



ARTIKEL ILMIAH

**FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN JUMLAH
COLIFORM AIR SUMUR GALI**

(Studi di Desa Datar Kecamatan Warungpring Kabupaten Pemalang)

Oleh :

SRI MURBAETIN

A2A216108

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

ARTIKEL ILMIAH

Faktor yang Berhubungan dengan Jumlah Coliform Air Sumur Gali
(Studi di Desa Datar Kecamatan Warungpring Kabupaten Pemalang)

Telah disusun

Penguji

Mufbakhuddin, SKM, M.Kes

NIK.28.6.1026.025

Tanggal 17 April 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Rahayu Astuti, M.Kes

NIK.28.6.1026.018

Tanggal 17 April 2018

Diki Bima Prasetyo, SKM, MPH

NIK.28.6.1026.316

Tanggal 17 April 2018

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Muhammadiyah Semarang



Mufbakhuddin, SKM, M.Kes

NIK.28.6.1026.025

Tanggal 17 April 2018

FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN JUMLAH COLIFORM AIR SUMUR GALI (Studi di Desa Datar Kecamatan Warungpring Kabupaten Pemalang)

¹Sri Murbaetin, ²Rahayu Astuti, ²Diki Bima Prasetyo

^{1,2}Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Latar belakang : Air bersih yang dikonsumsi masyarakat kualitasnya harus memenuhi persyaratan kesehatan yang meliputi *mikrobiologi*, fisika, kimia dan radioaktif, supaya terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh air maka perlunya penanganan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi yaitu dengan cara dimasak. **Tujuan :** Penelitian ini untuk mengetahui faktor apa saja yang berhubungan dengan jumlah coliform air sumur gali seperti jarak sumur gali dengan *septic tank*, konstruksi sumur gali, kondisi fisik sekitar dan konstruksi *septic tank*. **Metode :** Penelitian ini merupakan jenis penelitian *kuantitatif*, metode yang digunakan dalam penelitian yaitu *observasional analitik*, dengan desain studi *cross sectional* (potong lintang). Pengambilan sampel dengan menggunakan *random sampling* sebanyak 37 sampel. Pengumpulan data dengan cara pengukuran dan observasi menggunakan *checklist*. Analisis data univariat dan bivariat dengan uji *chi square*. **Hasil:** Jarak sumur gali dengan *septic tank* yang \leq dari 10 meter sebanyak 25 sarana (67,6 %), konstruksi sumur gali dengan kategori baik sebanyak 25 sarana (67,6 %), kondisi fisik sekitar sumur gali dengan kategori baik sebanyak 10 sarana (27,0 %), konstruksi *septic tank* dengan kategori baik sebanyak 25 sarana (67,6 %), jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan kategori memenuhi syarat sebanyak 28 sarana (75,7 %). jarak sumur gali dengan *septic tank* dengan (*p value* : 0,018), konstruksi sumur gali dengan (*p value* : 0,000), kondisi fisik sekitar sumur gali dengan (*p value* : 0,079) dan konstruksi *septic tank* dengan (*p value* : 0,00). **Kesimpulan:** adanya hubungan antara jarak sumur gali dengan *septic tank*, konstruksi sumur gali, konstruksi *septic tank* dengan jumlah coliform dan tidak adanya hubungan kondisi fisik sekitar sumur gali dengan jumlah *coliform*.

Kata Kunci : Sumur gali, *septic tank*, jumlah coliform

ABSTRAK

Background: Clean water consumed by the quality community must meet the health requirements that include *microbiology*, physics, chemistry and radioactive, in order to avoid the health problems caused by water hence the need for handling before consumption is denagan cooked. **Purpose:** This research is to know what factors are related to the amount of coliform of dug well water such as dug well distance with *septic tank*, dug well construction, surrounding physical condition and *septic tank* construction. **Method:** This research is a kind of quantitative research, f, method used in research that is *observasional analitik*, with *cross sectional study design* (cut latitude). Sampling using *random sampling* counted 37 samples. Data collection by means of measurement and observation using *checklist*. Analysis of univariate and bivariate data with *chi square test*. **Result:** The distance of dug well with *septic tank* \leq from 10 meter as much as 25 facilities (67,6%), well drilling well with 25 facilities (67,6%), physical condition around dug well with good category 10 facilities (27,0%), *septic tank* construction with good category of 25 facilities (67,6%), number of coliform in dug well water with category fulfill requirement of 28 facilities (75,7%). (*p value*: 0,000), the physical condition of dug well with (*p value*: 0,079) and the construction of *septic tank* with (*p value*: 0,00). **Conclusion:** the relation between dug well distance with *septic tank*, dug well construction, *septic tank* construction with number of coliform and no correlation of physical condition around dug well with number of coliform.

Keywords: Dug well, *septic tank*, number of coliform

PENDAHULUAN

Air bersih yang dikonsumsi masyarakat kualitasnya harus memenuhi persyaratan kesehatan yang meliputi *mikrobiologi*, fisika, kimia dan radioaktif, supaya terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh air maka perlunya penanganan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi yaitu dengan cara dimasak. Untuk mewujudkan peningkatan derajat kesehatan masyarakat, maka Departemen Kesehatan mengadakan program penyehatan lingkungan salah satunya adalah melaksanakan kegiatan pengawasan kualitas air yang bertujuan untuk mencegah penurunan kualitas air bersih^{1,2}.

Sumur merupakan sumber utama untuk penyediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan maupun perkotaan, secara teknis sumur terbagi menjadi dua yaitu sumur dangkal dan sumur dalam, mayoritas masyarakat di pedesaan menggunakan jenis sarana Sumur Gali (SGL). Air yang dihasilkan dari sumur gali sudah banyak yang tercemar oleh senyawa *organik* dan *anorganik*, sehingga mudah sekali menjadi media untuk berkembangbiaknya berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh bakteri *patogen*^{3,4}.

Parameter yang digunakan dalam pemeriksaan *mikrobiologi* yaitu total bakteri *coliform* dengan menggunakan metode JPN / MPN (Jumlah Perkiraan Terdekat / *Most Probable Number*), bakteri *coliform* merupakan indikator bakteri pertama yang digunakan untuk menentukan aman tidaknya air untuk dikonsumsi, *eschericia coli* sebagai salah satu contohnya, spesies yang hidup di saluran pencernaan makanan manusia dan hewan berdarah panas⁵. Kandungan *coliform* pada sarana air bersih berjenis non perpipaan ≤ 50 koloni/100 ml sampel dikatakan aman untuk dikonsumsi dan sarana berjenis perpipaan ≤ 10 koloni/100 ml sampel dikatakan aman untuk dikonsumsi².

Puskesmas Kecamatan Warungpring terletak di Desa Warungpring yang memiliki 6 Desa yaitu Pakembaran, Warungpring, Karangdawa, Datar, Cibuyur dan Mereng. Kecamatan Warungpring merupakan wilayah yang cakupan akses air bersihnya sudah sebesar 100 %, dibandingkan dengan wilayah lain seperti Kecamatan Pulosari

yang masih kurang. Masyarakat di Kecamatan Warungpring sudah mengakses sarana air bersih sebesar : 65 % menggunakan sarana sumur gali terlindung, 25 % menggunakan air ledeng dan 10 % menggunakan Mata Air (MA) dari program PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat)⁶. Berdasarkan hasil laporan pendataan Sanitasi Dasar (SANDAS) pada tahun 2016, masyarakat di Desa Datar menggunakan sarana air bersih berjenis sumur gali sebesar 48,2 %⁷.

Dinas Kesehatan Kabupaten Pemalang mengadakan kegiatan pengkajian pengembangan lingkungan sehat melalui petugas kesehatan lingkungan Puskesmas, dimana indikatornya meliputi inspeksi sanitasi sarana sumur gali dan penyediaan kualitas air bersih. Kegiatan inspeksi sanitasi sarana sumur gali dilakukan pada 10 sasaran di Desa Datar terdapat hasil, 5 sarana dengan katagori tingkat pencemaran tinggi, 4 sarana dengan tingkat pencemaran sedang, 1 sarana dengan tingkat pencemaran rendah, kemudian dilakukan pengambilan sampel pada 3 sarana sumur gali dengan katagori tingkat pencemaran tinggi guna pemeriksaan laboratorium dan hasilnya total *coliform* melebihi ambang batas yang di perbolehkan yaitu 93, 75 dan 63 koloni/10 ml sampel air. Hasil pengamatan terhadap kualitas fisik air sumur gali yang ada di 10 sarana menunjukkan kualitas fisik air yang keruh.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *kuantitatif* yaitu penelitian untuk mempelajari dinamika hubungan atau sebab akibat antara dua variabel yang akan diteliti, metode yang digunakan dalam penelitian yaitu observasi analitik, dengan desain studi *cross sectional* (potong lintang) dimana variabel bebas dan variabel terikat diamati dalam waktu (*periode*) yang sama⁸. Populasi dalam penelitian ini adalah semua sumur gali yang ada *septic tank*nya ditujuh RT yang ada di Desa Datar sebanyak 202 sarana. Teknik yang di gunakan dalam pengambilan sampel yaitu *Proporsionalte Stratified Simple Random Sampling* (pengambilan sampel secara acak sederhana). Sampel adalah bagian dari populasi terjangkau yang dapat dipergunakan sebagai subyek penelitian melalui sampling. Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel di Desa Datar adalah menggunakan

rumus slovin⁹. Maka jumlah sampel yang diteliti sebanyak 37 sarana. Variabel bebas mencakup jarak sumur gali dengan *septic tank*, konstruksi sumur gali, kondisi fisik sekitar sumur gali dan konstruksi *septic tank*. Variabel terikat adalah jumlah *coliform* pada air sumur gali. Metode pengumpulan data primer dan sekunder, cara pengumpulan dengan wawancara, observasi, pengukuran, pengambilan sampel, pemeriksaan laboratorium. Metode pengolahan data dengan cara editing, scoring, koding, prosesing, clening. Analisis data, analisis univariat dilakukan untuk setiap variabel dari hasil penelitian. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan nilai minimal, maksimal, rata-rata simpangan baku dan distribusi frekuensi, dari setiap variabel penelitian. Analisis bivariat digunakan untuk melihat hubungan variabel bebas/independen dengan variabel terikat/dependen. Uji hubungan menggunakan Chi-square, apabila $p \text{ value} \leq 0,05$: H_0 ditolak berarti ada hubungan yang bermakna dan apabila $p \text{ value} > 0,05$: H_0 gagal ditolak berarti tidak ada hubungan yang bermakna.

HASIL

Jarak sumur gali dengan *septic tank*

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jarak Sumur Gali dengan *Septic Tank*

Jarak Sumur Gali dengan <i>Septic tank</i>	Frekuensi	Persentase (%)
> dari 10 meter	12	32,4
\leq dari 10 meter	25	67,6
Total	37	100

Berdasarkan table 1. menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki jarak sumur gali dengan *septic tank* yang \leq dari 10 meter sebanyak 25 sarana (67,6 %) dan yang memiliki jarak sumur gali dengan *septic tank* yang > dari 10 meter sebanyak 12 sarana (32,4 %) dari jumlah sampel 37 sarana. Mayoritas masyarakat menggunakan sarana sumur gali jaraknya dengan *septic tank* \leq dari 10 meter.

Konstruksi gumur gali

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Konstruksi Sumur Gali

Konstruksi Sumur Gali	Frekuensi	Persentase %
Baik	25	67,6
Kurang	10	27,0
Buruk	2	5,4
Total	37	100

Berdasarkan table 2. menunjukkan bahwa sebagian besar konstruksi sumur gali dengan katagori baik sebanyak 25 sarana (67,6 %), kurang sebanyak 10 sarana (27,0 %) dan buruk 2 sarana (5,4 %) dari jumlah sampel 37 sarana. Mayoritas masyarakat memiliki konstruksi sumur gali dengan katagori baik.

Kondisi fisik sekitar sumur gali

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kondisi Fisik Sekitar Sumur Gali

Kondisi fisik sekitar sumur gali	Frekuensi	Persentase %
Baik	10	27,0
Kurang	22	59,5
Buruk	5	13,5
Total	37	100

Berdasarkan table 3. menunjukkan bahwa kondisi fisik sekitar sumur gali dengan katagori baik sebanyak 10 sarana (27,0 %), kurang sebanyak 22 sarana (59,5 %) dan buruk 5 sarana (13,5 %) dari jumlah sampel 37 sarana. Mayoritas masyarakat memiliki kondisi fisik sekitar sumur gali dengan katagori kurang.

Konstruksi *septic tank*

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Konstruksi Septic Tank

Konstruksi Septic Tank	Frekuensi	Persentase %
Baik	25	67,6
Buruk	12	32,4
Total	37	100

Berdasarkan table 4. menunjukkan bahwa konstruksi *septic tank* dengan katagori baik sebanyak 25 sarana (67,6 %), buruk sebanyak 12 sarana (32,4 %) dari jumlah sampel 37 sarana. Mayoritas masyarakat memiliki kontruksi *septic tank* dengan katagori baik.

Jumlah Coliform

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jumlah *Coliform* Air Sumur Gali

Jumlah <i>Coliform</i>	Frekuensi	Persentase %
Memenuhi syarat	28	75,7
Tidak memenuhi syarat	9	24,3
Total	37	100

Berdasarkan table 5. menunjukkan bahwa jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan katagori memenuhi syarat sebanyak 28 sarana (75,7 %) dan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 9 sarana (24,3 %) dari jumlah sampel 37 sarana. Mayoritas masyarakat memiliki sarana sumur gali dengan jumlah *coliform* memenuhi syarat.

Hubungan jarak sumur gali dengan *septic tank* dengan jumlah *coliform*

Tabel 6. Hubungan Jarak Sumur Gali dengan *Septic Tank* dengan Jumlah *Coliform* Pada Air Sumur Gali

Jarak Sumur Gali	Jumlah <i>Coliform</i>				Total		<i>p value</i>
	MS		TMS		F	%	
	F	%	F	%			
> 10 meter	12	100	0	0,0	12	100	0,018
≤ 10 meter	16	64,0	9	36,0	25	100	
Jumlah	37	75,7	9	24,3	37	100	

Berdasarkan table 4.6 menunjukkan bahwa adanya hubungan antara jarak sumur gali dengan *septic tank* dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan nilai *p value* : 0,018 (\leq dari 0,05 = H_0 ditolak).

Hubungan konstruksi sumur gali dengan jumlah *coliform*

Tabel 7. Hubungan Konstruksi Sumur Gali dengan Jumlah *Coliform* Pada Air Sumur Gali

Konstruksi Sumur Gali	Jumlah <i>Coliform</i>				Total		<i>p value</i>
	MS		TMS		F	%	
	F	%	F	%			
Baik	25	100	0	0,0	25	100	0,000
Kurang dan buruk	3	25	9	75,0	12	100	
Jumlah	37	75,7	9	24,3	37	100	

Berdasarkan table 7. menunjukkan bahwa adanya hubungan antara konstruksi sumur gali dengan jumlah coliform pada air sumur gali dengan nilai $\rho : 0,000$ (\leq dari $0,05 = H_0$ ditolak).

Hubungan kondisi fisik sekitar sumur gali dengan jumlah coliform

Tabel 8. Hubungan Kondisi Fisik Sekitar Sumur Gali dengan Jumlah *Coliform* Pada Air Sumur Gali

Kondisi Fisik Sekitar Sumur Gali	Jumlah <i>Coliform</i>				Total		<i>p value</i>
	MS		TMS		F	%	
	F	%	F	%			
Baik	10	100	0	0,0	10	100	0,079
Kurang dan buruk	18	66,7	9	33,3	27	100	
Jumlah	37	75,7	9	24,3	37	100	

Berdasarkan table 8. menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan antara kondisi fisik sekitar sumur gali dengan jumlah coliform pada air sumur gali dengan nilai $\rho : 0,079$ ($>$ dari $0,05 = H_0$ gagal ditolak).

Hubungan konstruksi sumur gali dengan jumlah coliform

Tabel 9. Hubungan Konstruksi Septic Tank dengan Jumlah *Coliform* Pada Air Sumur Gali

Konstruksi Septik Tank	Jumlah <i>Coliform</i>				Total		<i>p value</i>
	MS		TMS		F	%	
	F	%	F	%			
Pasangan bata/Cor semen	25	100	0	0,0	10	100	0,000
Lubang tanah tanpa pasangan bata	3	25,0	9	75,0	27	100	
Jumlah	37	75,7	9	24,3	37	100	

Berdasarkan table 9. menunjukkan bahwa adanya hubungan antara konstruksi septic tank dengan jumlah coliform pada air sumur gali dengan nilai $\rho : 0,000$ (\leq dari $0,05 = H_0$ ditolak).

PEMBAHASAN

Hubungan jarak sumur gali dengan *septic tank* dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali. Berdasarkan tabel 6. menunjukkan bahwa adanya hubungan antara jarak sumur gali dengan *septic tank* dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan $\rho value : 0,018$ (\leq dari $0,05 = H_0$ ditolak). Berarti semakin jauh jarak *septic*

tank dengan sumur gali maka jumlah *coliform* semakin sedikit dan juga sebaliknya semakin dekat jarak *septic tank* dengan sumur gali maka semakin banyak. Hal ini di sebabkan karena tanah tersusun atas berbagai jenis matrial yang akan menyaring atau mengabsorpsi semua matrial yang melewatinya termasuk bakteri. Bakteri yang terdapat dalam air limbah dengan proses infiltrasi dapat mencapai air tanah dan air sumur.

Hubungan konstruksi sumur gali dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali. Berdasarkan table 7. menunjukkan bahwa adanya hubungan antara konstruksi sumur gali dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan $\rho : 0,000$ (\leq dari $0,05 = H_0$ ditolak). Berarti konstruksi sumur gali mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kandungan *coliform* dalam air sumur gali. Semakin baik konstruksi sumur gali maka semakin rendah kandungan *coliform* pada air dan demikian sebaliknya semakin buruk konstruksi sumur gali maka kandungan *coliform* semakin banyak. Pembangunan sebuah sumur tanpa mempertimbangkan syarat-syarat konstruksi sebuah sumur yang sehat memiliki resiko terhadap pencemaran, karena sumber pencemar dapat merembes melalui pori-pori lantai sumur, bibir sumur dan dinding sumur yang tidak kedap air masuk kedalam sumur sehingga menyebabkan pencemaran.

Hubungan kondisi fisik sekitar sumur gali dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali. Berdasarkan table 8. menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan antara kondisi fisik sekitar sumur gali dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan nilai $\rho : 0,079$ ($>$ dari $0,05 = H_0$ gagal ditolak). Hal ini dipengaruhi dengan perilaku masyarakat dengan tindakan positif dan konstruksi sumur gali yang memenuhi syarat kesehatan. Kondisi fisik air bersih adalah konstruksi bangunan dan sarana yang mendukung sanitasi sumber air bersih, kondisi sumber air bersih ada yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat hal tersebut dapat dilihat dari lokasinya seperti jarak terhadap sumber pencemar, cincin yang kedap air, lantai semen yang kedap air duduk pompa dan pipa distribusi¹².

Hubungan konstruksi *septic tank* dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali. Berdasarkan table 9. menunjukkan bahwa adanya hubungan antara konstruksi *septic*

tank dengan jumlah coliform pada air sumur gali dengan nilai $p : 0,000$ (\leq dari 0,05 = H_0 ditolak). *Septic tank* adalah bak untuk menampung air limbah yang di alirkan dari jamban atau WC (*Water Closet*). Limbah dari *septic tank* sangat mempengaruhi pencemaran terhadap sumber air bersih apabila jarak *septic tank* dekat dengan sumber air/sumur gali. Penyebab terjadinya pencemaran air tanah oleh bakteri *coliform* terutama e.coli karena sebagian besar penduduk belum mempunyai konstruksi septic tank yang memadai dan letaknya masih berdekatan dengan sumber air.

KESIMPULAN

Jarak sumur gali dengan *septic tank* yang \leq dari 10 meter sebanyak 25 sarana (67,6 %) dan yang memiliki jarak sumur gali dengan *septic tank* yang $>$ dari 10 meter sebanyak 12 sarana (32,4 %). Konstruksi sumur gali dengan katagori baik sebanyak 25 sarana (67,6 %), kurang sebanyak 10 sarana (27,0 %) dan buruk 2 sarana (5,4 %). Kondisi fisik sekitar sumur gali dengan katagori baik sebanyak 10 sarana (27,0 %), kurang sebanyak 22 sarana (59,5 %) dan buruk 5 sarana (13,5 %). Konstruksi *septic tank* dengan katagori baik sebanyak 25 sarana (67,6 %), buruk sebanyak 12 sarana (32,4 %). Jumlah *coliform* pada air sumur gali dengan katagori memenuhi syarat sebanyak 28 sarana (75,7 %) dan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 9 sarana (24,3 %).

Ada hubungan antara jarak sumur gali dengan *septic tank* dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali yaitu $p \text{ value} = 0,018$. Ada hubungan antar konstruksi sumur gali dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali $p \text{ value} = 0,000$. Tidak ada hubungan antara kondisi fisik sekitar sumur gali dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali $p \text{ value} = 0,079$. Ada hubungan antara konstruksi *septic tank* dengan jumlah *coliform* pada air sumur gali $p \text{ value} = 0,000$.

SARAN

Bagi Instansi yang terkait, melakukan penyuluhan secara berkala kepada masyarakat tentang sanitasi lingkungan dan sarana air bersih (sumur gali). Melakukan pemeriksaan kualitas air sumur gali secara berkala. Memberikan penyuluhan kepada tokoh masyarakat mengenai cara-cara memperbaiki kualitas air

yang tercemar. Bagi Masyarakat, melakukan perbaikan sarana air bersih (sumur gali) dengan memperbaiki kualitas dinding sumur, lantai sumur dan bibir sumur. Melakukan pengolahan air sumur yang tidak memenuhi syarat dengan menambahkan kaporit pada air. Melakukan perbaikan kondisi sekitar lingkungan sarana sumur gali.



DAFTAR PUSTAKA

1. Menteri Kesehatan, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomer.736/MENKES/PER/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum, Jakarta 2010.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan No.492 Tahun 1990 tentang Pesyaratan Kualitas Air Minum, Jakarta, 1990
3. Pujiati SR, Pengaruh jarak sumur gali dengan septik tank terhadap kandungan bakteri coliform pada sumur gali di Kelurahan Citrodiwangsan Kecamatan Lumajang Kabupaten Lumajang, Jurnal IKESMA, Volume 2, Tanggal 01 maret 2010.
4. Candra B, Pengantar Kesehatan Lingkungan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2007
5. Cara uji mikrobiologi bagian 1.: Penentuan Coliform dan E. Coli, SNI 01-2332.1-2006
6. Bidang Promosi Kesehatan dan Penyehatan Lingkungan, Profil Bidang Promosi Kesehatan dan Penyehatan Lingkungan tahun 2016, Bidang PKPL Dinas Kesehatan Kabupaten Pemalang, 2017
7. Sumantri, Metodologi Penelitian Kesehatan, Cetakan ke-3, Kencana Prenada Media Group, Jakarta, 2015
8. Sevilla, Consuelo G. *et. al* , *Research Methods*, Rex Printing Company. Quezon City, 2007.
9. Sumantri, Metodologi Penelitian Kesehatan, Cetakan ke-3, Kencana Prenada Media Group, Jakarta, 2015
10. Sevilla, Consuelo G. *et. al* , *Research Methods*, Rex Printing Company. Quezon City, 2007.