

## **SKRIPSI**

### **HUBUNGAN JARAK SUMBER PENCEMAR DARI SUMUR GALI DENGAN KUALITAS BAKTERIOLOGIS DI GAMPONG LAMPERMAI KECAMATAN KRUENG BARONA JAYA KABUPATEN ACEH BESAR TAHUN 2011**

Skripsi ini Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat  
Pada Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh



Oleh

**YUSNINA HANIM**  
**NPM : 0716010164**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH  
BANDA ACEH  
2011**

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN JARAK SUMBER PENCEMAR DARI SUMUR GALI  
DENGAN KUALITAS BAKTERIOLOGIS DI GAMPONG LAMPERMAI  
KECAMATAN KRUENG BARONA JAYA KABUPATEN  
ACEH BESAR TAHUN 2011**



Oleh :

**YUSNINA HANIM  
NPM : 0716010164**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
BANDA ACEH  
TAHUN 2011**

## ABSTRAK

Nama : Yusrina Hanim  
NPM : 0716010164

“Hubungan jarak sumber pencemar dari sumur gali dengan kualitas bakteriologi di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011”

x + 65 halaman : 10 Tabel 9 Lampiran

Pada umumnya masyarakat di Gampoeng Lampermai menggunakan air sumur gali sebagai sumber air bersih. dari 92 sumur gali yang ada ternyata 57 sumur (62%) tidak memenuhi syarat, hanya 35 sumur (38%) memenuhi syarat kesehatan. Tingginya angka penyakit diare dan penyakit kulit di Gampoeng Lampermai yang disebabkan oleh penggunaan air dari sumur gali yang tidak memenuhi syarat kesehatan, sehingga perlu diteliti apakah ada hubungan jarak sumber pencemar dengan sumur gali terhadap kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai.

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan desain cross sectional. Dimana yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah 30 sumur gali yang dimiliki oleh kepala keluarga di Gampoeng Lampermai. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan observasi dengan alat cek list dan pengukuran menggunakan meteran serta pemeriksaan sampel air di laboratorium. Data yang telah dikumpulkan diolah dengan menggunakan program SPSS dan dianalisa menggunakan rumus Chi Square.

Dari hasil penelitian didapatkan jarak sumur gali dengan septic tank yang memenuhi syarat 40%, yang tidak memenuhi syarat 60%, Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test didapat P Value sebesar 0,000 dimana  $P < 0,05$ , jarak sumur gali dengan kandang ternak yang memenuhi syarat 23,3%, yang tidak memenuhi syarat 76,7% didapat P Value sebesar 0,004 dimana  $P < 0,005$ . Jarak sumur gali dengan tempat pembuangan sampah yang memenuhi syarat 40%, yang tidak memenuhi syarat 60% didapat P Value 0,009 dimana  $P < 0,05$ .

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara jarak sumber pencemar dengan sumur gali terhadap kualitas bakteriologi di Gampoeng Lampermai sehingga disarankan agar masyarakat dalam setiap pembangunan sumur gali perlu memperhatikan jarak dengan sumber pencemar tidak kurang dari 11 meter dan diharapkan agar masyarakat melakukan purifikasi secara berkala terhadap sumur gali sehingga air dapat terbebas dari bakteri..

Kata Kunci : Kualitas Bakteriologi  
Daftar bacaan : 28 Buah (1992-2010)

## ABSTRACT

Name : Yusnina Hanim  
NPM : 0716010164

"The relationship with the distances of pollutant source wells dug on the bacteriological quality in Gampoeng Lampermai District Krueng Barona Jaya Aceh Besar district in 2011"

x + 65 pages: 10 Table 9 Appendix

In general, people in Gampoeng Lampermai using water wells dug as a source of clean water. of 92 existing wells were dug 57 wells (62%) are not eligible, only 35 wells (38%) met the health requirements. The high rates of diarrheal diseases and skin diseases in Gampoeng Lampermai caused by the use water from dug wells that do not meet health requirements, so it needs to be tested whether there is a distance relationship with a source of contaminants to the wells dug in Gampoeng Lampermai bacteriological quality.

This study is descriptive analytic cross sectional design. Where are the samples in this study were 30 dug wells owned by the family heads in Gampoeng Lampermai. Data is collected using the tools of observation and measurement check list to use the meter as well as the examination of water samples in the laboratory. The data have been collected processed using SPSS and analyzed using Chi Square formula.

From the results obtained distance dug wells with septic tanks that meet the requirements of 40%, which does not meet the requirement of 60%, Based on Chi-Square test with Fisher's exact test P value of 0.000 obtained when  $P < 0.05$ , a distance of wells dug by cattle pen 23.3% qualified, unqualified 76.7% P value of 0.004 obtained when  $P < 0.005$ . Distance dug wells with landfills that meet the requirements of 40%, which did not qualify 60% obtained P Value 0.009 where  $P < 0.05$ .

Based on the results of research and discussion that has been done we can conclude there is a significant relationship between the distance of pollutant source with wells dug on the bacteriological quality in Gampoeng Lampermai so it is recommended that people dug wells in each development need to consider the distance to the pollutant source is not less than 11 meters and is expected to people do calcification periodically to dig wells so that water can be free of bacteria.

Keywords : Quality of Bacteriology  
Reading list : 28 Fruit (1992-2010)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN JARAK SUMBER PENCEMAR DARI SUMUR GALI  
DENGAN KUALITAS BAKTERIOLOGIS DI GAMpong LAMPERMAI  
KECAMATAN KRUENG BARONA JAYA KABUPATEN  
ACEH BESAR TAHUN 2011**

Oleh :

YUSNINA HANIM  
NPM : 0716010164

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan tim penguji Skripsi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah  
Banda Aceh, 10 Juli 2011  
Pembimbing,

( Syahril, SKM, M.Kes)

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH  
DEKAN,

( H. Said Usman, S.Pd, M.kes)

**PENGESAHAN PENGUJI**

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN JARAK SUMBER PENCEMAR DARI SUMUR GALI  
DENGAN KUALITAS BAKTERIOLOGIS DI GAMpong LAMPERMAI  
KECAMATAN KRUENG BARONA JAYA KABUPATEN  
ACEH BESAR TAHUN 2011**

Oleh

**YUSNINA HANIM  
NPM : 0716010164**

Skripsi ini telah Dipertahankan dihadapan tim penguji Skripsi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah

Banda Aceh, 24 Agustus 2011  
Tanda tangan

Ketua : Syahril, SKM, M. Kes (\_\_\_\_\_)

Penguji I : Martunis, SKM, MM, M. Kes (\_\_\_\_\_)

Penguji II: Ariful Adli, SKM, M. Kes (\_\_\_\_\_)

Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Serambi Mekkah  
Dekan,

**( H. Said Usman, S.Pd, M.kes)**

## **BIODATA PENULIS**

Nama : Yusnina Hanim

Tempat / Tgl. Lahir : Lamteungoh / 24 Maret 1977

Agama : Islam

Pekerjaan : Pegawai Puskesmas Krueng Barona Jaya

Alamat : Jl. T. Ibrahim No. 34 Gampoeng Lamseupeng  
Kecamatan Lueng Bata

Nama Suami : Ridwan Yatim

Pekerjaan : Wiraswasta

Alamat Suami : Jl. T. Ibrahim No. 34 Gampoeng Lamseupeng  
Kecamatan Lueng Bata

Nama Anak : Aysrafir Rijal & Raisul Akram

Pendidikan yang ditempuh :

- 1.SD : Tahun 1983 s/d 1989
- 2. SMP : Tahun 1989 s/d 1992
- 3. SMAK : Tahun 1992 s/d 1995
- 4. AKADEMIK : Tahun 2007 Sampai sekarang

Karya tulis : -

Tertanda

(Yusnina Hanim)

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, serta sholawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Alhamdulillah berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul :

**“HUBUNGAN JARAK SUMBER PENCEMAR DARI SUMUR GALI DENGAN KUALITAS BAKTERIOLOGI DI DESA LAMPERMAI KRUENG BARONA JAYA KABUPATEN ACEH BESAR TAHUN 2011”**. Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.

Terlaksananya penulisan ini tidak terlepas dari partisipasi berbagai pihak yang telah membantu penulis. Sewajarnya bilamana pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Syahril, SKM, M.Kes selaku pembimbing penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna menyelesaikan proposal skripsi ini serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada :

1. Bapak H.Said Usman, S.Pd, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.
2. Dosen-dosen serta karyawan/ti Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.



3. Keuchik beserta staf, Bidan dan kader di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar, yang telah memberi bantuan kepada penulis dalam menyediakan data.
4. Kepala Puskesmas beserta staf Puskesmas Krueng Barona Jaya, yang telah memberi bantuan kepada penulis dalam menyediakan data.
5. Seluruh rekan-rekan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, mendapat imbalan yang layak dari Allah S.W.T.

Akhirnya kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat dipetik manfaatnya oleh berbagai pihak yang memerlukan.

Amin yarabbal alamin

Banda Aceh, 10 Juli 2011

(Yusnina Hanim)

## KATA MUTIARA

**Sesungguhnya Allah Akan Meninggikan Orang-Orang yang beriman  
Diantara kamu dan Orang-Orang yang Berilmu Pengetahuan Beberapa  
Derajat, dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.  
(QS. Almujaadilah, Ayat : 11)**

*Ya Allah, tiada kata yang bisa mewakili ucapan syukur dan terima kasihku kepada-Mu, saat ini Engkau telah memberikan kesempatan kepadaku untuk menyelesaikan studi, sepercik ilmu telah Engkau karuniakan kepadaku, walaupun itu hanya secuil dari sekian banyak ilmu-ilmu yang Engkau miliki.*

*Dengan semangat orang-orang terkasih  
Dengan pengorbanan orang-orang tersayang  
Dengan keiklasan orang-orang tercinta  
Yang selalu mengiringi langkahku dengan doa  
Walau awalnya sempat ada rasa kecewa dan putus asa  
Namun akhirnya berhasil kulalui jua*

*Ayahanda & Ibunda ( Yusri Daud & Alm. Nur'aini)  
Terima kasih atas jasa yang kau berikan kepadaku, yang tiada bisa terbalas olehku, cucuran air mata dan doa selalu menyertai langkahku.semoga ibunda diterima disisinya.*

*Suamiku (Ridwan Yatim)  
Engkau bagaikan embun dalam hidupku, kasih sayang, cinta dan doamu menjadi semangat dalam mengarungi kehidupan ini. Terima kasih atas support dan pengertianmu selama ini.*

*Anakku (Aysrafir Rijal & Raisul Akram)  
Kalian belahan jiwaku, kasih sayang, keringat, cinta serta doa hanya untukmu  
Cinta dan kenakalan kalian adalah motor penggerak semangatku*

*Dengan segenap cinta kasih dan kerendahan hati kupersembahkan karya tulis ini kepada orang tua tercinta, suami dan anak-anakku tersayang, juga kepada kakak-kakak, adik, dan keponakanku tercinta yang telah banyak memberikan motivasi dan Support selama ini. Suryati, Fauziah ,Lita, K'Rida, Ita, Halimah, Ira, Pak Syahril, K'war, Burhan terima kasih atas Bantuan, bimbingan, arahnya semoga amal ibadah kita diterima oleh Allah SWT.  
Amiin, Ya Rabbal 'Alamiin.....*

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL LUAR (COVER)</b>	
<b>JUDUL DALAM</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>KATA MUTIARA</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.3.1. Tujuan Umum	7
1.3.2. Tujuan Khusus	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
<b>BAB II    TUJUAN PUSTAKA</b>	<b>9</b>
2.1. Pengertian Air	9
2.2. Sumber Air	10
2.2.1. Air Angkasa	10
2.2.2. Air Permukaan	10
2.2.3. Air Tanah	11
2.3. Klasifikasi dan Kriteria mutu air	12
2.3.1. Kelas Satu	12
2.3.2. Kelas Dua	12
2.3.3. Kelas Tiga	12
2.3.4. Kelas Empat	13
2.4. Peranan Air dalam Kehidupan	13
2.5. Peranan Air dalam Pemindahan Penyakit	14
2.5.1. Waterborne Mechanism	15
2.5.2. Waterwashed Mechanism	15
2.5.3. Water-bashed Mechanism	16
2.5.4. Water-Related Insect Vektor Mechanism	16
2.6. Sarana Penyediaan Air Bersih	17
2.6.1. Sumur	17
2.6.2. Perlindungan Mata Air	20
2.6.3. Penampung Air hujan	20
2.6.4. Perpipaan	20

2.7.	Kualitas Air .....	20
2.7.1.	Standar Kualitas Air .....	20
2.7.2.	Syarat Kualitas Air .....	21
2.8.	Faktor-faktor yang berhubungan dengan Pencemaran air .....	26
2.9.	Pola Pencemaran Air .....	31
2.10.	Cara Pengambilan dan Pengiriman Sampel Air untuk Pemeriks an Bakteriologis.....	33
2.10.1.	Cara Pengambilan sampel.....	33
2.10.2.	Pengiriman Sampel.....	34
2.10.3.	Metode Pemeriksaan Sampel Air .....	34
2.10.4.	Peralatan dan Media Pemeriksaan.....	36
2.10.5.	Prosedur Pembuatan Media Pemeriksaan.....	37
2.10.6.	Prosedur Pemeriksaan dan Pembacaan Hasil .....	37
2.11.	Kerangka Teoritis .....	38
<b>BAB III</b>	<b>KERANGKA KONSEP PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
3.1.	Karangka Konsep .....	40
3.2.	Variabel Penelitian .....	40
3.3.	Defenisi Operasional .....	41
3.4.	Hipotesis atau Pernyataan Penelitian.....	41
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
4.1.	Jenis Penelitian .....	42
4.2.	Populasi dan Sampel.....	42
4.3.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	44
4.4.	Teknik Pengumpulan Data .....	44
4.5.	Pengolahan Data.....	45
4.6.	Analisa Data .....	45
4.7.	Penyajian Data.....	46
4.8.	Jadwal Penelitian .....	47
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
5.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	49
5.2	Hasil Penelitian.....	51
5.3	Pembahasan .....	56
5.3.1	Hubungan jarak sumur gali dengan septic tank terhadap kualitas bakteriologis .....	56
5.3.2	Hubungan jarak sumur gali dengan kandang ternak terhadap kualitas bakteriologis .....	58
5.3.3	Hubungan Jarak Sumur Gali dengan Tempat Pembuangan Sampah Terhadap Kualitas Bakteriologis.....	59
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
6.1	Kesimpulan .....	62
6.2	Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Distribusi Populasi Sumur Gali Tiap Dusun di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011 .....	44
Tabel 4.2	Distribusi Populasi dan Jumlah Sampel Sumur Gali Tiap Dusun di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011 .....	46
Tabel 5.1	Distribusi Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur Di Gampong Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011.....	53
Tabel 5.2	Distribusi Mata pencaharian Kepala Keluarga Di Gampong Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011 .....	53
Tabel 5.3	Distribusi Pendidikan Penduduk di Gampong Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011 .....	54
Tabel 5.4	Distribusi Jarak Septic Tank dari Sumur gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011 .....	54
Tabel 5.5	Distribusi Jarak Kandang Ternak dari Sumur Gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.....	55
Tabel 5.6	Distribusi Jarak Tempat Pembuangan Sampah dari Sumur gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.....	55
Tabel 5.7	Distribusi Kualitas Bakteriologis Sumur Gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011 .....	55
Tabel 5.8	Distribusi jarak septic tank dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.....	56
Tabel 5.9	Distribusi jarak kandang ternak dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011 .....	57
Tabel 5.10	Distribusi jarak tempat pembuangan sampah dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011 .....	58

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### Lampiran

1. Surat Permohonan Izin Penelitian
2. Surat Selesai Penelitian Dari Lokasi Penelitian
3. Tabel Chek List
4. Output Uji Statistik
5. Master Tabel Hasil Pengukuran
6. Master Tabel Hasil Penelitian
7. Daftar Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001
8. Daftar peraturan Mentri Kesehatan No 492/Menkes/Per/IV/2010
9. Peta Gampoeng Lampermai

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tujuan pembangunan kesehatan menuju Indonesia Sehat 2025 adalah meningkatnya kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar peningkatan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya dapat terwujud, melalui terciptanya masyarakat, bangsa dan negara Indonesia yang ditandai oleh penduduknya yang hidup dengan perilaku dan dalam lingkungan sehat, memiliki kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu, secara adil dan merata, serta memiliki derajat kesehatan yang setinggi-tingginya di seluruh wilayah Republik Indonesia (Depkes RI, 2009)

Kesehatan adalah salah satu unsur dari masyarakat Indonesia yang sejahtera, yaitu tercapainya hak atas hidup sehat bagi seluruh lapisan masyarakat melalui sistem kesehatan yang dapat menjamin terlindunginya masyarakat dari berbagai risiko yang dapat mempengaruhi kesehatan dan tersedianya pelayanan kesehatan yang bermutu, terjangkau dan merata. Kesehatan sebagai investasi akan menghasilkan penduduk yang sehat dan produktif sebagai SDM pembangunan yang berkelanjutan serta memiliki daya saing global. Keadaan masa depan masyarakat Indonesia yang ingin dicapai melalui pembangunan kesehatan adalah masyarakat, bangsa dan negara yang ditandai oleh penduduknya yang hidup dalam lingkungan dan dengan perilaku hidup sehat, baik jasmani, rohani maupun sosial, dan memiliki

kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata, serta memiliki derajat kesehatan yang setinggi-tingginya (Depkes RI, 2009)

Menurut Undang-Undang RI N0 36 Tahun 2009 Bab XI pasal 162, upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Sedangkan menurut pasal 163 ayat 3, lingkungan yang sehat adalah lingkungan yang bebas dari unsur-unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan, antara lain : air yang tercemar.

Sebagaimana dikemukakan oleh Hendrik L. Blum (1974) dalam Notoatmodjo (2007) bahwa derajat kesehatan dipengaruhi oleh empat faktor yaitu: faktor lingkungan, faktor perilaku, faktor sarana pelayanan kesehatan, dan faktor genetik. Lingkungan menjadi salah satu indikator penentu dalam menilai kondisi kesehatan masyarakat. Kesehatan lingkungan pada hakikatnya adalah suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang optimum sehingga berpengaruh positif terhadap terwujudnya status kesehatan yang optimal pula.

Begitu besarnya pengaruh dari pada lingkungan ini sehingga untuk meningkatkan status kesehatan masyarakat perlu dilakukan upaya penyehatan lingkungan yang merupakan usaha pencegahan terhadap penyakit yang berhubungan dengan lingkungan. Salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah sanitasi lingkungan yaitu dengan cara melakukan pengawasan terhadap faktor fisik, biologi, sosial ekonomi yang mempengaruhi kesehatan manusia. Dimana lingkungan yang berguna ditingkatkan dan diperbanyak atau yang merugikan diperbaiki atau dihilangkan (Entjang, 2000)



Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan menyebar secara langsung maupun tidak langsung melalui air. Penyakit yang ditularkan melalui air disebut sebagai *waterborne disease* atau *water-related disease*, contohnya seperti diare, tifoid, hepatitis dan sebagainya (Chandra, 2007).

Menurut temuan terbaru WHO, lebih dari 1,1 milyar orang pada wilayah pedesaan dan perkotaan kini kekurangan akses terhadap air minum dari sumber yang aman dan 2,6 milyar orang tidak memiliki akses terhadap sanitasi dasar. WHO memperkirakan pada tahun 2005, sebanyak 1,6 juta balita (rata-rata 4500 setiap tahun) meninggal akibat air yang tidak aman dan kurangnya higienitas. Anak-anak secara khusus berisiko terhadap penyakit bersumber air seperti diare, dan penyakit akibat parasit. Kurangnya sanitasi juga meningkatkan risiko KLB kolera, tifoid, dan disentri. Wilayah Sub-Sahara Afrika masih merupakan fokus perhatian. Diperkirakan sebanyak 80% orang yang tidak memiliki akses terhadap sumber air minum yang telah berkembang berada di Sub Sahara Afrika, Asia Timur, dan Asia Tenggara. Akibat pertumbuhan penduduk selama 1999-2004, jumlah penduduk yang tidak memiliki akses terhadap air minum di Sub-Sahara Afrika meningkat hingga 23%. Kini, hanya 56 % penduduk yang memiliki akses terhadap penyediaan air minum yang telah berkembang. Hanya 37% dari penduduk di Sub-Sahara Afrika memiliki

akses terhadap sanitasi dasar pada tahun 2004, dibandingkan dengan rata-rata di seluruh dunia, sebesar 59% (Depkes RI, 2009)

Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2009 persentase keluarga menurut jenis sarana air bersih yang digunakan, secara nasional persentase yang tertinggi jenis sarana air bersih yang digunakan adalah sumur gali (45,41%), diikuti ledeng (27,36%), sumur pompa tangan (10,11%), PAH (3,49%), air kemasan (2,29%), serta lain-lain (11,30%). Proporsi penduduk yang memiliki akses terhadap sarana air minum yang aman secara nasional adalah 47,71%, sedangkan menurut wilayah, akses air minum yang aman diperkotaan 49,82% dan diperdesaan 45,72%. Persentase tertinggi akses air yang aman terdapat di DI Yogyakarta (60,4%), Bali (60,0%), Sulawesi Tenggara (59,1%), dan yang terendah terdapat di Banten (27,5%), Aceh (30,6%), dan Bengkulu (33,0%).

Berdasarkan Profil kesehatan Provinsi Aceh tahun 2009, sumber air minum yang digunakan rumah tangga di Provinsi Aceh katagorikan menjadi dua kelompok besar yaitu sumber air terlindungi dan tidak terlindungi. Sumber air terlindungi terdiri dari air kemasan, ledeng, pompa dan sumur terlindungi, sedangkan sumber air air tidak terlindung terdiri dari sumur tidak terlindung, mata air tidak terlindung, air sungai dan lainnya. Pada tahun 2009 penggunaan air ledeng dan kemasan mengalami penurunan, pada tahun 2008 penggunaan air ledeng 17,54% sedangkan pada tahun 2009 17,46% sementara penggunaan air kemasan pada tahun 2008 sebanyak 3,53% sedangkan pada tahun 2009 3,39%. Penggunaan sumur gali mengalami peningkatan di tahun 2009 (67,11%). Bila dianalisa lebih jauh hal ini menunjukkan kesadaran masyarakat terhadap konsumsi air bersih menurun di bandingkan tahun 2008.

Sehingga permasalahan penyakit yang bersumber dari konsumsi air merupakan faktor utama dan hampir sebagian besar daerah yang menyebabkan penyakit diare dan penyakit kulit masih dominan terjadi di masyarakat.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) persentase Rumah Tangga berdasarkan sumber air minum di kabupaten Aceh Besar tahun, 2009 adalah; air kemasan 0,19%, Leding 26,83%, Pompa 13,68%, Sumur terlindungi 0,76%, Sumur tidak terlindungi 3,19%, Mata air terlindungi 45,96%, Mata air tidak terlindungi 0,19%, air sungai 0,00%, Air hujan 0,00%, lain-lainnya 0,00% ( BPS, 2010).

Berdasarkan Profil kesehatan Aceh Besar tahun 2009 akses penduduk Aceh Besar terhadap air bersih masih sangat minim yaitu 15,093 jiwa (33,66%), jumlah keluarga yang di periksa akses air bersihnya 44,845 kk, jumlah yang sehat 11,945 kk (26,64%). penduduk yang menggunakan sumur gali 21,596 jiwa ( 46,73%,) ledeng 2,768 jiwa ( 6,12%), kemasan 96 jiwa (0,21%). Selama ini pengawasan kualitas air minum belum mendapatkan perhatian yang serius meskipun penyakit-penyakit bersumber air masih tinggi. Data-data tentang pemeriksaan mikroskopis air minum tidak tersedia.

Penduduk kecamatan Krueng Barona Jaya yang berjumlah  $\pm$  13.744 jiwa, yang terdiri dari 3.353 Kepala Keluarga (KK), pada umumnya menggunakan sumur gali sebagai sarana air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Gambaran sarana tersebut berdasarkan dari hasil laporan kegiatan Program Kesehatan Lingkungan Puskesmas Krueng Barona Jaya tahun 2009, yaitu jumlah sumur gali yang ada sebanyak 2479 yang tidak memenuhi syarat kesehatan 1796 (Puskesmas Krueng Barona Jaya, 2009)

Di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar dengan jumlah penduduknya sebanyak 786 jiwa terdapat sebanyak 201 kepala keluarga. Pada umumnya masyarakat menggunakan air sumur gali sebagai sumber air bersih. Jumlah sumur gali yang ada di Gampoeng Lampermai 92 sumur. Berdasarkan pengamatan di lapangan diketahui masih banyak sumur gali masyarakat yang belum memenuhi syarat kesehatan yang dianjurkan, dimana masih banyak dijumpai lokasi sumur gali yang dekat dengan kandang ternak, tempat pembuangan sampah dan septi tank. Masyarakat meletakkan timba diatas lantai, dinding sumur ada yang bocor, dinding sumur tidak dibersihkan, dan tidak adanya saluran pembuangan air disekeliling sumur. Kondisi ini menyebabkan sumur gali kurang terlindungi dari pengotoran sehingga dapat mencemari kualitas air sumur.

Setelah dilakukan observasi di lapangan dari 92 sumur gali yang ada ternyata 57 sumur (62%) tidak memenuhi syarat kesehatan, hanya 35 sumur (38%) memenuhi syarat kesehatan. Berdasarkan laporan dari Poskesdes Lampermai jumlah kasus penyakit yang bersumber dari air terutama diare dan disentri serta penyakit kulit (gatal-gatal) masih sangat tinggi. Untuk penyakit diare dan disentri pada tahun 2010 sebanyak 84 kasus, sedangkan untuk penyakit kulit sebanyak 134 kasus.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis merasa tertarik ingin melakukan penelitian dengan judul ” **Hubungan Jarak Sumber Pencemar dari Sumur Gali Dengan Kualitas Bakteriologi di Gampoeng Lampermai Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada hubungan jarak sumber pencemar dari sumur gali dengan kualitas bakteriologi di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.

## **1.3. Tujuan Penelitian.**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hubungan jarak sumber pencemar dari sumur gali dengan kualitas bakteriologi di Gampoeng Lampermai Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.

### **1.3.2. Tujuan Khusus.**

- a. Untuk mengetahui hubungan jarak septic tank dari sumur gali dengan Kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.
- b. Untuk mengetahui hubungan jarak kandang ternak dari sumur gali dengan kualitas bakteriologi di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.
- c. Untuk mengetahui hubungan jarak tempat pembuangan sampah dari sumur gali dengan kualitas bakteriologi di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

##### **1.4.1. Manfaat Praktis**

- a. Untuk mengaplikasi dan memperdalam ilmu yang dipelajari di bangku kuliah dengan membandingkan teori yang didapat dengan kenyataan di lapangan
- b. Sebagai bahan tambahan informasi kepada masyarakat mengenai penyediaan air bersih sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Bagi pihak Puskesmas sebagai bahan masukan untuk menangani pelaksanaan program kesehatan Lingkungan dan program P2PL.

##### **1.4.2. Manfaat Teoritis.**

- a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan penulis untuk dapat mengembangkan diri dalam disiplin ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya yang menyangkut tentang kualitas air sumur gali.
- b. Sebagai bahan bacaan di perpustakaan bagi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat khususnya dan sebagai referensi bagi mahasiswa yang ingin melakukan penelitian tentang masalah ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN KEPUSTAKAAN**

#### **2.1. Pengertian Air**

Air adalah suatu zat yang merupakan senyawa kimia yang terdiri dari dua unsur yaitu hydrogen (H) dan oksigen (O<sub>2</sub>) yang berbentuk senyawa H<sub>2</sub>O (air). Dalam kenyataan air tidak selalu murni sebagai H<sub>2</sub>O tetapi mengandung komponen lain baik berupa zat organik serta mengandung organisme lainnya (Suriawiria, 2003).

Air adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah kecuali air laut dan air fosil (PP RI, 2001).

Air bersih adalah air yang diperlukan untuk minum, memasak, mandi, dan membersihkan, yang memenuhi syarat kesehatan baik kualitas dan kuantitasnya (Entjang, 2000).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 82 tahun 2001 menjelaskan bahwa air baku air minum adalah air yang dapat diolah menjadi air yang layak sebagai air minum dengan mengolah secara sederhana dengan cara difiltrasi, desinfeksi, dan dididihkan.

Menurut PerMenKes RI No 492 tahun 2010, pada pasal 1 disebutkan bahwa air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Sedangkan pada pasal 3 disebutkan bahwa, air yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan.

Air yang diperuntukkan bagi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan-batasan sumber yang bersih dan aman tersebut antara lain bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit, bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun, tidak berasa, dan tidak berbau, dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga, serta memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO dan Departemen Kesehatan RI (Chandra, 2007).

## **2.2. Sumber Air.**

Menurut Mubarak dan Chayatin (2009) air yang berada di permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (air hujan), air permukaan, dan air tanah.

### **2.2.1 Air Angkasa (Hujan)**

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Air ini dapat dijadikan sebagai sumber air minum, tetapi air ini tidak mengandung kalsium, sehingga perlu dilakukan penambahan kalsium. Walau pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikro organisme dan gas, misalnya, karbon dioksida, nitrogen, dan ammonia.

### **2.2.2 Air permukaan**

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun, dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Oleh karena



keadaannya terbuka, maka air permukaan mudah terkena pengaruh pencemaran, baik oleh tanah, sampah, maupun lainnya. Air seperti ini harus mendapat desinfeksi yang baik sebelum didistribusikan kepada konsumen. Pembebasan tempat pengambilan air untuk penyediaan air bersih sangat penting. Tempat pengambilan air harus diletakkan di atas aliran dan sejauh mungkin dari tempat buangan air limbah industri dan air bekas pengairan pertanian.

### 2.2.3 Air Tanah

Air tanah (ground water) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah bawah tanah, sehingga membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan proses yang telah dialami air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke air permukaan. Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sumber air lain, diantaranya, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami purifikasi atau penjernihan, persediaan air tanah juga cukup banyak sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun.

Air tanah juga memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibanding sumber air lainnya. Air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral semacam magnesium, kalsium, dan logam berat seperti besi dapat menyebabkan kesadahan air. Selain itu, untuk mengalirkan air ke atas permukaan diperlukan pompa. Air tanah umumnya merupakan sumber yang paling cocok

dan menyenangkan dalam penyediaan air bersih masyarakat kecil. Melindungi sumber air tanah dari setiap kontaminasi adalah penting. Oleh karena itu sumber air tanah harus dijauhkan dari setiap sumber pengotoran seperti jamban, septi tank, tempat pembuangan limbah, dan tempat pembuangan air bekas irigasi.

### **2.3. Klasifikasi Dan Kriteria mutu Air**

Menurut Peraturan Pemerintah RI No 82 tahun 2001 di bagian ketiga pasal 8 disebutkan bahwa tingkatan mutu air dari setiap kelas disusun berdasarkan kemungkinan kegunaannya bagi suatu peruntukan air. Klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas yaitu:

- 2.3.1 Kelas Satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air bakti air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 2.3.2. Kelas Dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 2.3.3 Kelas Tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.3.4 Kelas Empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

## **2.4. Peranan Air Dalam Kehidupan**

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Selain itu, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan kotoran yang ada disekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, dan lain-lain. Penyakit-penyakit yang menyerang manusia dapat juga ditularkan dan disebarkan melalui air. Kondisi tersebut tentunya dapat menimbulkan wabah penyakit dimana-mana (Mubarak dan Chayatin, 2009).

Air di dalam tubuh manusia, berkisar antara 50-70% dari seluruh berat badan. Air terdapat di seluruh badan; ditulang terdapat air sebanyak 22% berat tulang, di darah dan ginjal sebanyak 83%. Pentingnya air bagi kesehatan dapat dilihat dari jumlah air yang berada di dalam organ, seperti 80% dari darah yang terdiri atas air, 25% dari tulang, 75% dari urat syaraf, 80% dari ginjal, 70% dari hati, dan 75% dari otot adalah air. Kehilangan air untuk 15% dari berat badan dapat mengakibatkan kematian. Karenanya orang dewasa perlu minum minimum 1,5-2 liter air sehari (Slamet, 2004).

Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu per hari berkisar antara 150-200 liter atau 35-40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan, iklim, standar kehidupan, dan kehidupan masyarakat (Chandra, 2007).

Menurut Entjang (2000) air yang dibutuhkan oleh manusia untuk hidup sehat harus memenuhi syarat kualitas. Disamping itu harus pula dapat memenuhi secara kuantitas (jumlahnya). Diperkirakan untuk kegiatan rumah tangga yang sederhana paling tidak membutuhkan air sebanyak 100 L/orang/hari. Angka tersebut misalnya untuk :

- |    |   |   |                |
|----|---|---|----------------|
| a. | Berkumur, cuci muka, sikat gigi, wudhu      | : | 20L/orang/hari |
| b. | Mandi/mencuci pakaian dan alat rumah tangga | : | 45L/orang/hari |
| c. | Masak, minum                                | : | 5L/orang/hari  |
| d. | Menggolontor kotoran                        | : | 20L/orang/hari |
| e. | Mengepel, mencuci kendaraan                 | : | 10L/orang/hari |

## **2.5. Peranan Air Dalam Pemindahan Penyakit.**

Menurut Chandra (2007) penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan menyebar secara langsung maupun tidak langsung melalui air. Penyakit yang ditularkan melalui air disebut sebagai *waterborne disease* atau *water-related disease*. Terjadinya suatu penyakit tentunya memerlukan adanya agens dan terkadang vector seperti penyakit viral misalnya *hepatitis viral*, *poliomyelitis*. Penyakit bakterial

misalnya *diare*, *kolera*, *disentri*, *tifoid*. Penyakit protozoa misalnya *amobiasis*, *giardiasis*. Penyakit helmintik misalnya *askariasis*, *whip worm*, *hydatid disease* dan penyakit leptospiral misalnya *weil's disease*.

Beberapa penyakit yang ditularkan melalui air ini didalam penularannya terkadang membutuhkan hospes (*aquatic host*) berdasarkan sifat multiplikasinya dalam air terbagi menjadi dua yaitu *water multiplied* contoh penyakit dari hospes semacam ini adalah skistosomiasis (vektor keong) dan *non multiplied* contoh agens penyakit dari hospes semacam ini adalah cacing *Guinea dan fish tape worm* (vektor *cyclop*). Sementara itu penyakit-penyakit yang berhubungan dengan air dapat dibagi dalam kelompok berdasarkan cara penularannya, mekanisme penularan penyakit sendiri terbagi menjadi empat yaitu :

#### 2.5.1 *Waterborne mechanism*

Didalam mekanisme ini, kuman patogen dalam air yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia ditularkan kepada manusia melalui mulut atau sistem pencernaan. Contoh penyakit yang ditularkan melalui mekanisme ini antara lain *kolera*, *tifoid*, *hepatitis viral*, *disentri basiler*, dan *poliomyelitis*.

#### 2.5.2 *Waterwashed Mechanism*

Mekanisme penularan semacam ini berkaitan dengan kebersihan umum dan perseorangan. Pada mekanisme ini terdapat tiga cara penularan, yaitu

- a. Infeksi melalui alat pencernaan, seperti diare pada anak-anak
- b. Infeksi melalui kulit dan mata, seperti *scabies* dan *trachoma*
- c. Penularan melalui binatang pengerat seperti pada penyakit *leptospirosis*.

### 2.5.3 *Water-Based Mechanism*

Penyakit yang ditularkan dengan mekanisme ini memiliki agens penyebab yang menjalani sebagai siklus hidupnya di dalam tubuh vektor atau sebagai *intermediet host* yang hidup dalam air. Contohnya *skistosomiasis* dan penyakit akibat *Dracunculus medinensis*.

### 2.5.4 *Water-Related Insect Vektor Mechanism*

Agens penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembang biak dalam air. Contoh penyakit dengan mekanisme penularan penyakit semacam ini adalah *filariasis*, *dengue*, *malaria*, dan *yellow fever*.

Peranan air dalam pemindahan penyakit sebenarnya jauh lebih luas lagi dari yang telah diuraikan diatas. Penyakit tidak menular yang dapat disebarkan lewat air banyak sekali, tergantung penyebabnya. Penyebab penyakit ini dapat dikelompokkan sebagai zat-zat kimia maupun zat-zat fisis. Penyakit yang disebabkan oleh zat kimia banyak sekali ragamnya. Beberapa kejadian epidemis yang pernah dilaporkan, antara lain adalah wabah yang disebabkan keracunan air raksa, cadmium, dan cobalt. Seperti penyakit Minamata yang menyebabkan cacat bawaan pada bayi sebagai akibat pencemaran sungai oleh pabrik plastik yang membuang air raksa. Air sungai tersebut dipergunakan untuk mengairi sawah petani, sehingga melalui rantai makanan suatu ekosistem maka bahan makanan tersebut dapat berada dalam jaringan tubuh manusia (Slamet, 2004).

## **2.6. Sarana Penyediaan Air Bersih.**

### **2.6.1. Sumur**

#### **a. Sumur Gali**

Sumur gali adalah salah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah.. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari tanah permukaan, oleh karena itu dengan mudah terkontaminasi melalui rembesan. Kontaminasi paling umum adalah karena kena penapisan air dari sarana pembuangan kotoran manusia dan binatang (Depkes RI, 1998)

Dari segi kesehatan sebenarnya penggunaan sumur gali ini kurang baik bila cara pembuatannya tidak benar-benar diperhatikan, tetapi untuk memperkecil kemungkinan terjadinya pencemaran dapat diupayakan pencegahannya. Pencegahan ini dapat dipenuhi dengan memperhatikan syarat-syarat fisik dari sumur tersebut yang didasarkan atas kesimpulan dari pendapat beberapa pakar di bidang ini, diantaranya lokasi sumur tidak kurang dari 10 meter dari sumber pencemar, lantai sumur sekurang-kurang berdiameter 1 meter jaraknya dari dinding sumur dan kedap air, saluran pembuangan air limbah (SPAL) minimal 10 meter dan permanen, tinggi bibir sumur 0,8 meter, memiliki cincin (dinding) sumur minimal 3 meter dan memiliki tutup sumur yang kuat dan rapat (Entjang, 2000).

Sumur gali ada yang memakai pompa dan yang tidak memakai pompa. Syarat konstruksi pada sumur gali tanpa pompa meliputi dinding sumur, bibir sumur, lantai

sumur, serta jarak dengan sumber pencemar. Sumur gali sehat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Entjang, 2000):

1) 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.

- a) Lokasi sumur pada daerah yang bebas banjir.
- b) Jarak sumur minimal 15 meter dan lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah, dan sebagainya (Chandra, 2007)

2) Syarat konstruksi

Menurut Entjang (2000) dan Chandra (2007) syarat konstruksi sumur gali adalah :

- a) Dinding sumur, 3 meter dalamnya dari permukaan tanah, 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.
- b) 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 .
- d) 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 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 .

#### b. Sumur Bor.

Dengan cara pengeboran, lapisan air tanah yang lebih dalam ataupun lapisan tanah yang jauh dari tanah permukaan dapat dicapai sehingga sedikit dipengaruhi kontaminasi. Umumnya air ini bebas dari pengotoran mikrobiologi dan secara langsung dapat dipergunakan sebagai air minum. Air tanah ini dapat diambil dengan pompa tangan maupun pompa mesin (Depkes RI, 1998).

### **2.6.2. Perlindungan Mata Air**

Perlindungan mata air adalah suatu bangunan penangkap mata air yang menampung/menangkap air dari mata air. Walaupun mata air biasanya berasal dari air tanah yang terlindung, ada kemungkinan terjadi kontaminasi pada tempat penangkapan juga kontaminasi langsung terhadap mata air yang disebabkan oleh manusia atau binatang, harus dicegah melalui bangunan perlindungan

### **2.6.3 Penampungan air hujan**

Penampungan air hujan merupakan sebagai persediaan kebutuhan air bersih pada musim kemarau. Selama musim hujan, kebutuhan air sehari-hari diharapkan mempergunakan alat penampungan air hujan yang lain. Konstruksi penampungan air hujan biasanya dibuat dari beton, pasangan bata dan plasteran.

### **2.6.4 Perpipaan**

Perpipaan merupakan sistem persediaan air bersih dengan menggunakan jaringan pipa. Terdapat dua tenaga dalam mengalirkan air yaitu gravitasi atau dengan daya berat sendiri dan kemampuan. Prioritas yang dipergunakan adalah tenaga gravitasi dan ini banyak ditemukan di daerah pedesaan (Depkes RI, 1998)

## **2. 7. Kualitas Air**

### **2.7.1. Standard Kualitas Air**

Dengan adanya standard kualitas air, orang dapat mengukur kualitas dari berbagai macam air. Setiap jenis air dapat diukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum didalam standard kualitas, dengan demikian dapat diketahui syarat kualitasnya, Standard kualitas air bersih dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan

berdasarkan pada PP RI No 82 tahun 2001 dan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan–persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan kesehatan, penyakit, gangguan teknis, serta gangguan dalam segi estetika. Peraturan ini dibuat dengan maksud bahwa air yang memenuhi syarat kesehatan mempunyai peranan penting dalam rangka pemeliharaan, perlindungan serta mempertinggi derajat kesehatan masyarakat. Dengan peraturan ini telah diperoleh landasan hukum dan landasan teknis dalam hal pengawasan kualitas air bersih.

### **2.7.2. Syarat Kualitas Air**

#### **a. Syarat Fisik**

Peraturan menteri kesehatan RI Nomor: 492/MENKES/PER/IV/2010, menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku (air bersih), antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna. Pada umumnya syarat fisik ini diperhatikan untuk estetika air. Menurut Mubarak dan Cahyatin (2009) sifat-sifat air secara fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya sebagai berikut :

##### **1) Warna**

Warna dalam air minum mungkin disebabkan karena adanya bahan organik berwarna seperti bahan organik yang membusuk, logam (besi dan mangan),

atau air buangan industri yang berwarna kuat. Oleh karena itu, sebaiknya air bersih tidak berwarna.

## 2) Bau dan Rasa

Bau air kebanyakan disebabkan oleh adanya bahan dalam air. Beberapa bau bisa menunjukkan adanya peningkatan aktivitas bakteri dan yang lain bisa disebabkan oleh pengotoran industri. Inspeksi sanitasi harus selalu melakukan terhadap kemungkinan sumber bau. Harus selalu ada usaha mencoba menghilangkan masalah bau. Umumnya unsur yang spesifik dijumpai adalah bahan organik seperti *kalsium*, *copper*, *besi* dan *seng*. Perubahan rasa secara normal dalam penyediaan air bersih bisa memberi tanda adanya perubahan kualitas sumber air baku atau adanya kekeliruan dalam proses pengolahan air. Untuk standar bau dan rasa air bersih sesuai dengan Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 menyatakan bahwa air bersih tidak berbau dan tidak berasa .

## 3) Kekeruhan

Kekeruhan yang tinggi akan melindungi mikroorganisme dari pengaruh desinfeksi. Mendorong pertumbuhan bakteri, dan menaikkan kebutuhan klor. Agar pada semua proses desinfeksi memperoleh hasil yang efektif, maka kekeruhan air harus selalu rendah. Tingkat kekeruhan air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode Turbidimeter. Untuk standard air bersih ditetapkan oleh Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010, yaitu kekeruhan yang dianjurkan maksimum 5 NTU

### **b. Syarat Kimia**

Air bersih yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan antara lain Air raksa (Hg), Aluminium (Al), Arsen (As), Barium (Ba), Besi (Fe), Flourida (F), Calsium (Ca), Mangan ( Mn ) Derajat keasaman (pH), Cadmium (Cd), dan zat-zat kimia lainnya. Kandungan zat kimia dalam air bersih yang digunakan sehari-hari hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan seperti tercantum dalam Permenkes RI 492/MENKES/PER/IV/2010.

Penggunaan air yang mengandung bahan kimia beracun dan zat-zat kimia yang melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan berakibat tidak baik bagi kesehatan dan material yang digunakan manusia. Contohnya pH; pH Air sebaiknya netral yaitu tidak asam dan tidak basa untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan. pH air yang dianjurkan untuk air minum adalah 6,5–8,5. Air merupakan pelarut yang baik sekali maka jika dibantu dengan pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya (Slamet, 2004).

### **c. Syarat Bakteriologis**

Sumber-sumber air di alam pada umumnya mengandung bakteri, baik air angkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya. Penyakit yang ditransmisikan melalui faecal material dapat disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, dan metazoa. Oleh karena itu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari

bakteri patogen. Bakteri golongan Coli (*Coliform* bakteri) tidak merupakan bakteri patogen, tetapi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri patogen (Slamet, 2004).

Menurut Suriawiria (2003) pencemaran air sumur gali oleh bakteri coli adalah masuknya atau terdapatnya bakteri coli di dalam air sumur gali, yang mengakibatkan kualitas air sumur tersebut menurun, sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan masyarakat yang menggunakannya. Golongan bakteri coli, merupakan jasad indikator dalam substrat air, bahan makanan dan sebagainya. *Escherichia* sebagai salah satu contoh terkenal mempunyai beberapa spesies hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Sejak diketahui bahwa jasad tersebut tersebar pada semua individu, maka analisis bakteriologi air minum ditujukan kepada kehadiran jasad tersebut. Apabila bakteri coli dalam jumlah tertentu di dalam air, dapat digunakan sebagai indikator adanya jasad patogen.

Pencemaran materi fekal tidak di kehendaki, baik ditinjau dari segi estetika, kebersihan, sanitasi maupun kemungkinan terjadinya infeksi yang berbahaya. Jika dalam 100 ml air minum terdapat 500 bakteri coli, kemungkinan terjadinya penyakit gastroenteritis yang segera diikuti oleh demam tifus *Eschericia coli* pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh sehingga dapat tinggal di dalam blader (cystitis) dan pelvis (pyelitis) ginjal dan hati, antara lain dapat menyebabkan diare, septimia, peritonitis, meningitis, dan infeksi-infeksi lainnya (suriawiria, 2003)

Menurut Chandra (2007) organisme koliform merupakan organisme nonspora yang motil atau nonmotil, berbentuk batang, dan mampu memfermentasikan laktosa

untuk menghasilkan asam dan gas pada temperatur 37°C dalam waktu 48 jam. Contoh tipikal koliform tinja adalah *E.coli* dan koliform nontinja adalah *Klebsiella aerogenes*. Keberadaan *E.coli* dalam sumber air merupakan indikasi pasti terjadinya kontaminasi tinja manusia. Ada beberapa alasan mengapa organisme koliform dipilih sebagai indikator terjadinya kontaminasi tinja dibandingkan kuman patogen lain yang terdapat di saluran pencernaan manusia, antara lain:

- a. Jumlah organisme koliform cukup banyak dalam usus manusia. Sekitar 200-400 miliar organisme ini dikeluarkan melalui tinja setiap harinya. Air memberi bukti kuat adanya kontaminasi tinja manusia.
- b. Organisme ini lebih mudah dideteksi melalui metode kultur (walau hanya terdapat 1 kuman dalam 100 cc air) dibanding tipe kuman patogen lainnya.
- c. Organisme ini lebih tahan hidup dibanding dengan kuman usus patogen lainnya.
- d. Organisme ini lebih resisten terhadap proses purifikasi air secara alamiah. Bila koliform organisme ditemukan di dalam sampel air maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa kuman usus patogen yang lain dapat juga diketemukan dalam sampel air tersebut di atas walaupun dalam jumlah yang kecil.

Menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010, bakteri *coliform* yang memenuhi syarat untuk air minum 0 per 100 ml sampel sedangkan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 kualitas air yang memenuhi syarat mikrobiologi bila fecal coliform 100 jml/100 ml sampel, total coliform 1000 jml/100 ml sampel sedangkan menurut Mubarak dan Chayatin (2009) air untuk keperluan minum harus bebas dari segala bakteri terutama bakteri patogen jika dalam 100 cc air terdapat < 4 bakteri *E. coli* maka air tersebut sudah memenuhi syarat kesehatan.

## 2.8 Faktor-faktor yang berhubungan dengan pencemaran air.

Banyak penyebab pencemaran air tetapi secara umum dapat dikategorikan sebagai sumber kontaminan. Sumber langsung meliputi *Efluen* yang keluar dari industri, tempat pembuangan akhir sampah. Sedangkan sumber yang tidak langsung yaitu kontaminan yang memasuki badan air dari tanah, air tanah atau atmosfer dan air tanah yang mengandung sisa aktivitas pertanian seperti pupuk dan pestisida serta kotoran manusia melalui tempat penampungan tinja.

### 2.8.1 Jarak sumber pencemar.

Menurut Entjang (2000) untuk mencegah terjadinya pencemaran air oleh bakteri yang harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan; cubluk (kakus), lobang galian sampah, lobang galian untuk air limbah (*cresspool*) dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak ini tergantung pada keadaan tanah dan kemiringan tanah. Pada umumnya dapat dikatakan jaraknya tidak kurang dari 10 meter dan diusahakan agar letaknya tidak berada di bawah tempat-tempat sumber pengotoran seperti yang disebutkan diatas.

Menurut Chandra (2007) jarak sumur dengan pencemaran disekitar perlu dihindari, untuk menentukan tempat yang tepat untuk membangun sumur harus berjarak minimal 15 meter dan terletak lebih tinggi dari sumber pencemar seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah dan sebagainya.

#### a) *Septic tank*

Chandra (2007) mengatakan bahwa *ekskreta* manusia merupakan sumber infeksi dan juga merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran lingkungan. Untuk mengurangi pencemaran karena tinja diperlukan suatu cara pembuangan tinja



yang memenuhi persyaratan sanitasi. Sedangkan Notoatmodjo (2007) menyimpulkan bahwa latrin jenis septic tank merupakan cara yang paling memenuhi persyaratan, oleh sebab itu, cara pembuangan tinja semacam ini yang dianjurkan. Septic tank terdiri dari tangki sedimentasi yang kedap air, dimana tinja dan air buangan masuk dan mengalami dekomposisi. Dalam tangki ini tinja akan berada selama beberapa hari dan mengalami dua proses yakni; proses kimiawi dan proses biologis.

Menurut Sukmara (2007) jarak 10 meter antara septic tank dan sumur telah menjadi pengetahuan umum dan populer di masyarakat. Alasannya, agar air sumur tidak terkontaminasi dengan air tangki septic oleh bakteri patogen yang dapat mengganggu kesehatan. Alasan demikian tentu tidak salah. Hanya, dalam kenyataannya jarak 10 meter, terutama pada perumahan padat penduduk atau perumahan RSS, jarak sejauh itu sangat sulit diperoleh. Bisa saja terjadi antara sumur dan tangki septic di suatu rumah berjarak 10 meter, tetapi dengan tangki septic tetangga sebelah jaraknya kurang dari 10 meter.

Munculnya kemestian jarak 10 meter sumur dan tangki septic bermula dari bakteri E-coli patogen (bersifat anaerob) yang biasanya mempunyai usia harapan hidup selama tiga hari. Sedangkan kecepatan aliran air dalam tanah berkisar 3 meter per hari (rata-rata kecepatan aliran air dalam tanah di pulau Jawa 3 meter/hari), sehingga jarak ideal antara tangki septic dengan sumur sejauh 3 meter per hari x 3 hari = 9 meter. Akan tetapi, mengapa harus dibuat 10 meter? Dari hasil perhitungan, jarak tempuh bakteri selama 3 hari hanya 9 meter. Adapun angka 10 meter setelah ditambah satu meter sebagai jarak pengaman.

Bagaimana jika kurang dari 10 meter? Apabila ingin membuat tangki septic, sementara jarak antara sumur dan tangki septic yang ingin dibuat kurang dari 10 meter, tidak perlu bingung. Ketahuilah dulu arah aliran air tanah yaitu dengan cara melihat sumur tetangga, cara dan langkah-langkahnya sebagai berikut : ukurlah kedalaman sumur-sumur tetangga, cukup 3 rumah saja. Buatlah gambar garis segitiga yang menghubungkan ketiga titik sumur tetangga tersebut diatas kertas. Masing-masing titik sumur notasi kedalamannya (perhitungan kedalaman diukur dari muka air hingga ke permukaan tanah). Dari gambar dapat diketahui, sumur yang paling dangkal menunjukkan arah aliran menuju ke sumur tersebut.

Dari cara tersebut dapat diketahui bahwa jarak sumur yang kurang dari 10 meter tidaklah masalah, asalkan kita mengetahui arah aliran air tanah dengan cara seperti diatas. Dengan demikian, yang harus kita lakukan adalah meletakkan tangki septic di mana arah alirannya tidak mengarah ke sumur, berarti harus sebaliknya. Lebih baik lagi apabila arah aliran air tanah tersebut berasal dari sumur menuju ke tangki septic, tetapi jangan sebaliknya.

Di samping arah aliran air tanah yang perlu kita ketahui, kecepatan aliran air tanah tidak kalah pentingnya. Walaupun berdasarkan pengalaman kecepatan aliran air tanah di pulau Jawa rata-rata 3 meter/hari, tidak menutup kemungkinan masing-masing daerah di pulau Jawa pun mempunyai kecepatan aliran air tanah yang berbeda. Hal ini tergantung dari formasi batuan pada daerah tersebut. Walaupun arah aliran dari tangki septic menuju ke sumur, kecepatan aliran air tanah hanya 1 meter/hari, maka jarak ideal antara sumur dan tangki septic hanya 4 meter (lihat cara perhitungan di atas).

Ringkasnya, dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tidak semua daerah harus membuat tangki septic berjarak 10 meter dari sumur. Perlu di perhatikan arah aliran air tanah pada saat membuat tangki septic. Kecepatan aliran air tanah pada masing-masing daerah sangat berlainan, sehingga memunculkan jarak ideal yang berbeda-beda antara sumur dan septic tank. Hal ini sangat tergantung dari formasi batuan dan kondisi geografis pada masing-masing daerah tersebut.

Sedangkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2916-1992 tentang Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih, bahwa jarak horizontal sumur ke arah hulu dari aliran air tanah atau sumber pengotoran (bidang resapan/tangki *septic tank*) lebih dari 11 meter, sedangkan jarak sumur untuk komunal terhadap perumahan adalah lebih dari 50 meter.

Menurut Chandra (2007) jarak aman antara Lubang Kakus dengan Sumber air minum dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain :

1. Topografi tanah

Topografi tanah dipengaruhi oleh kondisi permukaan tanah dan sudut kemiringan tanah.

2. Faktor hidrobiologi

Yang termasuk dalam faktor hidrobiologi antara lain Kedalaman air tanah, Arah dan kecepatan aliran tanah, Lapisan tanah yang berbatu dan berpasir. Pada lapisan jenis ini diperlukan jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan jarak yang diperlukan untuk daerah yang lapisan tanahnya terbentuk dari tanah liat.

### 3. Faktor Meteorologi

Di daerah yang curah hujannya tinggi, jarak sumur harus lebih jauh dari kakus.

### 4. Jenis mikroorganisme

Karakteristik beberapa mikroorganisme ini antara lain dapat disebutkan bahwa bakteri patogen lebih tahan pada tanah basah dan lembab. Cacing dapat bertahan pada tanah yang lembab dan basah selama 5 bulan, sedangkan pada tanah yang kering dapat bertahan selama 1 bulan.

### 5. Faktor Kebudayaan

Terdapat kebiasaan masyarakat yang membuat sumur tanpa dilengkapi dengan dinding sumur.

### 6. Frekuensi Pemompaan

Akibat makin banyaknya air sumur yang diambil untuk keperluan orang banyak, laju aliran tanah menjadi lebih cepat untuk mengisi kekosongan

#### *b) Kandang Ternak*

Menurut penelitian yang dilakukan Sutomo, et al (1994) kotoran asal yang berasal dari perternakan yang bercampur dengan sisa pakan merupakan limbah yang dapat mencemari lingkungan dan tidak baik bagi kesehatan. Dengan demikian maka pembuangan kotoran manusia, air limbah rumah tangga, kotoran ternak dan sampah harus diperhatikan sehingga tidak mencemari sumber air yang digunakan untuk keperluan bagi manusia.

c) Tempat Pembuangan sampah.

Menurut para ahli kesehatan masyarakat Amerika dalam Notoatmodjo (2007) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan , tidak dipakai lagi, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia, dan tidak terjadi dengan sendirinya. Sampah erat kaitannya dengan kesehatan masyarakat, karena dari sampah tersebut akan hidup berbagai mikroorganisme penyebab penyakit (bakteri patogen), dan juga binatang serangga sebagai pemindah atau penyebar penyakit (vektor). Oleh sebab itu sampah harus dikelola dengan baik sampai sekecil mungkin tidak mengganggu atau mengancam kesehatan masyarakat.

Sampah dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan yaitu dapat mencemari tanah, sumber air, dapat menimbulkan bau yang tidak sedap serta mengganggu estetika. Dalam mengurangi pengaruh sampah terhadap kualitas air, maka sampah harus ditempatkan pembuangannya dan tempat pembuangan tersebut harus jauh dari pemukiman penduduk serta jarak minimal 11 meter dari sumber air yang ada (Depkes RI, 1992)

## **2.9 Pola Pencemaran Air**

Menurut Soeparman dan Suparmin (2002) air tanah merupakan salah satu faktor lingkungan fisik dapat mengalami pencemaran baik oleh bahan organik dan bahan kimia an organik, oleh bakteri maupun tinja manusia. Pengetahuan mengenai pola pencemaran air dan tanah oleh tinja manusia sangat bermamfaat dalam perencanaan sarana pembuangan tinja, terutama dalam penentuan lokasi sumber air minum. Bakteri akan berpindah secara horizontal dan vertikal ke bawah bersama

dengan air, air seni, atau air hujan yang meresap. Jarak perpindahan bakteri dengan cara itu bervariasi, tergantung berbagai faktor, diantaranya yang terpenting adalah porositas tanah. Perpindahan horizontal melalui tanah dengan cara itu biasanya kurang dari 90 cm dan ke bawah kurang dari 3 m pada lubang yang terbuka terhadap air hujan, dan biasanya kurang dari 60 cm pada tanah berpori.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gotaas, dkk dalam Soeparman (2002) sumber kontaminasi yang berupa tinja manusia yang ditempatkan dalam lubang yang menembus permukaan air tanah. Sampel positif organisme *coliform* didapatkan pada jarak 4 sampai 6 m dari sumber kontaminasi. Daerah kontaminasi melebar ke luar sampai kira-kira 2 m pada titik yang berjarak sekitar 5 m dari jamban dan menyempit pada kira-kira 11 m. Kontaminasi tidak bergerak melawan arah aliran air tanah. Setelah beberapa bulan, tanah sekitar jamban akan mengalami penyumbatan (*clogging*), dan sampel yang positif dapat diperoleh hanya pada jarak 2-3 m dari lubang. Dengan kata lain, daerah kontaminasi tanah telah menyempit. Pola pencemaran secara kimiawi sama bentuknya dengan pencemaran bakteriologis, hanya jarak jangkanya lebih jauh.

[http://lh5.ggpht.com/\\_GsDH4fDmdUM/SqRw7eo\\_9NI/AAAAAAAAAcw/IL3Fkpn\\_giZk/s1600-h/Septic Tank Komunal%5B7%5D.jpg](http://lh5.ggpht.com/_GsDH4fDmdUM/SqRw7eo_9NI/AAAAAAAAAcw/IL3Fkpn_giZk/s1600-h/Septic+Tank+Komunal%5B7%5D.jpg) Dari sudut pandang sanitasi, yang penting diperhatikan adalah jarak perpindahan maksimum dari bahan pencemar dan kenyataan bahwa arah perpindahan selalu searah dengan arah aliran air tanah.

## **2.10. Cara Pengambilan dan Pengiriman Sampel air untuk Pemeriksaan Bakteriologi**

Menurut Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 736/Menkes/Per/VI/2010, pasal 12 ayat 1 untuk pengambilan sampel air minum harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Penetapan lokasi titik pengambilan sampel dilakukan berdasarkan hasil inspeksi sanitasi;
- b. Titik-titik sampel menyebar dan mewakili kualitas air dari system penyediaan air minum.
- c. Sampel diambil, disimpan, dan dikirim dalam wadah yang steril dan bebas dari kontaminasi.
- d. Pengiriman sampel dilakukan dengan segera.
- e. Sampel yang diambil dilengkapi dengan data rinci sampel dan tabel.

Menurut Depkes RI (1998) tentang pedoman upaya penychatan air bagi petugas sanitasi puskesmas bahwa, cara pengambilan dan pengiriman sampel untuk pemeriksaan bakteriologis adalah sebagai berikut :

### **2.10.1 Cara pengambilan sampel air**

- a. Sampel air diambil dengan botol volume 200 ml, yang telah di sterilkan dalam oven udara panas selama 30 menit dengan suhu  $170^{\circ}\text{C}$ , atau dengan autoclave selama 30 menit pada temperatur  $120^{\circ}\text{C}$ .
- b. Persiapan pendahuluan didekat sumur, ikatkan batu ukuran yang cukup dengan tali pada botol sampel.

- c. Persiapan menurunkan botol, yaitu ambil tali bersih 20 meter yang digulung pada kayu dan diikatkan pada botol.
- d. Membuka botol steril, kertas pembungkus dibuka dan botol dipegang dibagian bawah yang masih ada kertasnya sehingga tangan tidak tersentuh dengan botol.
- e. Turunkan botol ke dalam sumur dengan pemberatan batu, lepas gulungan tali pelan-pelan.
- f. Mengisi botol, tenggelamkan botol sepenuhnya ke dalam air sampai ke dasar sumur.
- g. Mengangkat botol, sekali botol dinyatakan terisi tali digulung kembali pada kayu untuk membawa botol yang telah penuh air ke atas. Buang sebagian airnya bila botol terlalu penuh supaya ada ruang udara.
- h. Botol disumbat atau ditutup dengan memutar kemudian melindungi dengan dimanteli kertas coklat ditempatnya dan diikat.

#### 2.10.2 Pengiriman sampel

Untuk pemeriksaan bakteriologis batas waktu pengambilan dan pemeriksaan 1 (satu) jam dan tidak boleh lebih dari 12 (dua belas) jam. Sampel air yang akan dikirimkan diberi label nama dan alamat pengiriman, kode tanggal pengambilan, jam pengambilan, diambil oleh dan tanda tangan pengambil sampel (Depkes RI, 1998)

#### 2.10.3 Metode Pemeriksaan Sampel Air



Menurut Chandra (2007) pemeriksaan bakteriologis merupakan pemeriksaan yang paling baik dan sensitif untuk mendeteksi kontaminasi air oleh kotoran manusia. Pengujian pada pemeriksaan bakteriologis air dapat dilakukan dengan metode H<sub>2</sub>S. Latar belakang pemeriksaan bakteriologis air dengan metode H<sub>2</sub>S antara lain bahwa keberadaan bakteri coliform didalam air diasosiasikan dengan organisme penghasil hidrogen sulfide/H<sub>2</sub> S (Allen dan Geldreich-1975). Berdasarkan kepastian adanya H<sub>2</sub>S dalam air tersebut sekaligus merupakan indikator adanya bakteri coliform.

Menurut Munif Arifin (2010) terdapat cara sederhana yang dapat dilakukan untuk mengetahui kepastian tersebut (adanya coliform karena faktor H<sub>2</sub>S ini). Mengapa sederhana? Karena pengambilan dan pemeriksaan sampel dapat langsung dilakukan dengan tabung reaksi/botol yg telah berisi media yang sudah dipersiapkan. Botol dengan media ini selanjutnya dieramkan/inkubasi pada suhu ruangan (26°C – 37°C) selama 1 – 3 hari (mulai dari 18 jam). Untuk menilai hasil pekerjaan ini digunakan indikator dengan adanya perubahan warna botol media yang menjadi hitam.

Pemeriksaan kualitas bakteriologis air dengan menggunakan metode H<sub>2</sub>S ini mempunyai beberapa keuntungan sekaligus kerugian. Beberapa keuntungan dapat kita sebutkan antara lain sederhana, mudah, cepat, murah, peralatan dan media mudah diperoleh, serta tidak memerlukan keahlian khusus, karena cukup dengan pelatihan sederhana petugas sudah mampu melakukan pemeriksaan. Selain beberapa keuntungan tersebut, juga terdapat kerugian, diantaranya metode ini bersifat kualitatif, sehingga tidak terukur *percise* dalam bentuk satuan (range atau angka).

Berdasarkan uji coba, hasil yang didapat kurang sensitif dibanding dengan metode tabung ganda. Walaupun persentasenya kecil, masih terdapat satu sampel yang sama didapat, namun berbeda hasil dengan menggunakan ke-dua metode ini. Metode H<sub>2</sub>S ini mempunyai sensitivitas yang baik (>80%), jika digunakan pada uji sampel air dengan kadar bakteri tinggi, namun kurang sensitif jika frekuensi keberadaan bakteri dalam air rendah.

#### 2.10.4 Peralatan dan Media Pemeriksaan

Peralatan dan media pemeriksaan bakteriologis kualitas air dengan metode H<sub>2</sub>S antara lain :

- a. Kompor
- b. Tabung reaksi dengan tutup ulir / botol bertutup tahan panas
- c. Sterilisator (*autoclave, drying oven*)
- d. Lampu spiritus
- e. Timbangan
- f. Pipet (1 ml , 10 ml )
- g. Gelas ukur, erlenmeyer
- h. Rak tabung
- i. Botol media
- j. Lain-lain (Ph lakmus, spidol, label)
- k. Sodium thiosulfate
- l. Kertas saring
- m. Pepton (bakteriological peptone)
- n. Dipotasium hydrogen phosphate

- o. Ferric ammonium citrate
- p. Teepol
- q. Aquadest/aquabidest

#### 2.10.5 Prosedur pembuatan Media pemeriksaan

- a. Pepton : 40,0 gr ;  $K_2HPO_4$  : 3,0 gr ; FAC : 1,5 gr ;  $NA_2S_2SO_4$  : 1,0 gr ; dan aquabidest 1.000 ml.
- b. Tambahkan Teepol 2,0 ml
- c. Dipanaskan sambil diaduk perlahan-lahan sampai larutan homogen/merata, kemudian diamkan sampai dingin.
- d. Masukkan kertas saring berlipat (8 x 8 cm) kedalam tabung/botol media, kemudian pipet larutan media 1 ml untuk sampel 20 ml, & 2,5 ml untuk sampel 100 ml.
- e. Tabung-tabung tersebut disteril pada suhu 121 °c selama 15 menit kemudian dikeringkan (Oven 60 °c selama 30 menit).
- f. Dinginkan, simpan media pada suhu 4 – 8 °c.

#### 2.10.6 Prosedur pemeriksaan dan pembacaan hasil

- a. Ambil 1 tabung media.
- b. Masukkan sampel air 20 cc atau sampai tanda batas kedalam tabung/botol media (lewat mulut tabung diatas nyala api , agar tetap steril).
- c. Simpan di rak tabung pada suhu ruangan selama 1 – 3 hari.

Jika tahapan diatas sudah dilakukan, maka pembacaan hasil untuk memastikan keberadaan bakteri coliform dalam air bersih pada sampel pemeriksaan

dapat dilakukan dengan dua cara, kualitatif dan semi kualitatif. Dengan cara kualitatif, hasil negatif jika tidak terjadi perubahan warna, hasil positif (+), jika terjadi perubahan warna pada media menjadi hitam atau ke-hitaman. Sedangkan dengan cara semi kualitatif, dapat dijelaskan sebagai berikut :

**Botol 100 ml :**

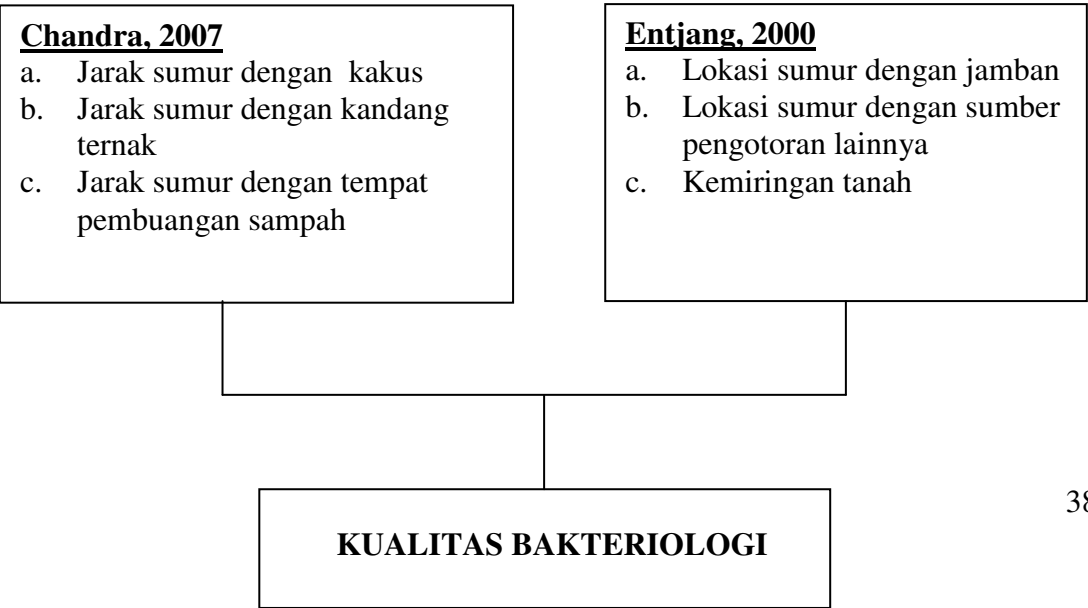
- a. Warna hitam dalam waktu 1 – 3 hari berarti mengandung 1 bakteri/100 ml.
- b. Warna hitam pekat dalam waktu < 24 jam berarti mengandung > banyak bakteri/100 ml.

**Tabung 20 ml :**

- a. Warna hitam dalam waktu 1 – 3 hari berarti mengandung > 5 bakteri/100 ml.
- b. Warna hitam pekat dalam waktu < 24 jam berarti mengandung > 50 bakteri/100 ml.

**2.11 Kerangka Teoritis**

Berdasarkan pendapat dari Chandra (2007) dan Entjang (2000) tentang jarak sumur gali dengan sumber pencemar terhadap kualitas bakteriologis, maka kerangka teoritisnya adalah:



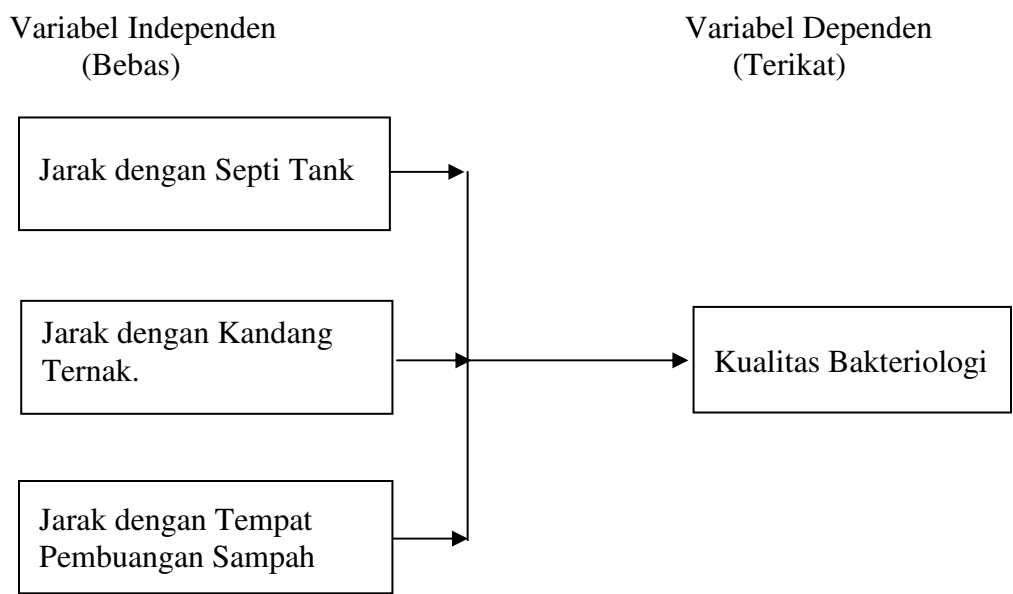
Menurut Chandra (2007) Agar sumur terhindar dari pencemaran maka harus diperhatikan adalah Jarak sumur minimal 15 meter dan lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah, dan sebagainya.

Entjang (2000) menyebutkan untuk mencegah terjadinya pencemaran air oleh bakteri yang harus diperhatikan adalah jarak sumur sumur dengan; cubluk (kakus), lobang galian sampah, lobang galian untuk air limbah (*cresspool*) dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak ini tergantung pada keadaan tanah dan kemiringan tanah. Pada umumnya dapat dikatakan jaraknya tidak kurang dari 10 meter.

**BAB III**  
**KERANGKA KONSEPTIONAL**

**3.1. Konsep Pemikiran.**

Berdasarkan acuan dari teori yang dikemukakan oleh Chandra (2007) dan Entjang (2000) tentang jarak sumur dan kandungan E.Coli dalam air yang memenuhi syarat kesehatan. Maka hubungan antara ketiga teori tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



**3.2 Variabel Penelitian**

3.2.1 Variabel Independen (Variabel bebas) yang terdiri dari : Jarak septic tank, Jarak kandang ternak, jarak tempat pembuangan sampah.

3.2.2 Variabel Dependen yaitu : Kualitas Bakteriologis

3.3. Defenisi operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Dependen (Terikat)						
1	Kualitas bakteriologis	Adanya bakteri E.coli dalam air sumur	Pemeriksaan di lab	H <sub>2</sub> S test	MS TMS	Ordinal
Variable Independen (Bebas)						
1	Jarak septic tank	Jarak antara sumur gali dengan septic-tank	Observasi, mengukur	Check list meteran	MS TMS	Ordinal
2	Jarak kandang ternak	Jarak antara sumur gali dengan kandang ternak	Observasi, mengukur	Check list meteran	MS TMS	Ordinal
3	Jarak tempat pembuangan sampah	Jarak antara sumur gali dengan tempat pembuangan sampah	Observasi, mengukur	Check list meteran	MS TMS	Ordinal

3.4 Cara Mengukur Variabel

Cara pengukuran variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

3.4.1 Kualitas bakteriologi

Memenuhi Syarat : Jika air sumur gali tidak mengandung coliform atau hasil pemeriksaan negatif (tidak terjadi perubahan warna)

Tidak memenuhi syarat : Jika air sumur gali mengandung coliform atau hasil positif (terjadi perubahan warna)

#### 3.4.2 Jarak septic tank

Memenuhi syarat : Jika dari hasil pengukuran jarak septic tank dengan sumur gali  $\geq 11$  meter.

Tidak memenuhi syarat : Jika dari hasil pengukuran jarak septic tank dengan sumur gali  $\leq 11$  meter.

#### 3.4.3 Jarak kandang ternak

Memenuhi syarat : Jika dari hasil pengukuran jarak kandang ternak dengan sumur gali  $\geq 11$  meter.

Tidak memenuhi syarat : Jika dari hasil pengukuran jarak kandang ternak dengan sumur gali  $\leq 11$  meter.

#### 3.4.4 Jarak Tempat pembuangan sampah

Memenuhi syarat : jika dari hasil pengukuran jarak tempat pembuangan sampah dengan sumur gali  $\geq 11$  meter.

Tidak memenuhi syarat : jika dari hasil pengukuran jarak tempat pembuangan sampah dengan sumur gali  $\leq 11$  meter.

### 3.5 Hipotesis Penelitian

3.5.1 Ada hubungan antara jarak septic tank dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011



- 3.5.2 Ada hubungan antara jarak kandang ternak dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011
- 3.5.3 Ada hubungan antara jarak tempat pembuangan sampah dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011

**BAB IV**  
**METODELOGI PENELITIAN**

**4.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini bersifat deskriptif Analitik dengan desain *Cross-sectional*, yaitu dengan mengukur variabel independen dan dependen pada waktu yang bersamaan. Untuk melihat hubungan jarak sumber pencemar dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.

**4.2 Populasi dan Sampel**

**4.2.1 Populasi**

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah 92 sumur gali yang dimiliki oleh kepala keluarga yang ada di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar.

**Tabel : 4.1. Distribusi Populasi Sumur Gali Tiap Dusun di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011**

Nama Dusun	Populasi
Lampoh Kuta	33 sumur
Lampoh Ue	34 sumur
Lampoh Raya	26 sumur
Jumlah	92 Sumur

#### 4.2.2 Sampel

Yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah rumah yang memiliki sumur gali. Penentuan besarnya sampel dengan menggunakan :

Rumus Slovin :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N}{1 + N [(d)]^2} \\
 &= \frac{92}{1 + 92 (0,15)^2} \\
 &= \frac{92}{1 + 92 (0,0225)} \\
 &= \frac{92}{1 + 2,07} \\
 &= \frac{92}{3,07}
 \end{aligned}$$

$$n = 29,96 = 30$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

d = Presisi atau ketepatan

Berdasarkan rumus diatas dengan populasi 92 sumur maka didapat jumlah sampel sebanyak 30 sumur yang ada di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. Dengan menggunakan claster random sampling yang diambil dari setiap dusun dengan cara :

$$n = \sum \frac{\text{sumur dusun}}{\text{sumur desa}} \times \sum \text{sampel keseluruhan}$$

**Tabel : 4.2. Distribusi Populasi dan Jumlah Sampel Sumur Gali Tiap Dusun di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011**

Nama Dusun	Populasi	Jumlah Sampel
Lampoh Kuta	33 sumur	11
Lampoh Ue	34 sumur	11
Lampoh Raya	26 sumur	8
Jumlah	92 sumur	30

Cara pengambilan sampel yaitu dengan memberikan nomor-nomor pada seluruh anggota populasi yang ada di setiap dusun, lalu secara acak dipilih nomor-nomor sesuai dengan banyaknya sampel yang dibutuhkan.

**4.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

4.3.1 Tempat Penelitian.

Penelitian dilakukan di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar.

4.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 – 18 Juni 2011.

**4.4 Tehnik Pengumpulan Data**

4.4.1 Data Primer

Data yang diperoleh melalui observasi di lapangan dengan menggunakan check list yang telah disusun sebelumnya dan melakukan pengukuran menggunakan meteran serta melakukan pemeriksaan di laboratorium.

#### 4.4.2 Data Sekunder

Data yang diperoleh dari Dinas kesehatan NAD, Dinas kesehatan Aceh Besar, Puskesmas Krueng Barona Jaya, kantor Camat dan kantor Desa Gampoeng Lampermai.

### 4.5 Pengolahan Data

Data yang sudah didapat selanjutnya diolah melalui langkah sebagai berikut :

- 4.5.1 *Editing* yaitu, data yang telah di beri kode diedit untuk memeriksa ulang atau mengkoreksi untuk mengetahui kebenaran, kejelasan serta kesesuaian.
- 4.5.2 *Coding* yaitu, data yang di dapat dari hasil penelitian di kumpulkan dan diberi kode untuk memudahkan mengelompokkan data.
- 4.5.3 *Tabulating* yaitu, data yang telah dikoreksi kemudian dikelompokkan dalam bentuk tabel distribusi frekwensi.

### 4.6 Analisis Data

#### 4.6.1 Analisis Univariat

Analisis yang digunakan secara deskriptif untuk melihat distribusi frekwensi variabel-variabel yang diteliti dengan menggunakan fasilitas pengolahan data komputer program SPSS versi 17.00.

#### 4.6.2 Analisis Bivariat

Analisis ini digunakan untuk menguji hipotesis dengan menentukan hubungan variabel independen dan dependen melalui uji statistik uji Chi-Square. Untuk melihat hasil kemaknaan perhitungan statistik antara dua variabel digunakan batas kemaknaan : 95% dengan  $\alpha = 0,05$  dengan menggunakan program *Statistical Program for Social Science* (SPSS) versi 17.00

1.  $H_0$  : ditolak ; jika P Value < 0,05 artinya ada hubungan sumber pencemar dengan kualitas bakteriologis air sumur gali
2.  $H_0$  : diterima ; jika P Value > 0,05 artinya tidak ada hubungan sumber pencemar dengan kualitas bakteriologis air sumur gali

#### **4.7 Penyajian Data**

Penyajian data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, narasi dan tabulasi silang.



## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

##### **5.1.1 Letak Geografis**

Secara geografis, gampong Lampermai merupakan salah satu gampong yang berada di wilayah kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar yang terletak di jalan Blang Bintang Km 7,5 yang berjarak  $\pm 50$  Km dari pusat kota Kabupaten dengan luas wilayah  $\pm 60$  Ha/m<sup>2</sup>. Adapun batas wilayah Gampong Lampermai adalah sebagai berikut :

1. Sebelah utara berbatasan dengan Gampong Meunasah krueng
2. Sebelah selatan berbatasan dengan Gampong Gla deyah
3. Sebelah timur berbatasan dengan Gampong Bakoy
4. Sebelah barat berbatasan dengan Gampong Miruk

##### **5.1.2 Data Demografi**

Gampong Lampermai terdiri dari tiga dusun yaitu dusun Lampoh U, dusun Lampoh Kuta dan dusun Lampoh Raya dengan jumlah penduduk 786 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 416 jiwa, dan perempuan sebanyak 370 jiwa sedangkan jumlah kepala keluarga 201 KK. Distribusi penduduk berdasarkan kelompok umur di Gampong Lampermai dapat dilihat pada tabel berikut ini :



**Tabel 5.1 Distribusi Penduduk Menurut Kelompok Umur di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kab Aceh Besar Tahun 2010.**

No	Umur	Jumlah	%
1	0 – 11 Bulan	25	3,2
2	1 - < 5 Tahun	44	5,6
3	5 - < 15 Tahun	173	22
4	15 – 56 Tahun	459	58,4
5	>56 Tahun	85	10,8
	Jumlah	786	100,0

Sumber : *kantor Geuchik Gampoeng Lampermai tahun 2011*

Berdasarkan tabel diatas jumlah penduduk yang terbanyak adalah pada golongan umur 15 – 56 tahun sebanyak 459 orang ( 58,4% ), sedangkan golongan umur dengan jumlah terendah ada pada golongan umur 0 – 11 bulan 25 orang (3,2%)

Sementara itu distribusi pendidikan penduduk Desa Lampermai adalah sebagai berikut ini :

**Tabel 5.2 Distribusi Pendidikan Penduduk Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2010.**

No	Pendidikan	Jumlah	%
1	Belum / Tidak sekolah	45	5,7
2	Tidak tamat SD / MI	610	77,7
3	SD / Sederajat	40	5,1
4	SMP / Sederajat	30	3,8
5	SMA / Sederajat	45	5,7
6	Akademi / PT	16	2,0
	Jumlah	786	100,0

Sumber : *kantor Geuchik Gampoeng Lampermai tahun 2011*

Berdasarkan tabel diatas sebagian besar (77,7%) penduduk Gampoeng Lampermai tidak tamat SD / MI dan 2,0% pendidikannya di Akademi / PT.

Mata pencarian masyarakat di gampoeng Lampermai adalah sebagaimana pada tabel berikut ini :

**Tabel 5.3 Distribusi Mata Pencarian Kepala Keluarga Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2010**

No	Mata Pencarian	Jumlah KK	%
1	Petani	101	50,2
2	Wiraswasta	41	20,4
3	PNS	5	2,5
4	TNI/ POLRI	1	0,5
5	Tukang	18	9,0
6	Tidak mempunyai pekerjaan tetap	35	17,4
	Jumlah	201	100,0

Sumber : *kantor Geuchik Gampoeng Lampermai tahun 2011*

Berdasarkan tabel diatas mata pencarian kepala keluarga di Gampoeng Lampermai sebagian besar adalah petani yaitu 101 orang (50,2%), dan mata pencarian yang paling sedikit TNI/POLRI 1 orang (0,5%)

**5.2 Hasil Penelitian**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar mulai 13 – 18 Juni 2011 tentang hubungan jarak sumber pencemar dengan sumur gali terhadap kualitas bakteriologis didapatkan hasil sebagai berikut :

**5.2.1 Analisa Univariat**

**Tabel 5.4 Distribusi Jarak Septic Tank dari Sumur Gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011.**

No	Jarak septic Tank	Frekwensi	%
1	Memenuhi syarat	12	40,0
2	Tidak Memenuhi Syarat	18	60,0
	Total	30	100,0

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jarak sumur gali dengan septic tank yang memenuhi syarat yaitu 40,0%, dan yang tidak memenuhi syarat 60,0%.

**Tabel 5.5    Distribusi Jarak Kandang Ternak dari Sumur Gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.**

No	Jarak Kandang Ternak	Frekwensi	%
1	Memenuhi syarat	7	23,3
2	Tidak Memenuhi Syarat	23	76,7
	Total	30	100,0

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jarak sumur gali dengan kandang ternak yang memenuhi syarat yaitu 23,3%, dan yang tidak memenuhi syarat 76,7%.

**Tabel 5.6 Distribusi Jarak Tempat Pembuangan Sampah dari Sumur Gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.**

No	Jarak Tempat Pembuangan Sampah	Frekwensi	%
1	Memenuhi syarat	12	40,0
2	Tidak Memenuhi Syarat	18	60,0
	Total	30	100,0

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jarak sumur gali dengan tempat pembuangan sampah yang memenuhi syarat yaitu 40,0%, dan yang tidak memenuhi syarat 60,0%

**Tebel 5.7 Distribusi Kualitas Bakteriologis Sumur Gali di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011**

No	Kualitas Bakteriologis	Frekwensi	%
1	Memenuhi syarat	11	36,7
2	Tidak Memenuhi Syarat	19	63,3
	Total	30	100,0

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kualitas bakteriologis sumur gali yang memenuhi syarat yaitu 36,7%, dan yang tidak memenuhi syarat 63,3%.

5.2.2 Analisa Bivariat

Untuk mengetahui hubungan variabel independen dengan dependen digunakan uji Chi- Square pada *Convidence Level* 95% atau ( $\alpha = 0.05$ )

5.2.2.1 Hubungan Jarak Septic Tank dari Sumur Gali dengan Kualitas Bakteriologi

**Tabel 5.8 Distribusi Jarak Septic Tank dari Sumur Gali dengan Kualitas Bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.**

No	SepticTank	Kualitas Bakteriologis Sumur Gali				Total		P
		Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat				
		Frek	%	Frek	%	Frek	%	
1	Memenuhi Syarat	10	83,3	2	16,7	12	100,0	0,000
2	Tidak Memenuhi Syarat	1	5,6	17	94,4	18	100,0	
	Jumlah	11		19		30		

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa dari 12 septic tank yang memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 10 sumur (83,3%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 2 sumur (16,7%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan. Dan dari 18 septic tank yang tidak memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 1 sumur (5,6%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 17 sumur (94,4%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher’s exact Test didapat P Value sebesar 0,000 artinya ada hubungan yang signifikan antara jarak sumur gali dengan septic tank terhadap kualitas bakteriologis, dimana semakin dekat sumur gali dengan

septic tank maka akan terjadi pencemaran E.coli pada sumur tersebut sehingga kualitas bakteriologis air sumur tidak memenuhi syarat.

5.2.2.2 Hubungan Jarak Kandang Ternak dari Sumur Gali dengan Kualitas  
Bakteriologi

**Tabel 5.9    Distribusi Jarak Kandang Ternak dari Sumur Gali dengan  
Kualitas Bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan  
Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar  
tahun 2011.**

No	Kandang Ternak	Kualitas Bakteriologis Sumur Gali				Total		P
		Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat				
		Frek	%	Frek	%	Frek	%	
1	Memenuhi Syarat	6	85,7	1	4,4	7	100,0	0,004
2	Tidak Memenuhi Syarat	5	8,4	18	78,3	23	100,0	
	Jumlah	11		19		30		

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa dari 7 kandang ternak yang memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 6 sumur (85,7%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 1 sumur (4,4%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan. Dan dari 23 kandang ternak yang tidak memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 5 sumur (8,4%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 18 sumur (78,3%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher’s exact Test didapat P Value sebesar 0,004 artinya ada hubungan yang signifikan antara jarak sumur gali dengan kandang ternak terhadap kualitas bakteriologis, atau dengan kata lain ada perbedaan yang bermakna antara jarak sumur gali dengan kandang ternak yang memenuhi syarat dengan jarak sumur gali dengan kandang ternak yang tidak memenuhi syarat terhadap kualitas bakteriologis.

5.2.2.3 Hubungan Jarak Tempat Pembuangan Sampah dari Sumur Gali dengan Kualitas Bakteriologi

**Tabel 5.10 Distribusi Jarak Tempat Pembuangan Sampah dari Sumur Gali dengan Kualitas Bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011.**

No	Tempat Pembuangan Sampah	Kualitas Bakteriologis Sumur Gali				Total		P
		Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat				
		Frek	%	Frek	%	Frek	%	
1	Memenuhi Syarat	8	66,7	4	33,3	12	100,0	0,009
2	Tidak Memenuhi Syarat	3	16,7	15	83,3	18	100,0	
	Jumlah	11		19		30		

Sumber : *Data Primer diolah tahun 2011*

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa dari 12 tempat pembuangan sampah yang memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 8 sumur (66,7%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 4 sumur (33,3%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan. Dan dari 18 tempat pembuangan sampah tidak memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 3 sumur (16,7%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 15 sumur (83,3%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher’s exact Test didapat P Value sebesar 0,009 artinya ada hubungan yang signifikan antara jarak sumur gali dengan tempat pembuangan sampah terhadap kualitas bakteriologis, atau dengan kata lain ada perbedaan yang bermakna antara jarak sumur gali dengan tempat pembuangan sampah yang memenuhi syarat dengan jarak sumur gali dengan tempat pembuangan sampah yang tidak memenuhi syarat terhadap kualitas bakteriologis.

### 5.3 Pembahasan

#### 5.3.1 Hubungan Jarak Septic Tank dari Sumur Gali dengan kualitas bakteriologis

Menurut Notoatmodjo (2007) Untuk mencegah dan mengurangi kontaminasi tinja terhadap lingkungan maka pembuangan kotoran manusia harus dikelola dengan baik. Septic tank merupakan cara yang paling memenuhi persyaratan dan yang dianjurkan. Sedangkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2916-1992 tentang Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih, bahwa jarak horizontal sumur ke arah hulu dari aliran air tanah atau sumber pengotoran (bidang resapan/tangki *septic tank*) lebih dari 11 meter, hal ini untuk mencegah pencemaran bakteri.

Berdasarkan observasi dan pengukuran dilapangan serta pemeriksaan kualitas bakteriologis air sumur di laboratorium maka dari 12 septic tank yang memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 10 sumur (83,3%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 2 sumur (16,7%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan. Dan dari 18 septic tank yang tidak memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 1 sumur (5,6%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 17 sumur (94,4%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test didapat P Value sebesar 0,000 artinya ada hubungan yang signifikan antara jarak sumur gali dengan septic tank terhadap kualitas bakteriologis, dimana semakin dekat sumur gali dengan

septic tank maka akan terjadi pencemaran E.coli pada sumur tersebut sehingga kualitas bakteriologis air sumur tidak memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rafi (2004) tentang hubungan kualitas sumur gali berdasarkan jarak dengan septic tank dan jamban terhadap kandungan E.Coli di Desa Kampung Barat Kecamatan Pidie didapatkan sumur yang berjarak dibawah 11 meter dengan septic tank mempunyai kandungan E.Coli yang tidak memenuhi syarat sebesar 100% sedangkan sumur yang berjarak lebih dari 11 meter dari septic tank mempunyai kandungan E.Coli yang memenuhi syarat sebesar 87,7% dan yang tidak memenuhi syarat 12,28%, dengan demikian kandungan E.Coli dalam air sumur gali sangat berhubungan dengan jarak septic tank.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka hasil penelitian yang dilakukan oleh Rafi (2004), masih dapat digunakan sebagai acuan dan teori yang mendukung adanya hubungan jarak septic tank terhadap pencemaran E.Coli pada air tanah yang disampaikan oleh Soeparman dan Suparmin (2002) ternyata masih terbukti di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar dimana didapatkan jarak septic tank dari sumur gali yang tidak memenuhi syarat, 94,4% kualitas bakteriologisnya tidak memenuhi syarat kesehatan. Sehingga diharapkan kepada petugas sanitasi Puskesmas agar dapat memberikan penyuluhan tentang bahaya menggunakan air yang tidak memenuhi syarat kesehatan dan dianjurkan kepada masyarakat untuk dapat melakukan purifikasi secara berkala terhadap sumur gali sehingga air dapat terbebas dari bakteriologi.



### **5.3.2 Hubungan Jarak Kandang Ternak dari Sumur Gali dengan kualitas bakteriologis**

Menurut Chandra (2007) jarak sumur dengan pencemaran disekitar perlu dihindari, untuk menentukan tempat yang tepat untuk membangun sumur harus berjarak minimal 15 meter dan terletak lebih tinggi dari sumber pencemar seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah dan sebagainya. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Sutomo (1994) kotoran yang berasal dari peternakan yang bercampur dengan sisa pakan merupakan limbah yang dapat mencemari lingkungan dan tidak baik bagi kesehatan, sehingga jarak kandang ternak harus jauh dari rumah dan sumur sehingga tidak mencemari sumber air yang digunakan untuk keperluan manusia.

Berdasarkan observasi dan pengukuran dilapangan serta pemeriksaan kualitas bakteriologis air sumur di laboratorium maka dari 7 kandang ternak yang memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 6 sumur (85,7%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 1 sumur (4,4%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan. Dan dari 23 kandang ternak yang tidak memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 5 sumur (8,4%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 18 sumur (78,3%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test didapat P Value sebesar 0,004 artinya ada hubungan yang signifikan antara jarak sumur gali dengan kandang ternak terhadap kualitas bakteriologis.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Misra (2009) tentang hubungan jarak sumber pencemar (kandang ternak) dengan kuantitas bakteriologis sumur gali di Desa Batoh didapatkan sumur yang berjarak dibawah 11 meter dengan kandang ternak mempunyai kandungan bakteriologi air yang baik 27,2%, bakteriologi air yang sedang 36,4%, bakteriologi yang kurang 36,4%, dengan demikian kandungan E.Coli dalam air sumur gali sangat berhubungan dengan jarak kandang ternak..

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka hasil penelitian yang dilakukan oleh Misra (2009) dan Soetomo(1994), masih dapat digunakan sebagai acuan bahwa ada hubungan antara jarak sumur gali dengan kandang ternak terhadap kualitas bakteriologis ternyata masih terbukti di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar dimana didapatkan jarak kandang ternak dari sumur gali yang tidak memenuhi syarat 78,3% kualitas bakteriologisnya tidak memenuhi syarat kesehatan sehingga diharapkan kepada petugas sanitasi Puskesmas agar dapat memberikan penyuluhan tentang tata cara membangun sumur gali yang memenuhi syarat kesehatan.

### **5.3.3 Hubungan Jarak Tempat Pembuangan Sampah dari Sumur Gali dengan Kualitas Bakteriologis**

Menurut Kusnoputranto (2001) tumpukan sampah yang tidak diperhatikan jaraknya dengan sumur gali, hal ini dapat menurunkan kualitas air sumur gali. Karena sampah padat tidak hanya disusun oleh komponen-komponen padat saja, tetapi terkandung juga cairan sampah atau lindian yang disusun oleh unsur-unsur kimia, baik zat organik maupun anorganik dan sejumlah bakteri patogen yang dapat

mencemarkan air sumur gali, karena sampah secara terus menerus berhubungan dengan air tanah.

Sampah dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan yaitu dapat mencemari tanah, sumber air, dapat menimbulkan bau yang tidak sedap serta mengganggu estetika. Dalam mengurangi pengaruh sampah terhadap kualitas air, maka sampah harus ditempatkan pembuangannya dan tempat pembuangan tersebut harus jauh dari pemukiman penduduk serta jarak minimal 11 meter dari sumber air yang ada (Depkes RI, 1992).

Berdasarkan observasi dan pengukuran dilapangan serta pemeriksaan kualitas bakteriologis air sumur di laboratorium maka dari 12 tempat pembuangan sampah yang memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 8 sumur (66,7%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 4 sumur (33,3%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan. Dan dari 18 tempat pembuangan sampah tidak memenuhi syarat jaraknya dengan sumur gali, ternyata 3 sumur (16,7%) kualitas bakteriologis memenuhi syarat, sedangkan 15 sumur (83,3%) kualitas bakteriologis tidak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test didapat P Value sebesar 0,009 artinya ada hubungan yang signifikan antara Jarak tempat pembuangan sampah dari sumur gali dengan kualitas bakteriologi, semakin dekat jarak sampah maka semakin banyak zat tersuspensi didalam air. Hal ini disebabkan karena sampah mengalami dekomposisi dan terlarut bersama air tanah. Sehingga mempengaruhi air tanah. Sebaik nya jarak antara limbah dengan tumpukan sampah minimal 11 meter.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Komaliah (2007) tentang hubungan jarak sumber pencemar, kondisi fisik, sarana serta keadaan dan perilaku

pengguna sumur gali terhadap kualitas air di Desa pantai Kota Pariaman didapatkan sumur yang berjarak dibawah 11 meter dengan tempat sampah mempunyai kualitas bakteriologi yang memenuhi syarat 45,6% sedangkan kualitas tidak memenuhi syarat 54,4% dengan demikian Jarak sampah ada hubungannya dengan kualitas bakteriologi.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka hasil penelitian yang dilakukan oleh Komaliah (2007) masih dapat digunakan sebagai acuan dan teori yang mendukung adanya hubungan jarak tempat pembuangan sampah terhadap pencemaran E.Coli pada air tanah yang disampaikan oleh Kusnoputranto (2001) ternyata masih terbukti di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar dimana didapatkan jarak tempat pembuangan sampah dari sumur gali yang tidak memenuhi syarat kesehatan, 83,3% kualitas bakteriologisnya tidak memenuhi syarat kesehatan. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang hal ini sehingga diharapkan kepada petugas sanitasi Puskesmas agar dapat memberikan penyuluhan tentang tata cara membangun sumur gali yang memenuhi syarat kesehatan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dari tiga variabel, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- 6.1.1 Ada hubungan antara jarak septic tank dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011. Sesuai dengan hasil uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test pada derajat kepercayaan 95% dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$  didapat P Value sebesar 0,000 dimana  $P < 0,05$
- 6.1.2 Ada hubungan antara jarak kandang ternak dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar tahun 2011. Sesuai dengan uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test pada derajat kepercayaan 95% dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$  didapat P Value sebesar 0,004 dimana  $P < 0,05$
- 6.1.3 Ada hubungan antara jarak tempat pembuangan sampah dari sumur gali dengan kualitas bakteriologis di Gampoeng Lampermai Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2011. Sesuai dengan uji Chi-Square dengan Fisher's exact Test pada derajat kepercayaan 95% dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$  didapat P Value sebesar 0,009 dimana  $P < 0,05$

## 6.2 Saran

- 6.2.1 Diharapkan bagi masyarakat dalam setiap pembangunan sumur gali atau yang sudah mempunyai sumur agar dapat memperhatikan lokasi jarak antara sumur gali dengan sumber pencemar seperti septic tank, kandang ternak, tempat pembuangan sampah tidak kurang dari 11 meter, maka dengan jarak tersebut diharapkan tidak sampai tercemar oleh mikroorganisme yang ada dalam sumber pencemar.
- 6.2.2 Diharapkan kepada petugas sanitasi Puskesmas agar dapat memberikan penyuluhan tentang tata cara membangun sumur gali yang memenuhi syarat kesehatan dan bahaya menggunakan air yang tidak memenuhi syarat kesehatan serta melakukan pengawasan kualitas air dengan mengadakan pemeriksaan kualitas air secara rutin.
- 6.2.3 Dianjurkan kepada masyarakat untuk dapat melakukan purifikasi secara berkala terhadap sumur gali sehingga air dapat terbebas dari bakteriologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto,Eko., 2001. *Biostatistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, Jakarta: EGC.
- Departemen kesehatan RI., 2010.*Persyaratan Kualitas Air Minum*, Jakarta: Depkes RI.
- \_\_\_\_\_,1998.*Pedoman Upaya Penyehatan Air Bagi Petugas Sanitasi Puskesmas*,Jakarta:Depkes RI
- \_\_\_\_\_,2009.*Rencana Jangka panjang Bidang kesehatan 2005-2025*, Jakarta:Depkes RI.
- \_\_\_\_\_,2010.*Tata Laksana Pengawasan kualitas air minum*, Jakarta: Depkes RI.
- Dinas Kesehatan.,2009.*Profil Kesehatan Indonesia*,Jakarta
- \_\_\_\_\_,2009. *Profil Kesehatan Aceh Besar*, Aceh Besar
- \_\_\_\_\_,2009. *Profil Kesehatan NAD*, Banda Aceh
- Entjang,Indan., 2000. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Jakarta: PT Citra Aditya Bakti.
- Fakultas Kesehatan Masyarakat.,2007.*Panduan Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi*, Banda Aceh: fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Serambi Mekkah
- Gampoeng Lampermai.,2010. **Profil Gampoeng**, Lampermai
- Indriyani.,2009.*Gambaran Penyediaan Air Bersih(sumur gali) oleh Masyarakat Gampoeng Lamdom Kecamatan Lueng Bata Tahun 2009*,Banda Aceh:skripsi,Fakultas kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah.
- Kusnoputranto.,2001.**Kesehatan Lingkungan**: Depdikbud, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Mubarak, Wahid Iqbal dan Nurul Chayatin.,2009. *Ilmu KesehatanMasyarakat: Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Salemba Medika.
- Munif, Arifin.,2010.*Pemeriksaan Kualitas Bakteriologis Air metode H<sub>2</sub>S*, [http://helpingpeopleideas.com/publichealth/pemeriksaan-e-coli-dengan-metode-H<sub>2</sub>S](http://helpingpeopleideas.com/publichealth/pemeriksaan-e-coli-dengan-metode-H2S). [ 5 maret 2011]

- Misra, Cut Nyak.,2009. **Hubungan Jarak Sumber Pencemar Dengan Kuantitas Bakteriologi Sumur Galidi Desa Batoh Kecamatan Lueng Bata Kota Banda Aceh Tahun 2009**, Banda Aceh: Skripsi, Fakultas kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah
- Notoatmodjo, Soekidjo.,2007. *Kesehatan Masyarakat*, Jakarta: Rieneka Cipta.
- \_\_\_\_\_,2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta: Rieneka Cipta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82., 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta
- Puskesmas Krueng Barona Jaya.,2009. *Laporan Tahunan*, Cot Irie
- Poskesdes Lampermai., 2010. *Laporan Bulanan*, Lampermai
- Rafi,Muhammad.,2004.*Hubungan Kualitas Sumur Gali Berdasarkan Jarak dengan Septic Tank dan Jamban Keluarga terhadap Kandungan Eschericia Coli dalam Air Sumur di desa Kampung Barat kecamatan Pidie Kabupaten Pidie tahun 2004*,Banda Aceh:skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah
- Slamet, Soemirat Juli.,2004. *Kesehatan lingkungan*, Yokyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeparman dan Suparmin., 2002. *Pembuangan Tinja & limbah cair*, Jakarta: EGC.
- Sukmara,Cecep.,2007.*Mengatur Jarak Sumur dan “Septic Tank “ Rumah Tangga*,<http://artesis.wordpress.com/2007/09/18/mengatur-jarak-sumur-dengan-“septic-tank”-rumah-tangga/> [5 Maret 2011].
- Suriawiria, Unus.,2003. *Mikrobiologi Air Dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*, Bandung: PT Alumni.
- Tjokronegoro, Arjatmo dan Sumedi Sudarsono., 1999. *Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran*. Balai penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36.,2009.*Tentang kesehatan*,Jakarta



**4.8. Jadwal Rencana Penelitian**

No	KEGIATAN	BULAN																											
		Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan usulan judul proposal			x																									
2.	Persiapan :																												
	- Perbaikan Usulan				x																								
	- Pengambilan SK Pembimbing					x																							
	- Pengurusan izin pengambilan data awal					x																							
	- Pengumpulan data awal					x																							
	- Penulisan dan penyusunan proposal					x	x																						
	- Konsul dengan dosen pembimbing								X																				
	- Perbaikan proposal									x																			
	- Konsul ulang									x																			
	- Penyusunan tabel chek list										x																		
	- Konsul ulang										x																		
	- Verifikasi ke akademik											X																	
3.	Seminar proposal													x															
4.	Penyusunan instrument														x														
5.	Persiapan lapangan																x												
	- Penyusunan izin penelitian																x												
	- Pengumpulan data																	x											
6.	Pelaksanaan penelitian																	x	x										
7.	Manajemen data																					x							
	- Masukan data																				x								
	- Analisa data																				x								
8.	Penulisan laporan penelitian																					x							
	- Konsul laporan																						x						
9.	Penyusunan skripsi																							x					
	- Konsul skripsi																								x				
10.	Ujian skripsi																									x			
11.	Perbaikan skripsi																										x		

