

TUGAS AKHIR
STUDI KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK
KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT
DI KELURAHAN NAIONI
KOTA KUPANG



OLEH

DENY B. U. T. NENOBAIS
NIM : PO530333016956

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN
TAHUN 2019

**STUDI KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK
KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT
DI KELURAHAN NAIONI
KOTA KUPANG**

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
untuk memperoleh ijazah Diploma III Kesehatan Lingkungan

OLEH:

**DENY B. U. T. NENOBAIS
NIM : PO530333016956**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN
TAHUN 2019**

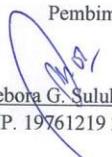
TUGAS AKHIR

**STUDI KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK
KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT
DI KELURAHAN NAIONI
KOTA KUPANG**

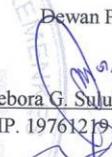
Di susun oleh:
Deny B. U. T. Nenobais

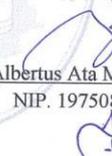
Telah dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir
Poltekkes Kemenkes Kupang Program Studi Kesehatan Lingkungan
pada tanggal 17 Mei 2019

Pembimbing,


Debora G. Suluh, ST., M.Kes
NIP. 19761219 200112 2 001

Dewan Penguji,


Debora G. Suluh, ST., M.Kes
NIP. 19761219 200112 2 001


Albertus Ata Maran, SKM., M.Kes
NIP. 19750810 200501 1 001


Byantarsih Widyahingrum, SKM., M.Si
NIP. 19780627 200212 2 002

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh ijazah Diploma III Kesehatan Lingkungan

Mengetahui
Ketua Program Studi Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Kupang,

Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP. 19740501 200003 1 001

BIODATA PENULIS

Nama : Deny B. U. T Nenobais

Tempat Tanggal Lahir: SoE, 23 Juni 1997

Jenis Kelamin : Laki-laki

Alamat : Jl. Sesawi, Oepura, Kupang-Nusa Tenggara Timur

Riwayat Pendidikan :

1. SD GMIT SoE II Tamat Tahun 2009
2. SMP N 1 SoE Tamat Tahun 2012
3. SMA N 1 SoE Tamat Tahun 2015

Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

“Kedua orang tua tercinta Bapa dan Mama, kakak dan adik, Sahabat serta keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis ”

Motto

*“kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu!”
(2 Tawarikh 15:7)*

ABSTRAK

STUDI KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT DI KELURAHAN NAIONI KOTA KUPANG

Deny B. U. T Nenobais, Debora G.Suluh*)

*) Progam Studi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Kupang

xii+44 halaman : tabel, gambar, lampiran

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum setelah dimasak. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. Sumur merupakan sumber utama penyediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan maupun di perkotaan Indonesia. Data yang diperoleh dari Puskesmas Naioni, di Kelurahan Naioni terdapat 10 Kasus infeksi saluran kencing dari 27 Desember 2017 sampai dengan 09 Oktober 2018 dan pada tahun 2018 kejadian Diare sebanyak 93 kasus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sumur gali untuk kebutuhan air bersih di Kelurahan Naioni.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. variabel penelitian tingkat risiko pencemaran sumur gali, kualitas fisik air, kandungan bakteri *E.coli*, dan kadar kesadahan pada air sumur gali. Sampel penelitian ini sebanyak 52 sampel dengan obyek sampel variabel kandungan *E.coli* dan kadar kesadahan air sebanyak 10 sarana sumur gali dengan tingkat risiko sedang dan rendah. Data yang disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko pencemaran sumur gali amat tinggi 36,54%; tinggi 44,23%; sedang 15,38% dan rendah 3,58%. Kualitas fisik air 100% memenuhi syarat, kandungan bakteri *E.coli* 100% tidak memenuhi syarat, dan kadar kesadahan air 40% tidak memenuhi syarat dan 60% memenuhi syarat.

Disarankan kepada Puskesmas agar melakukan penyuluhan tentang bahaya air yang mengandung bakteri *E.coli* dan kadar kesadahan terhadap kesehatan. Kepada masyarakat agar memperbaiki kontruksi sumur yang belum memenuhi syarat

**Kata Kunci : Kualitas air, sumur gali.
Kepustakaan : 11 buah (1996-2010)**

ABSTRACT

STUDY THE QUALITY OF WELL WATER TO THE COMMUNITY WATER NEEDS IN VILLAGE NAIONI CITY KUPANG

Deny BU T Nenobais, Deborah G.Suluh *)

*) Environmental Health Poltekkes Kemenkes Kupang

xii + 44 page: tables, images, attachments

Clean water is water used for both everyday and can be drunk after it is cooked. The water used should be qualified in terms of quality or quantity. In water quality should be available on the condition that qualified health. The well is the main source of clean water supply for the population living in rural areas or in urban Indonesia. Data obtained from Clinics in Kelurahan Naioni, Naioni there are 10 cases of urinary tract infections from December 27, 2017 up to October 09, 2018 2018 and in the incidence of Diarrhea by as much as 93 cases. This research aims to know the quality of well water clean water needs to dig in the village Naioni.

Type of this research is descriptive. the research of the variable level of risk contamination of the well dig, the physical quality of the water, the contents of the bacteria E. coli, and levels of hardness in water well. The sample of this research as much as 52 samples with the sample object variable content of E. coli and water hardness levels by as much as 10 means well-drafted gali with medium and low risk levels. The collected data presented in the form of tables and analyzed are descriptive.

Research results indicates that the level of risk of contamination of the well dig 36.54% very high, high 44.23%, moderate 15.38% and low 3.58%. The physical quality of water 100% qualified, content of the bacteria E. coli 100% not eligible, and the levels of water hardness 40% do not qualify and 60% to qualify.

It is recommended to Seek to do counseling about the dangers of the water containing the bacteria E. coli and hardness levels on health. To the people in order to improve the construction of wells that are not yet eligible

Keywords: Water quality, dug wells.

Libraries: 11 pieces (1996-2010)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “STUDI KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT DI KELURAHAN NAIONI KOTA KUPANG” dengan baik.

Ucapan terimakasih kepada ibu Debora G. Suluh,ST.,M.Kes selaku dosen pembimbing tugas akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan tugas akhir ini. Penulis juga menyadari bahwa semua ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak.Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu R.H.Kristina, SKM.,M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Kupang.
2. Bapak Karolus Ngambut, SKM.,M.Kes selaku Ketua Program studi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Kupang.
3. Bapak Albertus A. Maran, SKM.,M.Kes dan Ibu B. Widyaningrum, SKM.,M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik, demi penyempurnaan tugas akhir ini.
4. Semua Bapak/Ibu dosen maupun staf Program studi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Kupang yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan tugas ini.
5. Teman-teman Tingkat III Reguler 1 dan 2 yang selalu memberi motivasi, doa, sekaligus sama-sama berjuang untuk mencapai satu tujuan akhir yang sama.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun dari Bapak/ibu sangat dibutuhkan demi penyempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, kiranya tugas akhir ini dapat memberimanfaat yang berarti bagi kita semua.

Kupang 17 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BIODATA PENULIS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB IPENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB IITINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Air	6
B. Sumber Air Bersih.....	8
C. Sumur Gali	10
D. Kualitas Fisik Air	15
E. Polah Pencemaran Badan Air Dan Tanah.....	17
F. Bakteri <i>E.coli</i>	17
G. Kesadahan	18
BAB IIIMETODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Kerangka Konsep	20

C. Variabel Penelitian.....	20
D. Definisi Oprasional	21
E. Populasi Dan Sampel	22
F. Metode Pengumpulan Data	23
G. Tahap Pengumpulan Data.....	23
H. Analisa Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum	33
B. Hasil	33
C. Pembahasan.....	38
BAB V PENUTUP	
A. KESIMPULAN.....	44
B. SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 1 Definisi Operasional Penelitian	21
Tabel 2 Hasil Penilaian Tingkat Risiko Pencemaran Sumur Gali Risiko Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	34
Tabel 3 Kualitas Fisik Air Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	34
Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Kandungan Bakteri <i>E.Coli</i> Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	35
Tabel 5 Kriteria Kandungan Bakteri <i>E.coli</i> Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	36
Tabel 6 Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	37
Tabel 7 Kriteria Kadar Kesadahan Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	37

DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 1 Polah Pencemaran Badan Air Dan Tanah.....	17
Gambar 2 Kerangka Konsep	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian

Lampiran 2 Hasil Pemeriksaan Kandungan Bakteri *E. Coli*

Lampiran 3 Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan

Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Penelitian

Lampiran 5 Tabel MPN Per 100 MI Sampel

Lampiran 6 Persyaratan Kualitas Air Bersih

Lampiran 7 Master Tabel

Lampiran 8 Formulir Inspeksi

Lampiran 9 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/1990 adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum setelah dimasak. Pengertian air minum menurut Kepmenkes RI No. 907 /MENKES/SK/VII/2002 adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan (bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik) dan dapat langsung diminum.

Sumur merupakan sumber utama penyediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan maupun di perkotaan Indonesia. Secara teknis sumur dapat dibagi menjadi 2 jenis: Sumur Dangkal (*shallow well*) yaitu Sumur yang memiliki sumber air yang berasal dari resapan air hujan di atas permukaan bumi terutama di daerah dataran rendah. Jenis sumur ini banyak terdapat di Indonesia dan mudah sekali terkontaminasi air kotor yang berasal dari kegiatan mandi-cuci-kakus (MCK) sehingga persyaratan sanitasi yang ada perlu sekali diperhatikan. Sumur Dalam (*deep well*) yaitu sumur ini memiliki sumber air yang berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah. Sumber airnya tidak terkontaminasi dan memenuhi persyaratan sanitasi. (Chandra, h.47 2007).

Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas, air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi

syarat kesehatan. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisik, kimia, dan biologi. Air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi standar baku air untuk rumah tangga. Kualitas air yang baik ini tidak selamanya tersedia di alam. Adanya perkembangan industri dan pemukiman dapat mengancam kelestarian air bersih. Bahkan, di daerah – daerah tertentu, air yang tersedia tidak memenuhi syarat kesehatan secara alami sehingga diperlukan upaya perbaikan secara sederhana maupun modern (Kusnaedi, 2010, h. 1).

Pada jangka pendek, kualitas air yang tidak baik dapat mengakibatkan muntaber, diare, kolera, tipus, atau disentri. Hal ini dapat terjadi pada keadaan lingkungan yang kurang baik, bila air tanah dan air permukaan tercemari oleh kotoran, secara otomatis kuman-kuman tersebar ke sumber air yang dipakai untuk keperluan rumah tangga. Air yang berkualitas kurang baik dapat mengakibatkan penyakit kropos tulang, korosi gigi, anemia, dan kerusakan ginjal. Hal ini terjadi karena terdapatnya logam-logam berat yang banyak bersifat toksik (racun) dan pengendapan ginjal (Kusnaedi, 2010).

Salah satu komponen lingkungan yang mempunyai peran cukup besar dalam kehidupan adalah air. Bagi manusia, air digunakan dalam kegiatan pertanian, industri, dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Tanda air yang mengandung kapur adalah jika air tersebut dimasak, maka akan menimbulkan kerak berwarna putih pada dinding panci. Air kapur biasanya terjadi di daerah yang memang secara geografis tanahnya mempunyai kadar kapur tinggi. (Kusnaedi, 2010, h.1).

Kelurahan Naioni adalah salah satu kelurahan yang berada di wilayah kota Kupang dengan jumlah penduduk 2.169 jiwa terdiri dari laki-laki sebanyak 1.104 jiwa dan perempuan sebanyak 1.065 jiwa. Jumlah kepala keluarga 522 KK yang terdapat pada 22 RT dan 10 R. Sumber air bersih yang digunakan di Kelurahan Naioni umumnya adalah sumur gali, dengan jumlah sarana sumur gali sebanyak 107 sumur gali. Menurut survei awal kondisi sumur gali yang masih sangat minim perlu adanya perhatian khusus karena banyak sumur di kelurahan Naioni tidak memenuhi syarat kesehatan seperti : kebanyakan sumur tidak mempunyai bibir sumur, dinding sumur tidak kedap air, tidak adanya lantai di sekitar sumur, sumur tidak mempunyai gorong-gorong, tidak ada penutup. Data yang diperoleh dari Puskesmas Naioni, kelurahan Naioni memiliki 10 kasus Infeksi Saluran Kencing dari 27 Desember 2017- 09 Oktober 2018, dan pada tahun 2018 kejadian diare sebanyak 93 kasus pada tahun 2018.

Sesuai dengan Standar Departemen Kesehatan Republik Indonesia air yang mengandung zat kapur yang tinggi dapat mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat apabila air tersebut tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan Judul ‘ ‘ STUDI KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH MASYARAKAT DI KELURAHAN NAIONI KOTA KUPANG ‘ ‘

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah kualitas air sumur gali untuk kebutuhan air bersih di Kelurahan Naioni tahun 2019 ?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum :

Untuk mengetahui kualitas air sumur gali di Kelurahan Naioni tahun 2019

2. Tujuan Khusus :

- a. Untuk menilai tingkat risiko pencemaran sumur gali di Kelurahan Naioni tahun 2019.
- b. Untuk menilai kualitas fisik air sumur gali di Kelurahan Naioni tahun 2019.
- c. Untuk menghitung kandungan bakteri *E.coli* pada air sumur gali di Kelurahan Naioni tahun 2019.
- d. Untuk mengukur kadar kesadahan pada air sumur gali di Kelurahan Naioni tahun 2019.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

sebagai bahan informasi tentang kondisi sumur gali, kualitas air sumur gali dan dampaknya terhadap kesehatan.

2. Bagi Puskesmas Naioni

Sebagai bahan masukan pentingnya pemeriksaan Kandungan bakteri *E.coli* dan Kadar Kesadahan air untuk kebutuhan air bersih masyarakat di Kelurahan Naioni.

3. Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti tentang Kandungan bakteri *E.coli* dan Kadar Kesadahan air untuk kebutuhan air bersih masyarakat di Kelurahan Naioni.

4. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai bahan kepustakaan tentang Kandungan bakteri *E.coli* dan Kadar Kesadahan air untuk kebutuhan air bersih masyarakat di Kelurahan Naioni.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Lingkup Materi

Materi dalam penelitian ini adalah ilmu dibidang penyehatan air dan Pengolahan Limbah Cair.

2. Lingkup Sasaran

Sasaran penelitian ini adalah air sumur gali yang digunakan oleh masyarakat setempat .

3. Lingkup Lokasi

Lokasi penelitian ini adalah pemukiman penduduk yang menggunakan sarana sumur gali.

4. Lingkup Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan february tahun 2019.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Air

Menurut Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/1990 adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum setelah dimasak. Pengertian lain air minum menurut Kepmenkes RI No. 907 /MENKES/SK/VII/2002 adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan (bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik) dan dapat langsung diminum.

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorang pun yang dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa air. Selain itu air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan kotoran yang ada di sekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi dan lain-lain (Chandra, 2007, hal 39).

Air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan penyakit. Melalui penyediaan air bersih baik dari segi kualitas dan kuantitasnya di suatu daerah, maka penyebaran penyakit ini dapat ditekan seminimal mungkin (Sutrisno, 2004, hal. 1).

Faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat diantaranya tingkat ekonomi, pendidikan, keadaan lingkungan, dan kehidupan sosial budaya. Faktor yang penting dan dominan dalam penentuan derajat kesehatan masyarakat adalah keadaan lingkungan. Salah satu komponen lingkungan yang mempunyai peran cukup besar dalam kehidupan adalah air. Bagi manusia, air digunakan dalam kegiatan pertanian, industri, dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga (Kusnaedi, 2010, h.1).

Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitas. Secara kualitas, air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisik, kimia, dan biologi. Air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari harus memenuhi standar baku air untuk rumah tangga. Kualitas air yang baik ini tidak selamanya tersedia di alam. Adanya perkembangan industri dan pemukiman dapat mengancam kelestarian air bersih. Bahkan, di daerah – daerah tertentu, air yang tersedia tidak memenuhi syarat kesehatan secara alami sehingga diperlukan upaya perbaikan secara sederhana maupun modern (Kusnaedi, 2010, h. 1).

Pada jangka pendek, kualitas air yang tidak baik dapat mengakibatkan muntaber, diare, kolera, tipus, atau disentri. Hal ini dapat terjadi pada keadaan lingkungan yang kurang baik, bila air tanah dan air permukaan tercemari oleh kotoran, secara otomatis kuman-kuman tersebar ke sumber air yang dipakai untuk keperluan rumah tangga. Air yang berkualitas kurang baik dapat mengakibatkan penyakit kropos tulang, korosi gigi,

anemia, dan kerusakan ginjal. Hal ini terjadi karena terdapatnya logam-logam berat yang banyak bersifat toksik (racun) dan pengendapan ginjal (Kusnaedi, 2010, h. 1).

B. Sumber Air Bersih

1. Air laut

Air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%. dengan keadaan ini maka air laut tak memenuhi syarat untuk air minum.

2. Air tanah

Air tanah terbagi menjadi 3 golongan, yaitu :

a. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air tanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah di sini berfungsi sebagai saringan (Sutrisno, 2004, hal. 17)

b. Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat setelah lapisan air pertama. Pengambilan air tanah dalam, tak semudah pada air tanah dangkal. Air tanah dalam dapat ditemukan pada kedalaman 100-300 meter. Pada umumnya air tanah dalam lebih baik dari air tanah

dangkal, karena peyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri. Susunana unsur-unsur kimia tergantung pada lapis-lapis tanah yang dilalui. Jika melalui tanah kapur, maka air itu akan menjadi sadah karena mengandung $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Jika melalui batuan granit, maka air itu lunak dan agresif karena mengandung gas CO_2 dan $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$. Untuk mengurangi kadar Fe yang menyebabkan korosi itu maka harus diadakan pengolahan dengan jalan aerasi yaitu memberikan kontak dengan udara sebanyak-banyaknya agar $\text{Fe}(\text{OH}_3)$ dan $\text{Fe}(\text{OH}_4)$ mengendap dan kemudian disaring. Air sadah tidak ekonomis dalam penggunaannya, karena terlalu boros dalam pemakaian sabun mengganggu pada ketel-ketel air (Sutrisno, 2004, hal. 17)

c. Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas / kuantitasnya sama dengan keadaan air dalam. Berdasarkan keluarannya terbagi atas:

- 1) Rembesan, dimana air keluar dari lereng –lereng.
 - 2) Umbul, dimana air keluar ke permukaan pada suatu dataran
- (Sutrisno, 2004, hal. 19)

C. Sumur Gali

1. Sumur merupakan sumber utama penyediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan maupun di perkotaan Indonesia.

Secara teknis sumur dapat di bagi menjadi 2 jenis :

- a. Sumur Dangkal (*shallow well*)

Sumur ini memiliki sumber air yang berasal dari resapan air hujan di atas permukaan bumi terutama di daerah dataran rendah. Jenis sumur ini banyak terdapat di Indonesia dan mudah sekali terkontaminasi air kotor yang berasal dari kegiatan mandi-cuci-kakus (MCK) sehingga persyaratan sanitasi yang ada perlu sekali diperhatikan.

- b. Sumur Dalam (*deep well*)

Sumur ini memiliki sumber air yang berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah. Sumber airnya tidak terkontaminasi dan memenuhi persyaratan sanitasi (Chandra,h.47 2007).

2. Sumur Sanitasi

Sumur sanitasi adalah jenis sumur yang telah memenuhi persyaratan sanitasi dan terlindungi dari kontaminasi air kotor. Untuk membuat sumur sanitasi persyaratan berikut ini harus dipenuhi diantaranya sebagai berikut :

a. Lokasi

Langkah pertama adalah menentukan tempat yang tepat untuk membangun sumur. Sumur harus berjarak minimal 10 meter dan terletak lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah dan sebagainya.

b. Dinding Sumur

Dinding sumur harus dilapisi dengan batu yang disemen. Pelapisan dinding tersebut paling tidak sedalam 6 meter dari permukaan tanah.

c. Dinding Parapet

Dinding parapet merupakan dinding yang membatasi mulut sumur dan harus dibuat setinggi 70 – 75 cm dari permukaan tanah. Dinding ini merupakan satu kesatuan dengan dinding sumur.

d. Lantai Kaki Lima

Lantai kaki lima harus terbuat dari semen dan lebarnya lebih kurang 1 meter ke seluruh jurusan melingkari sumur dengan kemiringan sekitar 10 derajat ke arah tempat pembuangan air (drainase) (Chandra,h.46 2007).

e. Drainase

Drainase atau saluran pembuangan air harus dibuat menyambung dengan parit agar tidak terjadi genangan air di sekitar sumur.

f. Tutup Sumur

Sumur sebaiknya ditutup dengan penutup terbuat dari batu terutama pada sumur umum. Tutup semacam itu dapat mencegah kontaminasi langsung pada sumur.

g. Pompa Tangan / Listrik

Sumur harus dilengkapi dengan pompa tangan / listrik. Pemakaian timba dapat memperbesar kemungkinan terjadinya kontaminasi.

h. Tanggung Jawab Pemakai

Sumur umum harus dijaga kebersihannya bersama – sama oleh masyarakat karena kontaminasi dapat terjadi setiap saat.

i. Kualitas

Kualitas air perlu dijaga terus melalui pelaksanaan pemeriksaan fisik, kimia, maupun pemeriksaan bakteriologis secara teratur, terutama pada saat terjadinya wabah muntaber atau penyakit saluran pencernaan lainnya (Chandra,h.46 2007).

3. Persyaratan Konstruksi Sumur Gali

a. Syarat Lokasi atau Jarak

Agar sumur terhindar dari pencemaran maka harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan jamban, lubang galian untuk air limbah (*cesspool, seepage pit*), dan sumber-sumber pengotoran lainnya.

Jarak tersebut tergantung pada keadaan serta kemiringan tanah.

1. Lokasi sumur pada daerah yang bebas banjir.

2. Jarak sumur minimal 10 meter dan lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah, dan sebagainya.

b. Dinding Sumur Gali

1) Jarak kedalaman 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur gali harus terbuat dari tembok yang kedap air (disemen). Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi perembesan air/pencemaran oleh bakteri dengan karakteristik habitat hidup pada jarak tersebut. Selanjutnya pada kedalaman 1,5 meter dinding berikutnya terbuat dari pasangan batu bata tanpa semen, sebagai bidang perembesan dan penguat dinding sumur (Entjang, 2000).

2) Dinding sumur bisa dibuat dari batu bata atau batu kali yang disemen. Akan tetapi yang paling bagus adalah pipa beton. Pipa beton untuk sumur gali bertujuan untuk menahan longsornya tanah dan mencegah pengotoran air sumur dari perembesan permukaan tanah. Untuk sumur sehat, idealnya pipa beton dibuat sampai kedalaman 3 meter dari permukaan tanah dalam keadaan seperti ini diharapkan permukaan air sudah mencapai di atas dasar dari pipa beton.

c. Kedalaman sumur gali dibuat sampai mencapai lapisan tanah yang mengandung air cukup banyak walaupun pada musim kemarau (Entjang, 2000).

d. Bibir sumur gali

Untuk keperluan bibir sumur ini terdapat beberapa pendapat antara lain :

1) Di atas tanah dibuat tembok yang kedap air setinggi minimal 70 cm untuk mencegah pengotoran dari air permukaan serta untuk aspek keselamatan (Entjang, 2000, hal. 78).

2) Dinding parapet merupakan dinding yang membatasi mulut sumur dan harus dibuat setinggi 70-75 cm dari permukaan tanah. Dinding ini merupakan satu kesatuan dengan dinding sumur.

e. Lantai Sumur Gali

Beberapa pendapat konstruksi lantai sumur antara lain :

1) Lantai sumur dibuat dari tembok yang kedap air $\pm 1,5$ m lebarnya dari dinding sumur. Dibuat agak miring dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah, bentuknya bulat atau segi empat (Entjang, 2000, hal. 78).

2) Tanah di sekitar tembok sumur atas disemen dan tanahnya dibuat miring dengan tepinya dibuat saluran. Lebar semen di

sekeliling sumur kira-kira 1,5 meter, agar air permukaan tidak masuk .

3) Lantai sumur kira-kira 20 cm dari permukaan tanah

f. Saluran Pembuangan Air Limbah

(Saluran Pembuangan Air Limbah) SPAL adalah perlengkapan pengelolaan air limbah yang berupa pipa atau pun selainnya yang dipergunakan untuk membantu air buangan dari sumbernya sampai ke tempat pengelolaan atau ke tempat pembuangan. Saluran Pembuangan Air Limbah dari sekitar sumur menurut (Entjang, 2000, hal. 78), dibuat dari tembok yang kedap air dan panjangnya sekurang-kurangnya 10 m. Sedangkan pada sumur gali yang dilengkapi pompa, pada dasarnya pembuatannya sama dengan sumur gali tanpa pompa, tapi air sumur diambil dengan mempergunakan pompa. Kelebihan jenis sumur ini adalah kemungkinan untuk terjadinya pengotoran akan lebih sedikit disebabkan kondisi sumur selalu tertutup.

D. Kualitas fisik air

1. Bau air

Air yang berbau dapat berasal dari hasil pembusukan benda organik (sampah, sisa makanan, bangkai, tumbuhan), buangan limbah rumah tangga yang terlarut dalam air.

2. Warna air

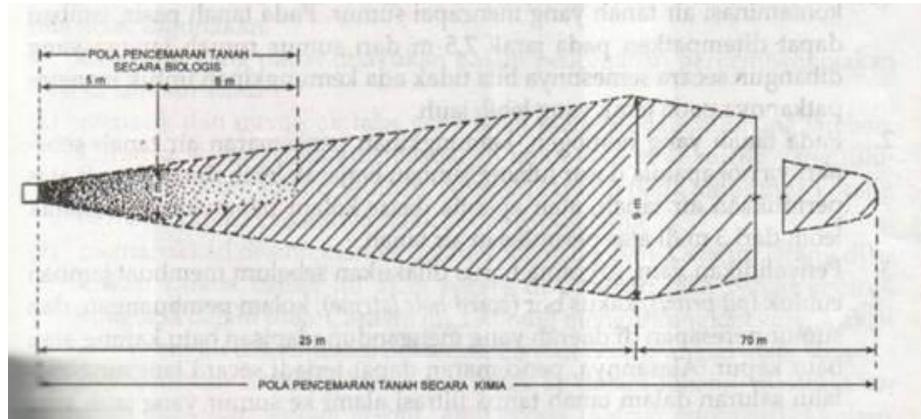
Warna air terbagi dalam dua jenis, yaitu :

- a. Warna asli (*true color*): akibat pembusukan atau pelarutan bagian dari tumbuhan yaitu batang, akar, daun.
- b. Warna tidak asli (*apparent color*), akibat dari partikel-partikel padat yang sangat halus antara lain tanah, pasir, batuan dan lain-lain. Warna tidak asli dapat dihilangkan dengan penyaringan sederhana atau pengendapan.

3. Rasa air

Rasa air berasal dari kandungan zat kimia yang terlarut dalam air (asam, asin, manis, pahit). pH air yang rendah dapat mengakibatkan rasa air menjadi asam. Air bersih harus tidak berasa. Air yang berasa sering menimbulkan masalah, baik masalah kesehatan maupun masalah lainnya. Air asam akan mempengaruhi ketahanan gigi dan mengganggu pencernaan, selain itu akan menyebabkan iritasi pada kulit. Selain itu air asam tidak melarutkan busa sabun meskipun dengan menggunakan banyak air. Air asin atau sadah sama sekali tidak dapat digunakan untuk aktivitas sehari-hari, air yang berasa pahit disebabkan pH yang sangat rendah atau dapat juga karena adanya bahan kimia atau bahan berbahaya (toksik) yang terlarut. Suyono dan Budiman, 2010, hal 31)

E. Polah Pencemaran Badan Air Dan Tanah



Gambar 1

Polah Pencemaran Badan Air Dan Tanah

Keterangan :

1. pencemaran air tanah oleh bakteri dari sumber pencemar dapat mencapai jarak 11 meter searah aliran air tanah. karena, itu pembuatan sumur pompa atau sumur gali harus berjarak minimal 11meter dari sumber pencemaran bakteriologis.
2. pencemaran secara kimiawi dapat mencapai jarak 95 meter sesuai arah aliran air. Karena itu pembuatan sumur pompa atau sumur gali harus berjarak minimal 95meter dari sumber pencemaran kimiawi.(suyono, h 70 2013)

F. Bakteri *E.coli*

Bakteri pathogen air minum adalah bakteri *Escherichia coli*, ini cukup membahayakan bagi kesehatan anak. Air minum yang terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit gangguan saluran

pencernaan sehingga menyebabkan diare. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) syarat *Escherichia coli* dalam minuman 0 (nol) koloni per 100 ml.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan kelompok bakteri *Coliform*, semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform* semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri pathogen lainnya yang biasa hidup dalam kotoran manusia yang dapat menyebabkan diare. Tingginya tingkat penyakit diare berkaitan dengan bakteri *Escherichia coli* yang terdapat di Indonesia, khususnya di kota-kota kecil. Minimnya pengetahuan masyarakat awam tentang bahaya akan bakteri *Escherichia coli* mengakibatkan kurangnya kesadaran untuk mendeteksi dan mengambil langkah-langkah pencegahan terhadap bakteri tersebut (Santoso, 2008)

G. Kesadahan

Kesadahan atau kekerasan (*harneds*) air berbeda dengan keasaman air. Air yang asam biasanya menunjukkan reaksi lunak, sedangkan air yang sadah biasanya keras. Kesadahan air disebabkan oleh banyaknya mineral dalam air yang berasal dari batuan dalam tanah, baik dalam bentuk ion maupun ikatan molekul. Elemen yang terbesar yang terkandung didalam air adalah kalsium, magnesium, natrium, kadar mineral dalam tanah sangat bervariasi, tergantung dengan jenis tanah. Kandungan mineral sangat menentukan parameter keasaman dan kesadahan air (Ghurfan,2010)

Kesadahan dalam air sebagian besar adalah berasal dari kontakannya dengan tanah dan pembentukan batuan pada umumnya air sadah berasal dari daerah dimana lapis tanah atas (*topsoil*) tebal, dan ada pembentukan batu kapur. Air lunak berasal dari daerah dimana lapisan tanah atas tipis.

Yang dimaksud dengan kesadahan total adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya ion Ca^{++} dan Mg^{++} secara bersama-sama. Ini disebabkan karena kebanyakan kesadahan dalam air alam adalah disebabkan oleh dua kation tersebut (Sutrisno, h 36 1996).

Satuan ukuran kesadahan dalam *International Standard of Drinking Water* tahun 1971 dari WHO kesadahan air dinyatakan dalam *Milli-Equivalent* per liter (mEq/l). selain itu, 1 mEq/l dari ion penghasil kesadahan pada air sebanding dengan 50 mg CaCO_3 (50 ppm) di dalam 1 liter air. Air untuk keperluan minum dan masak hanya diperbolehkan dengan batas kesadahan antara 1-3 mEq/l (50-150 ppm) (Chandra, h 47 2005).

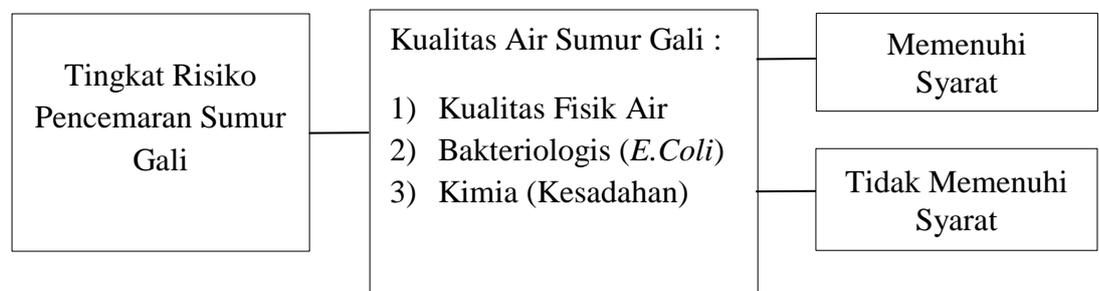
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif, karena dalam penelitian ini hanya menggambarkan secara deskriptif tingkat risiko pencemaran sumur gali dan kualitas air sumur gali di Kelurahan Naioni tahun 2019 (Notoatmodjo, 2002, h.148)

B. Kerangka Konsep



Gambar 2
Kerangka Konsep Penelitian

C. Variabel Penelitian

1. Tingkat Risiko Pencemaran Sumur Gali
2. Kualitas Fisik Air
3. Kandungan Bakteri *E.Coli*
4. Kadar Kesadahan Air

D. Definisi Operasional.

Definisi Operasional dalam penelitian ini dapat dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 1
Definisi Operasional Penelitian

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Skala Pengukuran	Alat Ukur
1.	Tingkat resiko pencemaran sumur gali	Tingkat Risiko sumur gali dilihat dari kondisi fisik sumur gali (Bibir sumur, dinding sumur, lantai sumur, mempunyai drainase, saluran pembuangan). di kelurahan Naioni	Amat Tinggi : 9-10 Tinggi : 6-8 Sedang : 3-5 Rendah : 0-2	Ordinal	Checklist
2.	Kualitas fisik air	Kondisi air sumur gali yang memenuhi syarat berdasarkan penilaian kualitas fisik air secara organoliptik menggunakan panca indra meliputi Bau, rasa, bau, warna di kelurahan Naioni	MS = Tidak Berbau, Tidak Berasa, Tidak Berwarna TMS = Berbau, Berasa, Berwarna	Nominal	Panca indra
3.	Kandungan Bakteri <i>E.coli</i>	Jumlah bakteri <i>E.coli</i> pada sampel air sumur gali dengan tingkat risiko sedang dan rendah di kelurahan Naioni	MS= 0/100 ml TMS= >0Mg/100	Nominal	Pemeriksaan Laboratorium Metode MPN
4.	Kadar kesadahan	Kandungan kesadahan (CaCo ₃) pada air sumur gali dengan tingkat risiko sedang dan rendah di kelurahan Naioni	MS= \leq 500/100 mg/ml TMS= >500/100 mg/l	Nominal	Pemeriksaan Laboratorium Metode titrasi

E. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Dalam penelitian ini adalah sumur gali yang berjumlah 107 di Kelurahan Naioni

2. Sampel

a. Sampel yang diambil sebesar 52 sarana sumur gali yang diperoleh dengan Rumus Slovin :

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

$$n = \frac{107}{2,07}$$

$$n = \frac{107}{1 + 107(0,1^2)}$$

$$n = \frac{107}{1 + 107(0,01)}$$

$$n = 51,69 \Rightarrow 52 \text{ sumur}$$

keterangan :

n : besar sampel

N : populasi

d : tingkat ketepatan yang diinginkan.

b. Obyek sampel untuk variabel tingka risiko sumur gali dan kualitas fisik air diambil 52 sumur gali sedangkan untuk variabel kandungan *E.coli* dn kesadahan air jumlah sampel yang diambil sebanyak 10 sampel yang berasal dari sumur gali yang memiliki tingkat risiko pencemaran rendah dan sedang. Dari satu buah sumur gali akan diambil airnya sebanyak 300 ml dengan perincian 200 ml untuk pemeriksaan Bakteri *E.coli* dan 100 ml untuk pemeriksaan kesadahan.

c. Kriteria sampel

Sumur gali yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah :

- 1) Sumur yang berlokasi pada RT yang memiliki sumur gali terbanyak
- 2) Sumur yang selalu tersedia air sepanjang musim
- 3) Air sumur tersebut digunakan sebagai sumber air bersih dan air minum.

F. Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data yang diperoleh pada saat pemeriksaan di lapangan berupa tingkat risiko pencemaran, kualitas fisik air, kandungan bakteri *E.coli*, dan kadar kesadahan di Kelurahan Naioni.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diambil instansi terkait seperti Puskesmas Naioni berupa data banyaknya sumur gali dan jumlah penduduk yang mengonsumsi air sumur gali tersebut.

G. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dapat diperoleh melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Tahap ini terdiri dari :

- a. Penentuan lokasi penelitian
- b. Melaksanakan survei awal ke lokasi penelitian

- c. Persiapan ijin penelitian
 - d. Mempersiapkan alat dan bahan untuk penelitian
2. Tapan Pelaksanaan Penelitian
- a. Pelaksanaan di lapangan
 - 1) Melakukan penilaian tingkat risiko pencemaran sumur gali dengan menggunakan formulir inspeksi sanitasi.
 - 2) Menganalisa hasil penilaian kondisi sarana sumur gali.
 - 3) Melakukan pengambilan sampel sumur gali yang hasil penilaian kondisi sarana dinyatakan memiliki tingkat resiko pencemaran sedang dan rendah untuk dilakukan pemeriksaan kandungan Bakteri *E.coli*. dan Kadar Kesadahan.
 - 4) Melakukan pemeriksaan kualitas Fisik Air
Variabel kualitas fisik diteliti menggunakan panca indra (Uji Organoleptik) dimana peneliti mengambil air pada sumur gali di Kelurahan Naioni mengambil air menggunakan ember timba dan mulai diteliti sesuai dengan item penilaian masing-masing. Untuk item penelitian bau diteliti menggunakan panca indra penciuman (hidung), item penilaian warna diteliti dengan menggunakan panca indera penglihatan (mata) dan item penilaian rasa diteliti dengan menggunakan panca indra pengecap (lidah).
 - 5) Melakukan pengambilan sampel pada air sumur gali untuk pemeriksaan bakteriologis :
 - a) alat

- (1) Botol sampel
 - (2) Api bunsen
 - (3) *Cool box*
 - (4) Tas lapangan
 - (5) Kertas label
 - (6) Alat tulis
- b) Bahan
- (1) Sampel air sumur gali
 - (2) Korek api
 - (3) Kapas
 - (4) Alkohol
 - (5) Kertas label
- c) Cara kerja
- (1) Air diambil ember timba
 - (2) Sterilkan tangan dengan alkohol
 - (3) sterilkan bibir bagian dalam dan luar ember timba dengan menggunakan kapas yang diberi alkohol
 - (4) Turunkan ember timba ke dalam minimal 10 cm dari permukaan air
 - (5) sterilkan botol sampel dengan kapas alkohol dan dilewatkan pada api bunsen
 - (6) isi botol sampel dengan air sampai penuh, buang sebagian air ($\frac{1}{3}$ bagian) sehingga sisanya ($\frac{2}{3}$ bagian) masih

memenuhi syarat contoh air untuk diperiksa secara mikrobiologis.

(7) Lewati mulut botol sampel dengan api Bunsen

(8) Segera tutup botol penutup dan di beri label

d) Pengiriman Sampel Dan Penyimpanan Sampel

(1) Dalam *cool box* yang disediakan oleh laboratorium isi sampel air sumur gali agar terjaga dari pecah atau rusak

(2) Sampel air harus diserahkan atau dikirim ke laboratorium dalam waktu 24 jam sesudah sampling

(3) *Cool box* yang berisi sampel harus segera mungkin sampai ke laboratorium

6) Cara pengambilan sampel air untuk pemeriksaan kimia

a) Alat

(1) Botol sampel

(2) Tali

(3) *Cool box*

b) Bahan

(1) Kapas

(2) Kertas label

(3) Alat Tulis

c) Cara kerja

(1) Air diambil menggunakan ember timba

- (2) Turunkan pelan-pelan dan biarkan masuk kedalam sumur gali minimal 10 cm dari permukaan air atau harus berada di tengah sumber
- (3) Setelah itu pindahkan air sampel ke dalam botol sampel sampai terisi penuh.
- (4) Tutup mulut botol menggunakan tutupannya
- (5) Beri label dengan keterangan lengkap
 - a. Nama dan alamat pengirim
 - b. Waktu dan tanggal pengambilan sampel
 - c. Jenis sumber air
 - d. jenis pemeriksaan
- (6) kemudian masukan kedalam *Cool Box*
- (7) Sampel di ambil dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan

b. Pelaksanaan di laboratorium

1) Pemeriksaan Bakteriologis Air Parameter *E.coli*.

Uji Duga

a) Alat

- (1) Tabung Reaksi Steril
- (2) Beaker Glass
- (3) Inkubator
- (4) Api Bunsen
- (5) Tabung durham

(6) Pipet filler

b) Bahan

(1) Sampel air

(2) Med

(3) LB1 dan LB3(*Lactose Broth*)

(4) Alkohol

(5) Kapas

(6) Kertas Label

(7) Korek Api

c) Cara Kerja :

(1) Siapakan alat dan bahan yang digunakan.

(2) Bersihkan meja kerja dengan menggunakan kapas yang sudah dibasahi dengan alkohol.

(3) Nyalakan api bunsen.

(4) Masukkan 10 ml sampel ke dalam 3 tabung yang berisi media LB3 steril (vol media LB3=5 ml)

(5) Masukkan 1 ml sampel ke dalam 3 tabung yang berisi media LB1 steril (vol media LB1=10 ml)

(6) Masukkan 0,1 ml sampel ke dalam 3 tabung media berikutnya yang berisi media LB1 (vol media LB1=10 ml)

(7) Inkubasikan ke dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 2x24 jam.

(8) Setelah 2x24 jam, amati adanya gelembung gas pada tabung durham. tabung durham yang ada gelembung gasnya dinyatakan positif.

(9) Lanjutkan dengan uji penegasan

Uji Penegasan

a) Alat

(1) Tabung durham steril

(2) Tabung reaksi steril

(3) Rak tabung

(4) Jarum ose

(5) Api bunsen

(6) Inkubator

b) Bahan :

(1) Hasil uji duga

(2) Media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*)

(3) Alkohol

(4) Kapas

(5) Kertas label

(6) Korek api

c) Cara Kerja :

(1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan

(2) Sterilkan meja kerja dengan menggunakan kapas yang dibasahi dengan alkohol.

- (3) Nyalakan api bunsen
 - (4) Bakar jarum ose
 - (5) Masukkan 2 mata ose ke dalam media BGLB
 - (6) Dekatkan tabung reaksi pada api bunsen
 - (7) Tutup tabung dengan kapas lalu dekatkan pada api bunsen
 - (8) Beri label sesuai dengan hasil yang diperoleh pada pemeriksaan uji duga
 - (9) Inkubasikan ke dalam inkubator dengan suhu 44°C selama 24 jam
 - (10) Amati adanya gelembung gas pada tabung durham. tabung durham yang ada gelembung gasnya dinyatakan positif
 - (11) Susun tabung reaksi yang positif berdasarkan kode pengenceran (10ml, 1ml, 0,1ml)
 - (12) Cocokkan dengan tabel MPN
- 2) Melakukan pemeriksaan kadar kesadahan pada sampel air sumur gali dan menganalisis hasil pemeriksaan sampel air sumur gali.
- a) Alat dan bahan :
- (1) Labu Erlenmeyer 100 ml
 - (2) Gelas ukur
 - (3) Pipet ukur
 - (4) Buret asam

- (5) Sendok penyu
 - (6) Statif
 - (7) Indikator Ca
 - (8) EDTA 0,01M (*Ethylene Diamine Tetra Acid*)
 - (9) Buffer fosfat
 - (10) Indikator EBT (*Erichrom Black T*)
 - (11) Air sampel (air sumur gali)
- b) Cara pemeriksaan kesadahan
- (1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan kemudian bersihkan alat- alat tersebut dngan aquades hingga bersih
 - (2) Ambil sampel sumur gali sebanyak 50 ml dengan gelas ukur, kemudian tuangkan kedalam labu Erlemeyer
 - (3) Tambahkan 2 ml Buffer fosfat secara langsung kedalam sampel
 - (4) Tambahkan juga indikator EBT masing-masing sepucuk sendok penyus kedalam labu Erlemeyer
 - (5) Kocok labu Erlemeyer agar larutan tercampur dengan sempurna dan larutan menjdi berwarna merah
 - (6) Titrasi sampel dengan larutan EDTA 0,01 Ml, dari warna merah anggus hingga menjdi warna biru.
 - (7) Catat volume titrasi dan hitung nilai kesadahan total

Untuk mendapatkan konsentrasi kesadahan dalam sampel air yang telah dititrasi, dilakukan perhitungan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{mg/L} = A \times B \times 1000 / \text{ml sampel air}$$

keterangan :

$$A = \text{ml EDTA}$$

$$B = \text{mg CaCO}_3 \text{ setara } 1,0 \text{ ml EDTA} = 1,008 \text{ ml}$$

H. Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan akan dianalisa secara deskriptif. Hasil inspeksi sanitasi dibandingkan dengan standar yang ditetapkan dalam format inspeksi sanitasi sumur gali. Sedangkan hasil pemeriksaan kualitas fisik air, bakteriologis air, dan kimia air akan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan dalam Permenkes RI NO.416/Menkes/Per/1990 mengenai persyaratan kualitas air bersih dan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

1. Keadaan Geografis

Kelurahan Naioni terletak di Kota Kupang dalam kawasan area pemukiman yang telah tertata sesuai prosedur area pengembangan pemukiman perumahan tata kota. Luas wilayah Kelurahan Naioni adalah 3,500 Ha dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Kelurahan Manulai II
Sebelah Selatan : Desa Bone dan Desa Taloitan
Sebelah Timur : Kelurahan Fatukoa
Sebelah Barat : Desa Manulai I dan Kelurahan Oenesu

2. Keadaan Demografi

Jumlah penduduk di Kelurahan Naioni adalah 2169 jiwa terdiri dari laki-laki sebanyak 1.104 jiwa dan perempuan sebanyak 1.065 jiwa.

Jumlah kepala keluarga : 522 KK
Jumlah RT/RW : 22 RT dan 10 RW
Jumlah sarana sumur gali : 107 sumur gali

B. Hasil

1. Hasil penilaian tingkat risiko pencemaran sumur gali

Hasil penilaian tingkat risiko pencemaran sumur gali Kelurahan Naioni Kota Kupang dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2
Hasil Penilaian Tingkat Risiko Pencemaran Sumur Gali
Di Kelurahan Naioni Kota Kupang

No.	Tingkat risiko pencemaran	Jumlah Sumur Gali	Presentase (%)
1	Rendah	2	3,85
2	Sedang	8	15,38
3	Tinggi	23	44,23
4	Amat tinggi	19	36,54
Total		52	100

Sumber : Data primer terolah.

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari jumlah sumur gali yang dilakukan penilaian tingkat risiko adalah sebanyak 52 buah sumur gali dengan tingkat risiko amat tinggi sebanyak 19 buah dengan presentase 36,54%, Tinggi sebanyak 23 buah dengan presentase 44,23%, Sedang sebanyak 8 buah dengan presentase 15,38%, dan Rendah 2 buah dengan presentase 3,85%

2. Kualitas Fisik Air sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang

Kriteria Kualitas Fisik Air sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang yang dilakukan pada 52 sumur dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3
Kualitas Fisik Air Sumur Gali Di
Kelurahan Naioni Kota Kupang

No.	Kriteria	Jumlah	Presentase (%)
1	MS	52	100
2	TMS	0	0
Jumlah		52	100

Sumber : Data primer terolah.

Ket :

TMS: Tidak memenuhi syarat

MS : Memenuhi syarat

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 52 sumur gali yang di periksa kualitas fisik airnya. 52 sumur gali tersebut semuanya memenuhi syarat dengan presentase 100%

3. Hasil pemeriksaan kandungan Bakteriologis *E.coli* Pada Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang.

Hasil pemeriksaan kandungan bakteri *E.coli* pada 10 sarana sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang yang mempunyai tingkat risiko rendah dan sedang. hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4

Hasil Pemeriksaan Kandungan Bakteri *E.Coli* Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Kota Kupang

No.	Kode>Nama sampel	Hasil pemeriksaan Kandungan <i>E.coli</i> /100ml	Kriteria
1	SGL K1	460	TMS
2	SGL K2	1100	TMS
3	SGL K3	35	TMS
4	SGL K4A	36	TMS
5	SGL K4B	>1100	TMS
6	SGL K6	>1100	TMS
7	SGL K7	>1100	TMS
8	SGL K8	>1100	TMS
9	SGL K9	>1100	TMS
10	SGL K10	>1100	TMS

Sumber : Data sekunder dari laboratorium kesehatan lingkungan

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari hasil pemeriksaan kandungan bakteri *E.coli* pada 10 sarana sumur gali tersebut semuanya tidak memenuhi

syarat. Adapun dari hasil pemeriksaan tersebut dibuat dalam Kriteria yang dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5

**Kriteria Kandungan Bakteri *E.coli* Pada Air Sumur Gali
Di Kelurahan Naioni Kota Kupang**

No.	Kriteria	Jumlah	%
1.	MS	0	0
2.	TMS	10	100
Jumlah		10	100

Sumber: Data primer terolah.

Tabel 5 menunjukkan bahwa Kandungan Bakteri *E.coli* pada 10 sarana sumur gali (100%) tidak memenuhi syarat

4. Hasil pemeriksaan Kadar Kesadahan pada air sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang

Hasil pemeriksaan Kadar Kesadahan pada sarana sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang yang mempunyai tingkat risiko rendah dan sedang dengan jumlah sampel yang diperiksa sebanyak 10 sampel dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6

**Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan Pada Air Sumur Gali
Di Kelurahan Naioni Kota Kupang**

No.	Kode>Nama sampel	Hasil pemeriksaan Kadar Kesadahan $\leq 500/100$ mg/l.	Kriteria
1	SGL K1	500,45 mg/L	TMS
2	SGL K2	448,41 mg/L	MS
3	SGL K3	540,45 mg/L	TMS
4	SGL K4A	460,41 mg/L	MS
5	SGL K4B	456,41 mg/L	MS
6	SGL K6	392,35 mg/L	MS
7	SGL K7	420,37 mg/L	MS
8	SGL K8	548,49 mg/L	TMS
9	SGL K9	544,49 mg/L	TMS
10	SGL K10	336,30 mg/L	MS

Sumber : Data sekunder dari laboratorium kesehatan lingkungan

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan Kadar Kesadahan di Kelurahan Naioni Kota Kupang ada 4 sarana sumur gali yang tidak memenuhi syarat kesehatan dan 6 sumur memenuhi syarat kesehatan. Adapun Kriteria pemeriksaan Kadar Kesadahan di Kelurahan Naioni Kota Kupang dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7

**Kriteria Kadar Kesadahan Pada Air Sumur Gali
Di Kelurahan Naioni Kota Kupang**

No.	Kriteria	Jumlah	%
1.	MS	6	60
2.	TMS	4	40
Jumlah		10	100

Sumber: Data primer terolah.

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari sumur gali yang diperiksa Kadar Kesadahnya, sebanyak 6 (60%) air sumur gali memenuhi syarat dan 4 (40%) tidak memenuhi syarat

C. Pembahasan

1. Tingkat risiko sarana sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang

Hasil inspeksi sanitasi sarana sumur gali terdapat 52 buah sumur gali dengan tingkat risiko amat tinggi sebanyak 19 buah dengan presentase 36,54%, Tinggi sebanyak 23 buah dengan presentase 44,23%, Sedang sebanyak 8 buah dengan presentase 15,38%, dan Rendah 2 buah dengan presentase 3,85%. Sarana sumur gali dengan tingkat risiko amat tinggi dan tinggi dipengaruhi karena kondisi konstruksi sumur gali yaitu, Sewaktu waktu ada genangan air dalam jarak <22m sebanyak 42 buah dengan presentase 80,8%, Saluran pembuangan air rusak/tidak ada sebanyak 46 buah dengan presentase 88,5%, Lantai semen yang mengitari sumur mempunyai radius <1m sebanyak 43 buah dengan presentase 82,7%, Sewaktu waktu ada air diatas lantai semen sekeliling sumur sebanyak 45 buah dengan presentase 86,5%, Ada keretakan pada lantai sekitar sumur yang mengakibatkan air merembes ke dalam sumur sebanyak 46 buah dengan presentase 88,5%.

Kondisi fisik sarana sumur gali yang tidak memenuhi syarat tersebut dapat mengakibatkan pencemaran terhadap air sumur gali dikarenakan polah pencemaran air tanah oleh bakteri dari sumber pencemar dapat mencapai jarak 11 meter searah aliran air tanah. Karena, itu pembuatan sumur pompa atau sumur gali harus berjarak minimal 11 meter dari sumber pencemaran bakteriologis dan kimiawi dapat mencapai jarak 95 meter sesuai arah aliran air. Karena itu pembuatan sumur pompa

atau sumur gali harus berjarak minimal 95 meter dari sumber pencemaran kimiawi.(Suyono,h 70 2013). Karena itu sumur gali yang baik harus memenuhi persyaratan konstruksi dan lokasi Syarat agar sumur terhindar dari pencemaran maka harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan jamban, lubang galian untuk air limbah (*cesspool, seepage pit*), dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak tersebut tergantung pada keadaan serta kemiringan tanah. Lokasi sumur pada daerah yang bebas banjir, Jarak sumur minimal 10 meter dan lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah, dan sebagainya, dinding Sumur Gali, Jarak kedalaman 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur gali harus terbuat dari tembok yang kedap air (disemen). Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi perembesan air/pencemaran oleh bakteri dengan karakteristik habitat hidup pada jarak tersebut. Selanjutnya pada kedalaman 1,5 meter dinding berikutnya terbuat dari pasangan batu bata tanpa semen, sebagai bidang perembesan dan penguat dinding sumur (Entjang, 2000).

Cara pengendalian tingkat risiko sarana dengan tingkat risiko rendah dan sedang dilakukan pemeriksaan kimia dan bakteriologis, lakukan perbaikan kualitas sarana apabila memungkinkan dan sarana yang tidak bisa diperbaiki lagi sebaiknya jangan digunakan sebagai sarana air bersih dan air minum, dilakukan penyuluhan secara berkala kepada masyarakat, serta sosialisasi hasil inspeksi dan pemeriksaan laboratorium kepada masyarakat dan pemerintah. Untuk tingkat risiko amat tinggi dan

tinggi dilakukan perbaikan fisik sarana seperti sumur yang lantainya retak-retak diperbaiki, dibuat SPAL serta pemindahan sumber pencemar lainnya, dilakukan perbaikan kualitas air sumur gali berdasarkan hasil inspeksi dilapangan untuk menentukan prioritas perbaikan serta dilakukan kaporisasi dan disinfeksi.

2. Kualitas Fisik Air sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang

52 sarana sumur gali yang diperiksa kualitas fisik air sumur gali menunjukkan 52 sarana sumur gali tersebut semuanya memenuhi syarat dengan presentase 100%. Berdasarkan standar Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih air yang memenuhi syarat apabila air tersebut tidak berbau, berasa, dan berwarna karena itu air tersebut data digunakan sebagai sumbar air bersih. Air yang berbau dapat berasal dari hasil pembusukan benda organik (sampah, sisa makanan, bangkai, tumbuhan), buangan limbah rumah tangga yang terlarut dalam air. Warna air terbagi atas dua yaitu, Warna asli (*true color*): akibat pembusukan atau pelarutan bagian dari tumbuhan yaitu batang, akar, daun. Warna tidak asli (*apparent color*), akibat dari partikel-partikel padat yang sangat halus antara lain tanah, pasir, batuan dan lain-lain. Warna tidak asli dapat dihilangkan dengan penyaringan sederhana atau pengendapan. Rasa air berasal dari kandungan zat kimia yang terlarut dalam air (asam, asin, manis, pahit). pH air yang rendah dapat mengakibatkan rasa air menjadi asam. Air bersih harus tidak berasa. Air yang berasa sering menimbulkan masalah, baik masalah kesehatan

maupun masalah lainnya. Air asam akan mempengaruhi ketahanan gigi dan mengganggu pencernaan, selain itu akan menyebabkan iritasi pada kulit. Selain itu air asam tidak melarutkan busa sabun meskipun dengan menggunakan banyak air. Air asin atau sadah sama sekali tidak dapat digunakan untuk aktivitas sehari-hari, air yang berasa pahit disebabkan pH yang sangat rendah atau dapat juga karena adanya bahan kimia atau bahan berbahaya (toksik) yang terlarut. Suyono dan Budiman, 2010, hal 31)

3. Kandungan Bakteri *E.coli* pada sarana sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang

Hasil pemeriksaan Kandungan Bakteri *E.coli* terhadap 10 sarana sumur gali yang tingkat risiko rendah dan sedang, untuk tingkat risiko tinggi tidak dilakukan pemeriksaan karena sudah terjadi pencemaran. dari 10 sarana sumur gali tersebut semuanya tidak memenuhi syarat dengan presentase 100% Berdasarkan standar Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi parameter bakteriologis (*E.coli*) dikatakan memenuhi syarat apabila, jumlah kandungan *E.coli* untuk air bersih = 0/100 ml sampel.

Masalah konstruksi untuk sumur gali yang tidak memenuhi syarat antara lain yaitu Sewaktu waktu ada genangan air dalam jarak <22m, Saluran pembuangan air rusak/tidak ada, Lantai semen yang mengitari sumur mempunyai radius <1m Sewaktu waktu ada air diatas lantai semen sekeliling sumur, Ada keretakan pada lantai sekitar sumur yang

mengakibatkan air merembes kedalam sumur. Hal lain yang dapat menyebabkan hasil pemeriksaan kandungan *E.coli* melebihi standar kualitasnya adalah cara pengambilan sampel air sumur gali yang tidak sesuai yaitu tidak menggunakan botol pemberat melainkan menggunakan ember timbah.

Tingginya kandungan *E.coli* ada air sumur gali menyebabkan air menjadi tercemar. Air yang tercemar oleh kotoran manusia dan hewan berdarah panas tidak dapat digunakan untuk kebutuhan air bersih dan air minum karena mengandung bakteri patogen yang berbahaya bagi kesehatan, dan dapat mengakibatkan infeksi pencernaan seperti diare.

Hal-hal yang dilakukan untuk untuk mencegah terjadinya pencemaran air sumur gali adalah perbaikan sarana sumur gali, dan melakukan tindakan kaporisasi.

4. Kadar Kesadahan pada air sumur gali di Kelurahan Naioni Kota Kupang

Kriteria Kadar Kesadahan Pada Air Sumur Gali yang berjumlah 10 sarana sumur gali dengan kriteria tidak memenuhi syarat 4 sumur gali dengan presentase 40%, dan dengan kriteria memenuhi syarat 6 sarana sumur gali dengan presentase 60% Berdasarkan standar Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih untuk parameter Kimia (Kadar Kesadahan) dikatakan memenuhi syarat apabila, Kadar Kesadahan pada air sumur gali $\leq 500/100$ mg/l.

Tingginya kadar kesadahan pada sumur gali juga dipengaruhi oleh kandungan logam Natrium, Kalium, dan Magnesium. Air yang

mengandung logam-logam seperti ini biasa disebut dengan air sadah. Air dengan kesadahan yang tinggi jika digunakan untuk mandi akan terasa licin dikulit dan jika dikonsumsi akan menimbulkan penumpukan zat kapur dalam tubuh, sehingga menyebabkan diare, tipus, disentri, penyumbatan aliran kencing dan gagal ginjal.(Gurfan,2010)

Cara penurunan kadar kesadahan air sumur gali agar dapat dikonsumsi yaitu dengan memasak air tersebut sampai mendidih dan dilakukan penyaringan untuk mengurangi kadar kapur pada air tersebut. agar menurunkan kadar kesadahnya sebelum dikonsumsi untuk air minum.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang ada maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sumur gali dengan tingkat risiko amat tinggi sebanyak 19 (36,54%), Tinggi sebanyak 23 (44,23%), Sedang sebanyak 8 (15,38%), dan rendah 2 (3,85%).
2. Kualitas Fisik Air sumur gali memenuhi syarat 10 (100%) sarana sumur gali
3. Kandungan Bakteriologis *E.coli* air sumur gali tidak memenuhi syarat 10 (100%) sarana sumur gali
4. Kadar Kesadahan air sumur gali tidak memenuhi syarat 4 (40%) sarana sumur gali, dan dengan kriteria memenuhi syarat 6 (60%) sarana sumur gali

B. Saran

1. Bagi Puskesmas
 - a. Melakukan pengawasan terhadap kondisi fisik dari sarana sumur gali
 - b. Melakukan pengawasan terhadap kualitas dari air sumur gali
 - c. Melakukan kaporisasi secara berkala terhadap sarana sumur gali
 - d. Memberdayakan masyarakat dengan penyuluhan

2. Bagi masyarakat

Perlu melakukan perbaikan konstruksi sarana sumur gali sesuai dengan persyaratan kesehatan yang berlaku, memasak air hingga mendidih dan disaring jika hendak dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. 2007, *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Entjang, 2000, *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, PT. Citra Aditya Bakti 6. Bandung
- Gurfan, 2010. *Pengolahan kualitas air*. Rineka cipta: Jakarta
- Kusnaedi, 2010, *Mengolah Air Gambut Dan Air Kotor Untuk Air Minum*, Penebar Swadaya. Jakarta
- Notoatmodjo, 2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta. Jakarta
- Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air 1990* (Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/)
- Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum 2017* (Permenkes RI No 32)
- Sutrisno, 1996 , *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta. Jakarta
- Sutrisno, 2004, *Teknik Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Santoso, 2008, *Bakteri E.coli dan penyakit diare*, Malang
- Suyono, Budiman. 2010. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta. EGC



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN

SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG

Direktorat : Jln. Piet A. Tallo, Liliba – Kupang, Telp : (0380) 8800256

Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com



Nomor : PP.04.03/1/ 2053 /2019

02 Mei 2019

Lamp. : 1 (satu) Proposal

Hal : Ijin Penelitian

Yth. (Daftar terlampir)
di
Tempat

Dalam rangka penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi mahasiswa Tkt. III Program Studi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Kupang Tahun Akademik 2018/2019, maka mohon kiranya diberikan ijin untuk melakukan penelitian, bagi mahasiswa (daftar nama mahasiswa, NIM, Judul dan Lokasi Penelitian terlampir).

Demikian Permohonan Kami, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih



Plh. Direktur,

Norma Tiku Kambuno, S.Si., Apt., M.Si

NIP. 198011292006012004

Lampiran Surat Ijin Penelitian
Nomor : PP.04.03/1/ 2053 /2019
Tanggal : 02 Mei 2019

DAFTAR TUJUAN SURAT

No.	Nama Maksud/	Jenis	Tempat/Instansi
1.	Lurah Naioni	Surat Keterangan	Kelurahan Naioni
2.	Kepala Desa Mata Air	Keterangan	Kelurahan Naioni
3.	Arsip	Surat Keterangan	Kelurahan Naioni



Norma Tiku Kambuno, S.Si., Apt., M.Si
NIP 198011292006012004

Lampiran Surat Ijin Penelitian

Nomor : PP.04.03/1/ 2053 /2019

Tanggal : 02 Mei 2019

DAFTAR NAMA MAHASISWA, NIM, JUDUL DAN LOKASI PENELITIAN

No.	Nama Mahasiswa/ NIM	Judul	Lokasi Penelitian
1.	Deny B. U. T. Nenobais/ PO. 530333016956	Studi Kualitas Air Sumur Gali Untuk Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Di Kelurahan Naioni Kota Kupang	Kelurahan Naioni
2.	Frederich V. R. Raga/ PO. 530333016963	Studi Kondisi Sarana dan Kualitas Air Secara Fisik dan Bakteriologis Pada Sumur Gali Di Kelurahan Naioni Tahun 2019	Kelurahan Naioni
3.	Felderika F. Pandie/ PO. 5303330161005	Studi Karakteristik Tempat Perkembangbiakan Jentik <i>Anopheles sp.</i> Di Desa Mata Air Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang	Desa Mata Air
4.	Ceririsnawati Tasilima/ PO. 530333016998	Studi Tentang Jarak Habitat Dengan Kejadian Penyakit Malaria Di Desa Mata Air Kabupaten Kupang	Desa Mata Air
5.	Angelita Caroline Mangi/ PO. 530333016992	Studi Perilaku Masyarakat Tentang Penggunaan Kelambu Di Desa Mata Air Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang	Desa Mata Air



PIH, Direktur,

Norma Tiku Kambuno, S.Si., Apt., M.Si

NIP 198011292006012004

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA****BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG**Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 881880; 880880
Fax (0380) 8553418; email : poltekkeskupang@yahoo.com

No : 18/Lab KL/05/2019
Pengambil : Deny B.U.T.Nenobais
Alamat Sampel : Kelurahan Naioni
Jenis sampel : Air Bersih (Sumur Gali)
Jumlah sampel : 10 (Sepuluh) Sampel
Jumlah Parameter Uji : 1 (Satu)
Tanggal pengambilan : 08 Mei 2019
Tanggal pengiriman : 08 Mei 2019
Tanggal Pemeriksaan : 08 Mei 2019
Jenis pemeriksaan : Bakteriologis (*E.coli*)

Mei 2019

**HASIL LABORATORIUM
PEMERIKSAAN KANDUNGAN BAKTERI *E.COLI* PADA AIR BERSIH SUMUR GALI
DI KELURAHAN NAIONI**

No	Kode Sampling	Parameter	Metode Uji	Hasil Lab	Satuan	Baku Mutu	Keterangan
1	SGL. K.1	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	460	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
2	SGL. K.2	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
3	SGL. K.3	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	35	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
4	SGL. K.4.A	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	36	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
5	SGL. K.4.B	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	>1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
6	SGL. K.6	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	>1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
7	SGL. K.7	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	>1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
8	SGL. K.8	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	>1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
9	SGL. K.9	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	>1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)
10	SGL. K.10	<i>E.coli</i>	Tabung Ganda	>1100	Koloni/ml sampel	0 koloni/100ml sampel	Tidak Terdeteksi (<1 MPN Index)

Keterangan : Acuan standar Kepmenkes RI No. 416/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Air Bersih

Pemeriksa

Fatmawati Kahar, A.Md, KL

P.J. Laboratorium

Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP 197206241995 01 2 001Mengetahui,
Kaprosdi Kesling**Karolus Ngambut, SKM., M.Kes**
NIP 19740501 200003 1 001

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA****BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG**Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 881880; 880880
Fax (0380) 8553418; email : poltekkeskupang@yahoo.comNo : 15/Lab KL/05/2019
Pengambil : Deny B.U.T.Nenobais
Alamat Sampel : Kelurahan Naioni
Jenis sampel : Air Bersih (Sumur Gali)
Jumlah sampel : 10 (Sepuluh) Sampel
Jumlah Parameter Uji : 1 (Satu)
Tanggal pengambilan : 08 Mei 2019
Tanggal pengiriman : 08 Mei 2019
Tanggal Pemeriksaan : 08 Mei 2019
Jenis pemeriksaan : Kimia (Kesadahan)

Mei 2019

**HASIL LABORATORIUM
PEMERIKSAAN TINGKAT KESADAHAN PADA AIR BERSIH SUMUR GALI
DI KELURAHAN NAIONI**

No	Kode Sampling	Parameter	Metode Uji	Hasil Lab	Satuan	Baku Mutu	Keterangan
1	SGL. K.1	Kesadahan	Kompleksiometri	500,45	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
2	SGL. K.2	Kesadahan	Kompleksiometri	448,41	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
3	SGL. K.3	Kesadahan	Kompleksiometri	540,45	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
4	SGL. K.4.A	Kesadahan	Kompleksiometri	460,41	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
5	SGL. K.4.B	Kesadahan	Kompleksiometri	456,41	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
6	SGL. K.6	Kesadahan	Kompleksiometri	392,35	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
7	SGL. K.7	Kesadahan	Kompleksiometri	420,37	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
8	SGL. K.8	Kesadahan	Kompleksiometri	548,49	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
9	SGL. K.9	Kesadahan	Kompleksiometri	544,49	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum
10	SGL. K.10	Kesadahan	Kompleksiometri	336,30	mg/L	500	Merupakan Batas Maksimum

Keterangan : Acuan standar Kepmenkes RI No. 416/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Air Bersih

Pemeriksa

Fatmawati Kahar, A.Md,KL

PJ. Laboratorium

Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP 197206241995 01 2 001Mengetahui,
Kaprosdi Kesling

Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP 19740501 200003 1 001



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG**

Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 881880; 880880
Fax (0380) 8553418; email : poltekkeskupang@yahoo.com



SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI PENELITIAN

No. PP. 07.01/7/285 /2019

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karolus Ngambut, SKM, M.Kes
NIP : 19740501 200003 1 001
Jabatan : Kaprodi Kesehatan Lingkungan

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : Deny B. U. T. Nenobais
NIM : 5303330161956
Universitas : Poltekkes Kemenkes Kupang Prodi Kesehatan Lingkungan

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Prodi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Kupang, pada tanggal 08- 12 Mei 2019 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tugas akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Kupang, 13 Mei 2018
Kaprodi Kesehatan Lingkungan

Karolus Ngambut, SKM, M.Kes
NIP. 19740501 200003 1 001

Tabel MPN per 100 ml sampel menggunakan seri 3 tabung untuk setiap pengenceran

Positif MPN			MPN / 100 ml	Positif MPN			MPN / 100 ml
10 ml	1 ml	0,1 ml		10 ml	1 ml	0,1 ml	
0	0	0	-	2	0	0	9,1
0	1	0	3	2	0	1	14
0	0	2	6	2	0	2	20
0	0	3	9	2	0	3	26
0	1	0	3	2	1	0	15
0	1	1	6,1	2	1	1	20
0	1	2	9,2	2	1	2	27
0	1	3	12	2	1	3	34
0	2	0	6,2	2	2	0	21
0	2	1	9,3	2	2	1	28
0	2	2	12	2	2	2	35
0	2	3	16	2	2	3	42
0	3	0	9,4	2	3	0	29
0	3	1	13	2	3	1	36
0	3	2	16	2	3	2	44
0	3	3	19	2	3	3	53
1	0	0	3,6	3	0	0	23
1	0	1	7,2	3	0	1	39
1	0	2	11	3	0	2	64
1	0	3	15	3	0	3	95
1	1	0	7,3	3	1	0	43
1	1	1	11	3	1	1	75
1	1	2	15	3	1	2	120
1	1	3	19	3	1	3	160
1	2	0	11	3	2	0	93
1	2	1	15	3	2	1	150
1	2	2	20	3	2	2	210
1	2	3	24	3	2	3	290
1	3	0	16	3	3	0	240
1	3	1	20	3	3	1	460
1	3	2	24	3	3	2	1100
1	3	3	29				

Lampiran II
Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia
Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A.	FISIKA			
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/L	1.500	-
3.	Kekeruhan	Skala NTU	25	-
4.	Rasa	-	-	Tidak berasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3°C	-
6.	Warna	Skala TCU	50	-
B.	KIMIA			
1.	Air raksa	mg/L	0,001	
2.	Arsen	mg/L	0,05	
3.	Besi	mg/L	1,0	
4.	Fluorida	mg/L	1,5	
5.	Kadmium	mg/L	0,005	
6.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	500	
7.	Klorida	mg/L	600	
8.	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
9.	Mangan	mg/L	0,5	
10.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
11.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
12.	pH	-	6,5 - 9,0	Merupakan batas minimum dan maksimum, khusus air hujan pH minimum 5,5
13.	Selenium	mg/L	0,01	
14.	Seng	mg/L	15	
15.	Sianida	mg/L	0,1	
16.	Sulfat	mg/L	400	
17.	Timbal	mg/L	0,05	
	Kimia Organik			
1.	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2.	Benzena	mg/L	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,007	
5.	Coloroform	mg/L	0,03	
6.	2,4 D	mg/L	0,10	
7.	DDT	mg/L	0,03	
8.	Detergen	mg/L	0,5	
9.	1,2 Discloroethane	mg/L	0,01	
10.	1,1 Discloroethene	mg/L	0,0003	
11.	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/L	0,10	
15.	Pentachlorophanol	mg/L	0,01	
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 urichlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO ₄)	mg/L	10	

Tabel 2. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Total coliform	CFU/100ml	50
2.	E. coli	CFU/100ml	0

Tabel 3 berisi daftar parameter kimia yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi yang meliputi 10 parameter wajib dan 10 parameter tambahan. Parameter tambahan ditetapkan oleh pemerintah daerah kabupaten/kota dan otoritas pelabuhan/bandar udara.

Tabel 3. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
Wajib			
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida total	mg/l	0,1
Tambahan			
1.	Air raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen	mg/l	0,05
3.	Kadmium	mg/l	0,005
4.	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5.	Selenium	mg/l	0,01
6.	Seng	mg/l	15
7.	Sulfat	mg/l	400
8.	Timbal	mg/l	0,05

REKAPAN HASIL IS SARANA SUMUR GALI DI KELURAHAN NAIONI KOTA KUPANG
MASTER TABEL

NO	NAMA KK	JENIS SARANA	KUALITAS FISIK			DIAGNOSA										TINGKAT RISIKO			KUALITAS BAKTERIOLOGIS <i>E. COLI</i>	KIMIA KADAR KESADAHAN				
			B	R	W	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AT	T	S			R			
1	OB	SGL	√	√	√	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1				√					
2	BN	SGL	√	√	√	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1				√					
3	YL	SGL	√	√	√	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1				√					
4	MM	SGL	√	√	√	1	0	1	0	1	1	0	1	1				√						
5	NN	SGL	√	√	√	0	0	1	0	0	1	0	1	1				√						
6	NN	SGL	√	√	√	1	0	1	0	0	0	1	1	1				√						
7	YL	SGL	√	√	√	0	0	1	1	1	1	0	1	1				√						
8	NA	SGL	√	√	√	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0				√					
9	HL	SGL	√	√	√	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1				√					
10	YP	SGL	√	√	√	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1				√					
11	YN	SGL	√	√	√	1	0	0	0	0	0	1	1	1				√						
12	BN	SGL	√	√	√	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0				√					
13	MN	SGL	√	√	√	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1				√					
14	FT	SGL	√	√	√	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0				√					
15	DN	SGL	√	√	√	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				√					
16	OH	SGL	√	√	√	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1				√					
17	KT	SGL	√	√	√	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0				√					
18	SN	SGL	√	√	√	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				√					
19	MA	SGL	√	√	√	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1				√					
20	ML	SGL	√	√	√	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1				√					
21	KT	SGL	√	√	√	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1				√					
22	MM	SGL	√	√	√	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1				√					
23	JB	SGL	√	√	√	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0				√					
24	EB	SGL	√	√	√	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1				√					
25	YL	SGL	√	√	√	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1				√					
26	RL	SGL	√	√	√	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0				√					
27	MS	SGL	√	√	√	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0				√				
28	CN	SGL	√	√	√	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0				√					

FORMULIR INSPEKSI SANITASI

JENIS SARANA : SUMUR GALI

I. KETERANGAN UMUM

1. Lokasi : Puskesmas
 - : Desa/kelurahan.....
 2. Nama sarana :
 3. Pemilik sarana :tanda tangan.....
 4. Tanggal kunjungan :
 5. Apakah sampel/ccontoh air telah diambil :Contoh No.....
 6. Golongan *E.coli* / 100 ml :
- Kelas (diisi A/B/C/D/E
Susuai kelas kualitas airnya

- | | YA | TIDAK |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 7. Apakah airnya keruh ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Apakah airnya berwarna ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Apakah airnya berasa ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Apakah airnya berbau ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

II. URAIAN DIAGNOSA KHUSUS

RESIKO

- | | YA | TIDAK |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Apakah ada jamban dalam jarak 10 m sekitar Sumur yang dapat menjadi sumber pencemaran ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Apakah ada sumber pencemaran lain dalam jarak 10 m dari sumur (mis. Kotoran hewan, sampah, genangan air) ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Apakah ada sewaktu-waktu ada genangan air dalam jarak 22 m sekitar sumur ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Apakah saluran pembuangan air rusak?tidak ada ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Apakah lantai semen yang mengitari sumur mempunyai radius kurang dari 1 m ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Apakah ada sewaktu-waktu ada air diatas lantai semen sekeliling sumur ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Apakah ada keretakan pada lantai sekitar sumur yang mengakibatkan air merembes kedalam sumur ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Apakah ember dan tali timba sewaktu-waktu dileakan sedemikian rupa sehingga memungkinkan pencemaran ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Apakah bibir sumur (cincin) tidak sempurna sehingga memungkinkan air yang merembes kedalam sumur ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Apakah dinding semen sepanjang kedalam 3 m dari atas permukaan tanah tidak diplester cukup rapat/semurna ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Jumlah skor resiko : _____

SKOR RESIKO PENCEMARAN :

- | | |
|----------------------|----------------|
| 9 - 10 = amat tinggi | 3 - 5 = sedang |
| 6 - 8 = tinggi | 0 - 2 = rendah |

III. HASIL DAN SARAN

Nomor-nomor penting dari resiko pencemaran dan pemilik
Telah diberi petunjuk untuk tindakan perbaikan

(daftar No. 1 - 10)

--	--	--	--

TT Sanitarian

DOKUMENTASI



INSPEKSI SANITASI SUMUR GALI



PENGAMBILAN SAMPEL AIR SUMUR GALI



PEMERIKSAAN KANDUNGAN *E. coli*



PEMERIKSAAN KADAR KESADAHAN