkisar antara 2-4/100 mL, sedangkan pada Kolam Renang Jessica Park untuk kolam anak dan dewasa didapatkan hasil berkisar antara 0-23/100 mL.
3. Kolam renang yang memenuhi syarat Total *Coliform* menurut Permenkes RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 ada 2 sampel (33,3 %) di Kolam Renang dewasa Bumi Sempaja dan Jessica Park.

5.2 Saran

1. Bagi Masyarakat sebaiknya mengetahui kapan kolam renang tersebut dilakukan pembersihan.
2. Bagi pengelola kolam renang sebaiknya lebih menjaga kebersihan dan sanitas kolam renang.
3. Disarankan bagi peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian dengan sampel yang lebih banyak dan dilakukan penelitian dengan pemeriksaan lain seperti pemeriksaan Fecal Coli dan ALT (Angka Lempeng Total).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 2005. *Official Method of Association of Office Analytical Chemist* 12th Edition. Published by Assosiation of Official Analytical.
- Arisman. 2009. *Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan*. Jakarta: EGC Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2012. Diunduh dari: <http://www.cdc.gov/> Diakses 10 Nopember 2014).
- Australian Government, National Health and Medical Research Council, 2003. *Review of Coliforms As Microbial Indicators of Drinking Water Quality*. Diunduh dari:<http://www.nhmrc.gov.au/>Diakses 10 Nopember 2014
- Brooks, GF. Butel JJ. Morse. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Ahli bahasa Mudihardi E, Kuntaman Wasito Eb et al. Salemba Medika: Jakarta
- Depkes RI, 1990 Nomor : 416 tahun 1990, *Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*. Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 1992. *Persyaratan Kesehatan Kolam Renang dan Pemandian Umum*. Deprtemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2002. Permenkes RI Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002. *Persyaratan Air Bersih*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Dwidjoseputro. 1990. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan: Jakarta
- Erbe, J. 2011. *Biakan Escherricia Coli Pada Media Mac Conkey*. Encylopedia Britania
- Etnize, 2009. *Jenis-jenis Air Di Bumi*, <http://etnize.wordpress.com/tag/jenisjenis-air.html>, Diakses tanggal 22 Februari 2012
- Entjang, I. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan*. Citra Aditya Bakti: Bandung
- Farida, 2002. *Proses Pengolahan Air Sungai untuk Keperluan Minum*. Universitas Sumatera Utara: Medan
- Fardiaz S, 1993. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius:Yogyakarta
- Jawets, et al. 2005.*Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg*. Ed.23, Translation of *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology*, 23thEd.

- Jawetz, 2005. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, Ed.23*, Translation of *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical. Microbiology, 23thEd.* di akses 10 November 2015
- Kasmidjo, HA. 1991. *Pemnafaatan Limbah Pertanian, Perkebunan, dan Industri Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM: Yogyakarta
- Kusnaedi, 2004. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor Untuk Air Minum*, Swadaya: Jakarta.
- Masisnanto, 2011. *Sirkulasi Air Kolam Renang*. Detik Blog. com
- Noetoadmodjo S.2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta: Jakarta
- Soemarno, 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Akademi Analisis Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Yogyakarta
- Sujudi, H. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran* Edisi Revisi. Binarupa Aksara: Jakarta.
- Staff Pengajar FKUI. 1993. *Bakteriologi Kedokteran*. Buku Ajar Ed. Revisi. Binarupa Aksara: Jakarta
- Sunu, P, 2001. *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*, PT.Grasindo: Jakarta.
- Supardi, dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi, Pengolahan dan Keamanan Pangan*. EGC: Jakarta
- Sutio, 2008. *Buku Penuntun Kuliah Mikrobiologi Dasar*, EGC Jakarta
- Sutrisno, T. 2004. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Cetakan Kelima, Rineka Cipta, Jakarta.
- Suriawiria. 2008. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Air*. Alumni: Bandung
- Suriaman, EJ. 2008. *Jurnal Penelitian Mikrobiologi Pangan “ uji kualitas air”*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. <http://www.scribd.com> diakses tanggal 30 Juni 2015
- Wahyudi, R. 2011. *Pengolahan Air Laut Menjadi Air Bersih/Minum*, <http://udin-reskiwahyudi.blogspot.com>, Diakses tanggal 18 Juni 2012
- Waluyo, L. 2005. *Mikrobiologi Umum*. Malang UMM Press.

Waluyo, L. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: UMM Press.

Wirasanthi, 2010, *Escherichia coli*, <http://wirasanthi.blogspot.com/escherichiacoli>,
Diakses tanggal 27 Februari 2012



Lampiran 1. Data Observasi Kolam Renang

No	Tempat	Panjang	Lebar	Tinggi	Luas Kolam Renang	Volume Air
1	Bumi Sempaja (KR. Dewasa)	21 m	18 m	1,35 m	375 m ²	510,3 m ³
2	Bumi Sempaja (KR. Anak)	Diameter = 15 m		60 cm	254 m ²	2826 m ³
3	Jessica Park (KR. Dewasa)	30 m	18 m	160m	540 m ²	86400 m ³
4	Jessica Park (KR. Anak)	28 m	18 m	50 m	360 m ²	25200 m ³
5	Lipan Hill (KR. Dewasa)	25 m	12,5 m	133 m	450 m ²	41562,5 m ³
6	Lipan Hill (KR. Dewasa)	Diameter = 60 m		60 m	314 m ²	11304 m ³

Lampiran 2. Hasil Penelitian

Lampiran 3. Data Hasil Pemeriksaan Kolam Renang

No	Tempat	Hasil Pemeriksaan MPN (MPN/100 mL)		Hasil Pemeriksaan	
		Sampel A	Sampel B	pH	Sisa Chlor (mg/L)
1	Bumi Sempaja (KR. Dewasa)	0	0	7,0	0,5
2	Bumi Sempaja (KR. Anak)	8	5		
3	Lipan Hill (KR. Dewasa)	4	2	6,5	0,3
4	Lipan Hill (KR. Anak)	4	2		
5	Jessica Park (KR. Dewasa)	0	0	6,5	0,3
6	Jessica Park (KR. Anak)	23	13		

(Sumber : Data Primer,2015)

Keterangan :

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Men.Kes/Per/IX/1990 Persyaratan Baku Mutu Air Kolam Renang adalah :

pH : 6,5 - 8,5

Sisa Chlor : 0,2 - 0,5 mg/L

Total Coliform : 0/100 mL



Lampiran 4. Pembuatan Media

Lampiran 4. Tabel MPN *Coliform*

**TABEL MPN COLIFORM
(STANDARD METHOD 2005,Sec, 9-54, 9221:IV)**

Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks /100 mL	Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks/100 mL	Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks/100 mL	Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks/100 mL
0-0-0	<1,8 = 0	1-3-0	9	3-0-0	8	4-3-0	27
0-0-1	2	1-3-1	10	3-0-1	11	4-3-1	33
0-0-2	4	1-3-2	13	3-0-2	13	4-3-2	39
0-0-3	6	1-3-3	15	3-0-3	16	4-3-3	45
0-0-4	8	1-3-4	17	3-0-4	20	4-3-4	52
0-0-5	9	1-3-5	19	3-0-5	23	4-3-5	59
0-1-0	2	1-4-0	11	3-1-0	11	4-4-0	34
0-1-1	4	1-4-1	13	3-1-1	14	4-4-1	40
0-1-2	6	1-4-2	15	3-1-2	17	4-4-2	47
0-1-3	8	1-4-3	17	3-1-3	20	4-4-3	54
0-1-4	9	1-4-4	19	3-1-4	23	4-4-4	62
0-1-5	11	1-4-5	22	3-1-5	27	4-4-5	69
0-2-0	4	1-5-0	13	3-2-0	14	4-5-0	41
0-2-1	6	1-5-1	15	3-2-1	17	4-5-1	48
0-2-2	8	1-5-2	17	3-2-2	20	4-5-2	56
0-2-3	10	1-5-3	19	3-2-3	24	4-5-3	64
0-2-4	11	1-5-4	22	3-2-4	27	4-5-4	72
0-2-5	13	1-5-5	24	3-2-5	31	4-5-5	81
0-3-0	6			3-3-0	17		
0-3-1	8	2-0-0	5	3-3-1	21	5-0-0	23
0-3-2	10	2-0-1	7	3-3-2	24	5-0-1	31
0-3-3	11	2-0-2	9	3-3-3	28	5-0-2	43
0-3-4	13	2-0-3	12	3-3-4	31	5-0-3	58
0-3-5	15	2-0-4	14	3-3-5	35	5-0-4	76
0-4-0	8	2-0-5	16	3-4-0	21	5-0-5	95
0-4-1	10	2-1-0	7	3-4-1	24	5-1-0	33
0-4-2	11	2-1-1	10	3-4-2	28	5-1-1	46
0-4-3	13	2-1-2	12	3-4-3	32	5-1-2	64
0-4-4	15	2-1-3	14	3-4-4	36	5-1-3	84
0-4-5	17	2-1-4	17	3-4-5	40	5-1-4	110
0-5-0	10	2-1-5	19	3-5-0	25	5-1-5	130
0-5-1	11	2-2-0	10	3-5-1	29	5-2-0	49
0-5-2	13	2-2-1	12	3-5-2	32	5-2-1	70
0-5-3	15	2-2-2	14	3-5-3	37	5-2-2	95
0-5-4	17	2-2-3	17	3-5-4	41	5-2-3	120
0-5-5	19	2-2-4	19	3-5-5	45	5-2-4	150
		2-2-5	22			5-2-5	180
1-0-0	2	2-3-0	12	4-0-0	13	5-3-0	79
1-0-1	4	2-3-1	14	4-0-1	17	5-3-1	110
1-0-2	6	2-3-2	17	4-0-2	21	5-3-2	140
1-0-3	8	2-3-3	20	4-0-3	25	5-3-3	180
1-0-4	10	2-3-4	22	4-0-4	30	5-3-4	210
1-0-5	12	2-3-5	25	4-0-5	36	5-3-5	250
1-1-0	4	2-4-0	15	4-1-0	17	5-4-0	130
1-1-1	6	2-4-1	17	4-1-1	21	5-4-1	170
1-1-2	8	2-4-2	20	4-1-2	26	5-4-2	220
1-1-3	10	2-4-3	23	4-1-3	31	5-4-3	280
1-1-4	12	2-4-4	25	4-1-4	36	5-4-4	350
1-1-5	14	2-4-5	28	4-1-5	42	5-4-5	430
1-2-0	6	2-5-0	17	4-2-0	22	5-5-0	240
1-2-1	9	2-5-1	20	4-2-1	26	5-5-1	350
1-2-2	10	2-5-2	23	4-2-2	32	5-5-2	540
1-2-3	12	2-5-3	26	4-2-3	38	5-5-3	920
1-2-4	15	2-5-4	29	4-2-4	44	5-5-4	1600
1-2-5	17	2-5-5	32	4-2-5	50	5-5-5	>1600

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR		
	DINAS KESEHATAN		
	UPTD LABORATORIUM KESEHATAN		
	Jalan K.H. Akhmad Dahlan No. 27 Telp. (0541) 741732 Fax. 205754		
	Email : labkes_pemprov@ymail.com		
	SAMARINDA 75117		


Nomor	: 870/183/TU/III/2015	Samarinda, 12 Maret 2015
Lampiran	: -	
Perihal	: Ijin Penelitian	

Kepada Yth,
Ketua STIKES WHS
Di
Samarinda

Menindaklanjuti Surat Saudara No.1010/STIKES-WHS/X/2015 tanggal 27 Oktober 2015 dan lainnya Perihal Ijin Penelitian Mahasiswa, pada prinsipnya kami tidak keberatan dan mengizinkan untuk melakukan kegiatan mahasiswa tersebut, dengan ketentuan sebaga berikut :

1. Membayar biaya pemeriksaan sesuai parameter dan jumlah sampel
2. Bagi Sampel yang lebih dari 5 sampel diantar 2 kali
3. Pembayaran dilakukan setiap mengantar sampel

Demikian, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Dr. H. Wandi Hastuti
 NIP. 19620501 198303 1 021

Tembusan :

1. Mahasiswa ybs
2. Arsip