

Hubungan Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Limbah Domestik IPAL Losari Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar

Relationship Community Participation in the Management of Domestic Waste of IPAL in Losari, Ujung Pandang District in Makassar

Dharmawati Ika Tirta¹, Rudi Latief², Syahriar Tato²

¹Dinas Pekerjaan Umum Kota Makassar

²Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

E-mail: putrymone5@gmail.com

Diterima: 12 September 2022/Disetujui 30 Desember 2022

Abstrak. Wilayah pemukiman merupakan salah satu penyumbang paling besar terhadap pencemaran air laut adalah wilayah permukiman kota di Indonesia, sumber pencemaran terbesar berasal dari limbah cair domestik yang memberikan kontribusi pencemaran sebesar 87%, kemudian sisanya sebesar 13% berasal dari limbah cair industri. Oleh karena itu, masih banyak yang perlu ditingkatkan untuk sanitasi di Indonesia. Tercatat bahwa sanitasi layak di Indonesia pada tahun 2018 hanya mencapai 74,58%, dan sanitasi aman hanya mencapai 7,42%. Tujuan penelitian ini antara lain untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menyebabkan rendahnya peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik dan mengidentifikasi seberapa besar peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling masyarakat yang berdomisili disekitar IPAL Losari, simple random sampling dan penarikan sampel yang digunakan menggunakan teknik estimasi Maximum Likelihood Estimation (MLE). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa aktor-faktor yang menyebabkan rendahnya peran masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang yang mulai dari faktor terbesar ke faktor yang terendah, yakni adalah penghargaan, keamanan di sekitar lokasi, peran pemerintah, interaksi sosial, informasi manfaat IPAL dan peran serta tokoh masyarakat. Kemudian dalam hal peran serta masyarakat yang tertinggi adalah berupa kontribusi dalam pemberian iuran rutin, kemudian dalam hal keterlibatan dan yang terendah adalah kontribusi berupa material dalam pembangunan.

Kata Kunci: Masyarakat, IPAL, Limbah

Abstract. Urban residential areas in Indonesia are among the locations that contribute the most to saltwater pollution. Domestic liquid waste accounts for 87 percent of this pollution, with industrial liquid waste accounting for the remaining 13 percent. Therefore, there is still much that needs to be done to enhance Indonesia's sanitation. It stated that safe sanitation only achieved 7.42 percent, and good sanitation reached 74.58 percent in Indonesia in 2018. The purpose of this study, among others, is to identify the factors that cause the low participation of the community in the management of domestic wastewater and identify how much community participation is in the direction of domestic sewage in the construction of IPAL in Losari, Ujung Pandang District, Makassar City. In this investigation, a purposive sample strategy, simple random sampling, and sampling using the Maximum Likelihood Estimate (MLE) estimation technique were all used. Based on the research findings, several factors, ranging from the most significant to the least effective, contribute to the low level of community involvement in the management of domestic wastewater during the construction of IPAL in Losari, Ujung Pandang District. These factors include respect, security at the site, the government's role, social interaction, knowledge of the advantages of WWTPs, and the involvement of community leaders. The highest level of community involvement is shown by contributions made in the form of regular fees, followed by participation and donations made in the form of development materials.

Keywords: Community, IPAL, Waste

 This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Pendahuluan

Limbah domestik yaitu air limbah yang berasal dari aktivitas sehari-hari seperti kegiatan kerumahtanggaan, meliputi mandi, cuci, kakus yang berasal dari permukiman dan atau sumber lainnya seperti rumah makan, perkantoran,

perniagaan, hotel, apartemen, asrama, rumah sakit dan industri. Pengelolaan limbah domestik sangat penting dilakukan dalam menjaga kesehatan dan kelestarian lingkungan sehingga berdampak juga pada pengontrolan pembuangan air limbah domestik, kualitas air tanah dan air permukaan menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan

upaya pelestarian fungsi lingkungan hidup khususnya sumber daya air.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan sarana pengolahan air limbah domestik yang dapat menghasilkan efluen yang memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Untuk mencapai keberhasilan dalam upaya ini dibutuhkan kerja sama yang baik antar masyarakat dan pemerintah setempat. Pelibatan seluruh komponen masyarakat/ partisipasi masyarakat dalam pengelolaan IPAL komunal berpengaruh besar pada proses perencanaan kegiatan. Dalam hal ini partisipasi masyarakat sangat diperlukan dalam pengelolaan lingkungan merupakan salah satu hal yang menarik untuk dibahas karena kondisi lingkungan di Indonesia khususnya di Kota Makassar. Partisipasi masyarakat dapat diwujudkan dalam bentuk lahan, sambungan rumah, fasilitas di dalam rumah (jamban dan kamar mandi) dan tenaga kerja. Faktor sumber daya manusia yang meliputi kemauan dan kemampuan masyarakat dapat mempengaruhi efektifitas sistem pengelolaan limbah domestik.

Air limbah sisa dari kegiatan rumah tangga, seperti air buangan dari kamar mandi maupun tempat mencuci lainnya yang langsung dibuang ke selokan (drainase) di sekitar rumahnya tanpa melakukan pengelolaan awal terlebih dahulu, tanpa mereka sadari bahaya dari limbah tersebut karena air bekas cucian, air limbah kamar mandi dan air limbah dapur dikategorikan sebagai limbah yang mengandung sabun dan mikroorganisme yang sangat berbahaya bagi kesehatan jika mencemari sumber air bersih. Selain itu buangan eksreta, yaitu tinja dan urine manusia dipandang berbahaya karena dapat menjadi media penyebaran utama bagi penyakit bawaan air.

Karena target dari pembangunan IPAL adalah untuk melakukan pemisahan antara air kotoran atau air jamban masyarakat dengan air bersih atau air tanah, agar tidak larut dalam kontaminasi, yang dapat mengancam kesehatan masyarakat di kemudian hari. Dengan kata lain, hal yang paling diharapkan oleh masyarakat dengan adanya IPAL ini adalah dapat mengolah air limbah menjadi air yang lebih bersih, pengolahan air limbah yang baik akan menyelamatkan lingkungan dan ekosistem (sungai) dan air limbah yang dihasilkan dapat dimanfaatkan kembali setelah diolah. Hal ini juga menjadi nilai lebih karena dapat mengurangi biaya dalam kebutuhan pembelian air bersih.

Tujuan penelitian untuk mengkaji peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik dan mitigasinya.

Metode Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar.

b. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang masuk dalam deliniasi lokasi penelitian yang memiliki kepentingan mengenai pembangunan IPAL di Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar sebanyak 100 sampel responden.

Sampel yang dimasukkan dalam penelitian ini adalah masyarakat yang berada di sekitar lokasi pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar.

c. Metode Penelitian Sampel

1. Purposive Sampling

Dalam penelitian ini kriteria yang digunakan adalah masyarakat yang berdomisili di sekitar lokasi pembangunan IPAL.

2. Simple Random Sampling

Merupakan salah satu teknik pengambilan sampel dari sejumlah populasi yang dilakukan secara acak/ random tanpa memperhatikan strata dalam sejumlah populasi tersebut.

3. Metode Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Metode penarikan sampel yang digunakan menggunakan teknik estimasi *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Dengan jumlah variabel sebanyak 5 dan 18 indikator. Rumus MLE yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Sampel} = 5 \times \text{Jumlah indikator (18)}$$

$$= 90 \text{ sampel/responden.}$$

Pada penentuan jumlah sampel yang baik berdasarkan metode MLE berkisar antara 100-200 sampel. Oleh karena itu, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 100 sampel.

d. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variable/indikator yang digunakan dalam penelitian ini yang digunakan terhadap partisipasi masyarakat terhadap program pembangunan IPAL Losari di Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar. Variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Variabel (X) : Indikator faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar

X ₁	Tingkat kemanan	1. Aman 2. Kurang aman 3. Tidak aman
X ₂	Tingkat interaksi sosial	1. Tinggi 2. Sedang 3. Rendah
X ₃	Tingkat penghargaan	1. Butuh 2. Kurang butuh 3. Tidak butuh
X ₄	Tingkat pengetahuan	1. Tahu 2. Kurang tahu 3. Tidak tahu
X ₅	Peran serta tokoh masyarakat	1. Terlibat 2. Kurang terlibat 3. Tidak terlibat
X ₆	Peran serta pemerintah	1. Terlibat 2. Kurang terlibat 3. Tidak terlibat

Tabel 2. Variabel (Y) : Indikator peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar

Y1	Uang	1. Tinggi 2. Cukup 3. Rendah
Y2	Material	1. Tinggi 2. Cukup 3. Rendah
Y3	Tenaga	1. Tinggi 2. Cukup 3. Rendah

Hasil dan Pembahasan

Makassar merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan terletak antara $119^{\circ} 24' 17' 38''$ bujur Timur dan $5^{\circ} 8' 6' 19''$ lintang Selatan. Luas Kota Makassar sebesar 175,77 km² dengan jumlah penduduk sekitar 1,5 juta jiwa, terdiri dari 15 kecamatan dan 153 kelurahan, salah satu kecamatan yang termasuk dalam lokasi penelitian ini adalah Kecamatan Ujung Pandang dengan luas 2,63 km². kondisi perairan di Kota Makassar sangat dipengaruhi oleh saluran pembuangan di perkotaan yang telah ada karena saluran pembuangan seperti kanal-kanal yang hulunya berada dalam kota bermuara di laut. Perkembangan dan pembangunan saat ini terus mengalami kemajuan yang cukup pesat, namun berdampak pada dinamika perkembangan wilayah dengan konsentrasi pembangunan yang dilakukan di atas lahan kota yang menjadi semakin sempit dan terbatas. Hal ini menimbulkan banyak lahan yang digunakan tidak lagi sesuai dengan fungsinya karena sebagian lahan yang terbatas tersebut memiliki rata-rata konsentrasi kegiatan pembangunan yang hanya pada satu ruang tertentu saja.

Kota Makassar memiliki iklim tropis dengan dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir suhu Kota Makassar berkisar antara $24,5^{\circ}\text{C}$ - $28,9^{\circ}\text{C}$ dengan intensitas curah hujan yang bervariasi, namun curah hujan yang tertinggi berlangsung pada rentang bulan Desember hingga bulan April. Ketika memasuki musim penghujan dengan curah hujan yang tinggi bersama dengan pasangnya air laut di beberapa wilayah sangat memicu terjadinya banjir. Hal ini disebabkan karena daerah resapan yang semakin berkurang karena pembangunan yang terus berkembang dan saluran pembuangan yang tidak berfungsi secara maksimal.

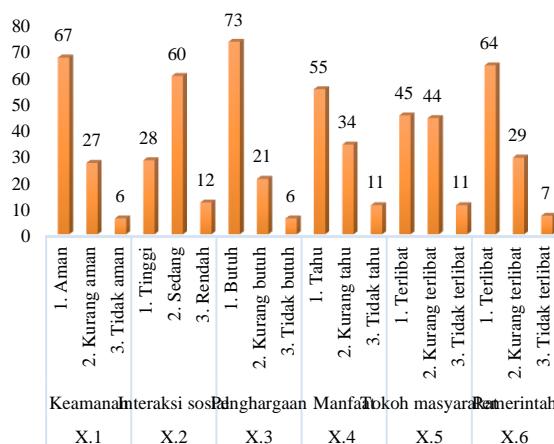
Aspek kependudukan merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam perencanaan pembangunan wilayah dan kota. Dinamika penduduk yang tinggal dan beraktivitas didalamnya menjadikan kota/wilayah semakin berkembang, mencakup peristiwa-peristiwa demografis seperti fertilitas, mortalitas dan migrasi yang dapat mempengaruhi jumlah, komposisi, distribusi dan kepadatan penduduk di suatu wilayah dan kota. Dampak dari hal tersebut adalah munculnya isu-isu kependudukan, seperti urbanisasi, bonus demografi, population ageing dan lain-lain. Oleh karena itu, aspek kependudukan harus dijadikan sebagai dasar atau landasan bagi perencanaan untuk merumuskan perencanaan pembangunan di suatu

kota/wilayah. Berdasarkan data BPS Sulawesi Selatan jumlah penduduk Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 9,07 juta jiwa dengan luas daratan Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 46,72 ribu km², maka kepadatan penduduk sebanyak 194 jiwa per km². Pada rentang tahun 2010 hingga 2020 rata-rata laju pertumbuhan penduduk Sulawesi Selatan sebesar 1,18%. Berdasarkan data statistik jumlah penduduk tertinggi tercatat di Kota Makassar sebanyak 1.423.877 orang.

Hasil kuesioner yang telah dikumpulkan pada penelitian ini terhadap sampel masyarakat yang berlokasi di Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar dengan menerapkan prinsip-prinsip dasar dalam proses pembangunan diterapkan untuk menjamin bahwa sarana instalasi pengelolaan air limbah domestik yang dibangun merupakan perwujudan dari aspirasi masyarakat sendiri, sehingga masyarakat bersedia dan turut membiayai, serta bersedia mengelola dan memeliharanya. Hal ini akan menjamin keberlangsungan dari sarana yang dibangun.

Partisipasi masyarakat dalam program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dapat dijelaskan dari tingkat keterlibatan dalam hal iuran, material dan keterlibatan dalam pembangunan IPAL dengan kategori tinggi, cukup atau rendah yang dihubungkan dengan tingkat keamanan, interaksi sosial, tingkat penghargaan, manfaat, peran tokoh masyarakat dan peran pemerintah dalam pembangunan IPAL tersebut. Temuan dalam penelitian ini, jika dilihat dari intensitas partisipasinya, partisipasi masyarakat dapat dikategorikan partisipasi intensif yang terjadi pada semua tahapan partisipasi. Partisipasi masyarakat dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Kecamatan Ujung Pandang berhasil sebab dilakukan secara bebas dan biasa tanpa dipaksa, dan masyarakat terlibat secara langsung dan intensif.

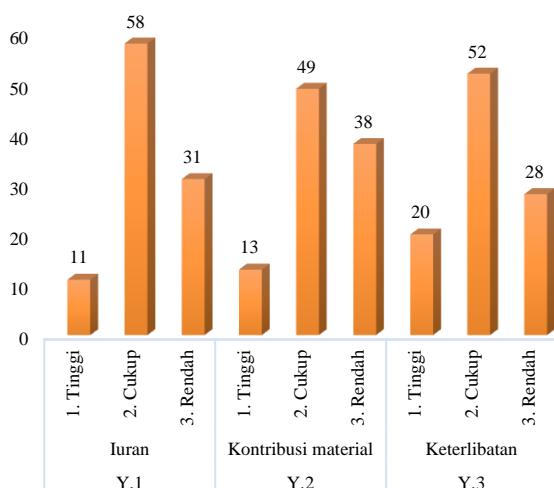
Berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan kepada masyarakat disekitar lokasi pembangunan IPAL, variabel (X) yaitu faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Faktor Penyebab Rendahnya Peran Serta Masyarakat

Hal ini dapat menjelaskan bahwa tingkat keamanan yang baik selama pembangunan berlangsung, pentingnya interaksi sosial antar masyarakat dan pihak pembangunan, tingkat penghargaan yang diberikan pihak pembangunan kepada masyarakat yang baik, pentingnya informasi manfaat pembangunan IPAL untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan bersih, keterlibatan langsung tokoh masyarakat serta pemerintah selama proses pembangunan IPAL dapat meningkatkan kesadaran dan peran serta masyarakat dalam pembangunan. Hal ini juga diharapkan pada saat proses pembangunan selesai, maka masyarakat akan lebih sadar dan peduli terhadap proses pemeliharaan IPAL tersebut dalam jangka panjang.

Berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan kepada masyarakat di sekitar lokasi pembangunan IPAL, variabel (Y) yaitu seberapa besar peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang dapat dilihat pada Gambar 2. berikut :



Gambar 2. Nilai Peran Serta Masyarakat

Hal ini menjelaskan bahwa masyarakat cukup berperan serta pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang tersebut, dengan melihat data yakni rutin mengadakan pemberian iuran, memberikan kontribusi berupa material dan terlibat aktif pada saat proses pembangunan berlangsung. Hal ini tentunya sangat bermanfaat untuk kedua belah pihak karena dengan adanya iuran rutin masyarakat dapat menggunakan dalam pemeliharaan IPAL, adanya kontribusi material menumbuhkan rasa tanggung jawab masyarakat sekitar untuk menjaga IPAL tersebut dan dengan adanya keterlibatan langsung dalam pembangunan maka kebutuhan masyarakat dengan bangunan IPAL tersebut dalam dikomunikasikan pada pihak pembangunan, sehingga pembangunan dapat berjalan dengan lancar tanpa menimbulkan konflik antar masyarakat sekitar lokasi.

Hasil dari data yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan pengelolaan air limbah domestik dengan pembangunan IPAL ini memerlukan peran serta oleh masyarakat, sehingga pembangunan dapat berjalan dengan baik dan lancar. Berdasarkan teori dan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti mengemukakan bahwa peran serta masyarakat dalam pembangunan IPAL ini merupakan salah satu bentuk upaya perbaikan lingkungan, oleh karena itu masyarakat merupakan komponen penting dalam terwujudnya hal tersebut. Adapun beberapa faktor

yang dapat menyebabkan hal tersebut sulit terwujud antara lain jika tingkat keamanan lokasi pembangunan dan pemukiman warga, tingkat interaksi sosial yang buruk antar pihak pembangun dan masyarakat, sikap menghargai antar pihak pembangun dan masyarakat, kurangnya informasi terkait manfaat yang dirasakan oleh masyarakat dengan adanya pembangunan ini, kurangnya partisipasi tokoh masyarakat dan pemerintah dalam pembangunan IPAL tersebut. Namun, dalam penelitian ini hal tersebut tidak terjadi, terlihat pada hasil analisis tingkat keamanan, interaksi sosial, informasi manfaat, peran tokoh masyarakat dan pemerintah yang baik dalam pembangunan IPAL ini. Kemudian, dalam hal seberapa besar peran serta masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL dapat diketahui dari tiga indikator dalam penelitian ini, yakni cukupnya peran serta masyarakat berupa kontribusi iuran rutin dan material yang dikumpulkan serta keterlibatan yang cukup dalam pembangunan IPAL tersebut. Diharapkan ke depan masyarakat untuk menjaga IPAL yang telah dibangun sebagai upaya pemeliharaan lingkungan yang sehat dan bersih serta dapat menjaga kualitas sarana tersebut.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan rendahnya peran masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik pada pembangunan IPAL di Losari Kecamatan Ujung Pandang adalah penghargaan, keamanan, peran pemerintah, interaksi sosial, informasi manfaat IPAL dan peran serta tokoh masyarakat. Peran serta masyarakat yang tertinggi adalah berupa kontribusi dalam pemberian iuran rutin, kemudian dalam hal keterlibatan dan yang terendah adalah kontribusi berupa material dalam pembangunan.

Daftar Pustaka

- Alfi nurhidayat, Joni hermana, (Tahun 2009). Strategi pengelolaan air limbah domestik dengan sistem sanitasi skala lingkungan berbasis masyarakat di Kota Batu Jawa Timur.
- Budi Suriyatno, 2000Pengelolaan Air Limbah Yang Berwawasan Lingkungan suatu strategi dan langkah penanganannya, Dalam Pengelolaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal di Kota Makassar. Jurnal Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Dalam Jurnal Efektifitas pegelolaan instalasi pengelolaan air limbah komunal berbasis masyarakat di kota Makassar
- Departemen PU. (2007). Kriteria Teknis Prasarana dan Sarana Pengelolaan Air Limbah. Prosiding Diseminasi dan Sosialisasi NSPM Bidan PLP dan Penyusunan PJM, Mataram 29-30 Nopember 2007
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. Buku Petunjuk Teknis Pembangunan Infrastruktur Sanitasi Perkotaan Berbasis Masyarakat Fakhrizal., 2004, Mewaspada Bahaya Limbah Domestik di Kali Mas, Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah, dalam Jurnal Peran Masyarakat dan Pemerintah dalam pengelolaan Air Limbah Domestik di Wilayah Ternate Tengah.

- Henry Sanoff, Community Participation Methods in Design and Planning. New York: John Wiley & Sons L. td. 2000: 9
- Ife, Jim dan Frank Tosoriero. 2008 Alternatif Pengembangan Masyarakat Di Era Globalisasi Community Development edisi ketiga, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Indriana pusrita widyasari, (2008). Peran serta masyarakat dalam penelolaan limbah di Kelurahan Jomblang Kota Semarang
- Khairuddin. 1992. Pembangunan Masyarakat Tinjau Aspek Sosiologi, Ekonomi dan Perencanaan. Yogyakarta: Liberty
- Kustiah T. (2005). Kajian Kebijakan Pengelolaan Sanitasi Berbasis Masyarakat. Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum. Dalam Jurnal Efektivitas Pengelolaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Berbasis Masyarakat Di Kota Makassar, 1. Lutfi Diana Wati, 2. Budimawan, 3. Muhammad Hatta Jamil (2017)
- Lutfi Diana Wati, Budimawan, Muhammad Hatta Jamil, (2017). Efektifitas pengelolaan instalasi pengelolaan air limbah komunal berbasis masyarakat di Kota Makassar
- Mardikanto, Totok. & Poerwoko S. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Prespektif Kebijakan Publik, Bandung: Alfabeta, 2013
- Mithen lullulangi, (2016). Pertisipasi masyarakat terhadap penerapan instalasi pengelolahan air imbah sistem komunal untuk kebersihan lingkungan kelurahan lakkang kota Makassar
- Muhammad agus umar, M. Baiquni, dan Su ritohardoyo, (2011). Peran serta masyarakat dan pemerintah dalam pengelolaan air limbah domestik di wilayah Ternate Tengah
- Muhammad siri dangnga, (2002). Kajian pengelolaan kualitas limbah rumah tangga di Kota Makassar
- Mulyadi, Mohammad. Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan Masyarakat Desa, Tanggerang Selatan: Nadi Pustaka, 2009
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2007. Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni. Jakarta: Rineka Cipta
- Pengelolaan Air Limbah Yang Berwawasan Lingkungan suatu strategi dan langkah penanganannya, oleh Budi Suryatno Tahun 2000
- Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 tentang sanitasi total berbasis masyarakat
- Siagian, Sondang. 1978. Administrasi pembangunan konsep, dimensi strategisnya P. Penerbit Gita Karya Tahun 1978
- Slamet, M. Pembangunan Masyarakat Berwawasan Partisipasi, Surakarta: Sebelas Maret University Press, 2003
- Sunarti, Partisipasi Masyarakat dalam Pembangunan Perumahan secara Kelompok, dalam Jurnal Tata Loka. 2003
- Yusdi Vari Afandi, Henna Rya Sunoko, Kismartini, (2013). Status berkelanjutan sistem pengelolaan air limbah domestik komunal berbasis masyarakat di Kota Probolinggo