



KONFERENSI DAN SEMINAR NASIONAL PUSAT STUDI LINGKUNGAN HIDUP INDONESIA XXII

SURAT PENGALIHAN PUBLIKASI

Nomor : 002/PSLH/SEMNAS/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ir. Putu Rudy Setiawan, MSc.

Jabatan : Ketua Panitia Konferensi dan Seminar Nasional Pusat Studi Lingkungan Hidup
Indonesia XXII

Menyatakan menyetujui pengalihan hak publikasi pengelektronikannya kepada LPPM UMS atas artikel berjudul **"Pencemaran Kualitas Air Tanah Bebas di Satuan Lahan Dataran Fluvial Vulkan untuk Permukiman Daerah Kabupaten Klaten Jawa Tengah"** yang ditulis oleh Drs. Suharjo, M.S, NIDN: 0602075301 Dosen Progdii Pendidikan Geografi UMS Surakarta, Jabatan Wakil Ketua PSL LPPM-UMS, dalam acara konferensi dan seminar nasional pusat studi lingkungan hidup Indonesia XXII Tahun 2014 oleh BKPSL (Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan) Indonesia bekerja sama dengan Pusat Studi PLH (Permukiman dan Lingkungan Hidup) LPPM ITS.

Surabaya, 30 Januari 2015

Ketua Panitia

KONFERENSI DAN SEMINAR NASIONAL
PUSAT STUDI LINGKUNGAN HIDUP
INDONESIA XXII
Ir. Putu Rudy Setiawan MSc.

Panitia:

Pusat Studi Permukiman dan Lingkungan Hidup - LPPM ITS

Gedung KPA Dr. ANGKA Lantai 2.
Kampus ITS Sukolilo Surabaya, 60111
Tlp/fax: 031-5928103
Email: pusat-klh@its.ac.id

Pencemaran Kualitas Air Tanah Bebas Di Satuan Lahan Dataran Fluvial Vulkan Untuk Permukiman Daerah Kabupaten Klaten Jawa Tengah

Drs. Suharjo, M.S., Drs. Muhammad Musiyam MTP; R Muhammad Amin Sunarhadi
S.Si.MP.

Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Email: Suharjo@ums.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kualitas air tanah di setiap satuan bentuklahan dan satuan lahan dataran fluvial vulkan untuk permukiman daerah Kabupaten Klaten Jawa Tengah.

Metode penelitian menggunakan metode survei. Adapun analisis hasil berdasarkan baku mutu air minum sesuai PERMENKES No. 416/MENKES/SK/IX/1990. Data yang dikumpulkan adalah bentuk lahan, satuan lahan dataran fluvial vulkan untuk pemukiman, sifat fisika, kimia dan biologi air tanah bebas.

Hasil penelitian diperoleh: (1) bentuklahan daerah Klaten terbagi dalam empat satuan bentuklahan, yaitu lereng dan puncak vulkan, kaki vulkan, dataran fluvial bawah vulkan, dan satuan asal struktural. 2). Kualitas air tanah dangkal dan mata air di satuan bentuklahan lereng vulkan dan kaki vulkan layak untuk air minum, (3) kualitas air tanah di satuan lahan dataran fluvial untuk permukiman kandungan Nitrat, coliform total atau mengalami pencemaran dan (4) Air tanah bebas di dataran fluvial vulkan untuk permukiman tercemar oleh air asin yang terjebak pada kala meosin, ini dibuktikan kandungan Daya Hantar listrik mencapai 103882 mmhos/cm.

Kata Kunci: bentuklahan, satuan lahan, kualitas air tanah bebas

PENDAHULUAN

Qur'an memberikan petunjuk nilai air minimal menjadi enam fungsi, yaitu 1) air sebagai asal dari organisme (Q.S. al-Anbiyâ'/21: 30), termasuk manusia (Q.S. al-Furqân/25: 54) dan hewan (Q.S. al-Nûr/24: 45), 2) air sebagai kebutuhan pokok makhluk hidup untuk dapat *survive* (Q.S. al-Baqarah/2: 22, 60; al-Hijr/15: 22; al-Nahl/16: 10-11; Thâhâ/20: 53), 3) air sebagai sarana konservasi tanah (Q.S. al-Baqarah/2: 164), 4) air sebagai sarana penyucian dan kesehatan (Q.S. al-Anfâl/8: 11; dan (H.R. Ibn Mâjjah No. 3053 dan H.R. Aḥmad No. 2517), 5) air (dalam bentuk sungai, danau, dan laut) sebagai lahan untuk transportasi dan habitat bagi banyak makhluk (Luqmân/31: 31; dan Q.S. al-Nahl/16: 14); dan 6) air sebagai simbol surga, ketakwaan, dan rahmat Tuhan di dalam kehidupan akhirat (Q.S. Muḥammad/47: 15; dan al-Ghâsyiyah/88: 11-12).

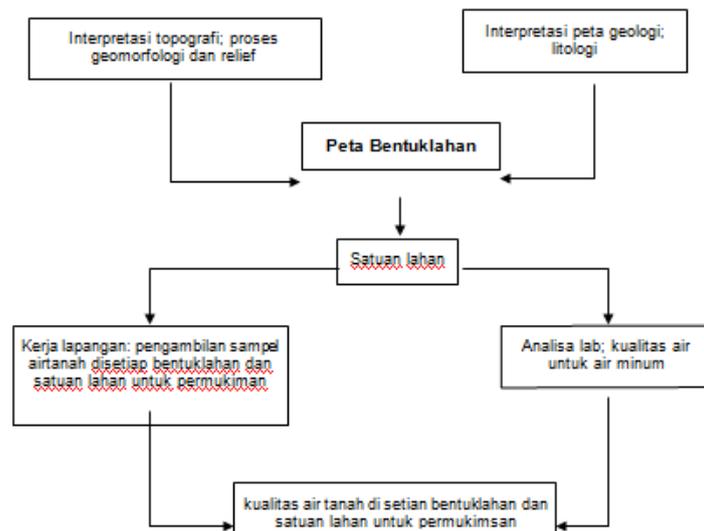
Daerah Kabupaten Klaten mempunyai sumberdaya air tanah dari 1) mata air minum yang berjumlah 162, 2) air tanah bebas dan 3) air tanah tertekan Suharjo (2005). Debit air tanah daerah Klaten 260.502.740 m³/tahun atau 723 .618.722 liter /hari, dengan agihan debit air tanah bebas

73.301.436 m³/tahun, debit air tanah tertekan 34.138.520 m³/tahun dan debit air tanah dari mata air 153.062.784 m³/tahun Suharjo (2008)

Untuk kebutuhan air tanah domestik diperlukan baku mutu air tanah di setiap wilayah yang digolongkan menjadi kualitas alami dan kualitas air tanah akibat antropogenik. Kualitas alami tergantung pada jenis batuan dan perlapisan batuan penyusun akuifer yang dilalui oleh air tanah tersebut Suharyadi (1994). sedang kualitas air tanah antropogenik yang diakibatkan oleh limbah domestik air tanah yang tercampur oleh kotoran manusia, aktivitas dapur, kamar mandi, cuci atau aktivitas lain yang kualitas air tanah tidak memenuhi syarat untuk kebutuhan domestik Kodoatie Robert J dan Sjarif Rostam (2005). Satuan bentuklahan dan lahan untuk permukiman sebagai dasar dalam analisis kualitas air tanah bebas Verstappen (1983)

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu 1) membuat satuan bentuklahan, 2) membuat satuan lahan, 3) mengambil sampel air tanah di setiap bentuklahan dan satuan lahan untuk permukiman, 4) mengukur sifat fisika, sifat kimia dan biologi disesuaikan dengan unsur bakumutu untuk air minum di alboratorium dan 5) analisa hasil dengan membandingkan dengan standar baku mutu auntuk air minum. Lihat pada gambar 1



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Tahun Pertama

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian diperoleh data : 1) Letak Geografis, 2) Penggunaan Lahan ,3) curah hujan, 4) satuan bentuklahan , 5) jumlah air tanah daerah Klaten, 6) kualitas air di setiap satuan bentuklahan, 7) satuan lahan Dataran fluvial vulkan untuk permukiman dan 8) kualitas air tanah untuk air minum di dataran fluvial vulkan untuk permukiman.

1. Letak Geografis

Letak; secara astronomis Kabupaten Klaten terletak pada koordinat antara 110° 30' BT – 110° 45' BT dan 7° 30' LS – 7° 45' LS. Secara administratif Kabupaten Klaten meliputi daerah seluas 655,56 km², terdiri dari 26 wilayah kecamatan, 391 wilayah desa, dan 10 kelurahan. Batas administrasi Kabupaten Klaten adalah sebagai berikut: Timur (Kabupaten Sukoharjo, Selatan dan Barat (Propinsi DIY) dan Utara Kabupaten Boyolali.

2. Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan; berdasarkan laporan tahunan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Klaten Tahun 2005 diketahui, bahwa luas tanah kering dan tanah sawah hampir sebanding, masing-masing 32.015 Ha dan 33.541 Ha. Pada penggunaan tanah sawah, luasan terbesar adalah sawah dengan pengairan teknis, yaitu sebesar 18.795 Ha atau sekitar 56.03 % dari total luas tanah sawah. Persebaran luasan tanah sawah berdasarkan jenis irigasi atau pengairannya di Kabupaten Klaten cukup bervariasi. Perbedaan jenis irigasi berdampak pada produksi pangan yang dihasilkan, makin luas tanah sawah dengan jenis irigasi baik (teknis dan setengah teknis) akan cenderung makin baik produksi pangan kecamatan yang bersangkutan

3. Satuan Bentuklahan dan Proses Geomorfologi

Satuan Bentuklahan; satuan bentuklahan adalah satuan wilayah yang mempunyai kesamaan morfologi, litologi dan proses geomorfologi. Dalam klasifikasi bentuklahan didasarkan oleh asal pembentuk bentuklahan. Atas dasar asal pembentuk bentuk lahan daerah Klaten dibedakan menjadi bentuklahan asal Struktural dan asal Vulkan. Berdasarkan kesamaan litologi, morfologi dan proses geomorfologi daerah Klaten dibedakan menjadi : (1). Satuan Bentuklahan Lereng dan Puncak Vulkan; (2). Satuan Bentuklahan Dataran Kaki Vulkan dan Kaki Vulkan; (3). Satuan Bentuklahan Dataran Fluvial Kaki Vulkan Merapi; dan (4). Satuan Bentuklahan Perbukitan Struktural.

Proses yang dominan terjadi pada bentuklahan lereng dan puncak volkan di daerah penelitian adalah longsor lahan, erosi, denudasi dan pelapukan. Proses geomorfologi yang dominan pada satuan bentuklahan kaki volkan Merapi adalah proses erosi. Proses geomorfologi yang dominan bekerja pada bentuklahan dataran fluvial kaki volkan yaitu proses sedimentasi. Proses geomorfologi yang dominan bekerja pada bentuklahan perbukitan struktural yaitu erosi, gerak massa, dan pelapukan. proses geomorfologi yang berlangsung, maka diketahui bahwa degradasi lahan daerah Klaten diakibatkan oleh faktor alam dan manusia. Aktifitas kegunungapian dan gempa bumi tektonik telah mengakibatkan degradasi lahan dari faktor alam, seperti : amblesan, rekahan, longoran; sedangkan aktifitas manusia (anthropogenik) juga mengakibatkan degradasi lahan di Kabupaten Klaten, seperti pembuatan batu bata. Terjadinya proses geomorfologi (degradasi lahan) baik langsung maupun tidak langsung, baik karena faktor alam maupun manusia akan berpengaruh terhadap daya dukung lahan kaitannya dengan sektor pertanian. Dalam penelitian ini, identifikasi proses degradasi lahan dilakukan pada tiap satuan bentuklahan, dengan melihat jenis degradasi yang dominan terjadi.

4. Kualitas air di setiap Bentuklahan

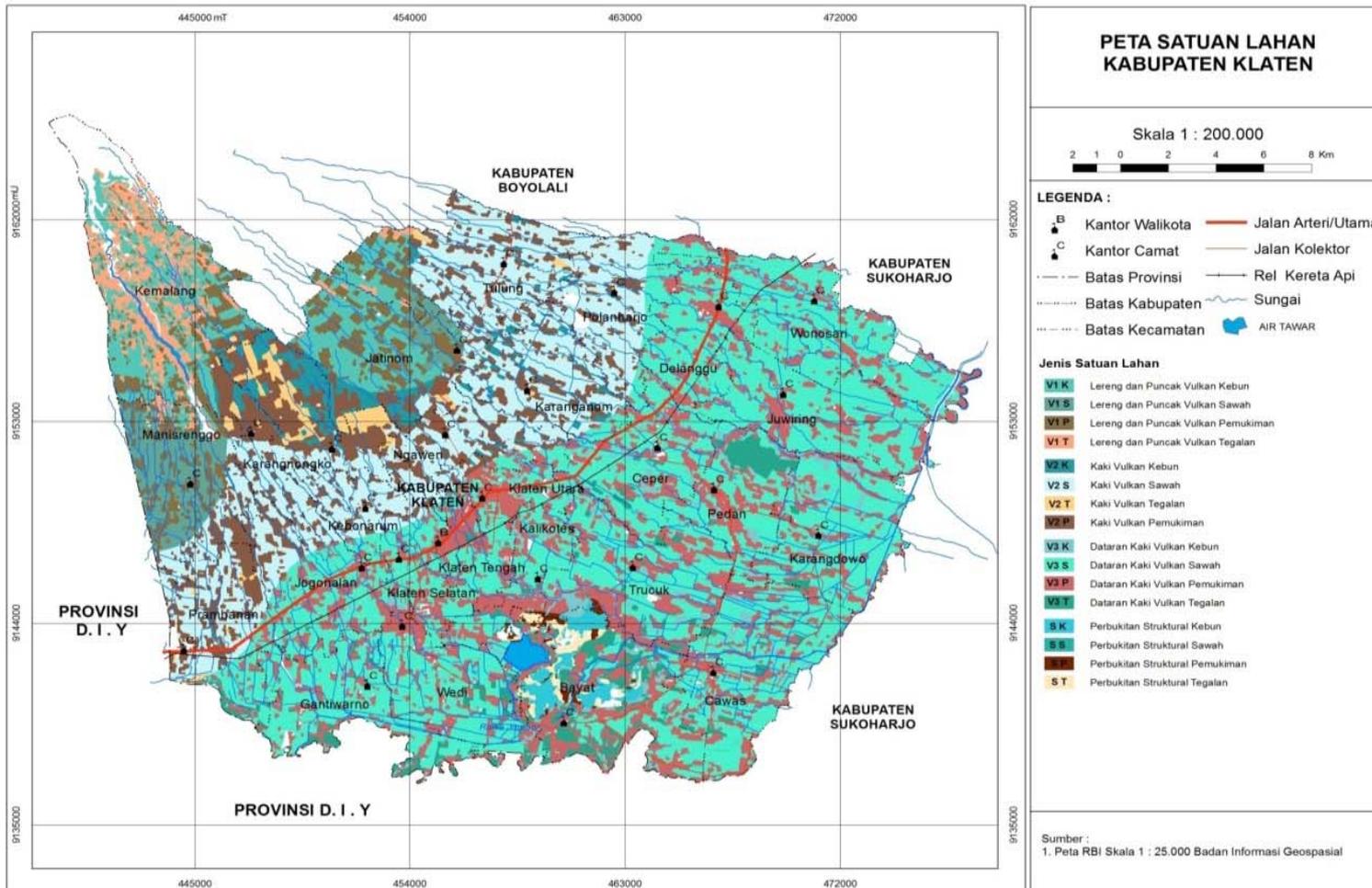
Data kualitas air tanah dilakukan diperuntukan untuk air minum, yang mengacu pada PERMENKES No. 907/MENKES/SK/VII/2002. Kualitas air tanah ditentukan berdasarkan parameter fisika, kimia, bakteriologi yang dipengaruhi beberapa factor, yakni factor sumber air tanah, daerah penggerakannya yang dalam hal ini jenis batuan yang dilaluinya, serta factor lingkungan di mana lapisan akuifer tersebut terbentuk dan diendapkan. Sebagai contoh misalnya sumur dangkal yang terletak disebelah hilir persawahan, maka kemungkinan besar air tanahnya didaerah tersebut tercemar limbah pupuk atau pestisida, sedangkan daerah perkampungan yang padat penduduknya dengan sitem pembuangan tinja belum terpusat (individual septic-tank) yang tidak memadai, memungkinkan tercemar nitrit dan bakteri yang membahayakan kesehatan.

5. Satuan lahan Dataran Fluvial Vulkan untuk Permukiman

Satuan lahan adalah bagian dari bentuklahan yang mempunyai kesamaan penggunaan lahan. Bentuklahan Dataran Fluvial Vulkan Merapi daerah Kabupaten Klaten terdiri dari satuan lahan untuk sawah, tegal dan permukiman. Dalam penelitian ini sampel air tanah bebas/air sumur di tentukan berdasar satuan lahan” Dataran Fluvial Vulkan untuk Permukiman “ dengan alasan konsentrasi limbah antropogenik berada di daerah permukiman. Penyebaran sampel air tanah disajikan pada gambar 1.

6. Data Kualitas Air tanah Bebas/ sumur di Dataran Fluvial Vulkanik untuk Per mukiman.

Data hasil pengujian di laboratorium yang dilakukan di laboratorium hidrologi Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada disajikan pada tabel 2. Diagram pencemaran air tanah bebas/ sumur disajikan pada gambar 2.



Gambar 1. Penyebaran sampel air tanah bebas di Satuanlahan Permukiman

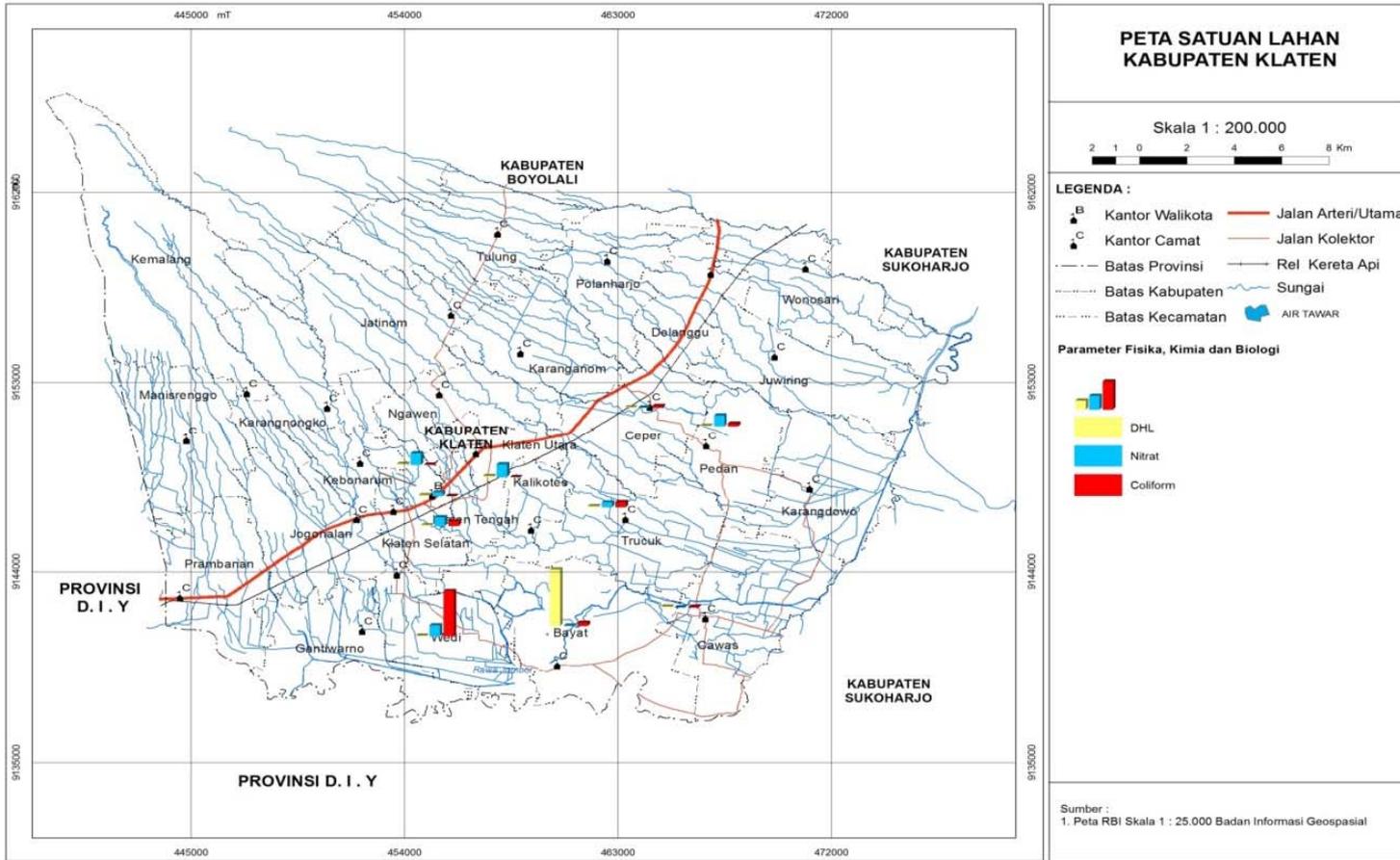
A. Pembahasan

Verstappen (1983), mengemukakan bahwa unsur bentuklahan terdiri dari material penyusun/ batuan, relief atau morfologi dan proses geomorfologi; unsur satuan lahan terdiri dari bentuklahan dan penggunaan lahan atau bentuklahan dan hasil antropogenik. Verstappen (1983), mengemukakan dalam aspek morfolingkungan penelitian geomorfologi dapat dikelompokkan menjadi: a). penelitian analitik, b). penelitian holistik, dan c). penelitian pragmatis atau terapan. Penelitian yang dilakukan di daerah Kabupaten Klaten, mengkaitkan unsur alam yang tercermin dalam bentuklahan dan unsur aktivitas manusia yang tercermin dalam satuan lahan.

Tabel 2. Data Pencemaran Air Tanah di Dataran Fluvial Vulkan Untuk Permukiman Daerah Kabupaten Klaten Jawa Tengah

Nomor Urut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Baku Mutu	
Satuan Lahan Permukiman	DFVP1	DFVP2	DFVP3	DFVP4	DFVP5	DFVP6	DFVP7	DFVP8	DFVP9	DFVP10	Air bersih	
Nomor Laboratorium	869/L H/14	870/L H/14	871/L H/14	872/L H/14	873/L H/14	874/L H/14	875/L H/14	856/L H/14	877/L H/14	878/LH /14	Permenkes 416 / MENKES/KES/I X/1990	
PARAMETER	Satuan											
FISIKA												
DHL	µmhos/cm	1152	1888	1738	10384 0	1900	1050	1391	1596	1881	1836	-
KIMIA												
pH	-	6.04	6.91	6.66	6.77	6.84	6.62	6.82	6.73	6.69	6.86	6.5 – 9.0
BOD	mg/L	1,44	1.01	1.87	1.44	1.00	1.15	0.86	0.88	1.58	1.86	-
COD	mg/L	3.51	4.68	3.89	4.68	6.55	4.92	6.79	3.98	10.53	4.21	-
Kalium (K)	mg/L	17.505	49.773	26.645	25.767	41.757	55.324	33.753	47.63	52.577	44.832	-
Natrium (Na)	mg/L	16.741	24.481	31.287	20.568	40.202	22.752	23.923	30.122	34.430	41.956	-
Kalsium (Ca)	mg/L	36	64	64	76	90	70	50	66	68	76	-
Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	168	188	252	236	276	240	60	160	292	228	-
Magnesium (Mg)	mg/L	32	30	46	39	45	41	61	23	54	37	-
Sulfat (SO ₄)	mg/L	2	3..3	4.1	1.6	3.9	2.6	0.6	3.8	4.5	6.3	400
Klorida (Cl)	mg/L	30	62	50	210	64	46	40	62	54	144	600
Nitrat (NO ₃)	mg/L	0.574	17.883	7.928	0.395	0.484	17.883	13.484	18.691	6..045	20.664	10
Nitrit (NO ₂)	mg/L	0.0014	0.0022	0.0017	0.001	0.0261	0.001	0.0022	0.0014	0.0387	0.0029	1.0
Kebasaan (HCO ₃)	Mg/l	184	312	308	332	320	308	24	232	272	220	-
Biologi												
Coliform Total	MPN/100ml	95	150	253	157	22	2200	221	18	10	6	Nihil

Sumber: Data Lab. Hidrologi Fakultas Geografi Agustus Tahun 2014



Gambar 2. Diagram Batang Pencemaran Air Tanah Alami dan Antropogenik

1. Kuantitas Air tanah

Jumlah Air Tanah Daerah Klaten yang dikeluarkan 723 618 722liter/hari . Besarnya air tanah ini dipengaruhi oleh curah hujan tinggi dan unsur pembentuk bentuklahan (batuan, morfologi dan proses). Selain bentuklahan asal struktural , batuan penyusun bentuklahan yang lain sebagai penyusun aquifer sehingga menyimpan air tanah dalam jumlah banyak. Morfologi yang diujutkan dalam bentuk patahan lereng yang berada di bentuklahan kaki vulkan bermunculan mata air yang dikenal " sabuk mata air di kaki vulkan ". Resapan air yang berasal dari lereng atas sampai dengan dataran yang berujung air tanah tidak bebas akan diturap oleh penduduk dalam bentuk sumur artetis. Sedang air tanah yang bersal dari proses fluvial menjadi air tanah bebas atau air sumur, penyebaran sumur hanya berada di bentuklahan dataran fluvial bawah vulkan. Batuan sebagai material, morfologi dan proses penyusun bentuklahan lereng atas/puncak Merapi merupakan proses penyimpanan air tanah yang utama setelah terjadi hujan, selanjutnya akan mengalir menjadi mata air, air tanah tertekan dan air tanah bebas. Bentuklahan lereng tengah untuk hutan proses penyimpanan air tanah dipengaruhi oleh aquifer dan rapatnya keaneka ragaman hati.

2. Kualitas air tanah di setiap satuan bentuklahan

Kualitas air tanah di satuan di daerah klaten ini sebagian besar masih bersifat alami, artinya unsur-unsur kimia air tanah sama dengan batuan penyusun bentuklahan yang dilaluinya. Suharyadi (1984), pendekatan kualitas air tanah dan genesa air tanah dapat diinterpretasikan melalui unsur-unsur kimia air. Unsur-unsur tersebut yaitu unsur kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalium (K), Besi (Fe), Mangan (Mn), Chlorida (Cl), Sulfat (SO₄), Bikarbonat (HCO₃), pH dan daya hantar listrik. Data hasil laboratorium menunjukkan bahwa unsur-unsur kimia air tanah sama dengan unsur-unsur kimia penyusun batuan di daerah vulkan Merapi atau penyusun bentuklahan dan masih layak untuk air minum. Daya hantar listrik pada bentuklahan Dataran Fluvial Bawah Vulkan, sampel no. 5, 8 dan 10 menunjukkan 1280 mmhos/cm, 1285 mmhos dan 1360 mmhos dicurigahi adanya intrusi air laut. Dengan adanya fenomena, tahun 2014 menganalisa setiap satuan lahan.

3. Kualitas air tanah di setiap satuan lahan untuk permukiman

Proses geomorfologi berlangsung dari dulu, sekarang dan masa mendatang serta dapat dilacak berdasarkan sifat sifat batuan, air dan morfologinya (vertappen 1983). Suharjo 2006. Daerah depresi Solo pada massa pleistosen terjadi proses fluvial dan proses marine yang dibuktikan dengan air asin, payau, klas air tanah masuk golongan (C dan B). Table 5.2, data daya hantar listrik lebih dari 1000 mmhos/cm; sampel nomor 4 data daya hantar listrik 103840 mmhos/cm. Daerah satuan lahan datafan fluvial vulkan merupakan daerah rekahan akibat gempa bumi tektonik tahun 2006 (suharjo 2006). Bukti penelitian yang sudah dilakukan

dipergunakan untuk irigasi. Berdasarkan data dari Sub Dinas Pengairan DPU Kabupaten Klaten volume air sungai tersebut kurang lebih 1.083.198.528 m³.

SIMPULAN

1. Kualitas air tanah bebas/ mair sumur tercemar alami yaitu menelusupnya air asin (fosil air air laut) melalui rekahan perlapisan batuan kedalam sumur penduduk. Yang ditunjukkan dengan daya hantar listrik (DHL) 103880 mmhos/cm.
2. Kualitas air tanah/air sumur di satuan lahan dataran fluvial vulkan untuk permukiman telah tercemar akibat aktivitas penduduk atau "pencematan antropogenik. Ini ditunjukkan data nomer sampel 1 sampai dengan 10 terdapat coliform total 6 sampai 2200 MPN/100 ml yang seharusnya menurut baku mutu air minum nihil; kandungan nitrat pada sampel 2,6,7,8,10 sebesar 17,883 mg/l, 17,883mg/l, 13,488 mg/l, 18,691 mg/l dan 20,644 mg/l.

Berdasarkan analisa membandingkan dengannilai baku mutu air bersih menteri kesehatan no. 416/MENKES/KES/IX/1990

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada DP2M Ditjen Dikti yang telah membiayai program penelitian unggulan perguruan tinggi PUPT melalui lembaga penelitian dan pengabdian (LPPM) Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2014

PUSTAKA

Kodoatie, Robert J., Roestam Sjarief, 2005. *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu* Andi

Jl. Beo 38-40. Telp (0274) 561881 (hanting) Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281

Santoso, M.Abdul Fattah 2013. Air Dan Pemeliharaannya Makalah Seminar Fikih Air Dan Masa Depan Umat Manusia Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah.

Suharjo, 2006. Proses Geomorfologi Solo, Penelitian Fundamental. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Nasional. Departemen Pendidikan

Suharjo, 2007. Evolusi Lereng dan Tanah Daerah Solo dan Sekitarnya. *Penelitian Fundamental*. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Nasional. Departemen Pendidikan

Suharyadi, 1984. Geohidrologi. Diktat Kuliah. Jurusan Teknik Geologi Fakultas.Tewknik Universitas Gadjah Mada.

Verstappen, H. 1983. *Applied Geomorphology: Geomorphological Surveys for Environmental Development*. Amsterdam: Elvisier.