



Jurnal

Lingkungan dan Pembangunan (Environment and Development)

ARTIKEL

BIOMANAJEMEN LAHAN PASCA TAMBANG EMAS RAKYAT UNTUK Mendukung Industri
Perkayuan di Kalimantan Barat

Boenthelan sebagai upaya mengurangi sampah kantong plastik: Kajian
Ekofeminisme

Dampak Aktivitas Antropogenik terhadap Degradasi Hutan Mangrove di
Indonesia

Faktor Risiko Paparan Kulit pada Pekerja Penyemprot Herbisida Paraquat di
Perkebunan Kelapa Sawit PT. SAL Kabupaten Banyuasin

Kajian Kualitas Air Tanah Dangkal sebagai Sumber Air Minum Masyarakat Kota
Gorontalo

Pemberdayaan Perempuan Pengrajin Songket Ramah Lingkungan di Desa Muara
Penimbung, Indralaya, Ogan Ilir

Persepsi Masyarakat Pesisir terhadap Kerusakan Ekologis Danau Limboto
Provinsi Gorontalo

Problematika Perilaku Petani di Kota Batu dalam Penggunaan Pestisida Sintetis
dan Penanggulangannya Berbasis Eco-Education

ISSN 0216 - 2717

Volume 01, No. 03, Tahun 2015



KAJIAN KUALITAS AIR TANAH DANGKAL SEBAGAI SUMBER AIR MINUM MASYARAKAT KOTA GORONTALO*

Marike Mahmud¹, Fitryane Lihawa¹, Frice Desei¹

1. PSL Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman No 6.

Email: marikemahmud@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas air tanah dangkal sebagai sumber air minum masyarakat Kota Gorontalo. Peninjauan dilakukan berdasarkan karakteristik wilayah. Parameter yang diteliti yaitu parameter fisik yakni: temperatur, bahan padat terlarut, kekeruhan, salinitas; karakteristik kimia: kesadahan, besi, mangan, merkuri, kadmium, klorida, nitrat, nitrit, timbal, dan karakteristik mikrobiologi yaitu coliform dan *E coli*. Analisis fisik dan bakteriologi dilakukan di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Gorontalo. Jumlah titik sampel sebanyak 8 sampel. Analisis merkuri di dalam air dilakukan dengan AAS tanpa nyala dan parameter kimia lainnya dengan nyala. Data dibandingkan dengan kualitas air tanah dangkal sesuai Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 tahun 1990. Parameter kekeruhan, besi, mangan, coliform dan *E coli* berada di atas baku mutu. Nilai TDS pada pesisir pantai 2 kali lebih tinggi dibandingkan daerah pesisir sungai. Parameter coliform berkisar 150 – 1100 MPN dan *E. coli* berkisar 0 – 2 MPN berada di atas baku mutu yang ditetapkan. Penyebab pencemaran bakteri ini karena jarak sumur dan septic tank berkisar 1 – 3 m. Parameter besi pada perairan pesisir berkisar 0,0869-0,9817 mg/l. Pada pemukiman padat berkisar 0 – 3,1386 mg/l. Parameter mangan di perairan pesisir berkisar 0 – 0,9963 mg/l dan daerah pemukiman padat berkisar 0 - 3,5608 mg/l. Penyebab tingginya besi dan mangan di Wilayah Kota Gorontalo karena batuan yang dilalui air mengandung besi dan mangan.

Kata kunci : air tanah dangkal, Kota Gorontalo.

*Disampaikan pada Seminar Nasional "Etika Lingkungan dalam Eksplorasi Sumberdaya Pangan dan Energi", diselenggarakan oleh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Sriwijaya dan Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) Indonesia, tanggal 11-12 November 2015 di Hotel Novotel, Palembang.

THE STUDY OF SHALLOW GROUNDWATER QUALITY AS DRINKING WATER SOURCE OF THE COMMUNITY IN GORONTALO CITY

Abstract

This research is aimed to analyze the quality of shallow groundwater as drinking water source of the community in Gorontalo City. The study was conducted based on the characteristic of the area. Physical parameter such as temperature, total dissolved solid, turbidity, and salinity; chemical characteristic such as iron, mangan, mercury, cadmium, chloride, nitrate, nitrit, and lead; microbiology characteristics such as coliform, and E. coli were determined. Physical analysis and bacteriology analysis were done in laboratory of Health in Gorontalo. Chemical parameters analysis were done in laboratory of chemical in UGM University. The numbers of sampling points were 8 samples. Data was compared with Indonesian Health Minister Regulation No. 416/ 1990. Turbidity, iron, mangan, coliform, and E. coli were above the standard level. TDS value on the sea shore was twice higher than the river banks. The parameter of coliform was around 150-1100 MPN and E. coli was around 0 - 2 MPN above the standard level. The main cause of bacterial pollution was the distance of septic tank and wells that very close (1-3 m). Iron on the sea shore was around 0.1386 - 0.9817 mg/l. Iron in a dense area was 0 - 3.5608 mg/l. Mangan on the sea shore was 0 - 0.9963 mg/l and in the dense area was 0 - 3.5608 mg/l. the main cause of high iron and mangan concentration in Gorontalo City was the rocks that are passed by the water containing high rate of iron and mangan.

Key words: water quality, Gorontalo city.

1. PENDAHULUAN

Semakin maju suatu kota maka akan diikuti oleh tingginya pertumbuhan penduduk di Kota Gorontalo, yang akibatnya akan membutuhkan konsumsi air yang cukup tinggi. Bagi kota yang sedang berkembang seperti Kota Gorontalo banyak melakukan pembangunan disegala bidang seperti banyaknya pembangunan hotel baru yakni adanya Hotel Amaris, Hotel Maqna, Hotel Quality dan hotel-hotel lainnya yang tentunya sangat membutuhkan air bersih.

Pembangunan mall baru, daerah pertokoan baru yang cukup signifikan di Kota Gorontalo tentunya juga akan sangat membutuhkan air bersih dalam volume yang cukup besar. Pertambahan penduduk diikuti pula oleh permintaan akan kebutuhan akan perumahan. Hal ini mendorong developer membangun perumahan yang cukup signifikan di seluruh

kecamatan yang ada di Kota Gorontalo. Hal ini tentunya akan membutuhkan konsumsi air minum dan air bersih yang memadai. Hal ini akan memicu permasalahan kekurangan air bagi masyarakat, karena selama ini masyarakat hanya bergantung kepada sumber air minum PDAM. Tidak cukupnya volume air yang disalurkan oleh PDAM akhirnya masyarakat menggunakan air tanah dangkal sebagai sumber bersih dan air minum masyarakat Kota Gorontalo.

Rusaknya dinding maupun bibir sumur pada konstruksi sumur memungkinkan bahan pencemar masuk ke dalam sumur. Demikian juga dengan letaknya yang seringkali kurang diperhatikan, berada dekat dengan berbagai sumber pencemar misalnya jamban, TPA dan saluran pembuangan air limbah dikhawatirkan dapat mempengaruhi air tanah yang dikonsumsi masyarakat.

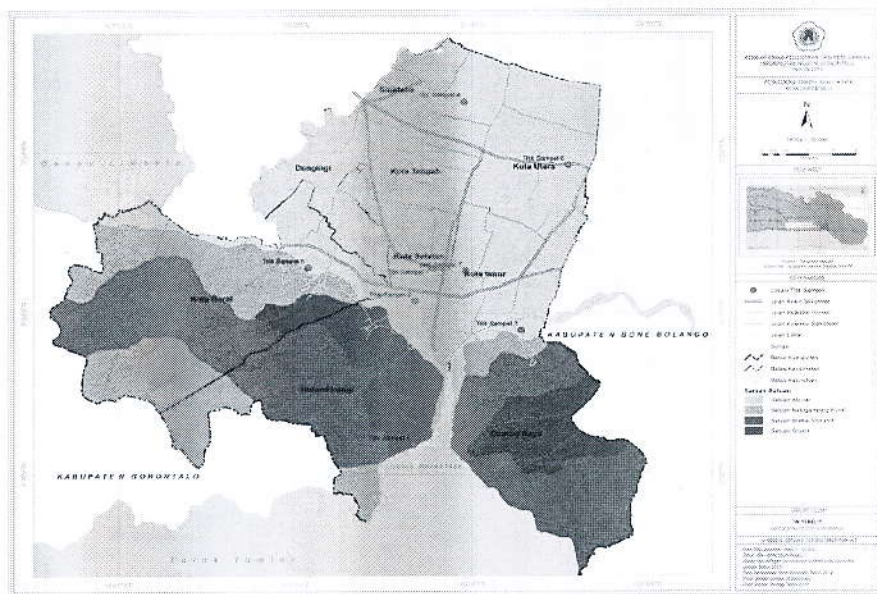
Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas air tanah dangkal sebagai sumber air minum masyarakat Kota Gorontalo.

2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Analisis contoh air dilakukan di Dinas Kesehatan Kabupaten Gorontalo dan Laboratorium Kimia Universitas Gadjah Mada. Penentuan lokasi sampel diambil berdasarkan karakteristik wilayah. Lokasi I Pengambilan sampel masing-masing sebanyak 3 lokasi. Lokasi ini dipilih secara acak pada wilayah pemukiman sepadan sungai dan sepadan pantai. Total titik sampel wilayah perairan sebanyak 3 titik. Lokasi II: Karakteristik Wilayah pemukiman di daerah padat yang bukan daerah pesisir perairan. Lokasi dipilih secara acak di wilayah pemukiman yang padat, persawahan dan niaga. Total titik sampel wilayah daratan sebanyak 5 titik. Total jumlah titik sampel di Kota Gorontalo sebanyak 8 titik (**Gambar 1**). Analisis data mengacu pada PerMenKes No 416 tahun 1990.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kualitas air tanah dangkal diuji dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air lampiran 1 yakni daftar persyaratan kualitas air minum.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel.

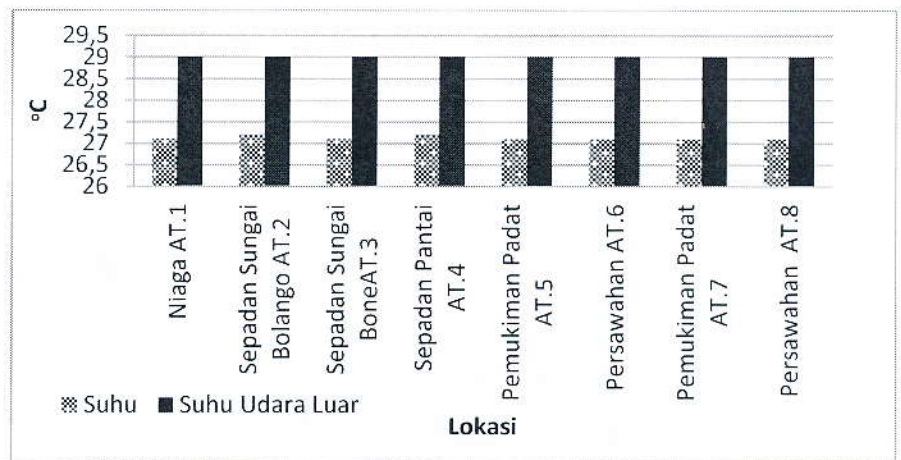
Pengambilan sampel dilakukan di sekitar perairan dan di daratan. Lokasi perairan terdiri atas pemukiman, sepadan sungai, dan sepadan pantai. Lokasi daratan terdiri atas wilayah pemukiman yang padat, persawahan, dan niaga. Lokasi sepadan sungai adalah sepadan Sungai Bone (AT3) dan sepadan Sungai Bolango (AT2). Lokasi sepadan pantai, dilakukan pada Kelurahan Pohe Kota Gorontalo (AT4). Wilayah pemukiman dan daerah niaga, diwakili oleh Kelurahan Limba B Kota Gorontalo (AT1). Wilayah pemukiman padat penduduk diwakili oleh Kelurahan Heledulaa (AT7) dan Kelurahan Buliide (AT5). Daerah persawahan diwakili oleh Kelurahan Wongkaditi (AT6) dan Kelurahan Dulomo (AT8).

3.1. Parameter Fisik

3.1.1. Suhu

Hasil pengukuran suhu udara normal yakni 29°C. Hasil pengukuran suhu air berkisar 27,1 - 27,2 °C. Suhu air jika dibandingkan dengan suhu

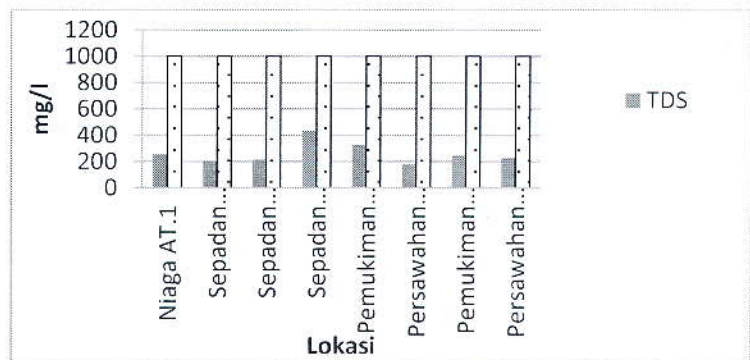
udara masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan yakni $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (Gambar 2).



Gambar 2. Suhu air tanah dangkal Kota Gorontalo.

3.1.2. Zat Padat terlarut (TDS)

Padatan terlarut total adalah bahan-bahan terlarut (diameter $< 10^{-6}$ mm dan koloid diameter 10^{-6} – 10^{-3} mm yang berupa senyawa senyawa kimia dan bahan-bahan lain, yang tidak tersaring pada kertas berdiameter 0,45 um. Jumlah zat padat terlarut yang berada di Kota Gorontalo berkisar 179 – 431 mg/l berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes No 416 Tahun 1990 yakni 1000 mg/l (Gambar 3).

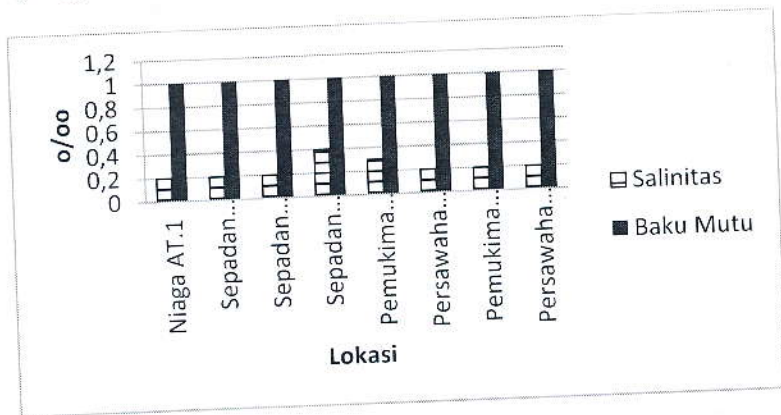


Gambar 3. TDS air tanah dangkal Kota Gorontalo.

Nilai tertinggi TDS terjadi pada lokasi AT4 yakni sekitar pesisir pantai. Nilai TDS sebesar 431 mg/l. Nilai ini cukup tinggi yakni dibandingkan lokasi yang lain di Wilayah Kota Gorontalo. Terdapat hubungan antara nilai TDS dan salinitas. Air laut memiliki nilai TDS yang tinggi karena banyak mengandung senyawa kimia.

3.1.3. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas air tanah dangkal Kota Gorontalo berkisar antara 0,2 - 0,4 o/oo (psu) (**Gambar 4**). Nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,5 psu. Perairan payau antara 0,5 - 30 psu dan perairan laut 30- 40 psu. Pada perairan hipersaline, nilai salinitas dapat mencapai kisaran 40 - 80 psu. Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai (Effendi, 2003).



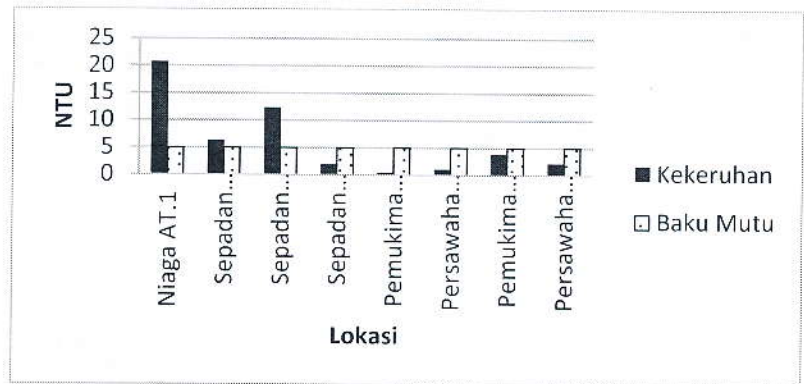
Gambar 4. Salinitas air tanah dangkal Kota Gorontalo.

Air laut memiliki nilai TDS yang tinggi karena banyak mengandung senyawa kimia, yang juga mengakibatkan tingginya nilai salinitas dan daya hantar listrik. Dalam penelitian ini nilai TDS dari 8 titik sampel menunjukkan nilai tinggi sebesar 0,4 psu pada lokasi AT4 yakni lokasi sekitar pesisir pantai. Masih dikategorikan air tawar tetapi nilai TDS tinggi menunjukkan banyaknya senyawa kimia yang terdapat di dalamnya.

3.1.4. Kekeruhan

Hasil analisis kekeruhan sangat tinggi pada lokasi AT 1 yakni lokasi perkotaan yang padat, dekat daerah pertokoan yakni sebesar 20.70

NTU. Nilai ini berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes Tahun 1990 yakni sebesar 5 NTU. Nilai terendah pada lokasi AT 5 yakni dekat dengan pegunungan sebesar 0,44 NTU (**Gambar 5**).

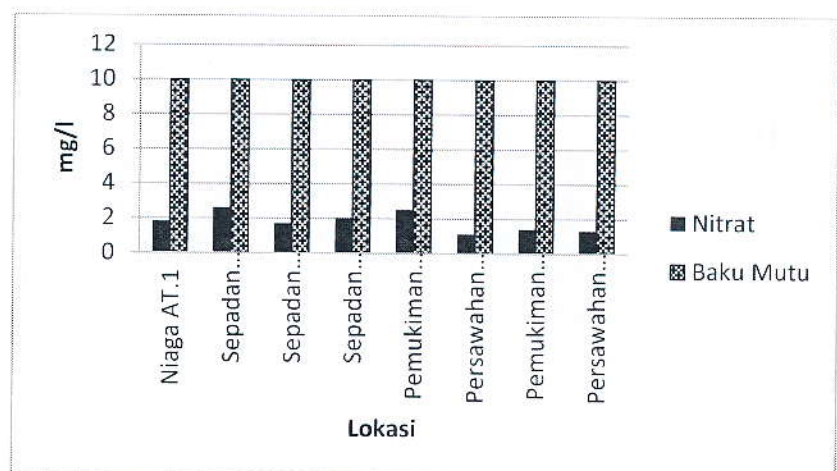


Gambar 5. Kekeruhan air tanah dangkal Kota Gorontalo.

3.2. Parameter Kimia

3.2.1. Nitrat

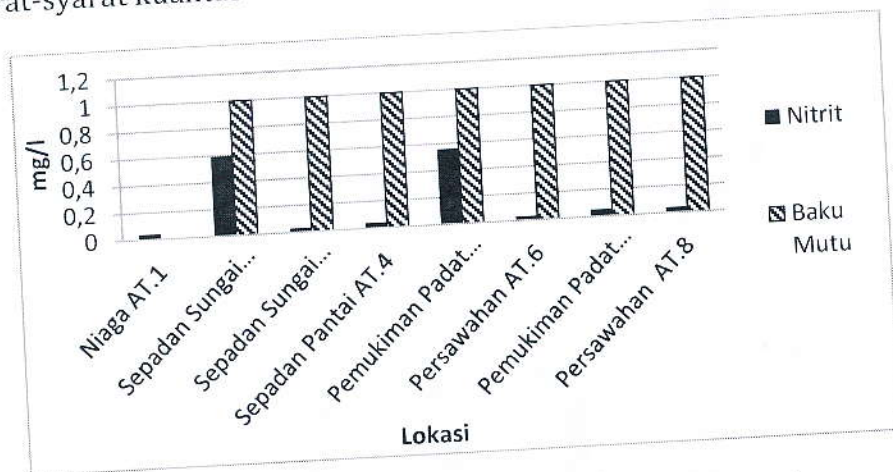
Parameter nitrat di wilayah Kota Gorontalo cenderung berkisar 1,7 - 2,6 mg/liter dan berada di bawah baku mutu yang ditetapkan. Hasil ini berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes No. 416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat air minum (**Gambar 6**).



Gambar 6. Nitrat air tanah dangkal Kota Gorontalo.

3.2.2. Nitrit

Nitrit berkisar antara 0,03 – 0,59 mg/liter. Tertinggi pada lokasi AT6 yakni sekitar daerah kota yang padat. Hasil ini masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes No 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat kualitas air minum (**Gambar 7**).



Gambar 7. Nitrit air tanah dangkal Kota Gorontalo

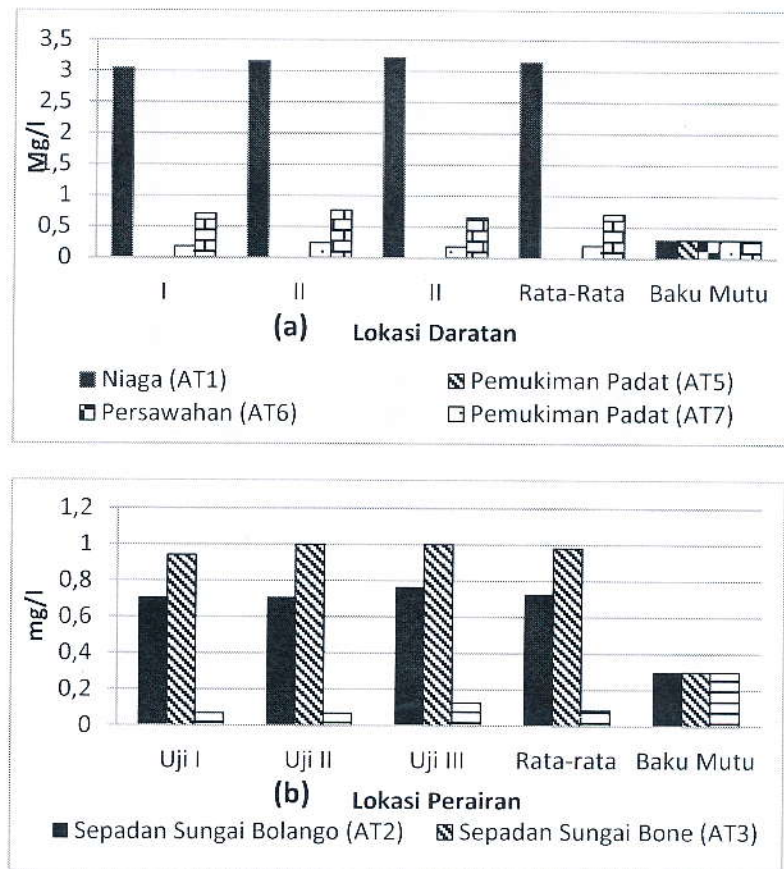
3.2.3. Kadmium, Timbal dan Merkuri

Parameter kadmium, merkuri dan timbal pada air tanah dangkal tidak terdeteksi di seluruh wilayah Kota Gorontalo. Hal ini menunjukkan bahwa parameter cadmium, merkuri dan timbal berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes No 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air lampiran 1 yakni daftar persyaratan kualitas air minum.

3.2.4. Besi

Hasil analisis menunjukkan bahwa air tanah dangkal pada pemukiman sekitar sepadan sungai baik Sungai Bone maupun Sungai Bolango berada di atas baku mutu yang ditetapkan. Pada lokasi sepadan pantai parameter besi cenderung berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes No 416 tahun 1990 tentang syarat-syarat dan

pengawasan kualitas air lampiran 1 yakni daftar persyaratan kualitas air minum (**Gambar 8**).

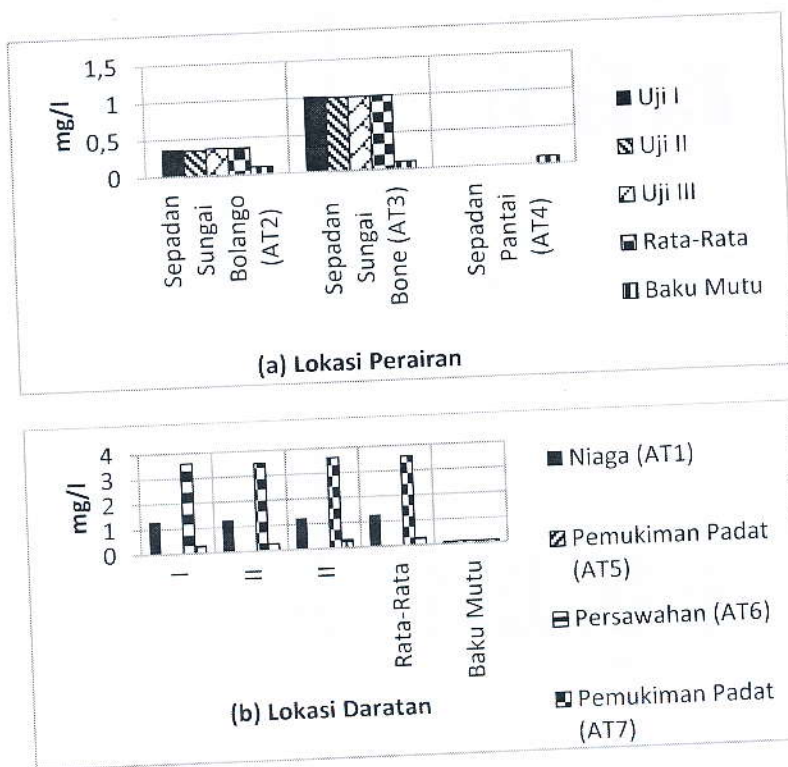


Gambar 8. Kadar besi di wilayah daratan (a) dan pesisir perairan (b) yang padat penduduk.

3.2.5. Mangan

Parameter mangan di sepadan perairan berkisar 0 – 0,9963 mg/l. Pada lokasi yang padat parameter mangan berkisar antara 0 – 3,5608 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka kadar mangan sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan sebesar 0,1 mg/l. Lokasi sampel 1, 2, 3, 5, 6 dan 8 berdasarkan peta geologi berada di satuan aluvial Lokasi 5 berada pada satuan alluvial tapi dekat dengan satuan batu gamping koral. Lokasi sampel 2 (pesisir Sungai Bolango) dan 3 (pesisir Sungai Bone) berada pada satuan geologi yang sama dan memiliki kadar mangan di atas baku mutu yang ditetapkan.

Lokasi sampel 4 berada di satuan granit. Granite merupakan batuan yang tersebar dimana-mana. Komposisi mineralogi granite adalah mineral kuarsa berwarna putih atau kelabu yang menyerupai gula batu dalam butir relatif bundar, mineral orthoclase yang berwarna abu-abu, merah muda atau putih serta kekuning-kuningan dan mineral plagioclase dengan jumlah yang relatif sedikit (Sukandarrumidi *et al.*, 2014). Kadar mangan pada perairan alami sekitar 0,2 mg/l atau kurang. Kadar yang lebih besar dapat terjadi pada air tanah dalam dan pada danau yang dalam (**Gambar 9**).

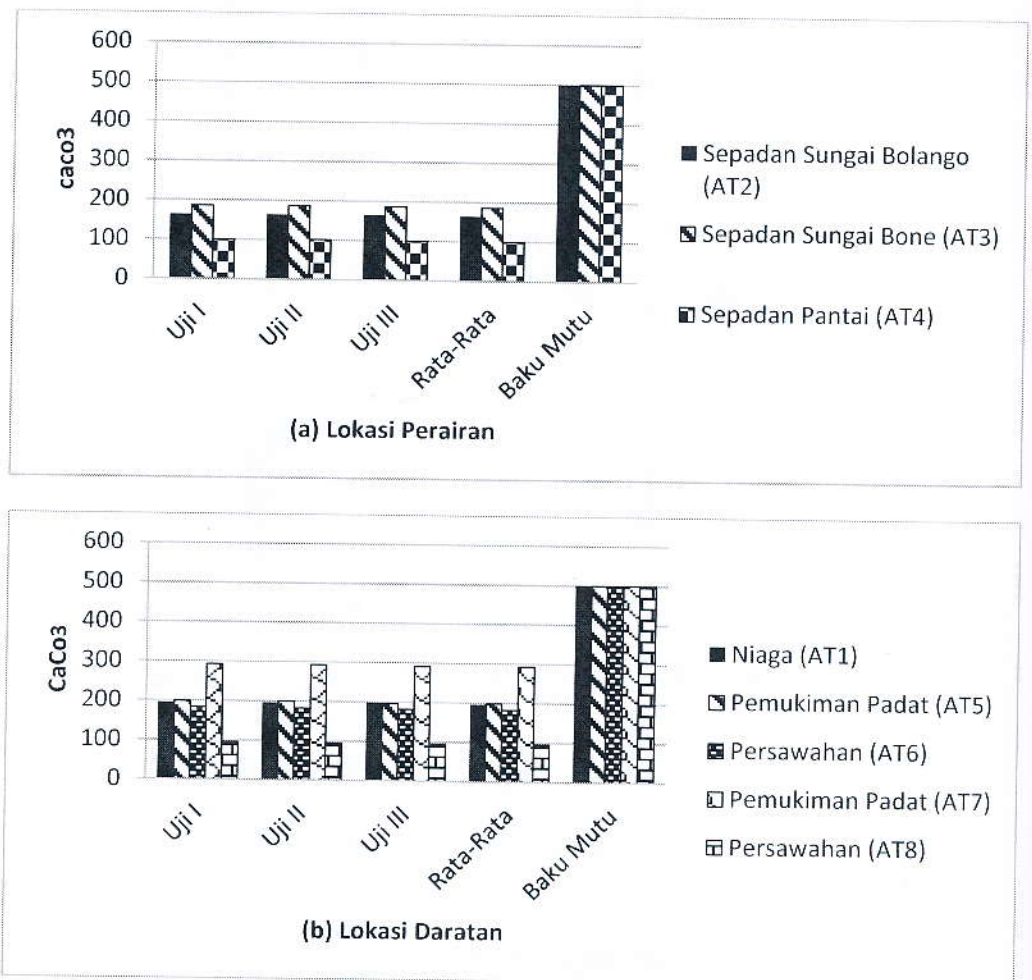


Gambar 9. Kadar mangan air tanah dangkal wilayah pemukiman padat Kota Gorontalo (a. Lokasi perairan, b. Lokasi daratan).

3.2.6. Kesadahan

Kesadahan daerah sepadan sungai dan pantai berkisar 100,044 - 186,412 mg/l. Kesadahan di daerah pemukiman padat pada wilayah perkotaan dan dekat dengan persawahan berkisar 94,6905 - 292,1312 mg/l (**Gambar 10**), berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh

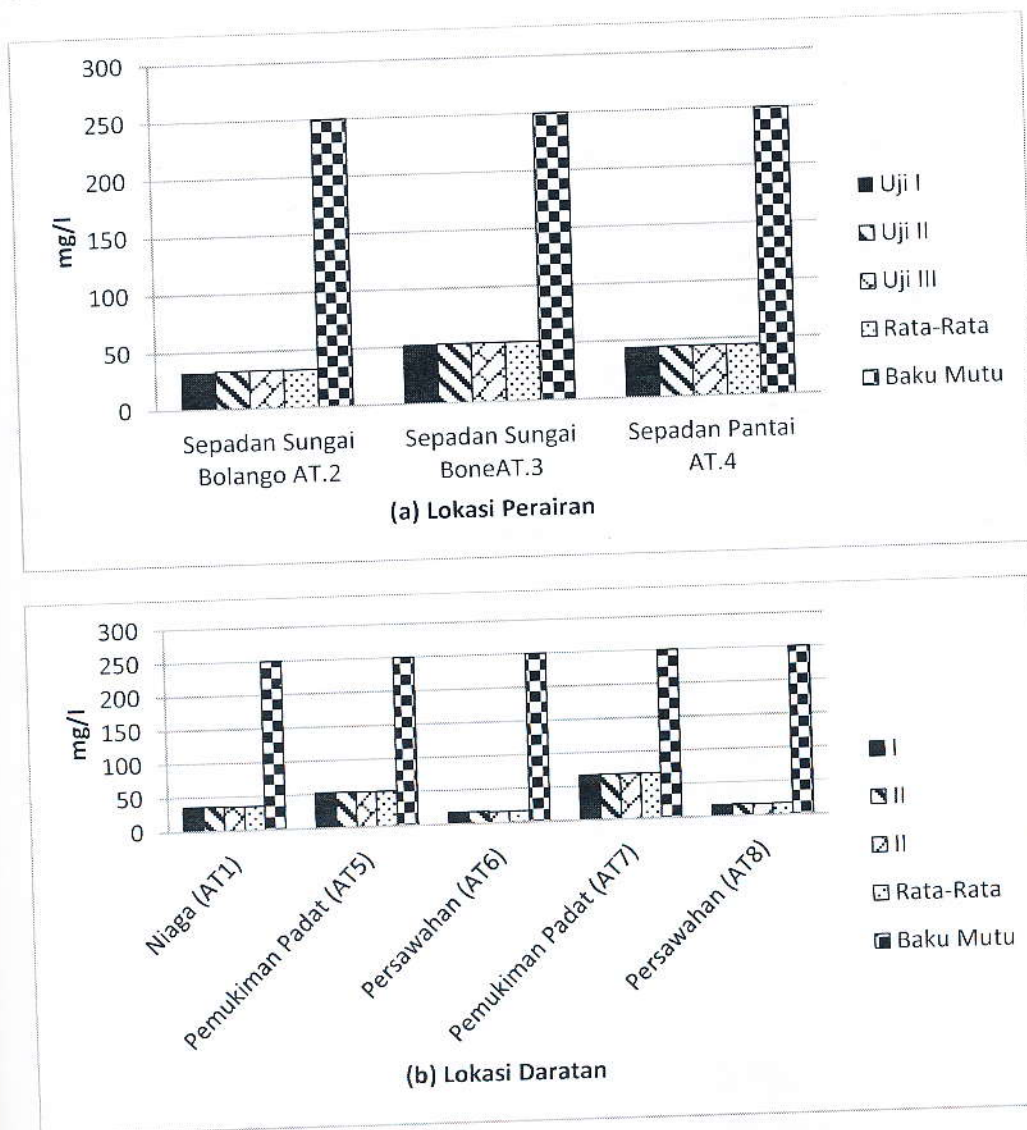
PerMenKes No 416 tahun 1990. Kesadahan air disebabkan ion-ion magnesium atau kalsium. Ion-ion ini terdapat dalam air dalam bentuk sulfat, klorida dan hidrogen karbonat. Kesadahan air alam biasanya disebabkan garam karbonat atau garam asamnya. Kehadiran kalsium klorida atau magnesium sulfat disebabkan geologi tanah di sekitarnya. Sungai yang mengandung gips CaSO_4 akan mengandung garam itu.



Gambar 10. Kesadahan air tanah dangkal wilayah pemukiman padat Kota Gorontalo (a. Lokasi perairan, b. Lokasi daratan).

3.2.7. Klor

Parameter klor pada wilayah Kota Gorontalo berkisar 1,7657 - 67,2923 mg/l. Hasil ini masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yurman (2009) di sumur gali sebesar 9,10 mg/l dengan menggunakan metoda argentometri. Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter klor berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes No 416 tahun 1990 (**Gambar 11**).



Gambar 11. Kadar klor air tanah dangkal wilayah pemukiman Kota Gorontalo (a. Lokasi perairan, b. Lokasi daratan).

3.3. Parameter Bakteriologis

3.3.1. Coliform dan *E. Coli*

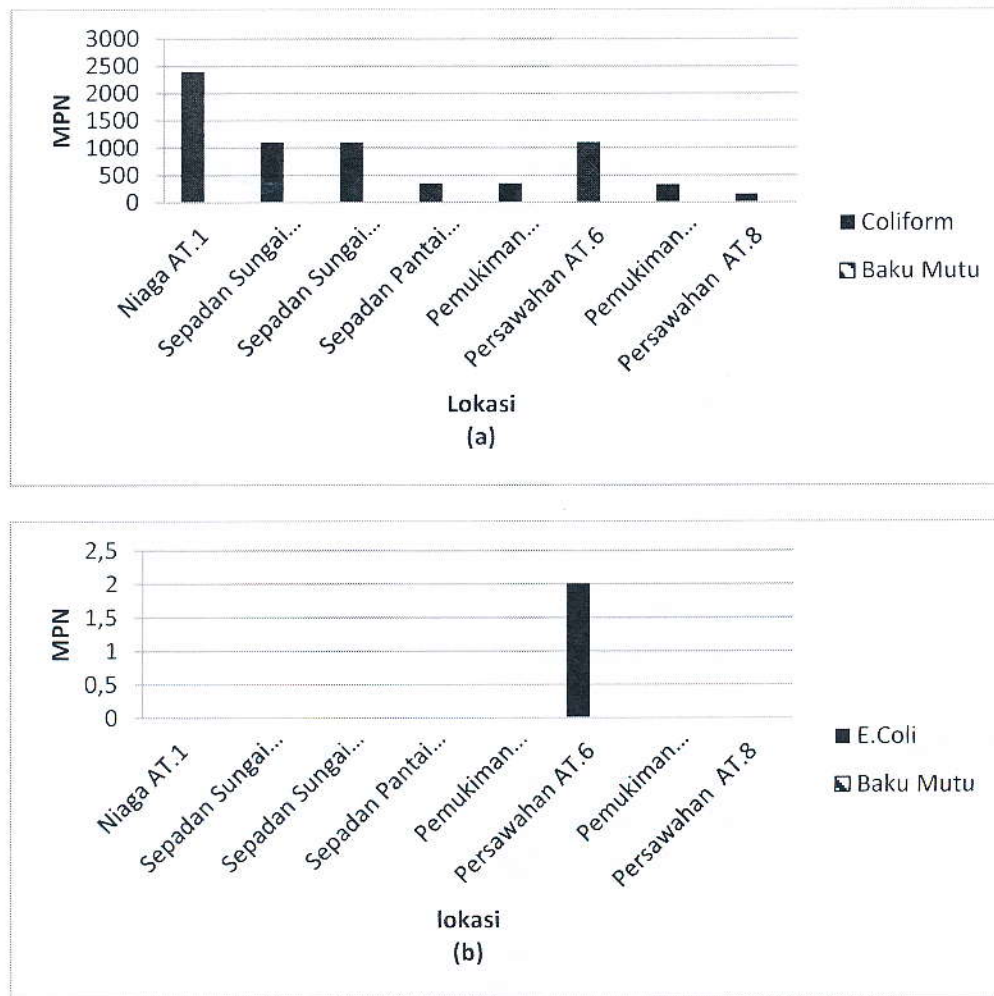
Hasil analisis coliform berkisar 150 – 1100 MPN/100 ml. Parameter *E. coli* pada salah satu lokasi rumah penduduk berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PerMenKes 416 tahun 1990. Berdasarkan ini maka semua air tanah dangkal yang diambil sampelnya sudah tercemar dengan bakteri coliform.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air sumur gali kurang baik yaitu jarak septic tank dengan sumur gali yang kurang dari 11 meter, kondisi septic tank yang tidak kedap air serta terletak pada tanah berpasir. Hal ini menyebabkan air sumur gali tercemar oleh tinja yang mengandung bakteri coliform dan mengakibatkan kualitas air sumur gali tidak sesuai dengan peruntukannya sebagai air bersih (Munif, 2008 dalam Puspawati *et al.*, 2012).

Bakteri coliform berkisar 150 – 1100 MPN dengan jarak septic tank dengan sumur di lokasi penelitian 1- 3 m. Hal ini salah satu penyebab tingginya coliform di sumur-sumur di wilayah studi. Hasil ini diperkuat oleh Puspawati *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa 72 sumur yang disurvei terdapat 36 sumur gali yang memenuhi syarat jarak dengan septic tank. Pengaruh dari jarak septic tank dengan sumur gali terhadap MPN coliform dalam kategori sangat kuat yaitu dengan nilai $r = -0,810$ dan nilai $p = 0,000 < 0,05$. Nilai korelasi antara MPN coliform dibandingkan dengan jarak septic tank lebih besar maka jarak berpengaruh terhadap nilai MPN coliform. Adanya nilai r negatif dapat diartikan semakinjauh jarak septic tank dengan sumur gali maka nilai MPN coliform akan semakin kecil sehingga air sumur gali memenuhi syarat secara bakteriologis (**Gambar 12**).

Kehadiran bakteri *Esherichia coli* berhubungan dengan kebersihan. Bakteri coli dengan ukuran sangat kecil yaitu $0,4 - 0,6 \times 2-3 \mu\text{m}$, terdapat pada usus manusia atau hewan. Adanya bakteri coli pada makanan atau air minum, menandakan adanya pencemaran atau kontaminasi yang berasal dari kotoran manusia atau hewan. Oleh karena itu, bakteri coli digunakan sebagai indikator pencemaran. Bakteri coli dapat menyebabkan diare ringan hingga berat, luka (abses) pada organ dalam tubuh, penyebab utama penyakit pylitis dan pyelonephritis; septisemia endocarditis dan meningitis dan salah satu

bakteri penyebab infeksi saluran kencing (Matahelumual, 2003). Hasil pemeriksaan *E. coli* yang dilakukan Matahelumual (2003) berkisar 93-1100 JPT/100 ml. Hasil ini sangat tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian ini yang berkisar 0-2 MPN/100 ml. Walaupun demikian tetap harus diwaspadai karena bakteri coliform lainnya berkisar 150 - 1100 MPN/100 ml.



Gambar 12. Kandungan koliform (a) dan *E. coli* (b) air tanah dangkal Kota Gorontalo.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan menunjukkan bahwa parameter coliform berkisar 150 - 1100 MPN dan *E. coli* berkisar 0 - 2 MPN berada di atas baku mutu yang

ditetapkan. Penyebab tercemarnya bakteri ini karena jarak sumur dan septic tank berkisar 1 – 3. Parameter besi pada pesisir perairan berkisar 0,0869-0,9817 mg/l. Pada pemukiman padat perkotaan berkisar 0-3,1386 mg/l. Parameter mangan pada pesisir perairan berkisar 0-0,9963 mg/l dan daerah pemukiman padat berkisar 0 - 3,5608 mg/l. Penyebab tingginya besi dan mangan di Wilayah Kota Gorontalo karena batuan yang dilalui air mengandung besi dan mangan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua penulis buku yang dijadikan sumber pada telaah pustaka ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H. 2003. Telah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan. Kanisius. Yogyakarta.
- Matahelumual, C.B. 2003. Pemeriksaan bakteri *Escherichia coli* pada contoh air tanah dangkal di Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi Jawa Barat. Buletin Geologi Tata Lingkungan. *Bulletin of Environmental Geology* 13(2):117-121.
- Munif. 2008. Jarak septic tank. Diakses dari : Environmental Sanitation's Journal-Copy.htm (2 Mei 2011).
- Puspawati, N. Wiryosoenjoyo, K. dan Sunarsih. 2012. Pengaruh jarak septik tank, galian sampah dan pembuangan limbah rumah tangga terhadap nilai MPN *coliform* pada air sumur gali di Desa Dawu Kecamatan Paron Kabupaten Ngawi. *Jurnal Biomedika*. Diakses dari: biomedika.setiabudi.ac.id.
- Sukandarrumidi. Kota, H.Z. dan Maulana, F.W. 2014. Geologi umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Yurman. 2009. Pengaruh kadar klorida pada air sumur gali. *Jurnal Lingkungan Hidup*.