



## HUBUNGAN ANTARA KONDISI FISIK SUMUR GALI DENGAN KADAR NITRIT AIR SUMUR GALI DI SEKITAR SUNGAI TEMPAT PEMBUANGAN LIMBAH CAIR BATIK

Rafikhul Rizza 

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima April 2013

Disetujui April 2013

Dipublikasikan Mei 2013

*Keywords:*

*Nitrite levels; Dig Wells*

*Physical Condition; Batik*

*Effluent*


### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kondisi fisik sumur gali dengan kadar nitrit pada air sumur gali di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan. Penelitian ini merupakan jenis *explanatory research* dengan metode survey yang menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah sumur gali di sekitar sungai tempat pembuangan limbah cair batik yang berjumlah 650 sumur gali dan sampel pada penelitian ini sebanyak 46 sampel. Pengambilan sampel menggunakan metode *Cluster Random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 34,78% sumur gali yang kandungan nitritnya melebihi kadar maksimum. Kesimpulan dari penelitian ini ada hubungan antara tinggi dinding sumur ( $p=0,001$ ), kondisi lantai sumur ( $p=0,005$ ), jarak sumber pencemar ( $p=0,002$ ) dengan kadar nitrit air sumur gali, dan tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur ( $p=0,694$ ) dengan kadar nitrit air sumur gali. Saran untuk Dinas Kesehatan dan instansi terkait agar melakukan inspeksi sanitasi sumur gali di daerah yang rawan terhadap pencemaran. Untuk masyarakat hendaknya selalu memantau dan memperbaiki kondisi fisik yang memungkinkan untuk dibenahi agar peresapan air limbah tidak masuk ke dalam sumur gali dan kualitas air sumur gali tetap terjaga.

### Abstract

*The purpose of this research was to find out the relation of dig wells physical condition towards dig wells' nitrite water levels around the river of the disposal of batik liquid waste in Podosugih village, West Pekalongan Subdistrict, Pekalongan city. This research was an explanatory research which is conducted by survey methodology and using cross sectional approach. The population of this research was dig wells around the river of batik liquid waste disposal sites amount 650 dig wells and took 46 samples. Cluster Random sampling was used to collecting the samples. The results showed that there were 34,78% dig wells that contain nitrite exceed the maximum levels. The conclusion of this research there is the relation of high wall of the well ( $p = 0,001$ ), the condition of the floor wells ( $p = 0,005$ ), distance pollutant sources ( $p = 0,002$ ) towards dig wells' nitrite water levels, and there is no relation of the high edge of the well ( $p = 0,694$ ) towards dig wells' nitrite water levels. Suggestion for health services and related agencies is to do sanitation inspection to dig wells at pollution-prone areas. The society should always monitor and improve the physical condition which is allows to be fixed in order that the infiltration of waste water unable to sink into dig wells. So that, the quality of the dig wells remains maintained.*

© 2013 Universitas Negeri Semarang

 Alamat korespondensi:

Gedung F1 Lantai 2 FIK Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: rafixender@yahoo.co.id

ISSN 2252-6528

## PENDAHULUAN

Air yang dikonsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman diantaranya bebas kontaminasi kuman, bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun. Air yang memenuhi persyaratan fisik adalah tidak keruh, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna dan terasa sejuk atau tidak hangat (Soemirat, 2002: 110). Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan dapat menimbulkan terjadinya gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut dapat berupa penyakit menular maupun penyakit tidak menular. Penyakit menular umumnya disebabkan oleh makhluk hidup, penyakit menular yang disebarkan oleh air secara langsung di masyarakat disebut penyakit bawaan air atau *water borne disease*. Ini terjadi karena air merupakan media yang baik untuk berkembang biak agent penyakit. Selain penyakit menular, penggunaan air dapat juga memicu penyakit tidak menular karena telah terkontaminasi zat-zat berbahaya atau beracun (Mulia, 2005: 41).

Rukaesih (2004: 91) mengatakan bahwa sekarang ini beban pencemaran dalam lingkungan air sudah semakin berat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia yang berbahaya dan beracun meskipun dalam konsentrasi rendah seperti pencemaran logam berat dan bahan kimia. Salah satu kandungan dari limbah batik adalah amonia, dimana semakin tinggi amonia di badan air maka akan meningkatkan kadar nitrat dan nitrit sesuai siklus nitrogen di alam. Air sumur gali dengan kadar nitrit yang tinggi jika dikonsumsi maka akan berpengaruh pada kesehatan yaitu keracunan kronis yang dapat menyebabkan gangguan *Gastro Intestinal*, diare campur darah, koma, dan bila tidak ditolong akan menyebabkan kematian (Soemirat, 2002: 114). Nitrit akan bereaksi dengan hemoglobin dan akan membentuk *Methemoglobin* (MetHb). Dalam jumlah melebihi normal, MetHb akan membentuk *methemoglobinemia*. Ion nitrit relatif toksik sebab nitrit bereaksi dengan

hemoglobin. Nitrit dalam darah mengoksidasi Fe (II) hemoglobin menjadi *Methemoglobin* (MetHb), sedangkan hemoglobin tidak mampu mengikat oksigen. Penyakit ini disebut *methemoglobinemia* (Wardhana, 1995: 45). Selain itu, nitrit adalah zat yang bersifat racun sehingga standar persyaratan kualitas air minum tidak memperbolehkan kehadiran bahan ini dalam air minum (Sutrisno, 2010:45).

Pencemaran air sumur gali dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kondisi geografis, hidrogeologi, topografi tanah, musim, arah aliran air tanah dan konstruksi bangunan fisik sumur gali (Sirait, 2010: 21). Berdasarkan peraturan yang telah ditentukan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2005 bahwa kondisi fisik sumur harus memenuhi syarat tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, kondisi lantai sumur, dan jarak sumur dari sumber pencemar. Hal tersebut ditujukan untuk melindungi dari resapan air sekitar sumur dan mencegah pencemaran dari luar.

Dari survey pendahuluan yaitu pengamatan terhadap kondisi fisik sumur gali dan pemeriksaan kimia air sumur gali masyarakat di sekitar sungai tempat pembuangan limbah batik pada bulan Juli tahun 2012, di temukan 3 dari 5 sumur gali yang kondisi fisiknya tidak memenuhi syarat kesehatan. Kondisi konstruksi dan lokasi sumur gali dapat meningkatkan tingkat resiko pencemaran sumber air bersih (Prajawati, 2008: 46). Data yang diperoleh dari Kantor Lingkungan Hidup Kota Pekalongan tahun 2011 menunjukkan bahwa kadar nitrit di badan air Sungai Asem Binatur melebihi kadar maksimum. Kandungan nitrit tercatat 0,37 mg/l di bagian hulu dan 0,17 mg/l di bagian tengah dengan baku mutu nitrit menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air adalah <0,06 mg/l. Dari data tersebut dimungkinkan air sumur gali di sekitar Sungai Asem Binatur mempunyai kandungan nitrit yang tinggi pula. Suatu air sungai yang tercemar air limbah, akibatnya adanya leakage

dan infiltrasi pada dasar sungai maka limbah itu akan mengalir ke dalam tanah dan mencemari daerah-daerah di dalam tanah itu seperti sumur gali (Kodoatie, 1996).

Kelurahan Podosugih merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan yang terkena efek dari pencemaran limbah industri batik yang di buang langsung ke sungai Asem Binatur. Dari survey pendahuluan diketahui bahwa sebagian besar air sumur gali di sekitar sungai Asem Binatur sudah tercemar oleh bahan pencemar yang mengalir di sungai. Bahkan, air sumur yang berada di sekitar sungai asem binatur akan berubah warna, rasa, dan bau yang mengikuti keadaan air limbah di sungai. Hal ini tentu saja beresiko terhadap terjadinya pencemaran sumber air tanah khususnya sumur gali yang berada di sekitar sungai. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara kondisi fisik sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali di sekitar sungai tempat pembuangan limbah batik (Studi di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2012).

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kondisi fisik sumur gali dengan kadar nitrit pada air sumur gali di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis *explanatory research* (penelitian penjelasan) dengan metode survey yang menggunakan pendekatan *cross sectional*. Variabel yang diteliti adalah kondisi fisik sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, kondisi lantai sumur, jarak dari sumber pencemar kemudian di hubungkan dengan kadar nitrit air sumur gali. Populasi dalam penelitian ini yaitu sebanyak 650 sumur gali di sekitar sungai tempat pembuangan limbah cair

batik. Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah 46 sumur gali. Sampel air sumur gali diambil dengan sampel air sesaat (*grab sample*). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *cluster sampling (area sampling)* yaitu digunakan untuk menentukan sampel objek yang akan diteliti sangat luas. Teknik sampling ini digunakan melalui dua tahap yaitu tahap pertama menentukan sampel daerah dan tahap berikutnya menentukan obyek yang ada pada daerah tersebut secara sampling (*proportionate stratified sampling*) juga (Sugiyono,2008:83). Kelurahan Podosugih terdiri dari 9 RW dan dalam penelitian ini diambil 4 RW yaitu RW 1, RW 2, RW 3 dan RW 7 karena wilayah inilah yang dilalui sungai tempat pembuangan limbah cair batik. RW 1 terdapat 99 sumur gali, RW 2 terdapat 184 sumur gali, RW 3 terdapat 198 sumur gali dan RW 7 terdapat 169 sumur gali. Perhitungan sampel selanjutnya dilakukan secara *proportionate stratified sampling* menggunakan rumus :

$$\frac{\text{jumlah sumur per RW}}{\text{jumlah populasi sumur di Kelurahan Podosugih}} \times \text{sampel minimal}$$

Berdasarkan perhitungan pengambilan sampel di atas, diperoleh hasil RW 1 diambil 7 sampel, RW 2 diambil 13 sampel, RW 3 diambil 14 sampel, dan RW 7 diambil 12 sampel.

Instrumen dalam penelitian ini adalah meteran gulung yang digunakan untuk mengukur kondisi fisik sumur gali, *check list* pemeriksaan kondisi fisik sumur gali untuk pencatatan, aplikasi google earth dengan bantuan tool bar ruller untuk mengukur jarak sumur gali dengan sumber pencemar, dan metode spektrophotometri untuk pemeriksaan kadar nitrit. Uji statistik yang digunakan adalah menggunakan uji *chi square* ( $\chi^2$ ).

Sampel Minimal 46 sumur gali		$\Sigma$ Sumur Gali per RW		$\Sigma$ Sampel per RW
RW I	→	99 Sumur Gali	→	7 Sumur Gali
RW II	→	184 Sumur Gali	→	13 Sumur Gali
RW III	→	198 Sumur Gali	→	14 Sumur Gali
RW VII	→	169 Sumur Gali	→	12 Sumur Gali

Gambar 1: Besar Sampel Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis univariat dilakukan terhadap variabel dari hasil penelitian. Analisis yang dilakukan adalah dengan menggambarkan masing-masing variabel yaitu kondisi fisik sumur gali meliputi pengukuran terhadap tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, kondisi

lantai sumur, dan jarak sumur ke sungai tempat pembuangan limbah cair batik dengan kadar nitrit air sumur gali. Hasil analisis univariat untuk kondisi fisik sumur gali diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 1:** Distribusi Tinggi Dinding Sumur Gali

No.	Tinggi Dinding Sumur Gali	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	15	32,60
2.	Memenuhi Syarat	31	67,40
	Jumlah	46	100,00

Berdasarkan Tabel 1 mengenai distribusi tinggi dinding sumur gali, diketahui bahwa tinggi dinding sumur gali yang tidak memenuhi syarat berjumlah 15 sumur gali (32,60%) dan

sumur gali dengan tinggi dinding sumur gali yang memenuhi syarat berjumlah 31 sumur gali (67,40%).

**Tabel 2.** Distribusi Tinggi Bibir Sumur Gali

No.	Kondisi Bibir Sumur Gali	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	8	17,4
2.	Memenuhi Syarat	38	82,60
	Jumlah	46	100,00

Berdasarkan Tabel 2 mengenai distribusi tinggi bibir sumur gali, diketahui bahwa tinggi bibir sumur gali yang tidak memenuhi syarat berjumlah 8 sumur gali (17,40%) dan sumur

gali dengan tinggi bibir sumur gali yang memenuhi syarat berjumlah 38 sumur gali (82,60%).

**Tabel 3.** Distribusi Kondisi Lantai Sumur Gali

No.	Kondisi Lantai Sumur Gali	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	23	50,00
2.	Memenuhi Syarat	23	50,00
	Jumlah	46	100,00

Berdasarkan Tabel 3 mengenai distribusi kondisi lantai sumur gali, diketahui bahwa kondisi lantai sumur gali yang tidak memenuhi syarat berjumlah 23 sumur gali (50,00%) dan

sumur gali dengan kondisi lantai sumur gali yang memenuhi syarat berjumlah 23 sumur gali (50,00%).

**Tabel 4.** Distribusi Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar

No.	Jarak dari Sumber Pencemar	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	33	71,70 %
2.	Memenuhi Syarat	13	28,30%
	Jumlah	46	100,00

Berdasarkan Tabel 4 mengenai distribusi jarak sumur gali dari sumber pencemar, diketahui bahwa jarak sumur gali dengan sumber pencemar yang tidak memenuhi syarat

berjumlah 33 sumur gali (71,70%) dan sumur gali yang mempunyai jarak dengan sumber pencemar yang memenuhi syarat berjumlah 13 sumur gali (28,30%).

**Tabel 5.** Distribusi Kandungan Nitrit Air Sumur Gali

No.	Kandungan Nitrit Air Sumur Gali	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Di Atas Baku Mutu	16	34,78 %
2.	Di Bawah Baku Mutu	30	65,22%
	Jumlah	46	100,00

Berdasarkan Tabel 5 mengenai distribusi kandungan nitrit air sumur gali, diketahui bahwa kandungan nitrit air sumur gali yang di atas baku mutu berjumlah 16 sumur gali (34,78%) dan sumur gali yang mempunyai kandungan nitrit di bawah baku mutu berjumlah 30 sumur gali (65,22%).

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara

kondisi fisik sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali. Uji statistik yang digunakan adalah menggunakan uji Chi Square ( $\chi^2$ ). Tetapi jika data tidak memenuhi syarat untuk uji Chi Square, maka menggunakan uji alternatif. Uji alternatif yang digunakan adalah uji fisher.

Hasil analisis bivariat antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 6.** Hasil Tabulasi Silang antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali

Tinggi Sumur	Dinding	Kadar Nitrit				Total	<i>p value</i>
		Di Atas Baku Mutu		Di Bawah Baku Mutu			
		Jumlah	%	Jumlah	%		
Tidak Syarat	Memenuhi	13	86,7	2	13,3	15	0,001
Memenuhi Syarat		3	9,7	28	90,3	31	

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa dari 15 sumur gali yang tinggi dindingnya tidak memenuhi syarat, terdapat 13 sumur gali atau sebesar 86,7% yang kadar nitritnya di atas baku mutu dan 2 sumur gali atau sebesar 13,3% kadar nitritnya masih di bawah baku mutu. Sedangkan dari 31 sumur gali yang tinggi dindingnya memenuhi syarat, terdapat 3 sumur gali atau sebesar 9,7% yang kadar nitritnya di atas baku mutu, dan 28 sumur gali atau sebesar 90,3% lainnya kadar nitritnya masih di bawah baku mutu. Berdasarkan hasil uji statistik dengan *Chi Square* didapatkan *p-value* sebesar  $0,001 < \alpha(0,05)$ , maka  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan didapatkan hasil bahwa sebagian besar bentuk bangunan fisik dinding sumur gali sudah menggunakan dinding cincin yang terbuat dari semen yang kedap air dengan rata-rata tinggi dinding sumur adalah 3,7 meter. Masyarakat di daerah ini beranggapan bahwa sumur yang mereka bangun sudah aman terhadap pencemaran karena sudah menggunakan dinding sumur yang terbuat dari cincin beton sehingga kualitas air dari sumur gali sudah bersih. Namun, dari beberapa sumur gali yang sudah menggunakan dinding kedap air tersebut masih ditemukan adanya retakan-retakan atau celah di setiap sambungan cincin dinding sumur, dan ada juga yang sama sekali tidak mempunyai dinding sumur gali (langsung

tanah), hal ini tentu saja akan beresiko terhadap pencemaran air tanah.

Dari 15 sumur gali yang tinggi dindingnya tidak memenuhi syarat, sebanyak 13 atau sebesar 86,7% sumur gali mengandung kadar nitrit di atas baku mutu yaitu  $>1$  mg/l. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa dinding sumur gali yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor terbesar terjadinya pencemaran air sumur gali. Oleh karena itu, pemeliharaan dinding sumur gali merupakan usaha yang sangat penting karena dinding sumur merupakan salah satu perlindungan dari rembesan air tanah dangkal yang tercemar oleh limbah kimia.

Hasil ini sesuai dengan teori menurut WHO (2004), contoh bahaya atau situasi membahayakan yang berpotensi berkaitan dengan berbagai sumber air tidak berpipa adalah masuknya kontaminan karena konstruksi yang buruk atau karena rusaknya dinding sumur. Hasil penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian Adekunle yang meneliti efek limbah buangan industri terhadap air sumur gali di Nigeria tahun 2009 bahwa sumur yang tidak bercincin atau cincin tidak kedap air mudah mengalami kontaminasi oleh limbah. Kondisi dinding sumur gali merupakan faktor yang paling beresiko terhadap terjadinya proses pencemaran kimia, hal ini dikarenakan bahan-bahan pencemar yang sudah mencemari air tanah akan masuk ke dalam sumur gali melalui dinding sumur.

Hasil analisis bivariat antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 7.** Hasil Tabulasi silang antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali

Tinggi Bibir Sumur	Kadar Nitrit						<i>p value</i>
	Di Atas Baku Mutu	Di Bawah Baku Mutu		Total			
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	
Tidak Memenuhi Syarat	2	25	6	75	8	100	0,694
Memenuhi Syarat	14	36,8	24	63,2	38	100	

Berdasarkan Tabel 7 hasil menunjukkan bahwa dari 8 sumur gali yang tinggi bibirnya tidak memenuhi syarat, terdapat 2 sumur gali atau sebesar 25% yang kadar nitritnya di atas baku mutu dan 6 sumur gali atau sebesar 75% kadar nitritnya masih di bawah baku mutu. Sedangkan dari 38 sumur gali yang tinggi bibirnya memenuhi syarat, terdapat 14 sumur gali atau sebesar 36,8% yang kadar nitritnya di atas baku mutu, dan 24 sumur gali atau sebesar 63,2% lainnya kadar nitritnya masih di bawah baku mutu. Berdasarkan hasil uji statistik dengan uji *Fisher Exact Test* didapatkan *p-value* sebesar  $0,649 > \alpha(0,05)$ , maka  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Jadi, dapat dikatakan tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali di kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Dari hasil penelitian di lapangan, sebagian besar tinggi bibir sumur gali sudah memenuhi syarat kesehatan yaitu sebanyak 38 dari 46 sumur gali. Dari jumlah dinding sumur gali yang sudah memenuhi syarat tersebut, sebanyak 24 sumur gali atau sebesar 63,2% kadar nitritnya di bawah baku mutu. Hal ini

dikarenakan kebanyakan sumur gali di daerah ini memiliki tinggi bibir sumur setinggi 90 cm atau setara dengan 3 buah cincin beton yang umum di gunakan di masyarakat. Kebanyakan masyarakat sudah mengetahui fungsi dari bibir sumur adalah untuk keselamatan dan mencegah air permukaan masuk ke dalam sumur.

Bibir sumur gali tidak berpengaruh terhadap pencemaran kimia sumur gali yang disebabkan oleh limbah cair karena pencemaran kimia yang diakibatkan oleh limbah cair masuk ke dalam air sumur gali melalui peresapan air baik itu dari air permukaan ataupun peresapan air tanah dangkal. Bibir sumur merupakan bangunan yang berbentuk cincin yang tingginya minimal 80 cm dari permukaan lantai sumur. Selain untuk aspek keselamatan, bibir sumur gali berfungsi untuk mencegah pengotoran atau pencemaran dari air permukaan apabila daerah tersebut adalah daerah banjir (Machfoedz, 2008: 109).

Hasil analisis bivariat antara kondisi lantai sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 8.** Hasil Tabulasi Silang antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali

Kondisi Sumur	Lantai	Kadar Nitrit				Total	<i>p value</i>	
		Di Atas Baku Mutu		Di Bawah Baku Mutu				
		Jumlah	%	Jumlah	%			Jumlah
Tidak Memenuhi Syarat	Memenuhi	13	56,5	10	43,5	23	100	0,005
Memenuhi Syarat		3	13	20	87	23	100	

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa dari 23 sumur gali yang kondisinya lantainya tidak memenuhi syarat, terdapat 13 sumur gali atau sebesar 56,5% yang kadar nitritnya di atas baku mutu (tidak memenuhi syarat) dan 10 sumur gali atau sebesar 43,5% lainnya kadar nitritnya masih di bawah baku mutu (memenuhi syarat). Sedangkan dari 23 sumur gali yang kondisinya lantainya memenuhi syarat, terdapat 3 sumur gali atau sebesar 13% yang kadar nitritnya di atas baku mutu (tidak memenuhi syarat), dan 20 sumur gali atau sebesar 87% lainnya kadar nitritnya masih di bawah baku mutu (memenuhi syarat). Berdasarkan uji statistik diketahui nilai *p value* 0,005. Berdasarkan hasil uji statistik dengan *Chi Square* didapatkan *p-value* sebesar  $0,001 < \alpha(0,05)$ , maka  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara kondisi lantai sumur gali dengan kadar nitrit air sumur gali di kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Dari hasil penelitian di lapangan, kondisi lantai sumur yang sudah memenuhi syarat sebesar 50,0% dan yang tidak memenuhi syarat sebesar 50,0%. Dari 23 lantai sumur yang tidak memenuhi syarat, 13 sumur gali mengandung kadar nitrit di atas baku mutu sehingga dapat diketahui bahwa kondisi lantai yang tidak memenuhi syarat juga berhubungan terhadap terjadinya pencemaran sumur gali. Kondisi lantai sumur yang tidak memenuhi syarat

bermacam-macam, baik itu berupa panjangnya kurang 1 meter dari tepi sumur, lantai yang retak dan ada juga yang tidak memiliki lantai sumur (langsung tanah). Hal ini tentu saja beresiko terjadinya peresapan sumber pencemar yang berada di sekitar sumur gali. Sumur gali yang sekelilingnya tidak terlindungi sedangkan terdapat sumber pencemar di dekat sumur maka harusnya perlu dihindari dengan memberi lantai sumur agar mengurangi pencemaran. Lantai sumur yang tidak memenuhi syarat memungkinkan air permukaan yang berada disekitar sumur gali mudah meresap/masuk ke dalam sumur gali. Oleh karena itu lantai sumur harus kedap air minimal 1 meter dari sumur, dengan kondisi tidak retak/bocor, mudah dibersihkan, dan tidak tergenang air.

Hasil ini sesuai dengan teori menurut WHO (2004), terjadinya patahan atau retakan pada lantai sumur gali memungkinkan masuknya kontaminasi dengan sangat cepat. Oleh karena itu, lantai sumur gali dibuat agak miring dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah, bentuknya bulat atau segi empat. Lantai sekurang-kurangnya dibuat luasnya dengan jarak 1 m dari dinding sumur dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah dan dibuat miring keluar agar air buangan mengalir keluar dan tidak menyebabkan pencemaran (Machfoedz, 2008: 109).

**Tabel 9.** Hasil Tabulasi silang antara Jarak Sumber Pencemar dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali

Jarak dengan sumber pencemar	Kadar Nitrit				Total	<i>p value</i>
	Di Atas Baku Mutu		Di Bawah Baku Mutu			
	Jumlah	%	Jumlah	%		
Tidak Memenuhi Syarat	16	48,5	17	51,5	33	0,002
Memenuhi Syarat	0	0	13	100	13	

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa dari 33 sumur gali yang jarak dari sumber pencemarnya tidak memenuhi syarat, terdapat 16 sumur gali atau sebesar 48,5%

yang kadar nitritnya di atas baku mutu (tidak memenuhi syarat) dan 17 sumur gali atau sebesar 51,5% lainnya kadar nitritnya masih di bawah baku mutu (memenuhi syarat).



Sedangkan dari 13 sumur gali yang jarak dari sumber pencemarnya memenuhi syarat, kadar nitrit semuanya atau sebesar 100% kadar nitritnya masih di bawah baku mutu (memenuhi syarat). Berdasarkan hasil uji statistik dengan uji *Fisher Exact Test* didapatkan *p-value* sebesar  $0,002 > \alpha(0,05)$ , maka  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar nitrit air sumur gali di kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Hasil observasi terhadap lokasi sumur gali di Kelurahan Podosugih khususnya di 4 RW yang dilalui sungai asem binatur sebagian besar letak sumur gali berada pada lokasi yang rawan terhadap pencemaran yaitu kurang dari 95 meter dari sumber pencemaran kimia. Menurut Sugiharto (1987: 148), pencemaran yang diakibatkan kandungan bahan kimia dapat mencapai jarak 95 meter. Dengan demikian sumber air yang ada di masyarakat sebaiknya harus berjarak lebih dari 95 meter dari tempat pembuangan bahan kimia.

Pencemaran air selain dipengaruhi oleh kondisi fisik sumur gali juga dipengaruhi oleh kondisi geografis, jenis tanah, permeabilitas dan porositas tanah, musim dan pergerakan air tanah. Jenis tanah di kelurahan Podosugih adalah jenis tanah aluvial yang merupakan hasil endapan sungai atau pantai. Jenis tanah aluvial porositasnya sangat baik karena terdiri dari lapisan pasir dan pasir kerikil. Akan tetapi pada lapisan ini kurang mampu menyaring air sehingga air yang mengandung limbah cair batik mudah menyebar.

Penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Deddi Irawan di Desa Wanarejan Kecamatan Taman Kabupaten Pemalang pada tahun 2010 menunjukkan bahwa ada hubungan antara jarak tempat pembuangan limbah cair sentra industri tenun dengan nitrit pada air sumur gali di desa Wanarejan Kecamatan Taman Kabupaten Pemalang.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian, didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali, kondisi lantai sumur gali, dan jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar nitrit pada air sumur gali di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan. Dan tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar nitrit pada air sumur gali di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adekunle, 2008, *Impacts of Industrial Effluent on Quality of Well Water within Asa Dam Industrial Estate, Ilorin Nigeria*, Nature and Science, 6(3):1-5, diakses pada 20 Januari 2013. (<http://www.sciencepub.net>)
- Kasjono, HS, 2009, *Teknik Sampling Untuk Penelitian Kesehatan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kodoatie, RJ, 1996. *Pengantar Hidrologi*, Andi, Yogyakarta.
- Mulia, RM, 2005, *Kesehatan Lingkungan*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Machfoedz, MS, 2008, *Menjaga Kesehatan Rumah dari Berbagai Penyakit Kesehatan Lingkungan-Kesehatan Masyarakat-Sanitasi Pedesaan dan Perkotaan*, Fitramaya, Yogyakarta
- Prajawati, R, 2008, *Hubungan Konstruksi Dengan Kualitas Mikrobiologi Air Sumur Gali (Studi Kasus di Desa Muara Putih Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan)*, Ruwa Jurai-Vol. 2 No. 2, diakses pada 20 Juli 2012, (<http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/22084247.pdf>).
- Rukaesih, A, 2004, *Kimia Lingkungan*, Andi, Yogyakarta.
- Sirait, R, 2010, *Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Merkuri pada Air Sumur Gali di Area Penambangan Emas Tanpa Izin di Desa Selogiri Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Soemirat, JS, 2002, *Kesehatan Lingkungan*, Gadjahmada University Press, Yogyakarta
- Sugiharto, 1987, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Sugiyono, 2008, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.

- Sutrisno, T, 2010, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Wardhana, WA, 1995, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Andi Offset, Yogyakarta.
- World Health Organization-WHO, 2004. *Guidelines for Drinking Water Quality (3rd Edition)*. WHO, Geneva