

Pengaruh Sistem Sanitasi Terhadap Kualitas Air Sumur Dangkal pada Perumahan Tipe Kecil di Kabupaten Lamongan

Afif Kristanto

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

kris_afif@gmail.com

Drs. Didiek Purwadi. M.Si.

Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sumur dangkal pada perumahan tipe kecil di Kabupaten Lamongan dengan dipengaruhi adanya sistem sanitasi. Data diperoleh dengan cara observasi lapangan yang dilakukan dengan mengambil air sumur dangkal dari masing-masing rumah yang diteliti, selain itu juga dengan cara wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab sesuai dengan instrumen yang diteliti.

Pelaksanaan pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Air Institut Sepuluh Nopember Surabaya. Kandungan kimia dalam air yang diteliti diantaranya Daya hantar Listrik (DHL), derajat keasaman (pH), Klorida (Cl^-), *Total Dissolved Solid* (TDS), Nitrat (NO_3), Kalium Permanganat (KMnO_4), dan Total Koliform. Untuk sistem sanitasi yang baik adalah menggunakan saluran yang tertutup dan kedap air atau tidak bocor. Untuk memenuhi standart rumah sehat perletakan titik air sumur dangkal dengan peresapan minimal berjarak 10 m.

Setelah dilakukan pengujian didapatkan Total Koliform yang sangat berlebihan pada semua sumber air sumur dangkal. Dari sini dapat disimpulkan bahwa semua air sumur dangkal pada perumahan tipe kecil di Kabupaten Lamongan tidak layak untuk dikonsumsi. Sistem sanitasi pada perumahan tipe kecil yang diteliti sebagian besar sudah memenuhi standart.

Kata kunci: Sistem sanitasi, Air sumur dangkal, Rumah tipe kecil

ABSTRACT

This study aims to determine the water quality of shallow wells in the small type of housing in Lamongan influenced by the presence of sanitary system. The data obtained by field observations made by taking water from the shallow wells each house under study, but it is also a way of interviews conducted by question and answer in accordance with the instrument under study.

Implementation of water quality testing conducted in Laboratory Water Tenth of Nopember Institute of Surabaya. Chemical constituents in water are studied including Electrical Conductivity (EC), the degree of acidity (pH), Chloride (Cl^-), Total Dissolved Solid (TDS), Nitrate (NO_3), Potassium Permanganate (KMnO_4), and Total Coliform. For a good sanitation system is using the closed channel and watertight leak. To meet the standard of a healthy home, the placement point between shallow water wells and infiltration within 10 m.

After being tested, Total Coliform acquired from all of shallow water source are in very excessive amount. From this it can be concluded that all the water wells in the shallow small type housing in Lamongan unfit for consumption. Residential sanitation system in small type under study largely meet the standard.

Keywords: Sanitary system, Water wells shallow, Small type house

PENDAHULUAN

Sebagai negara yang sedang berkembang, dewasa ini Indonesia sedang giat-giatnya melaksanakan pembangunan disegala bidang, baik dibidang fisik maupun non fisik. Pembangunan dibidang fisik antara lain berupa pembangunan perumahan, pertokoan, perkantoran, jalan, jembatan dan lain-lain. Sedangkan dibidang non fisik antara lain berupa pendidikan, kesehatan, kebudayaan, agama, kesenian dan lain-lain.

Sementara itu kebutuhan perumahan untuk negara Indonesia terus berkembang seiring dengan berkembangnya jumlah penduduk. Meski harga rumah semakin lama semakin mahal perumahan masih tetap dibutuhkan sebagai tempat tinggal. Kondisi di Indonesia sekarang ini jumlah penduduk berpenghasilan rendah jauh lebih banyak dibandingkan dengan yang berpenghasilan menengah ke atas, oleh karena itu rumah tipe kecil yang lebih banyak dipilih oleh sebagian masyarakat yang berpenghasilan rendah. Kenyataannya memang demikian jumlah penjualan rumah tipe kecil lebih laris daripada tipe besar. Dalam hal ini yang dimaksud rumah tipe kecil adalah luas bangunan kurang dari 55m² dan luas tanah kurang dari 100m².

Luas tanah untuk tipe kecil pada umumnya kurang dari 100m², bahkan untuk tipe 36 luas tanah sekitar 72m². Padahal rumah bisa dikatakan sehat apabila jarak antara resapan dengan sumber air bersih minimal 10 meter. Oleh karena itu perlu ada klarifikasi setiap lokasi permukiman rumah tipe kecil bagaimana sumber air bersih baik dari jaringan air PDAM maupun sumber air sumur dangkal dan bagaimana sistem pembuangan air kotor agar tuntutan kesehatan tetap terpenuhi.

Perumahan tipe kecil sendiri mayoritas banyak dijumpai di lokasi yang jauh dari pusat kota. Perihal ini sangat mengusik karena lokasi yang jauh dari pusat keramaian atau kota bisa sangat mungkin masih banyak yang belum terjangkau oleh jaringan distribusi air PDAM, sementara air tanahnya sendiri belum pasti memenuhi syarat sebagai air bersih. Pada kenyataannya masih banyak perumahan tipe kecil yang masih menggunakan sumber air sumur dangkal untuk memenuhi kebutuhan memasak, minum, dan MCK (mandi, cuci, kakus). Sistem sanitasi juga sangat mempengaruhi kualitas sumber air sumur dangkal jika perencanaanya kurang tepat, misalnya: jarak terlalu dekat antara resapan air kotor dengan sumber air sumur dangkal, selain itu pemilihan bentuk dan bahan yang digunakan sebagai saluran pembuangan air kotor.

Perumahan tipe kecil sendiri ada dua yaitu teratur dan tidak teratur. Bagi perumahan tidak teratur agak sulit untuk menggeneralisasikannya karena setiap lokasi kasusnya berbeda, sedang untuk perumahan teratur tidak mengalami kesulitan karena ukuran dan posisi bangunan mudah dicermati. Oleh karena itu, dalam penelitian ini konsentrasi dipusatkan pada perumahan teratur, dengan harapan hasilnya dapat diterapkan pada perumahan yang sejenis.

Indonesia merupakan negara dengan sistem sanitasi (pengelolaan air limbah domestik) terburuk ketiga di Asia Tenggara setelah Laos dan Myanmar (ANTARA News,

2006 dalam Hendra, 2011). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004, penanganan masalah sanitasi merupakan kewenangan daerah, tetapi sampai saat ini belum memperlihatkan perkembangan yang memadai. Oleh sebab itu, pemerintah daerah perlu memperlihatkan dukungannya melalui kebijakan dan penganggarannya (Depkes, 2008).

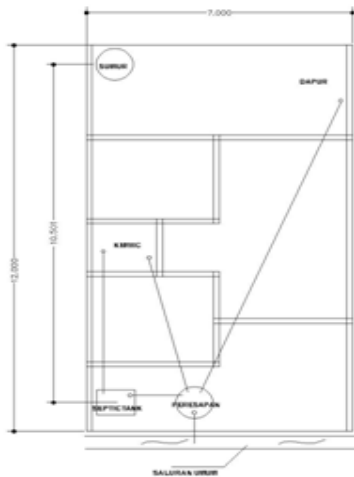
Pengertian sanitasi sendiri adalah bagian dari sistem pembuangan air limbah, yang khususnya menyangkut pembuangan air kotor dari rumah tangga, dapat juga dari sisa - sisa proses industri, pertanian, peternakan, dan rumah sakit (sektor kesehatan). Sanitasi juga merupakan suatu usaha untuk memberikan fasilitas di dalam rumah yang dapat menjamin agar rumah selalu bersih dan sehat. Tentunya yang ditunjang penyediaan air bersih yang cukup, dan pembuangan air kotor yang lancar.

Sebuah bangunan rumah tinggal selain direncanakan kuat dan indah, juga harus di perhatikan syarat-syarat kesehatannya. Untuk menunjang syarat ini, bangunan harus di lengkapi dengan fasilitas sanitasi. Perlengkapan sanitasi di bagi menjadi tiga bagian, yaitu : (1). Alat penerima air buangan : kamar mandi, WC, bak dapur, tempat cuci, talang air hujan. (2). Saluran pembuangan : pipa dari tanah atau pipa dar beton. (3). Tempat pembuangan : riool kota, sungai atau peresapan buatan.(Puspantoro, 1989:17).

Air buangan dari kamar mandi, bak cuci, talang air hujan, dapat langsung dialirkan ke tempat pembuangan. Bila ada riool kota atau sungai di dekatnya, dapat dialirkan di sana. Tapi bila tidak ada riool kota atau sungai untuk tempat pembuangan dapat dibuatkan sendiri dari tanah halaman. Tempat pembuangan buatan ini disebut sumur peresapan, yaitu menampung air buangan untuk di resapkan ke tanah.

Air buangan dari WC tidak boleh langsung dibuang ke tempat pembuangan, baik yang berupa riool kota, sungai atau yang buatan, karena membawa kotoran yang dapat menimbulkan wabah penyakit. Untuk mencegah hal ini, maka air buangan dari WC harus dimasukan terlebih dahulu ke dalam sebuah bak penghancur kotoran yang disebut *septic tank*. Kotoran-kotoran di dalam *septic tank* akan dimakan oleh bakteri penghacur, dan untuk menjaga kehidupan bakteri ini bak *septic tank* harus punya cukup udara yang segar untuk memperoleh bak harus dihubungkan dengan udara luar melalui pipa hawa atau biasa disebut *vent pipe*.

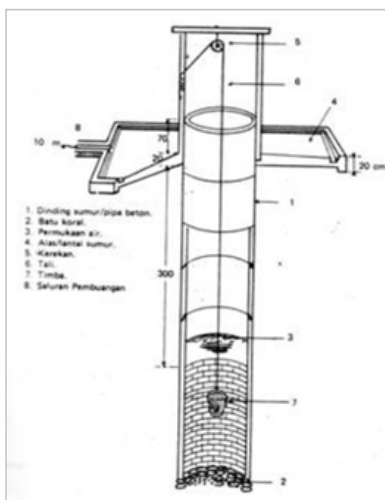
Air dari manapun yang mengandung sabun atau bahan pencuci lain, tidak boleh masuk ke dalam bak *saptictank*, karena bahan deterjen dapat membunuh bakteri-bakteri penghancur. Untuk pembuangan air kotor seharusnya terlebih dahulu semua masuk ke dalam sumur resapan sebelum pada akhirnya dibuang ke saluran umum. Hal ini dimaksudkan agar tidak juga mencemari lingkungan sekitar. Berikut adalah contoh denah pembuangan air kotor yang benar pada Gambar



Gambar . Denah Pembuangan Air Kotor

Sumur merupakan sumber utama penyediaan air bersih bagi penduduk baik di perkotaan maupun di pedesaan (Chandra, 2007 dalam Arifin 2009). Sumur dangkal sendiri mempunyai kedalaman berkisar antara 5 sampai dengan 15 meter. Sumur dangkal mempunyai pasokan air yang berasal dari resapan air hujan, terutama pada daerah dataran rendah. Sumur merupakan jenis sarana air bersih yang paling banyak dipergunakan oleh masyarakat Indonesia.

Dewasa ini air sumur dangkal dijumpai banyak yang mengalami pencemaran. Hal ini menyebabkan menurunnya kualitas air sumur dangkal bahkan terlebih dari itu air sumur dangkal tidak layak untuk dikonsumsi. Penyebab tercemarnya air sumur dangkal ini adalah terkontaminasi oleh air limbah yang berasal dari kegiatan MCK. Agar sumur terhindar dari Pencemaran ini, maka yang harus diperhatikan jarak sumur dengan jamban, lubang galian peresapan, dan sumber pembuangan limbah. Pada Gambar 2.2. akan dijelaskan syarat konstruksi sumur.



Air tanah berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah, sedangkan air hujan itu sendiri berasal dari penguapan atas semua air yang ada di permukaan bumi begitu seterusnya, sehingga perputaran air di bumi ini

dikenal dengan istilah siklus hidrologi. Menyimak siklus hidrologi ini dapat dinyatakan bahwa proses peresapan air hujan ke dalam tanah mempunyai peranan penting atas keseimbangan tata air tanah. Artinya jika air hujan sedikit saja meresap maka permukaan air tanah akan menurun dan jika peristiwa ini berjalan terus menerus setiap musim penghujan maka lama kelamaan bisa menjadi kekeringan di musim kemarau, hal ini disebabkan karena air tanah tereksplotasi. Oleh karena itu, untuk menjaga kuantitas air tanah diperlukan peresapan air hujan sebanyak-banyaknya ke dalam tanah. Hal ini perlu diupayakan dengan cara jangan tergesa membuang air hujan keluar pekarangan.

Untuk merealisasikan hal itu pemukiman mempunyai potensi dengan memanfaatkan ruang terbuka di sekitar rumah sebagai media peresap.

Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, kepadatan terlarut, dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam, dan sebagainya), dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri, dan sebagainya). Hal diatas dimuat dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air (Effendi, 2003:14).

Nilai kualitas air dari masing-masing golongan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990 tentang mengelompokkan air yang tercantum pada lampiran. Berikut akan dijelaskan tentang unsur-unsur dari kandungan air yang sangat mempengaruhi kualitas air sumur dangkal yaitu

- Konduktifitas (Daya Hantar Listrik) adalah gambaran numerik dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik. Oleh karena itu semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Reaktifitas, bilangan valensi, dan konsentrasi ion-ion terlarut sangat berpengaruh terhadap nilai DHL. Asam, basa, dan garam merupakan penghantar listrik (konduktor) yang baik, sedangkan bahan organik, misalnya sukrosa dan benzena yang tidak dapat mengalami disosiasi, merupakan penghantar listrik yang jelek. Nilai DHL yang diukur dengan menggunakan Electrical Conductivity meter dengan satuan micromhos per sentimeter (Effendi, 2003:63).
- Derajat Keasaman dimana Intensitas keasaman/alkalinitas dari suatu cairan encer dan mewakili konsentrasi ion hidrogennya dinyatakan sebagai pH. Dalam air murni yang tidak bersifat asam jumlah ion hidrogennya dan jumlah ion hidroksilnya sama. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan.
- Ion klorida adalah anion yang dominan di perairan laut. Sekitar $\frac{3}{4}$ dari klorin (Cl_2) yang terdapat di bumi berada dalam bentuk larutan, sedangkan sebagian fluorin (F_2) berada dalam bentuk batuan mineral. Unsur klor dalam air terdapat ion klorida (Cl^-). Ion klorida adalah satu satu anion anorganik utama yang ditemukan di perairan alami dalam jumlah lebih banyak daripada anion halogen lainnya. Klorida biasanya terdapat dalam senyawa natrium klorida

- (NaCl), kalium klorida (KCl), dan kalsium klorida (CaCl₂).
- d. Bahan padat (*Solid*) adalah bahan yang tertinggal sebagai residu pada penguapan dan pengeringan pada suhu 103° – 105° C. Dalam portable water, kebanyakan bahan padat terdapat dalam bentuk terlarut (*dissolved*) yang terdiri terutama dari garam an-organik, selain gas-gas yang terlarut. Kandungan total solid pada portable water biasanya dalam range antara 20 – 1000 mg/l, dan sebagai saah satu pedoman, kekerasan dari air akan meningkat dengan meningkatnya total solid.
 - e. Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat untuk keperluan air minum sebaiknya tidak melebihi 10 mg/l.
 - f. Kalium permanganat (KMnO₄) telah lama dipakai sebagai oksidator pada penenuan kosumsi oksigen untuk mengoksidasi bahan organik, yang dikenal sebagai nilai permanganat atau sering disebut sebagai kandungan bahan organik total (*Total Organic Matter*). Akan tetapi, kemampuan oksidasi oleh permanganat sangat bervariasi, tergantung pada senyawa tergantung dalm air (Effendi, 2003:127).
 - g. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri *coliform* total yang tidak berbahaya yang ditemukan dalam tinja manusia. Selain *Escherichia coli*, bakteri patogen juga terdapat dalam tinja manusia. Keberadaan *E. coli* di perairan secara berlimpah menggambarkan bahwa perairan tersebut tercemar oleh kotoran manusia, yang mungkin juga disertai dengan cemaran bakteri patogen.
 - h. Rumah adalah suatu tempat tinggal dimana difungsikan sebagai tempat untuk berlindung yang dapat memberikan perasaan aman, nyaman, dan tentram bagi seluruh penghuninya. Rumah juga harus menjauhkan penghuninya dari gangguan kesehatan. Dengan demikian dapat menciptakan suasana kerasan, berkumpul dan hidup bersama, serta dapat memberi kesempatan bagi setiap anggota keluarga untuk mengembangkan sifat dan kepribadian yang sehat.

Perumahan yang ada di Indonesia dikembangkan oleh Pemerintah dan swasta, dimana yang dikembangkan oleh Pemerintah dikelola oleh salah satu Badan Usaha Milik Negara atau BUMN yaitu PT. Perumnas, sedangkan untuk yang swasta dikelola oleh developer yang dibawah naungan Real Estate Indonesia atau biasa disingkat REI. Berikut adalah profil dari masing-masing pengembang perumahan di Indonesia:

1. PT. Perumnas

Perumnas adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) berbentuk Perum (Perusahaan Umum) yang modalnya 100 persen adalah milik Pemerintah Republik Indonesia dan mengemban misi khusus. Didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 29 Tahun 1974. Guna menjawab dinamika perubahan yang terjadi di luar maupun di dalam perusahaan maka keberadaan

Perumnas diatur kembali melalui PP Nomor 12 tahun 1988. Perumnas memulai misinya pada tahun 1974 dalam membangun perumahan rakyat menengah kebawah beserta sarana dan prasarannya. Ribuan rumah dibangun di daerah Depok, Jakarta, Bekasi dan meluas hingga Cirebon, Semarang, Surabaya, Medan, Padang dan Makassar.

Enam belas tahun kemudian seiring dengan lahirnya Undang Undang No 19 tahun 2003 tentang Badan Usaha Milik Negara (BUMN), maka PP pendirian Perumnas disempurnakan melalui PP Nomor : 15 tahun 2004 tanggal 10 Mei 2004. Perubahan mendasar yang diatur dalam PP tersebut tercermin pada pasal 2 sampai dengan pasal 12 yang antara lain mengatur tentang : Sifat, Maksud dan Tujuan didirikannya Perusahaan, Kegiatan dan Pengembangan Usaha, Modal, Pembentukan Anak Perusahaan, Pengerahan Dana Masyarakat dan lain-lain.

Pada saat ini Perumnas sedang melakukan revisi Peraturan Pemerintah No.15 Tahun 2004 Tentang Perumnas yang akan menjadikan Perumnas sebagai National Housing & Urban Development Corporation (NHUDC). Dengan perubahan tersebut, diharapkan Perumnas dapat bergerak lebih dinamis, responsif dan mampu meningkatkan perannya sebagai pengemban misi sekaligus menumbuh kembangkan usahanya sehingga kinerja perusahaan dapat dicapai secara optimal.

Sesuai dengan tujuan didirikannya Perumnas, manajemen tetap berkomitmen terhadap misi yang diemban Perumnas yaitu melayani penyediaan rumah murah yang layak dan terjangkau bagi masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah. Serta memberikan kepuasan pelanggan secara berkesinambungan melalui layanan prima.

Perum Perumnas berkantor pusat di Jakarta, dan terdiri dari 7 wilayah kerja (regional) yang membawahi 52 cabang diseluruh Indonesia. Perumnas Cab. Surabaya masuk pada wilayah Perumnas Regional VI. Selain itu ada banyak cabang yang masuk pada Perumnas Regional VI, diantaranya Cab. Gresik, Cab. Malang, Cab. Pasuruan, Cab. Lamongan, Cab. Mojokerto, Cab. Madiun, Cab. Bali, Cab. Mataram. (Laporan Tahunan Perumnas, 2011)

2. Real Estate Indonesia (REI)

REI atau Real Estate Indonesia adalah asosiasi profesional yang beranggotakan perusahaan-perusahaan real estat. Asosiasi ini didirikan pada Tahun 1997 di Ibu Kota Negara Jakarta dan saat ini mempunyai lebih dari 1500 anggota yang tersebar di 33 daerah propinsi di Indonesia.

Di tingkat daerah, sekretariat REI dipimpin oleh seorang sekretaris eksekutif, dibantu beberapa staf tetap harian yang memberikan dukungan administratif dan logistik pada pimpinan REI serta diambil dalam rapat-rapat dewan pengurus. REI memegang peranan penting dalam pembangunan perkotaan dan pengembangan pedesaan. Para anggota REI berkesinambungan hingga 90% lebih dari program penyediaan perumahan baru dalam siklus lima tahunan. Para anggota REI juga memainkan peran nyata dalam mendukung pengembangan sektok-sektor industri serta pariwisata, dan perdagangan secara aktif membangun konstruksi perusahaan industri, pusat pariwisata, gedung-gedung perkantoran dan rumah tinggal (Buku Direktori REI Jawa Timur, 1996).

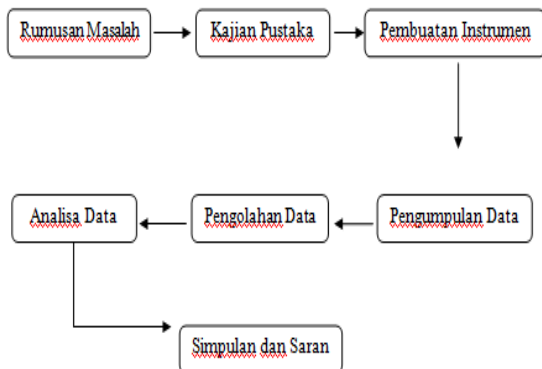
Perumahan tipe kecil yang tersebar di seluruh Kabupaten Lamongan, dan dibangun oleh bermacam-macam pengembang. Berdasarkan data dari kantor REI Jawa Timur Tahun 2012, daftar sebagian pengembang di Kabupaten Lamongan yang menjadi anggota REI JATIM tercantum pada Tabel 2.1.

No	Pengembang	Nama Perumahan	Kecamatan	Kota
1	PT.Dava Konstruksi	Grand Lamongan	Tlogorejo	Lamongan
2	PT.Jatim Grha Utama	Pasar Induk Beras Lamongan	Sukorejo	Lamongan
3	PT.Citra Prima Selaras	Graha Indah Lamongan	Deket/Tikung	Lamongan

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian deskriptif, karena data penelitian berupa observasi dan wawancara. Penelitian deskriptif berikut merupakan statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau *generalisasi* (Sugiyono, 2010:29).

Unsur pokok dari penelitian deskriptif ini adalah untuk mengetahui pengaruh sistem sanitasi terhadap kualitas air sumur dangkal pada perumahan tipe kecil di Kabupaten Lamongan.



Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian

Setelah data diperoleh dilanjutkan proses pengolahan data, yaitu mengolah data yang telah dikumpulkan kemudian dikelompokkan sesuai dengan jenisnya, kemudian data dianalisis pengaruh sistem sanitasi terhadap kualitas air sumur dangkal dan dibuat kesimpulan.

Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian proses yang saling terkait. Rancangan penelitian dimulai dari rumusan masalah mengenai ruang lingkup yang akan diteliti kemudian dilanjutkan pada proses kajian pustaka yang berisi informasi-informasi penting yang terkait dengan masalah penelitian. Proses selanjutnya pengumpulan data, yaitu mekanisme yang harus dilakukan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Data yang diambil yaitu air sumur dangkal dan pengisian angket tentang sanitasi yang ada pada Perumnas dan perumahan yang dibangun developer dibawah naungan REI.

a. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat (*dependent variable*) (Y) adalah variabel yang menjadi perhatian utama dalam sebuah pengamatan. Pengamatan akan dapat memprediksi ataupun menerangkan variabel dalam variabel terikat beserta perubahannya yang terjadi kemudian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kualitas air sumur dangkal pada perumahan tipe kecil di Kabupaten Lamongan yang mana meliputi kandungan kimia air tanah: DHL (Daya Hantar Listrik), TDS (*Total Dissolved Solid*), Ph (Derajat Keasaman), CL (*Klorida*), NO₃ (Nitrat), Kalium Permanganat (KMnO₄), Total *Coliform* atau bakteri e-oli.

b. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas (*independent variable*) (X) adalah variabel dapat mempengaruhi perubahan dalam variabel terikat dan mempunyai hubungan bagi variabel terikat nantinya (Mudrajad, 2003 : 42). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sistem sanitasi, yang mana meliputi muka air tanah, jarak peresapan dengan sumber air sumur dangkal, saluran air kotor, pengelolaan air hujan, banjir, dan pada penutupan halaman terbuka.

Agar diperoleh hasil yang maksimal dalam penelitian ini maka peneliti menggunakan beberapa teknik. Adapun teknik-teknik pengumpulan data tersebut adalah:

1. Observasi dan Wawancara

Dalam proses pengumpulan data menggunakan *observasi nonpartisipan* yaitu metode observasi yang dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan mengadakan perjalanan terlebih dahulu ke lokasi penelitian, kemudian dilanjutkan dengan mencari informasi berupa data. Selanjutnya dilakukan penelitian dengan mengadakan pengukuran dan pengisian pada lembar observasi untuk dicatat dan dianalisis. Dalam menggunakan observasi cara yang paling efektif adalah melengkapinya dengan instrumen. Berikut instrumen yang digunakan untuk penelitian sistem sanitasi dan kualitas air sumur dangkal, yaitu:

- Kegunaan sumur air dangkal dalam kehidupan sehari-hari. (wawancara)
- Jarak sumur air dangkal ke sumur resapan. (diukur dengan meteran panjang)
- Sistem sanitasi saluran air kotor baik dari kamar mandi dan dari dapur. (pengamatan dan wawancara)
- Sistem sanitasi saluran air hujan. (pengamatan dan wawancara)
- Pengelolaan air hujan, diresapkan, dibuang, dialirkan kesuatu tempat, atau dimanfaatkan. (pengamatan dan wawancara)
- Sketsa rumah, letak sumur resapan dan saluran air kotor. (digambar berdasarkan wawancara)
- Muka air tanah adalah jarak yang diukur dari permukaan tanah ke permukaan air tanah diukur dengan meteran panjang.
- Kandungan kimia kualitas air dangkal, meliputi: DHL, pH, TDS, Klorida/Cl, Nitrat/NO₃, Kalium Permanganat/KMnO₄, dan total *coliform* atau bakteri e-Coli. (uji laboratorium-ITS)

Dalam uji laboratorium ini selanjutnya akan diujikan di Laboratorium, Jurusan Teknik Lingkungan,

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

2. Pengambilan Sampel

Prosedural pengumpulan data dilakukan dengan cara penentuan lokasi titik pengambilan sampel air sumur dangkal dengan memperhatikan berbagai pertimbangan kondisi serta keadaan daerah penelitian yaitu sebagai berikut :

- 1) Rumah penduduk di perumahan tersebut adalah rumah tipe kecil. Luas Tanah antara 72-90 m² dengan luas bangunan 36-45 m².
- 2) Perumahan yang menggunakan sumur dangkal.
- 3) Pengambilan sampel di Perumnas diambil 5 dari 1000 rumah Perumnas yang dipilih secara acak berdasarkan urutan unit rumah yang memenuhi syarat.

Pengambilan sampel di Perumahan Graha Indah Lamongan diambil 5 dari 600 unit rumah yang memenuhi syarat dengan cara dipilih secara acak dan bersedia rumahnya untuk diteliti.

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

Hasil Penelitian dan Pembahasan di Perumahan Nasional Made. Perumahan Nasional atau Perumnas Made terletak di jalan Mastrip Desa Made, Kelurahan Sukomulyo, Kecamatan Kota Lamongan. Perumahan ini dikembangkan oleh PT. Perumnas Regional IV. Luas wilayah perumahan ini adalah dua pertiga dari wilayah Desa Made yang memiliki luas keseluruhan 133 Ha. Wilayah Made diapit oleh dua aliran sungai yaitu sungai Made dan sungai tanjung. Untuk mencapai Made dapat menggunakan sarana transportasi berupa kendaraan roda empat dan sepeda motor. Untuk Kendaraan Umum bisa menggunakan angkutan kota atau angkutan desa jurusan Sugio.

Data yang dikumpulkan berupa:

- a) Denah rumah
- b) Ada saluran air bersih, saluran air kotor dan area terbuka untuk resapan air hujan
- c) Penampang saluran dan material saluran
- d) Jarak antara sumur gali/dangkal dengan septictank/resapan
- e) Penutup ruang terbuka diluar rumah berupa tanah/tanaman/plesteran
- f) Kebutuhan air bersih yang digunakan untuk kebutuhan Sampel air sumur dangkal

Rekapitulasi hasil dari pengujian kualitas air pada Perumnas Made Lamongan diterangkan pada Tabel 4.6.
 Tabel 4.6. Hasil Pengujian Kualitas Air pada Perumnas Made Lamongan

No	Kode Sampel	DHL (uhos/cm)	pH	Klorida (mg/L)	TDS (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	KMnO ₄ (mg/L)	Total Koliform (MPN/100 mL)
1	Perumnas 1	1247.00	7.35	350.00	626.00	3.00	21.17	400
2	Perumnas 2	2520.00	6.95	320.00	1260.00	0.97	13.12	8000
3	Perumnas 3	1914.00	7.25	200.00	944.00	3.80	7.75	200
4	Perumnas 4	414.00	7.60	70.00	206.00	2.08	12.52	400
5	Perumnas 5	1338.00	7.05	150.00	678.00	1.35	12.52	400

Dari total lima sampel rumah Perumnas mulai dari Perumnas nomor 1 sampai dengan Perumnas nomor 5

yang memiliki sistem sanitasi paling buruk adalah Perumnas nomor 2. Hal tersebut dapat ditinjau dari nilai Total Koliform pada Perumnas nomor 2 yang paling tinggi dari nilai Total Koliform keseluruhan Perumnas yang diteliti yaitu 8.000 MPN/100 mL.

Rekapitulasi terhadap keadaan sistem sanitasi pada Perumnas Made Lamongan diterangkan pada Tabel 4.7. sebagai berikut:

Tabel 4.7. Rekapitulasi Sistem Sanitasi pada Perumnas

No.	Parameter	Perumnas 1	Perumnas 2	Perumnas 3	Perumnas 4	Perumnas 5
1	Penampang Saluran KM & Dapur	Bulat	Setengah Bulat & Bulat	Bulat & Setengah Bulat	Bulat	Bulat
2	Material Saluran	PVC	PVC	PVC & Tanah Liat	PVC	PVC
3	Jarak sumur gali dengan septictank & resapan	3m&7m	10m&10m	7m&10m	10m&10m	9m&9m
4	Penutup ruang terbuka di depan rumah	Tanah & Rumput	Plesteran & Tanaman	Plesteran	Plesteran	Plesteran
5	Pengelolaan air hujan	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
6	Total Koliform (MPN/100mL)	400	8000	200	400	400
7	Air untuk kebutuhan masak & minum	Air PDAM	Air PDAM	Isi Ulang	Air PDAM	Air PDAM
8	Air untuk MCK	Air Sumur	Air Sumur	Air Sumur	Air Sumur	Air Sumur

Menyimak tabel di atas dari semua parameter sistem sanitasi Perumnas tersebut hanya rumah yang saluran buangan air kotor dari kamar mandi yang menggunakan material PVC berpenampang bulat tertutup yang memiliki Total Koliform kecil. Hal ini dimungkinkan adanya kebocoran pada saluran buangan limbah air kotor kamar mandi. Untuk jarak sumur resapan dan septictank dengan sumber air sumur yang memenuhi syarat hanya perumnas 2 dan 4, sementara yang lainnya masih belum memenuhi. Dari lima rumah Perumnas yang diteliti tidak ada yang melakukan pengolahan air hujan. Dari lima rumah Perumnas hanya ada dua rumah Perumnas yang memanfaatkan sisa tanahnya dengan menanam tanaman, sementara yang lainnya memilih untuk memplester sisa tanahnya.

Berdasarkan hasil dari penelitian, 4 dari 5 rumah menggunakan air PDAM untuk memenuhi kebutuhan masak dan minum, sedangkan satu rumah pada sampel Perumnas nomor 3 menggunakan air isi ulang, dikarenakan saluran air PDAM yang dimiliki alirannya sangat kecil. Pemilik rumah merasa dirugikan dengan keadaan tersebut dan memilih untuk memutus jaringan air PDAM yang ada di rumahnya dan memilih air isi ulang untuk memenuhi kebutuhan masak dan minum.

Kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan mandi, cuci, dan kakus (MCK) dari 5 rumah yang diteliti semuanya menggunakan air sumur. Pada penelitian yang dilakukan di laboratorium untuk menguji kualitas air sumur yang diambil dari 5 Perumnas yang diteliti didapatkan nilai Coliform yang tidak terlalu besar. Hal ini menandakan air sumur yang ada di Perumnas masih layak untuk dikonsumsi dengan cara dilakukan pengolahan atau dimasak terlebih dahulu.

Perumahan Graha Indah Lamongan diterangkan pada Tabel 4.1.3

Tabel 4.13. Hasil Pengujian Kualitas Air pada Perumahan Graha Indah Lamongan

No.	Kode Sampel	DHL (uhos/cm)	pH	Khorida (mg/L)	TDS (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	KMnO ₄ (mg/L)	Total Koliform (MPN/100 mL)
1	REI 1	2750.00	7.70	540.00	1370.00	1.63	3.88	80
2	REI 2	4510.00	7.57	1180.00	2240.00	6.64	10.73	1400
3	REI 3	2530.00	7.53	420.00	1280.00	2.26	5.07	300
4	REI 4	2380.00	7.59	440.00	1190.00	1.03	10.14	800
5	REI 5	1880.00	7.73	400.00	945.00	1.65	2.09	200

Dari total lima sampel rumah Graha Indah Lamongan mulai dari rumah nomor 1 sampai dengan rumah nomor 5 yang memiliki sistem sanitasi paling buruk adalah rumah nomor 2. Hal tersebut dapat ditinjau dari nilai Total Koliform pada rumah nomor 2 yang paling tinggi dari nilai Total Koliform keseluruhan rumah Graha Indah Lamongan yang diteliti yaitu 1400 MPN/100 mL.

Rekapitulasi terhadap keadaan sistem sanitasi pada Perumahan Graha Indah Lamongan diterangkan pada Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.14. Rekapitulasi sistem sanitasi pada Perumahan Graha Indah Lamongan

Menyimak tabel di atas dari semua parameter sistem

No.	Parameter	Perumahan 1	Perumahan 2	Perumahan 3	Perumahan 4	Perumahan 5
1	Penampang Saluran KIM & Dapur	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat
2	Material Saluran	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
3	Jarak sumur gali dengan septictank & resapan	10m&10m	10m&10m	10m&10m	10m&10m	10m&10m
4	Penutup ruang terbuka di depan rumah	Plesteran	Plesteran	Plesteran & Tanaman	Plesteran & Tanaman	Plesteran
5	Pengelolaan air hujan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
6	Total Koliform (MPN/100mL)	80	1400	300	800	200
7	Air untuk kebutuhan masak & minum	Isi Ulang	Isi Ulang	Isi Ulang	Isi Ulang	Isi Ulang
8	Air untuk MCK	Air Sumur	Air Sumur	Air Sumur	Air Sumur	Air Sumur

sanitasi pada Perumahan Graha Indah Lamongan tersebut dari lima rumah yang diteliti sudah memenuhi syarat untuk jarak sumur resapan dan septictank dengan sumber air sumur dangkal. Dari lima rumah pada Perumahan Graha Indah Lamongan yang diteliti tidak ada yang melakukan pengolahan air hujan. Dari lima rumah hanya ada dua rumah pada Perumahan Graha Indah Lamongan yang memanfaatkan sisa tanahnya dengan menanam tanaman, sementara yang lainnya memilih sisa tanahnya untuk dilester.

Berdasarkan hasil dari penelitian, dari lima yang diteliti semuanya menggunakan air isi ulang dari mobil tangki keliling untuk memenuhi kebutuhan masak dan minum, dikarenakan saluran air PDAM memang tidak disediakan oleh pihak pengembang. Kebutuhan air yang digunakan

untuk keperluan mandi, cuci, dan kakus (MCK) dari 5 rumah yang diteliti semuanya menggunakan air sumur. Pada penelitian yang dilakukan di laboratorium untuk menguji kualitas air sumur yang diambil dari lima rumah pada Perumahan Graha Indah Lamongan yang diteliti didapatkan nilai *Colieform* yang tidak terlalu besar. Hal ini menandakan air sumur yang ada pada Perumahan Graha Indah Lamongan masih layak untuk dikonsumsi dengan cara dilakukan pengolahan atau dimasak terlebih dahulu.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang sesuai dengan perumusan masalah maupun tujuan penelitian, maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk penyediaan air bersih di Perumahan Graha Indah Lamongan disediakan sumber air sumur dangkal, sedangkan PT. Perumnas menyediakan air PDAM sebagai pasokan air bersih.
2. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih rumah Perumnas rata-rata menggunakan air PDAM, sedangkan Perumahan Graha Indah Lamongan menggunakan air isi ulang.
3. Rumah pada Perumnas dan Perumahan Graha Indah Lamongan menggunakan air sumur dangkal untuk memenuhi kebutuhan mandi, cuci, dan kakus (MCK).
4. Kualitas sumber air sumur dangkal pada Perumnas dan Perumahan Graha Indah Lamongan masih layak untuk dikonsumsi.
5. Untuk letak sumber air sumur dangkal yang pada Perumahan Graha Indah Lamongan sudah memenuhi standart minimal rumah sehat, yaitu minimal 10 meter, sedangkan pada Perumnas masih belum memenuhi standart minimal karena rata-rata berjarak 3 meter sampai dengan 9 meter.
6. Sanitasi yang dikerjakan oleh Developer dan PT. Perumnas sudah cukup baik karena tidak ada kebocoran yang menyebabkan buruknya kualitas sumber air sumur dangkal.
7. Kurang adanya pemanfaatan lahan yang digunakan sebagai tampungan air hujan baik pada Perumnas maupun pada Perumahan Graha Indah Lamongan.
8. Sebagian besar rumah dari Perumnas dan Perumahan Graha Indah Lamongan menggunakan tutupan lahan di luar rumah berupa plesteran

B. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan simpulan penelitian ini, maka saran untuk yang mengerjakan pembangunan rumah tipe kecil agar memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sebaiknya Developer dan PT. Perumnas lebih memperhatikan perencanaan dan penataan sistem sanitasi pada perumahan tipe kecil di Kabupaten Lamongan.
2. Perlunya dibangun septictank komunal, misalnya dari lima rumah cukup dengan satu septictank.

3. Untuk pengelolaan air hujan dan saluran air hujan lebih baik dibuatkan tampungan secara komunal. Hal ini bertujuan agar lebih mudah dalam mengelolanya.
4. Saluran air kotor yang diginakan harus kedap air supaya tidak mencemari air sumur dangkal.
5. Pemerintah Kabupaten Lamongan harus segera melakukan tindakan untuk memberi pasokan air bersih bagi kawasan yang belum terjangkau PDAM Lamongan

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Munif. *Sumur Sehat (online)*,
(<http://inspeksisanitasi.blogspot.com/2009/08/su-mur-sehat.html>/ diakses 17 Maret 2014)
- Budianto, Hendra. 2011. *Pengertian Sanitasi (online)*,
(<http://duniatehnikku.wordpress.com/2011/02/25/proses-dan-cara-pengelolaan-limbah-rumah-tangga-sanitasi/> diakses 15 Desember 2013).
- Departemen Kesehatan R.I. 2008. *Strategi Nasional Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (online)*,
(www.depkes.go.id/pedomanSTBM.pdf&SA/ diakses 15 Desember 2013).
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*, Kanisius. Yogyakarta.
- Mustofa, Hasan. 2000. *Teknik Sampling (online)*,
(home.unpar.ac.id/~hasan/SAMPLING.doc, diakses 2 Desember 2013).
- Sastra, Suparno. 2006. *Perencanaan dan Pengembangan Perumahan*. Yogyakarta: ANDI.
- Siregar, Sakti A. 2005. *Instalasi Pengelolaan Air Limbah : Menuntaskan Pengenalan Alat-Alat dan Sistem Pengelolaan Air Limbah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: CV.Afabeta.
- Sumarwoto, Otto. 1997. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sunaryo, Tri M. 2007. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Malang: Banyumedia.
- Sutrisno, Totok C. 1996. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta
- Tim Penyusun, 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Press.
- Winanti, Titiek. 2008. *Konservasi Air Tanah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Press.