

STUDI PENGGUNAAN AIR TANAH DANGKAL PADA KECAMATAN KURAU KABUPATEN TANAH LAUT

Ulfa Fitriati dan Sa'ud Lukman Hakim
Program Studi Teknik sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
E-mail : ufitriati@ulm.ac.id; Lukmansaud@gmail.com

ABSTRACT

Shallow groundwater is water that lies below the ground surface. Shallow groundwater is often used by residents by making shallow wells to meet daily household water needs. With limited PDAM water services in Tanah Laut Regency, most of the people in Kurau Subdistrict still use shallow wells to meet household water needs. This study will analyze the amount of water use, water demand, and shallow groundwater quality in Kurau District, Tanah Laut Regency.

The method of collecting data in the field is by interviewing residents and distributing questionnaires in Kurau District which consists of 60 RTs. For water quality testing, one water sample was taken in each village and then the sample was tested at the Hydraulics Laboratory of the ULM Engineering Faculty using the U-50 Horiba tool.

The results of the questionnaire analysis show that the need for shallow groundwater in Kurau District is 139 liters/person/day. The results of testing the quality of water, the amount of turbidity and the amount of dissolved solids are declared eligible if used as raw materials for drinking water, while based on the value of the degree of acidity there is 1 village that does not meet the criteria, namely Srikandi Village.

Kata Kunci : Shallow Groundwater, Questionnaire, Water Needs, Water Quality, Kurau District

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Kurau merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan yang sebagian besar penduduknya masih memanfaatkan air tanah dangkal dengan pembuatan sumur gali atau bor dirumah masing-masing dikarenakan pada beberapa daerah belum terjangkau sarana dan jaringan PDAM. Kecamatan kurau terdiri atas 11 desa yaitu Desa Kurau, Desa Kali Besar, Desa Handil Negara, Desa Sarikandi, Desa Tambak Sarinah, Desa Padang Luas, Desa Tambak Karya, Desa Bawah Layung, Desa Maluka Baulin, Desa Raden, Desa Sungai dan Desa Sungai bakau. Dimana pada setiap desa terdiri 2-5 dusun dengan total 31 dusun. Dan pada setiap dusun terdiri dari 3-13 RT (Rukun Tetangga) dengan total 73 RT..

Permasalahan utamanya adalah masyarakat tidak mengetahui kelayakan air sumur yang mereka gunakan sehari-hari. Masyarakat hanya melihat dari segi warna, dan menggunakannya tanpa mengetahui apakah air yang digunakan layak untuk dikonsumsi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap besarnya penggunaan dan kualitas air di Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Statistik didefinisikan sebagai kegiatan untuk mengumpulkan data, meringkas/menyajikan data, menganalisa data dengan metode tertentu, dan membuat kesimpulan dari hasil analisis tersebut(Santoso, 2002).

Air tanah dapat dibedakan menjadi 2 (dua) berdasarkan letak kedalamannya, yaitu: Air tanah dangkal, yaitu air tanah yang letaknya berada di bawah permukaan tanah dan di atas batuan yang kedap air atau lapisan yang tidak dapat melewatkan air. Air ini merupakan akifer atas atau sering disebut air freatis, yang banyak dimanfaatkan oleh warga untuk membuat sumur. Air tanah dalam, yaitu air tanah yang letaknya berada di bawah lapisan air tanah dangkal, dan berada di antara lapisan kedap air. Air ini merupakan akifer bawah, banyak dimanfaatkan sebagai sumber air minum warga kota, untuk industri, perhotelan dan sebagainya(Acehpedia, 2010).

Pengujian kualitas air berupa uji kimia, fisik, biologi, atau uji penampakan (bau dan warna). Pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai kegunaannya untuk menjamin agar kondisi air tetap dalam kondisi alamiahnya(Acehpedia, 2010).

3. METODOLOGI

Studi pustaka dilakukan dengan pengumpulan informasi dari sumber-sumber yang relevan melalui metode kepustakaan, buku, jurnal, literatur, dan media internet sebagai referensi dari judul yang di bahas.

3.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data yang didapat secara langsung dengan cara melakukan peninjauan atau survey lapangan. Peninjauan langsung di lapangan dilakukan dengan

melakukan pengamatan dan membagikan kuesioner (lampiran) yang menanyakan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui letak dan dimensi sumur.
2. Untuk mengetahui kedalaman muka air sumur dan tinggi muka air tanah di daerah tersebut.
3. Untuk mengambil sampel air yang kemudian di uji di labolatorium dengan menggunakan alat uji air *Horiba Water Quality Control*.
4. Untuk mengambil foto-foto dokumentasi sebagai bukti penelitian.

3.2 Pengumpulan Data Sekunder

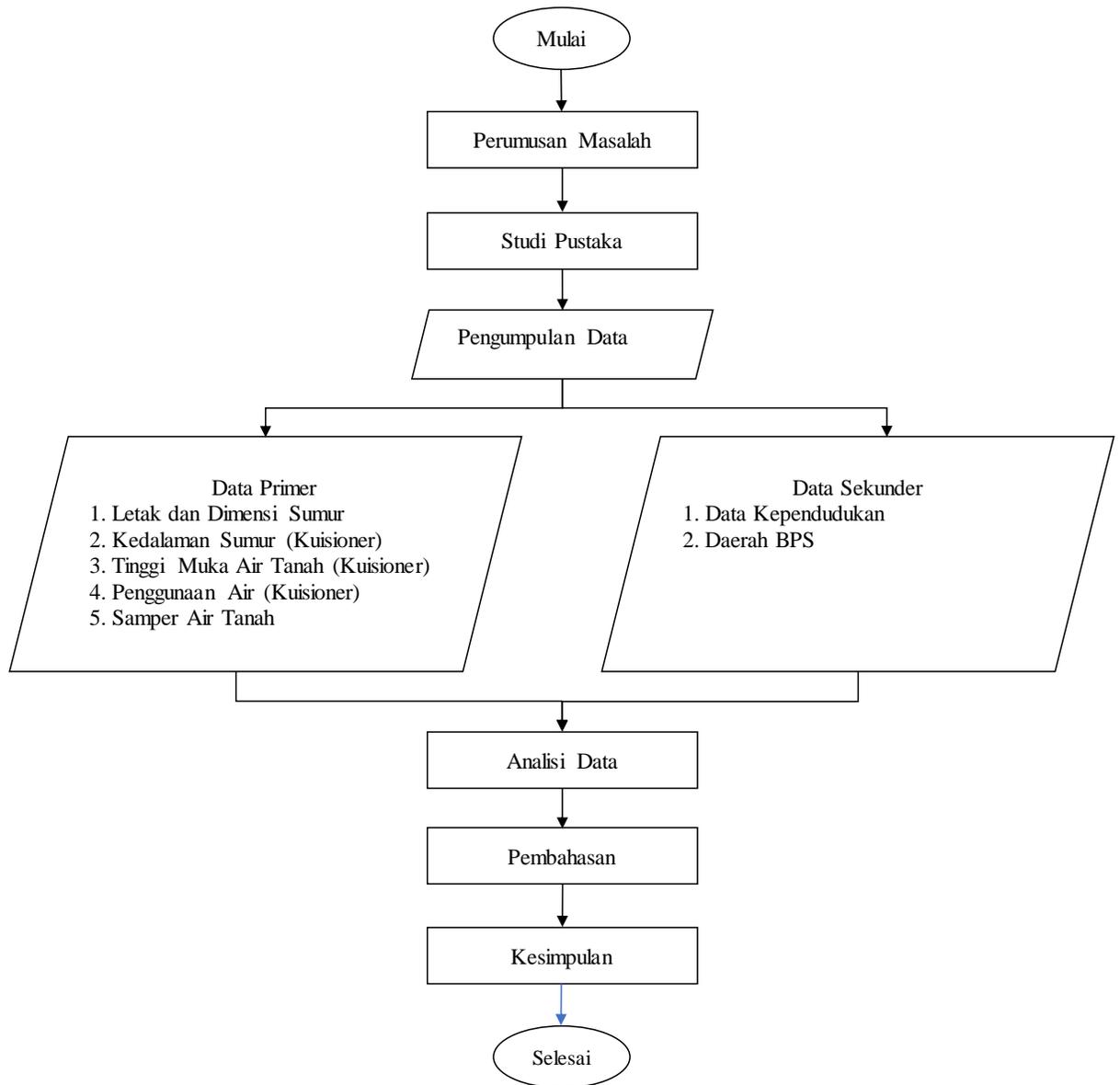
Data sekunder adalah sumber data yang didapat peneliti secara tidak langsung, data sekunder dapat berupa bukti, catatan, atau laporan yang berada diarsip. Didapat dari instansi-instansi pemerintahan atau non-pemerintahan, serta institusi-institusi yang berhubungan dengan judul dari penelitian tersebut. Data diperoleh dari badan pusat statistik Kabupaten Tanah Laut serta dari Kantor Kecamatan Kurau.

3.3 Analisa dan Pembahasan

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis terhadap kuesioner yang berupa kebutuhan air pada warga dan besaran air tanah dangkal yang digunakan pada Kecamatan Kurau. Dari hasil analisis tersebut akan digunakan sebagai bahan pembahasan untuk mengambil kesimpulan terhadap pengambilan air tanah dangkal pada Kecamatan Kurau. Analisis meliputi uji laboratorium kualitas air tanah dangkal yang bertempat di Laboratorium Hidraulika Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

3.4 Penyimpulan dan Hasil

Secara keseluruhan prosedur penelitian dapat dilihat pada berikut



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tanggal 24 Maret 2021 sampai dengan tanggal 29 maret 2021 di lakukan survei dan wawancara kuesioner identifikasi besarnya air tanah dangkal yang digunakan pada Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut. Kecamatan Kurau memiliki 11 desa dengan 73 RT. Wawancara dan pengisian kuesioner diambil satu sampel warga untuk satu RT dengan total ± 73 orang untuk 73RT. Pengambilan sampel air diambil satu sampel air sumur untuk satu desa, dengan total 10 sampel untuk 10 desa.

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui pada Kecamatan Kurau kedalaman sumur rata-rata 4,99 meter, rata-rata tinggi muka air sumur pada musim penghujan 2,50 meter, rata-rata tinggi muka air sumur pada musim kemarau 0,81 meter, sehingga didapatkan perbedaan muka air pada musim kemarau dan penghujan rata-rata sebesar 1,69 meter. Penyimpanan atau penampungan air warga beragam mulai dari tidak menggunakan tandon hingga beberapa kapasitas tandon yang digunakan untuk menampung air warga beragam mulai dari yang terkecil 1000 liter hingga 1200 liter.

Rata-rata persentase sumur dangkal warga yang pernah kering pada Kecamatan Kurau sebesar 63,45% dan rata-rata persentase sumur dangkal warga yang pernah digali lagi untuk diperdalam sebesar 1,54%.

Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Kuesioner

No	Desa	Kedalaman Sumur (M)			Ketinggian Muka Air Pada Musim Penghujan (M)			Ketinggian Muka Air Pada Musim Kemarau (M)		
		Mini-mum	Maksi-mum	Rata-Rata	Mini-mum	Maksi-mum	Rata-Rata	Mini-mum	Maksi-mum	Rata-Rata
1	Sungai Bakau	5	6	5,5	3	3	3,00	0	1	0,75
2	Raden	3	4	3,60	2,5	3	2,80	0	1	0,20
3	Maluka Baulin	8	10	8,33	2	2,5	2,08	1	1,5	1,17
4	Bawah Layung	3	4	3,54	2	3	2,38	0	1	0,77
5	Tambak Karya	3	4	3,40	2	3	2,40	0	1	0,40
6	Padang Luas	3	4	3,14	2	3	2,29	0	1	0,43
7	Tambak Sarinah	3	4	3,67	2	3	2,67	1	1	1,00
8	Srikandi	5	7	5,50	2	3	2,33	1	1	1,00
9	Handil Negara	6	7	6,67	2	3	2,67	0	1	0,67
10	Kali Besar	6	7	6,60	2	3	2,40	6,60	0,60	2,40
Rata-Rata				4,99			2,50			0,88

Lanjutan Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Kuesioner

No	Desa	Kapasitas Tandon		Persentase Sumur Yang Pernah Kering (%)	Persentase Sumur Yang Pernah Digali (%)
		Minimum	Maksimum		
1	Sungai Bakau	1000	1200	75,00%	0,00%
2	Raden	1000	1200	100,00%	0,00%
3	Maluka Baulin	1000	1200	0,00%	0,00%
4	Bawah Layung	1000	1200	46,15%	15,38%
5	Tambak Karya	1000	1200	80,00%	0,00%
6	Padang Luas	1000	1200	100,00%	0,00%
7	Tambak Sarinah	1000	1200	16,67%	0,00%
8	Srikandi	1000	1200	16,67%	0,00%
9	Handil Negara	1000	1200	100,00%	0,00%
10	Kali Besar	1000	1200	100,00%	0,00%
				63,45%	1,54%

4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Air Tanah Dangkal Pada Kecamatan Kurau Tanah Laut di tahun 2021

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Air Tanah Dangkal Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut

NO	DESA	KEBUTUHAN AIR (LITER/ORANG/HARI)		
		MINIMUM	MAKSIMUM	RATA-RATA
1	SUNGAI BAKAU	86	171	120
2	RADEN	71	171	116
3	MALUKA BAULIN	86	343	217
4	BAWAH LAYUNG	86	171	131
5	TAMBAK KARYA	107	171	130
6	PADANG LUAS	107	143	123
7	TAMBAK SARINAH	86	171	140
8	SRIKANDI	107	171	137
9	HANDIL NEGARA	107	171	139
10	KALI BESAR	107	171	137
RATA-RATA				139

Dari tabel 4.2 dapat dilihat besarnya rata-rata penggunaan air tanah dangkal pada Kecamatan Kurau 139 liter/orang/hari.

4.2 Kualitas Air Tanah Dangkal

Tabel 4.3 Hasil Rata-rata Pengambilan Data Kualitas Air

No	Desa	Suhu (°C)	pH	mS/cm	NTU	mg/L DO	% DO	g/L TDS	ppt	σt
1	Sungai Bakau	27,19	5,94	0,58	0,73	7,52	95,9	0,52	0,3	0,0
2	Raden	27,19	5,67	0,19	0,00	7,56	96,3	0,12	0,1	0,0
3	Maluka Baulin	27,40	5,27	0,07	0,00	7,54	96,5	0,05	0,0	0,0
4	Bawah Layung	27,15	5,93	0,34	0,03	7,54	96,0	0,22	0,2	0,0
5	Tambak Karya	27,19	5,66	0,32	1,27	7,53	96,0	0,21	0,2	0,0
6	Padang Luas	27,01	6,49	0,30	0,20	7,59	96,5	0,19	0,1	0,0
7	Tambak Sarinah	27,11	6,20	0,26	0,80	7,51	95,6	0,17	0,1	0,0
8	Srikandi	27,28	4,89	0,09	0,63	7,52	96,0	0,06	0,0	0,0
9	Handil Negara	27,07	5,35	0,13	0,25	7,53	96,1	0,12	0,0	0,0
10	Kali Besar	27,12	5,43	0,07	0,63	7,54	96,4	0,07	0,0	0,1

a. Analisa Kelayakan Air Sumur Dangkal Sebagai Air Minum Berdasarkan Nilai Derajat Keasaman (pH)

Tabel 4.4 Analisa Kelayakan Air Sumur Dangkal Sebagai Air Minum berdasarkan Nilai Keasaman (pH)

No	Desa	pH	Persyaratan Kualitas Air Minum	
			PP RI NO 82 TAHUN 2001	PERMENKES NO.492 TAHUN 2010
1	Sungai Bakau	5,94	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
2	Raden	5,67	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
3	Maluka Baulin	5,27	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
4	Bawah Layung	5,93	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
5	Tambak Karya	5,66	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
6	Padang Luas	6,49	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
7	Tambak Sarinah	6,20	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
8	Srikandi	4,89	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi
9	Handil Negara	5,35	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi
10	Kali Besar	5,43	Termasuk Kelas IV (pH 5-9)	Tidak Memenuhi

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dilihat kelayakan air minum menurut syarat PP RI NO 82 Tahun 2001 berdasarkan nilai pH yang didapat Desa Sungai Bakau, Desa Raden, Desa Maluka Baulin, Desa Bawah layung, Desa Tambak Karya, Desa Padang Luas, Desa Tambak Sarinah, Desa Handil Negara dan Desa Kali Besar mempunyai nilai pH lebih dari atau sama dengan 5 termasuk kedalam kelas IV Rentang pH antara 5-9. Sedangkan Desa

Srikandi mempunyai nilai pH kurang dari 5 tidak sehingga tidak memenuhi syarat kelayakan air minum.

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat kelayakan air minum menurut syarat seluruh desa pada Kecamatan Kurau memiliki nilai pH dibawah dari 6,5 dan dinyatakan tidak memenuhi syarat air minum PERMENKES NO 490 Tahun 2010 nilai pH air layak minum mulai dari 6,5 hingga 8,5.

b. Analisa Kelayakan Air Sumur Dangkal Sebagai Air Minum Berdasarkan Nilai Kekeruhan (NTU)

Tabel 4.5 Analisa Kelayakan Air Sumur Dangkal Sebagai Air Minum berdasarkan Nilai Kekeruhan (NTU)

No	Desa	NTU	Persyaratan Kualitas Air Minimum	
			PP RI No 82 Tahun 2001	PERMENKES No.492 Tahun 2010
1	Sungai Bakau	0,7		Memenuhi
2	Raden	0,0		Memenuhi
3	Maluka Baulin	0,0		Memenuhi
4	Bawah Layung	0,0		Memenuhi
5	Tambak Karya	1,3		Memenuhi
6	Padang Luas	0,2		Memenuhi
7	Tambak Sarinah	0,8		Memenuhi
8	Srikandi	0,6		Memenuhi
9	Handil Negara	0,3		Memenuhi
10	Kali Besar	0,6		Memenuhi

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat nilai kekeruhan (NTU) seluruh desa di Kecamatan Kurau memenuhi syarat kelayakan air minum PERMENKES NO 490 Tahun 2010 dengan nilai maksimum NTU sebesar 5 NTU.

Pada PP RI NO 82 Tahun 2001 tidak menetapkan syarat khusus kelayakan air minum menurut nilai kekeruhan atau (NTU).

c. Analisa Kelayakan Air Sumur Dangkal Sebagai Air Minum Berdasarkan Nilai Zat Padat Terlarut (TDS)

Tabel 4.6 Analisa Kelayakan Air Sumur Dangkal Sebagai Air Minum berdasarkan Nilai Zat Padat Terlarut (TDS)

No	Desa	TDS	Persyaratan Kualitas Air Minum	
			PP RI NO 82 TAHUN 2001	PERMENKES NO.492 TAHUN 2010
1	Sungai Bakau	515	Termasuk Kelas I,II,III	Tidak Memenuhi
2	Raden	120	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
3	Maluka Baulin	045	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
4	Bawah Layung	222	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
5	Tambak Karya	209	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
6	Padang Luas	193	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
7	Tambak Sarinah	168	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
8	Srikandi	57	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
9	Handil Negara	122	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi
10	Kali Besar	73	Termasuk Kelas I,II,III	Memenuhi

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa seluruh desa di Kecamatan Kurau memenuhi syarat dari PP RI NO 82 tahun 2001 dengan syarat jumlah zat padat terlarut (TDS) maksimum sebesar 1000 g/l TDS dan termasuk kedalam kelas I, kelas II, dan kelas III.

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa satu desa di Kecamatan Kurau yaitu Desa Sungai Bakau tidak memenuhi syarat kelayakan air minum dari PERMENKES NO 490 Tahun 2010 dengan jumlah zat padat terlarut (TDS) maksimum 500 g/l.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Besarnya kebutuhan air tanah dangkal rata-rata di Kecamatan Kurau dari 10 desa sebesar 139 liter/orang/hari.

2. Pada Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut terjadi penurunan kedalaman muka air tanah sebesar 1,69 meter.
3. Kualitas air tanah dangkal pada Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut menurut hasil uji Keckeruhan seluruhnya memenuhi syarat kelayakan air minum. Menurut hasil uji jumlah zat padat terlarut terdapat 1 dari 10 desa yang tidak memenuhi syarat PERMENKES NO. 492 Tahun 2010 yaitu Desa Sungai Bakau. Sedangkan menurut hasil uji derajat keasaman ada 1 dari 10 desa yang tidak memenuhi yaitu, Desa Srikandi.

Saran

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai rata-rata pH pada Kecamatan Kurau Kabupaten Tanah Laut adalah 5,12 dimana nilai ini masih dibawah nilai batas minimum untuk kelayakan air minum menurut PERMENKES NO 490 Tahun 2010 PH 6,5-8,5 maka disarankan untuk warga tidak menggunakan air tersebut untuk minum sehari-hari.

Penelitian ini bisa dilakukan tidak hanya dengan sampel 1 RT 1 Kuesioner, bisa dilakukan dengan populasi, yaitu mengambil seluruh sampel. Apabila dikemudian hari akan dilakukan studi serupa, hendaknya menggunakan uji kualitas kimia dan biologi, agar hasil penelitian lebih akurat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2018). *Kecamatan Kurau dalam Angka*. Diambil kembali dari <https://tanahlautkab.bps.go.id/publikasi.html>
- BSN. (1992). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2916-1992 tentang Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Hapsari, Dhani. 2015. Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. Program Pascasarjana Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto. Vol 7, No 1: 01 – 17. Terbit 1 Januari 2015. Diakses pada <https://journal.uii.ac.id/JSTL/article/view/3488>
- Hasan, M. (2003). *Pokok-Pokok Materi Statistik(Statistik Deskriptif)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Herlambang, A. (1996). *Database Air Tanah Jakarta, Studi Opstimisasi Pengelolaan Air Tanah*. Jakarta: Dit P.S., Dep. Analisa Sistem, BPPT. Jakarta.
- Herlambang, A., 1996. Kualitas Air tanah Dangkal di Kabupaten Bekasi. Program Pascasarjana, IPB. Tesis. Bogor.
- Krussman, G.P. and Ridder, N.A., 1970. Analysis and Evaluation of Pumping Test Data. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen. International Institute for Land Reclamation and Improvement
- Novitasari. 2010. Rekayasa Hidrologi I. Universitas Lambung Mangkurat Press. Banjarmasin
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492. 2010. Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82. 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air danendalian Pencemaran Air. Jakarta
- Permana, Aang Panji. 2019. Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. Jurnal Ilmu Lingkungan. Vol. 17. No. 1. Diakses pada <https://ejournal.undip.ac.id>
- Pranata, A. (2019). *Studi Penggunaan Air Dangkal Kecamatan Kurau*. Banjarbaru: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat.
- Putra, Arief Yandra., Yulis, Putri A. R. 2019. Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Parameter pH, Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Islam Riau. Riau. Jurnal Riset Kimia. Vol. 10. No. 2. Terbit September 2019. Diakses pada <http://jrk.fmipa.unand.ac.id>
- Rama, Setia, 2019. Studi Penggunaan Air Tanah Dangkal Kecamatan Bati-bati. Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Ridhosari, Betanti. Roosmini, Dwina. 2011. Evaluasi Kualitas Air Tanah Dari Sumur Gali Akibat Kegiatan Domestik Di Kampung Daraulin - Desa Nanjung. Fakultas Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Vol. 17, No. 1: 47 – 58. Terbit 01 April 2011. Diakses pada <https://ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/8/2017/03/5.-Betanti-Ridhosari-Dwina-Roosmini.pdf>
- Rusdiansyah. 2016. Asumsi Sistem Sebagai Alternatif Solusi Penanganan Kelongsorang Lereng Jalan Diatas Tanah Lunak. Prosiding Seminar Nasional Geoteknik, Banjarmasin. Terbit 1 Oktober 2016. Diakses pada <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/infoteknik>
- Santoso, Singgih. 2002. Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat. Alex Media Komputindo. Jakarta

- Sari, Mayang., Huljana, Mifta. 2019. Analisis Bau, Warna, TDS, pH, dan Salinitas Air Sumur Gali di Tempat Pembuangan Akhir. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan. Vol. 3. No. 1. Diakses pada <https://core.ac.uk/download/pdf/267946855.pdf>
- Siringoringo, Hotniar dan Rachmat Agus Nursamsi. 2009. Seri Diktat Kuliah. Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Konteks Kesehatan Lingkungan Pengantar Statistika. Penerbit Gunadarma. Jakarta
- Sudarmadji. S. dkk. 2007. Analisis bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suripin. 2004 Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Suyono dan Budiman. 2010. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Todd, D. K., 1995. Groundwater Hydrology Second Edition. New York: John Wiley and Sons. New York
- Triadmojo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Umar, Emi Prasetyawati., Nawir, Alfian. 2018. Potensi Air tanah Dangkal Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Kota Makassar. Teknik Pertambangan. Universitas Muslim Indonesia. Jurnal Geomine. Vol. 6. No. 2. Terbit Agustus 2018. Diakses pada <https://media.neliti.com/media/publications/274093-potensi-airtanah-dangkal-dalam-pemenuhan-5f401324.pdf>