

GAMBARAN PENYEDIAAN AIR BERSIH PDAM KOTA MAKASSAR TAHUN 2015

Abdul Majid H.R Lagu¹, Munawir Amansyah², Fakhru Mubarak³

^{1,2,3} Bagian Kesehatan Lingkungan FKIK UIN Alauddin Makassar

ABSTRAK

Penyediaan air bersih merupakan hal yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Kebutuhan terhadap penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh kemampuan pelayanan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang diikuti dengan peningkatan jumlah kebutuhan air per kapita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran penyediaan air bersih serta persepsi pelanggan PDAM Kota Makassar tahun 2015. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 300 kepala keluarga namun kenyataannya hanya 199 dari sampel yang terpilih yang merupakan pelanggan PDAM. Dari hasil penelitian menunjukkan kualitas air bersih secara fisik dan kimiawi di kota Makassar masih baik dan telah memenuhi syarat walaupun masih terdapat kepala keluarga yang masih mengalami gangguan kualitas fisik air. Untuk menjaga kestabilan ketersediaan air bersih, hendaknya dilakukan pengawasan terhadap kualitas air, kontinuitas pengaliran air dan kuantitas secara berkala sehingga permasalahan yang ada dapat segera dicari solusinya sehingga pelayanan air bersih dapat berjalan efektif serta melakukan perencanaan pengembangan yang berorientasi pada wilayah prioritas yang sulit mendapatkan akses air bersih.

Kata Kunci: *Air Bersih, PDAM, Kualitas Fisik, Kimia.*

PENDAHULUAN

Pembangunan daerah perkotaan saat ini yang sudah sangat modern dan canggih meninggalkan kesan kepada kita bahwa takkan ada lagi permasalahan lingkungan yang terjadi di perkotaan terutama mengenai sanitasi lingkungan. Namun ironisnya saat ini, daerah urban yang merupa-

kan pusat berbagai aktivitas ekonomi, perdagangan maupun pendidikan, justru menambah permasalahan lingkungan tersebut semakin kompleks.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai salah satu lembaga publik dalam pelayanan penyediaan air bersih (minum) dituntut meningkatkan kualitas

pelayanannya melalui peningkatan kinerja operasional para pegawai, karena kinerja pegawai yang tinggi akan mencerminkan kinerja organisasi secara keseluruhan.

Berdasarkan data dari Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2013, dari 350 PDAM seluruh Indo-

manajemen (konsumsi air m³/pelanggan/bln, struktur pelanggan dan ratio pegawai per 1.000 pelanggan) dan (iii) aspek teknis (kebocoran air, efisiensi produksi, jam operasi produksi dan idle capacity).

Pelayanan air bersih saat ini di Kota Makassar, sepenuhnya belum tertangani dengan optimal, baik segi pelayanan yang ada saat ini, maupun kapasitas produksi

Tabel 1. Distribusi Kualitas Fisik Air Bersih PDAM Kota Makassar Tahun 2015

| No | Kualitas Fisik | Ya | | Tidak | | Total | |
|----|----------------|----|------|-------|------|-------|-----|
| | | n | % | n | % | n | % |
| 1 | Berwarna | 40 | 20,1 | 159 | 79,9 | 199 | 100 |
| 2 | Berasa | 20 | 10,1 | 179 | 89,9 | 199 | 100 |
| 3 | Berbau | 25 | 12,6 | 174 | 87,4 | 199 | 100 |

Sumber : Data Primer 2015

nesia hanya sekitar 176 PDAM (50%) yang merupakan kategori sehat, 104 PDAM (30%) merupakan kategori tidak sehat dan sisanya 70 PDAM (20%) merupakan PDAM yang berkategori sakit. Hal ini disebabkan diantaranya oleh karena kinerja PDAM sebagai penyelenggara Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dinilai masih belum optimal. Beberapa aspek yang mempengaruhi kinerja PDAM yang juga menjadi standar penilaian BPPSPAM antara lain : (i) aspek keuangan (operating ratio, ratio hutang jangka panjang, ratio pendapatan terhadap hutang jangka panjang dan kas terhadap pendapatan), (ii) aspek

yang tersalurkan sampai ke konsumen. Kuantitas air yang dialirkan oleh IPA Panai- kang ke Kecamatan Tamalanrea masih memerlukan pasokan air bersih tambahan sekitar 30,01 liter/detik. Permasalahan yang terjadi adalah ketersediaan air baku di Sungai Lekopancing yang berkurang pada musim kemarau dari kurang lebih 30,90 m³/s menjadi 0,986 m³/s (Silaban, 2005). Begitu pula dengan IPA Antang belum memberikan pelayanan yang optimal dan merata kepada semua pelanggan. Hal ini disebabkan adanya faktor kendala yang berupa tingkat kehilangan air yang cukup tinggi, yaitu 57,68 % dan sistem jaringan

pipa yang sudah tidak memadai dengan wilayah pelayanan (Nasir, 2005). Berdasarkan data profil kesehatan kota Makassar tahun 2013, penduduk dengan akses berkelanjutan terhadap air minum yang berkualitas (layak) adalah sebesar 946.510 rumah tangga dengan presentase 70%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran penyediaan air bersih pelanggan PDAM di kota Makassar.

sampling digunakan untuk menentukan RT yang akan menjadi sampel sebanyak 30 RT. Tahap kedua yaitu pemilihan Kepala Keluarga (KK). Metode pemilihan responden/KK yaitu dengan simple random sampling. KK yang diambil adalah 10 KK setiap Rukun Tetangga (RT) yang telah dipilih melalui tahap pertama diatas

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Gangguan Kualitas Fisik Air Bersih PDAM Kota Ma-

| No | Gangguan Kualitas Fisik | Selalu | | Sering | | Jarang | | Total | |
|----|-------------------------|--------|-----|--------|------|--------|----|-------|-----|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 1 | Berwarna | 1 | 2,5 | 7 | 17,5 | 32 | 80 | 40 | 100 |
| 2 | Berasa | 7 | 35 | 13 | 65 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 3 | Berbau | 2 | 8 | 7 | 28 | 16 | 64 | 25 | 100 |

Sumber : Data Primer 2015

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian bersifat kuantitatif dengan pendekatan deskriptif observasional. Lokasi penelitian ini adalah di Kota Makassar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kepala keluarga di kota Makassar yaitu berjumlah 320.656 kepala keluarga. Pemilihan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama yaitu pemilihan Rukun Tetangga (RT) yang akan dijadikan objek penelitian. Pemilihan RT dilaksanakan melalui metode simple random sampling. Metode simple random

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan tabel 1, mengenai kualitas fisik air bersih PDAM kota Makassar yang tertinggi sebanyak 20% (40 Kepala keluarga) yang mengatakan air tersebut berwarna sedangkan 10,1 (20 kepala keluarga) yang mengatakan berasa, dan 12,6 (25 kepala keluarga) yang mengatakan berbau dari 199 kepala keluarga yang menggunakan PDAM kota Makassar.

Berdasarkan tabel 2, mengenai seberapa sering gangguan kualitas fisik air terdapat 32 kepala keluarga yang mengatakan jarang dan 1 kepala keluarga yang mengatakan selalu dari 40 kepala keluarga

yang mengatakan air PDAM berwarna. Untuk Air PDAM yang berasal dari 20 kepala keluarga yang mengatakan air PDAM berasal sebanyak 13 kepala keluarga yang mengatakan sering dan 7 kepala keluarga yang mengatakan selalu, sedangkan untuk kepala keluarga yang mengatakan air

ya 4,1-5 NTU. Jadi sebanyak 199 KK kekeruhan (turbidity) pada airnya memenuhi syarat kesehatan dan tak ada KK yang kekeruhan (turbidity) pada airnya tak memenuhi syarat kesehatan.

Berdasarkan tabel 4, dari 199 kepala keluarga pelanggan PDAM kota Makassar

Tabel 3. Distribusi Kekeruhan Air PDAM Kota Makassar Tahun 2015

| No | Tingkat Kekeruhan (NTU) | Jumlah | |
|-------|-------------------------|--------|------|
| | | n | % |
| 1 | 0-1 | 94 | 47,2 |
| 2 | 1,1-2 | 79 | 39,7 |
| 3 | 2,1-3 | 19 | 9,5 |
| 4 | 3,1-4 | 6 | 3 |
| 5 | 4,1-5 | 1 | 0,5 |
| Total | | 199 | 100 |

Sumber : Data Primer 2015

PDAM berbau sebanyak 16 kepala keluarga yang mengatakan jarang dan 2 kepala keluarga yang mengatakan air PDAM selalu berbau.

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa dari 199 kepala keluarga pelanggan PDAM kota Makassar mengenai pemeriksaan kekeruhan (turbidity) pada air didapatkan kekeruhan (turbidity) air 0-1 NTU sebanyak 47,2% atau 94 KK, sebanyak 39,7% atau 79 KK kekeruhan (turbidity) airnya 1,1-2 NTU, sebanyak 9,6% atau 19 KK kekeruhan (turbidity) airnya 2,1-3 NTU, sebanyak 3% atau 6 KK kekeruhan (turbidity) airnya 3,1-4 NTU, dan sebanyak 0,5% atau 1 KK kekeruhan (turbidity) air-

mengenai pemeriksaan sisa chlor pada air didapatkan kadar chlor 0 mg/l sebanyak 39,2% atau 78 KK, sebanyak 3% atau 6 KK sisa chlor 0,1 mg/l, sebanyak 32,7% atau 65 KK sisa chlor 0,2 mg/l, sebanyak 9,5% atau 19 KK sisa chlornya 0,3 mg/l, sebanyak 5,5% atau 11 KK sisa chlornya 0,5 mg/l, sebanyak 8,5% atau 17 KK sisa chlornya 0,6 mg/l dan 1,5% atau 3 KK sisa chlornya 1 mg/l. Jadi sebanyak 104 KK sisa chlor pada airnya tak memenuhi syarat kesehatan dan 95 KK sisa chlor pada airnya memenuhi syarat kesehatan.

Sistem penyediaan air bersih merupakan salah satu komponen prasarana kota. Prasarana kota memegang peranan yang

sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan suatu kota, karena prasarana dapat memberi dampak terhadap peningkatan taraf dan mutu kehidupan masyarakat, pola pertumbuhan dan prospek perkembangan ekonominya. Air bersih merupakan salah satu hal yang penting dan

Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa Sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, Maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi Kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam- tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning- kuningan, Kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-

Tabel 4. Distribusi Sisa Chlor Air PDAM Kota Makassar Tahun 2015

| No | Kadar Chlor (mg/L) | Jumlah | |
|-------|--------------------|--------|------|
| | | n | % |
| 1 | 0 | 78 | 39,2 |
| 2 | 0,1 | 6 | 3 |
| 3 | 0,2 | 65 | 32,7 |
| 4 | 0,3 | 19 | 9,5 |
| 5 | 0,5 | 11 | 5,5 |
| 6 | 0,6 | 17 | 8,5 |
| 7 | 1 | 3 | 1,5 |
| Total | | 199 | 100 |

Sumber : Data Primer 2015

mendapat prioritas dalam perencanaan kota (Catanese dan Snyder, 1996).

Allah swt sang Maha Pencipta lagi Maha Mengetahui segala kebutuhan makhluknya, terutama tentang air yang sangat penting peranannya dalam kehidupan makhluk hidup di dunia ini. Allah swt berfirman dalam Al-Quran surah Az-Zumar ayat 21:

لَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ
يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا
أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَمًا
إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Terjemahnya:

derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar- benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal. (QS Az-Zumar : 21)

Ibnu Katsir dalam tafsirnya menjelaskan bahwa Allah telah menurunkan air dari langit, lalu ia terserap ke dalam bumi, kemudian Dia mengalirkannya ke bagian-bagian bumi sesuai apa yang dikehendaki-Nya, dan ditumbuhkan-Nya mata air-mata air di antara yang kecil dan yang besar sesuai kebutuhan. Untuk itu Allah Ta'ala berfirman "maka diaturnya menjadi sumber - sumber air di bumi". (Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7, 2007)

Pemakaian air di setiap kota bisa berbeda tergantung pada ciri-ciri masalah lingkungan hidup, penduduk, industrialisasi dan faktor-faktor lainnya. Besarnya pemakaian air dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah jumlah anggota keluarga yang ada disetiap rumah.

PDAM kota Makassar mempunyai 5 instalasi pengolahan air dengan daerah pelayanan sebanyak 42 zona. Pembagian daerah pelayanan PDAM Kota Makassar. Salah satu instalasi pengolahan air PDAM Kota Makassar adalah instalasi II Panaikang yang dibangun pada tahun 1977 untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih yang semakin meningkat. Instalasi pengolahan air Panaikang mempunyai kapasitas 500 liter/detik dan peralatan yang dalam kondisi eksiting secara umum lebih baik. Instalasi II Panaikang memanfaatkan sumber air baku dari Bendung Lekopancing Sungai Maros dan sebagian dari Sungai Jeneberang. Untuk memenuhi kebutuhan air yang semakin meningkat maka pada tahun 1989 kapasitas instalasi II Panaikang ditingkatkan menjadi 1000 liter/detik. Kecamatan Tamalanrea memanfaatkan sistem penyediaan air bersih dari Instalasi II Panaikang.

Dari survey wawancara yang dilakukan peneliti untuk responden yang diperoleh dari total populasi adalah sebanyak 300 KK. Akan tetapi dari 300 KK

sampel sebanyak 199 KK yang dalam kesehariannya menggunakan air PDAM, sehingga dari total Kepala Keluarga yang menggunakan PDAM tersebut dijadikan jumlah sampel peneliti untuk diwawancarai.

Sejalan dengan salah satu penelitian terhadap pihak PDAM Kota Makassar, kondisi pada keseluruhan tempat penyediaan air yang ada dapat dikatakan dalam kondisi normal, masih sesuai dengan standar perencanaan. Jaringan transmisi hanya sebagian sesuai standar perencanaan atau kondisi fisik kurang terawat dan bocor. Hasil penilaian terhadap kondisi jaringan transmisi adalah kategori kurang baik. Hasil penilaian terhadap kondisi Instalasi Pengolahan.

Hasil penilaian terhadap kondisi reservoir Kota Makassar adalah baik, ini dikarenakan konstruksi sesuai standar perencanaan yang sedang saja dan kondisi fisik bersih. Konstruksi jaringan distribusi tidak sesuai dengan standar perencanaan dan tingkat kehilangan air lebih dari 40% dari jumlah air bersih yang diproduksi oleh IPA. Hasil penilaian terhadap jaringan distribusi Kota Makassar adalah tidak baik.

Adapun kualitas fisik air bersih, dalam hal ini yang menjadi indikator dari air bersih adalah kualitas warna, kualitas bau dan kualitas rasa. Sebagian besar masyarakat yaitu lebih dari 70% tidak mengalami gangguan fisik air berupa

warna, bau dan rasa. Namun beberapa kepala keluarga mengalami gangguan dari kualitas warna air sebanyak 20% (40 Kepala keluarga), kualitas rasa air sebanyak 10,1% (20 kepala keluarga) dan gangguan kualitas bau air sebanyak 12,6% (25 kepala keluarga) dari total sampel 199 kepala keluarga. Hal ini sejalan dengan salah satu penelitian oleh Sutrisno Jabar (2014) tentang Tingkat Pelayanan Air Minum Zona 33 dan 38 Kota Makassar yang juga meneliti perihal kualitas air PDAM Makassar didapatkan hasil PDAM Kota Makassar rata-rata mampu mendistribusikan air yang tidak memiliki bau, tidak memiliki rasa, jernih, dan tidak berwarna.

Dari segi kualitas air, PDAM rata-rata mampu mendistribusikan air yang tidak memiliki bau, tidak memiliki rasa, jernih, dan tidak berwarna. Hal tersebut telah memenuhi standar berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air.

Dari berbagai gangguan diatas lebih dari 50% masyarakat yang kurang mengeluhkan gangguan kualitas berupa kekeruhan dan bau. Namun untuk gangguan rasa bisa disebabkan oleh sumber air maupun kadar chlor yang digunakan dalam pengelolaan air dari sumbernya oleh PDAM.

Sedangkan untuk hasil pengukuran kekeruhan (turbidity) air pada pelanggan PDAM kota Makassar didapatkan sebanyak 199 KK kekeruhan (turbidity) pada airnya memenuhi syarat kesehatan dan tak ada KK yang kekeruhan (turbidity) pada airnya tak memenuhi syarat kesehatan yang mana hal tersebut sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI NO. 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Persyaratan Kualitas Air dimana syarat kekeruhan (turbidity) air adalah 5 NTU. Hasil ini sesuai dengan hasil gangguan kualitas fisik sebelumnya dimana keluhan terhadap kekeruhan dan warna air sangat kurang dibandingkan dengan gangguan kualitas rasa air. Ini juga membuktikan bahwa penyediaan air bersih oleh PDAM Kota Makassar sudah cukup baik dilihat dari kualitas fisiknya.

Kekeruhan (Turbidity) menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus). Air yang memiliki nilai kekeruhan rendah biasanya memiliki nilai warna tampak dan warna sesungguhnya yang sama dengan warna standar (anonim,2013).

Tingginya nilai kekeruhan berhubungan dengan padatan terlarut dan tersuspensi. Semakin tinggi nilai padatan terlarut dan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Akan tetapi, tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan. Hal ini menunjukkan bahwa total padatan terlarut yang terdapat dalam sampel air tidak melewati kadar maksimum yang sudah ditentukan oleh SK MENKES NO. 907/MENKES/SK/VII/2002, yaitu sebesar 5 NTU. Kekeruhan pada air dapat dikurangi melalui penerapan metode koagulasi dan flokulasi. Koagulasi merupakan proses destabilisasi muatan negatif partikel-partikel koloid pada air dengan penambahan koagulan (zat yang mengkoagulasi) kationik, sehingga terbentuk agregat-agregat.

Sisa chlor yang terdapat dalam air tidak boleh berlebih atau kurang dari syarat yang ditetapkan yaitu 0,2-0,5 ppm. Jika sisa chlor dalam air berlebih maka dapat berikatab dengan ion natrium sehingga menimbulkan rasa asin dan merusak pipa-pipa air. Sedangkan jika sisa chlor kurang dalam air bersih maka tidak dapat membunuh bakteri patogen dalam air sehingga dapat menyebarkan penyakit melalui air (Depkes RI, 1991)

Berdasarkan hasil pengukuran sisa chlor terhadap air pelanggan PDAM kota

Makassar didapatkan sebanyak 104 KK sisa chlor pada airnya tak memenuhi syarat kesehatan dan 95 KK sisa chlor pada airnya memenuhi syarat kesehatan. Sebagaimana syarat kadar chlor sesuai dengan Peraturan Nomor: 416/MenKes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air yaitu tak kurang dari 0,2 dan tak lebih dari 0,5 mg/l. Hasil diatas membuktikan bahwa proses disinfeksi air PDAM Kota Makassar masih belum optimal. Hal ini tentunya cukup berbahaya karena apabila sisa chlor pada air kurang maka bakteri- bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit dalam air tidak mati.

Untuk membunuh bakteri di dalam air dapat dilakukan dengan pemberian zat disinfektan. Proses ini disebut disinfeksi. Desinfeksi merupakan langkah terakhir dalam pengolahan air mentah menjadi air bersih dengan tujuan mencegah penularan penyakit langsung dari orang ke orang melalui air dan mematahkan mata rantai penyakit dan infeksi penyakit dengan membunuh penyebab penyakit sebelum memasuki lingkungan air (Depkes RI,1984). Bahan kimia yang paling sering digunakan untuk disinfeksi adalah chlor dan senyawa chlor yang disebut chlorinasi. Desinfeksi chlor di Indonesia kebanyakan menggunakan kaporit $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ karena murah, mudah didapat dan mudah penggunaannya (Depkes RI,1991). Sisa

chlor yang berlebih dalam air menyebabkan pengikatan dengan ion natrium yang menimbulkan rasa asin dan merusak pipa-pipa air. Sedangkan jika sisa chlor dalam air kurang maka bakteri-bakteri patogen dalam air tidak mati yang dapat menyebabkan penyebaran penyakit melalui air (water borne disease).

KESIMPULAN

Dari segi penyediaan air bersih, PDAM masih belum mampu untuk memenuhi kebutuhan secara keseluruhan kebutuhan pelanggan pengguna air bersih PDAM kota Makassar. Ditinjau dari segi kualitas air bersih, PDAM kota Makassar secara umum memiliki kualitas yang baik dan telah memenuhi syarat Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MenKes/Per/IX/1990 baik dari segi kualitas fisik ataupun kimiawi.

SARAN

Hendaknya dilakukan pengawasan terhadap kualitas air, kontinuitas pengaliran air dan kuantitas secara berkala sehingga permasalahan yang ada dapat segera dicari solusinya sehingga pelayanan air bersih dapat berjalan efektif. Dalam upaya meningkatkan pelayanan air bersih bagi masyarakat, perlu dilakukan perencanaan pengembangan yang berorientasi pada

wilayah-wilayah prioritas yang sulit mendapatkan air bersih dengan perencanaan ke depan. Peningkatan kebutuhan air bersih akan sejalan dengan pembangunan prasarannya, untuk itu perlu dilakukan perencanaan sebaik mungkin agar kebutuhan air bersih benar-benar terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Jabbar, Sutrisno. 2014. Tingkat Pelayanan Air Minum Zona 33 Dan 38 Kotamadya Makassar. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Katsir, Ibnu. 2007. Tafsir Ibnu Katsir Edisi 7. Jakarta.
- Kodoatie, R .J dan Syarief, R. 2005. Pengelolaan sumber daya air terpadu. Andi. Yogyakarta.
- Makassar dalam Angka 2014. 2015. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Badan Pusat Statistik Kota Makassar.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. 1990. Syarat- Syarat dan Pengawasan Kualitas Air
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. 2010. Persyaratan Kualitas Air Minum
- Peraturan Pemerintah RI. 1990. Pengendalian Pencemaran Air
- Profil Kesehatan Kota Makassar Tahun 2013. 2014. Dinas Kesehatan Kota Makassar.
- Sudirman. 2012. Pengaruh Kualitas Pelayanan PDAM Kota Makassar. Jurnal. Makassar