

**KUALITAS AIR TANAH DI TIGA IBUKOTA KECAMATAN  
(KUTOWINANGUN, PREMBUN DAN KUTOARJO)  
DAN KAITANNYA DENGAN SANITASI  
LINGKUNGAN SEKITAR**

Oleh :  
Sudarmadji dan Suyono

---

**ABSTRACT**

*Groundwater is a main source of water supply for domestic use in the urban area, especially for small towns. Due to man's activities water resources of waste water discharging into the environment combined with unproper environment sanitation system. Towns where are located in the coastal alluvial plain may prone to the groundwater pollution due their geological and geomorphological condition. Three small towns which a capital of sub-district, Kutowinangun, and Prembun (Kebumen District) and Kutoarjo (Purworejo District) were selected as study areas. The location of these three towns are close each other. The study purposes are to investigate groundwater quality in relation to the environment sanitation and public perception of the environment. The study was conducted by field observation, interviewing of respondents and laboratory analysis of water samples collected during the study. From the laboratory analysis it was found that some parameters used for the study have shown high level of concentration such as NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl, COD, BOD and coliform bacteria. This fact indicated that groundwater in the study area have been probably contaminated by human activities, although it has not exceeded the maximum permissible level of the standard. The degradation might cause by man's wastes and poor environmental sanitation of the area. The NO<sub>2</sub> and NO<sub>3</sub> level were higher in the center of towns, including those from roads might be sources of pollution of groundwater. Caliform bacteria were high in the towns, generally higher than 2400 MPN/100 ml. The high COD levels are observed in Kutowinangun and Prembun (more than 25% of samples having COD higher than 10 mg/l), whereas in Kutoarjo groundwater has a lower COD level. A similar situation was observed on BOD. Public perception to the environment were varies, nevertheless they are who have a lower SLTP level do not fully understand about the environment pollution.*

## INTISARI

Air tanah masih merupakan sumber air untuk keperluan sehari-hari bagi penduduk perkotaan, lebih-lebih kota kecil pada umumnya. Sumberdaya air menunjukkan gejala penurunan kualitas yang disebabkan oleh dampak berbagai macam kegiatan yang menghasilkan limbah dan sistem sanitasi lingkungan yang kurang baik. Daerah-daerah perkotaan yang terletak di dataran aluvial pantai dapat merupakan daerah yang rawan terhadap pencemaran air tanah. Tiga ibu kota kecamatan, yaitu Kutowinangun dan Prembun, Kabupaten Kebumen dan Kutoarjo, Kabupaten Purworejo yang terletak saling berdekatan diteliti untuk mengetahui kualitas air tanah yang merupakan sumber air domestik penduduknya dalam kaitannya dengan kondisi sanitasi lingkungan serta persepsi masyarakat terhadap pencemaran sumber air tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan mengadakan pengamatan di lapangan, wawancara dengan penduduk serta analisis laboratorium terhadap sampel air tanah yang diambil. Hasil analisis laboratorium menunjukkan gejala kualitas air di tiga kota tersebut sudah memperlihatkan gejala penurunan, walaupun belum sampai melampaui ambang batas baku mutu air Golongan B. Penurunan tersebut terlibat dengan tingginya kadar  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}$ , COD dan bakteri coli. Diperkirakan bahwa tingginya kadar zat tersebut terkait dengan masalah limbah yang dibuang, yang didukung oleh sanitasi lingkungan yang masih belum baik. Kadar  $\text{NO}_2$  dan  $\text{NO}_3$  cenderung lebih tinggi di daerah pusat kota yang merupakan pusat aktivitas penduduk, dibandingkan dengan daerah pinggir kota. Limbah dari aktivitas kegiatan penduduk di pusat-pusat pelayanan umum, termasuk juga dari sarana transportasi di jalan raya dapat merupakan sumber pencemar air tanah. Bakteri coli pada umumnya tinggi di ketiga kota yang diteliti, melebihi 2400 MPN/100 ml. Angka COD yang tinggi teramati di dalam air tanah Kutowinangun dan Prembun, lebih dari 25% sampel di kedua kota ini memiliki COD diatas 10 mg/l, sedangkan di Kutoarjo relatif lebih rendah. Hal yang mirip didapatkan pada BOD. Persepsi penduduk terhadap masalah lingkungan umumnya beragam, namun terlibat bahwa penduduk dengan pendidikan di bawah SLTP masih belum mengerti atau kurang memperhatikan hal-hal yang terkait dengan pencemaran lingkungan.

## L. PENDAHULUAN

Pencemaran air telah menyebabkan sumberdaya air menurun kualitasnya, sehingga penggunaannya menjadi terbatas. Sumber pencemaran air yang potensial telah diidentifikasi, yaitu dari limbah domestik, limbah pertanian dan limbah pertambangan. Air di daerah perkotaan sangat rawan terhadap pencemaran, karena di daerah perkotaan

padat penduduknya, padat permukiman serta banyak aktivitas penduduk yang menghasilkan limbah dilakukan di daerah itu. Sebagai akibat jumlah penduduk yang besar serta aktivitas yang dilakukannya, maka limbah yang dihasilkan juga cukup besar. Apabila di kota tersebut tidak didukung dengan sanitasi yang baik, maka air di daerah yang bersangkutan akan mudah mengalami pencemaran. Banyak penelitian

menunjukkan bahwa limbah industri dan limbah domestik dari kota besar dan pusat industri mengakibatkan menurunnya kualitas air sungai maupun air tanah.

Pertambahan penduduk menyebabkan perkembangan fisik kota yang cepat sejalan dengan itu penggunaan air bertambah dan jumlah kendaraan baik bermotor dan tidak bermotor pun bertambah. Penggunaan air untuk mandi, cuci dan WC akan menghasilkan limbah yang dibuang melalui sistem sanitasi atau ke permukaan tanah. Kendaraan bermotor menghasilkan limbah berupa gas, ceceran oli dan sisa ban hasil gesekan dengan aspal. Apabila terjadi hujan akan terjadi limpasan dari atap, halaman rumah dan jalan, limpasan tersebut akan mengangkut limbah yang ada di daerah kota yang akhirnya masuk ke badan air (sungai, danau) dan sebagian masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi, akhirnya mencapai air tanah. Pencemaran air tanah dapat pula terjadi melalui sistem persapan limbah cair dari rumah tangga.

Di dataran rendah aluvial pantai Selatan Jawa Tengah seperti ketiga ibukota kecamatan Kutowinangun, Prembun, dan kecamatan Kutoarjo kondisi air tanahnya sangat dangkal, terutama pada waktu musim penghujan. Kondisi air tanah yang sedemikian itu sangat mudah mengalami pencemaran. Sistem drainase kota, tempat penimbunan sampah yang tidak sempurna, kendaraan andong (delman) yang ditarik kuda serta terbatasnya pengetahuan tentang lingkungan, memungkinkan timbulnya pencemaran air permukaan dan air tanah di ketiga kota tersebut. Ketiga ibukota kecamatan tersebut sangat menarik untuk diteliti; terutama pengaruh sistem sanitasi lingkungan terhadap kualitas air, khususnya air tanahnya di kota tersebut.

Penelitian ini berupaya mengungkap seberapa besar pengaruh limbah domestik dan sanitasi lingkungan tersebut terhadap kualitas air tanah dangkal di ketiga ibukota kecamatan Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo. Mengingat bahwa daerahnya terletak dataran aluvial pantai yang sering mengalami banjir, serta dijumpai kendaraan andong yang cukup banyak, sanitasi lingkungan yang kurang baik. Penelitian ini juga diarahkan untuk mengetahui apakah air tanah di daerah ini sudah atau belum mengalami pencemaran. Lebih-lebih air tanah di daerah itu merupakan sumber air untuk keperluan domestik penduduk kota yang bersangkutan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Telah banyak diketahui bahwa pencemaran air, baik air sungai maupun air tanah disebabkan oleh berbagai macam limbah hasil sampingan kegiatan manusia. Sumber utama pencemaran air di daerah perkotaan adalah limbah domestik baik berupa limbah cair maupun limbah padat. Namun demikian selain kedua jenis limbah tersebut ada beberapa sumber pencemar lain yang cukup potensial menyumbangkan pencemar kepada sungai maupun air tanah, yaitu limbah dari fasilitas umum, seperti telah diteliti oleh Sudarmadji (1991) yang telah mengungkapkan pencemaran air tanah di Kotamadya Yogyakarta. Dalam penelitiannya terungkap bahwa daerah-daerah padat penduduk mempunyai kualitas air tanah yang kurang baik yang disebabkan oleh tercemarnya air tanah tersebut oleh limbah domestik.

Perambatan pencemar dari permukaan tanah ke dalam tanah hingga mencapai air tanah ditentukan oleh ke-

tebalan lapisan tanah di atas muka air tanah serta jenis material penyusunnya. Makin dangkal air tanah akan makin mudah tercemar, makin besar permeabilitas batuan di atas muka air tanah itu makin besar pula kemungkinan air tersebut tercemar (Todd, 1980).

Pencemaran air tanah telah lama diungkap oleh Yamamoto dan Hida (1974). Kedua peneliti telah mempelajari perkembangan kualitas air tanah dari tahun ke tahun di Mushashino Upland, Jepang. Kualitas air tanah diteliti dari tahun 1935 hingga tahun 1970. Dari penelitiannya diperoleh bahwa angka daya hantar listrik (DHL) dan klorida (Cl) menunjukkan kenaikan yang nyata dari tahun ke tahun. Angka DHL maupun Cl yang diperolehnya pada tahun 1970 sudah 2 kali lipat dibandingkan yang diperolehnya pada tahun 1935. Hal tersebut dikatakannya sebagai dampak dari perubahan penggunaan lahan. Perkembangan untuk permukiman ternyata berubah secara mencolok, yang teramat pada tahun-tahun 1947, 1963, 1966 dan tahun 1971.

Dalam kaitannya dengan sanitasi lingkungan, Sudarmadji (1989) mengungkapkan bahwa tingkat kesadaran lingkungan masyarakat di daerah pedesaan masih sangat perlu untuk ditingkatkan. Di Dusun Banteng yang merupakan daerah sub-urban, sarana sanitasi yang dibuatkan oleh Pemerintah yang berupa sumur pompa tangan dan fasilitas air bersih lain ternyata masih belum dimanfaatkan dengan baik, antara disebabkan oleh kurang efektifnya serta mahalnya biaya perawatan. Hal tersebut dapat pula diidentikkan dengan situasi yang terdapat di kota-kota kecil seperti Kutoarjo, Prembun dan Kutowinangun.

### III. METODE PENELITIAN

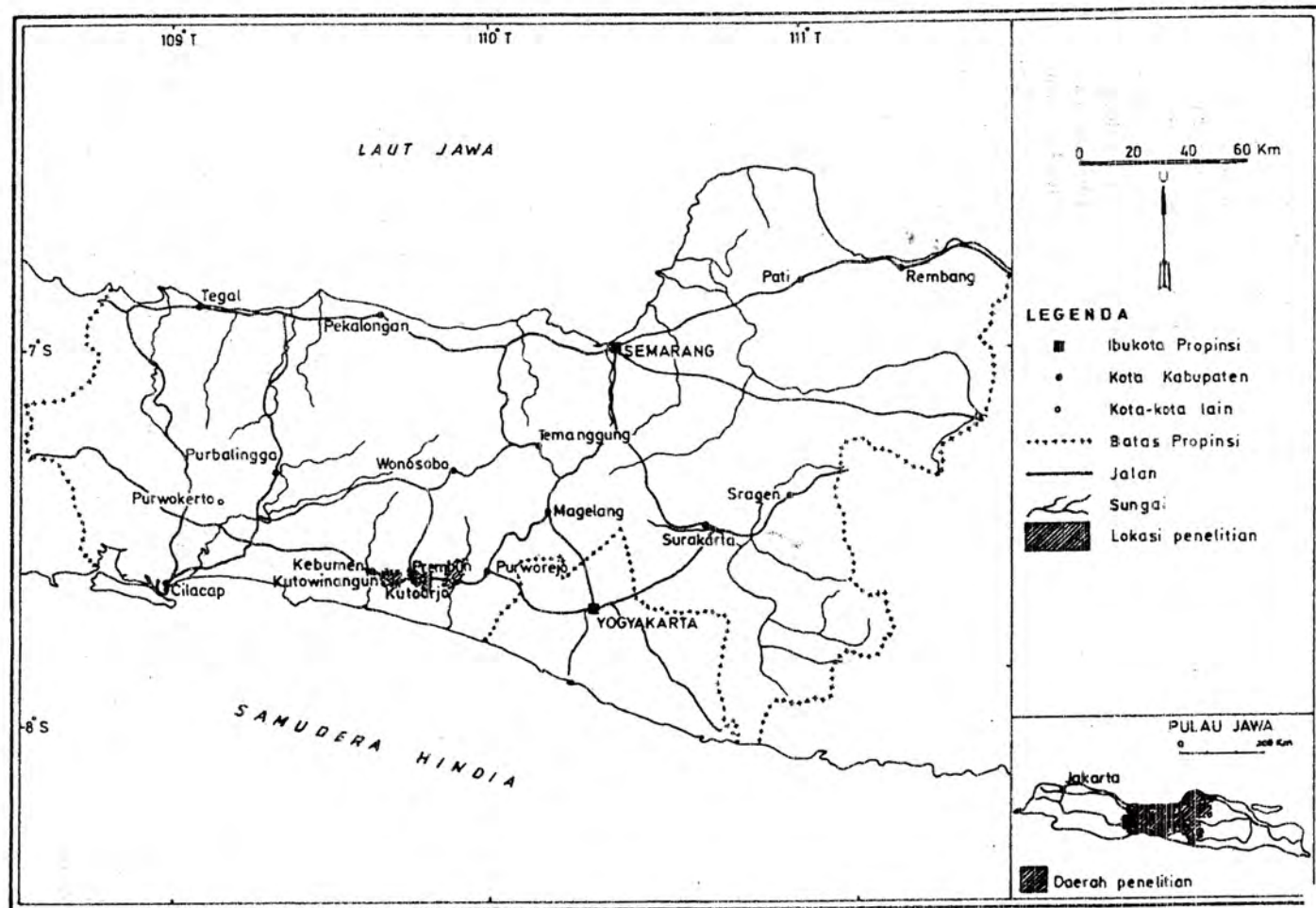
Penelitian ini dilakukan di tiga kota kecil yang merupakan ibukota kecamatan. Satuan daerah yang digunakan dalam penelitian ini adalah satuan wilayah administrasi ibukota kecamatan-kecamatan Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo. Dalam kaitan dengan penelitian ini dikumpulkan data yang berupa data fisik dan data kependudukan. Data fisik meliputi data geologi, tanah dan hidrologi, yang sebagian besar diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan. Data kependudukan diperoleh di lapangan dengan wawancara dan dari registrasi statistik daerah di tiga kota kecamatan tersebut. Beberapa sampel air tanah telah diambil dari sumur gali di tiga kota tersebut. Analisis air dilakukan di Laboratorium Hidrologi dan Kualitas Air Fakultas Geografi UGM. Data sistem sanitasi lingkungan juga diamati langsung di lapangan.

Analisis terhadap data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan serta analisis laboratorium dilakukan dengan cara analisis varians serta dengan analisis deskriptif kualitatif. Hasil analisis kualitas air diplotkan sesuai dengan titik pengambilannya untuk mendapatkan gambaran tentang agihan kualitas air menurut ruang serta kemungkinan faktor yang mempengaruhinya.

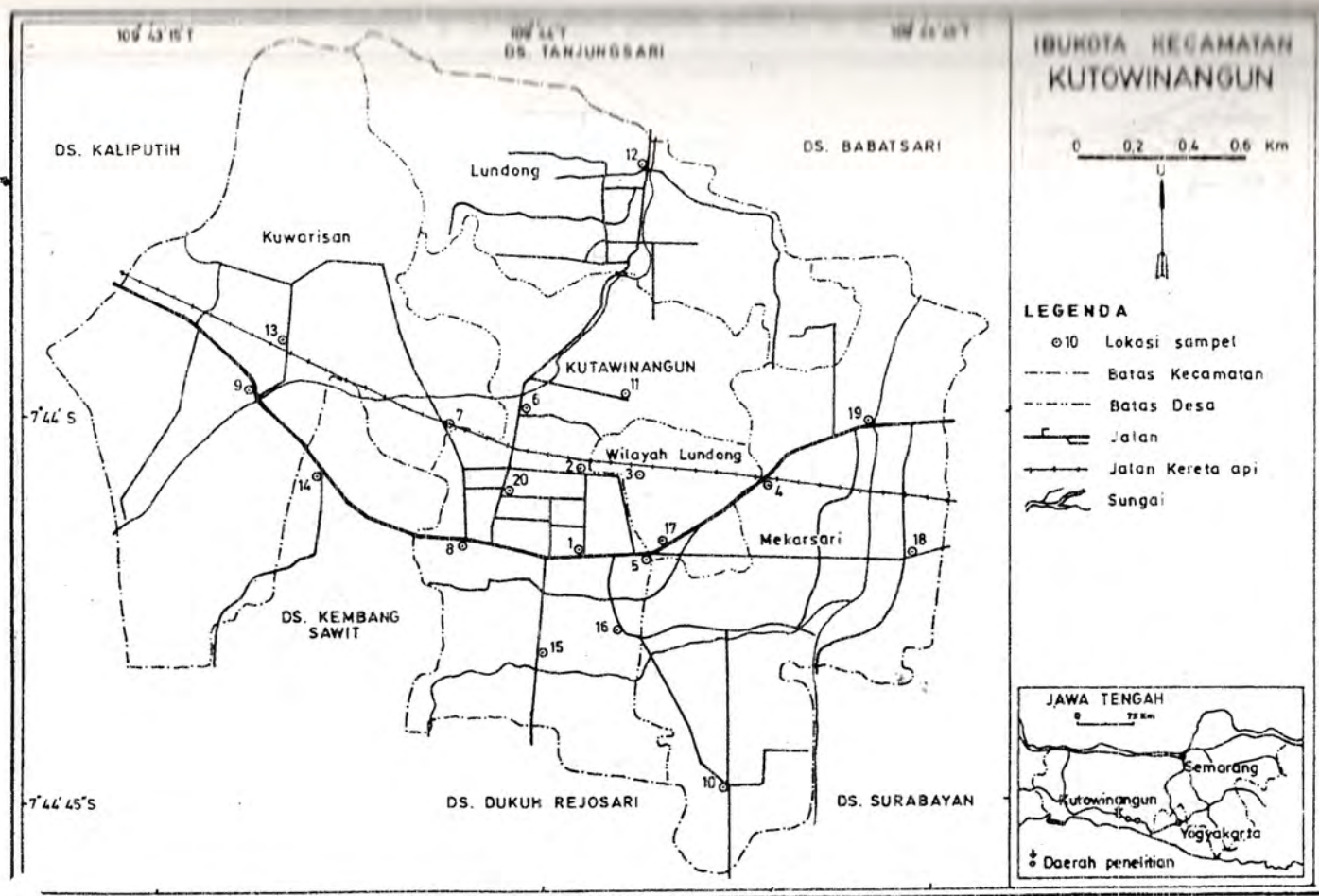
### IV. HASIL PENELITIAN

#### 1. Kondisi Umum Daerah Penelitian

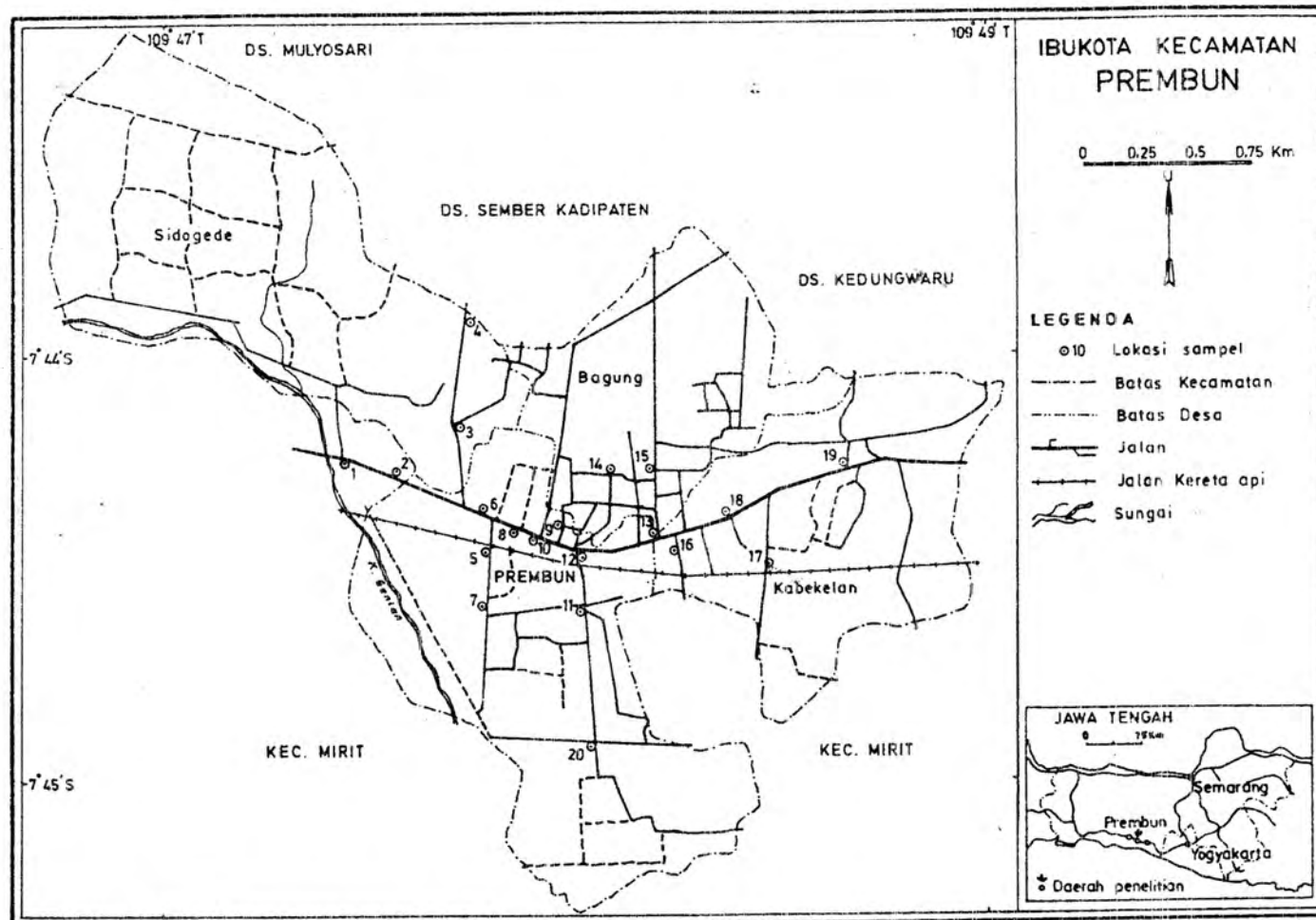
Kecamatan Kutowinangun dan Kecamatan Prembun merupakan bagian dari Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, sedang Kecamatan Kutoarjo merupakan bagian dari Kabupaten Purworejo, Propinsi Jawa Tengah. Kutowinangun terletak kira-kira 12 km di sebelah timur ibukota Kabupaten Kebumen, sedangkan Prembun terletak



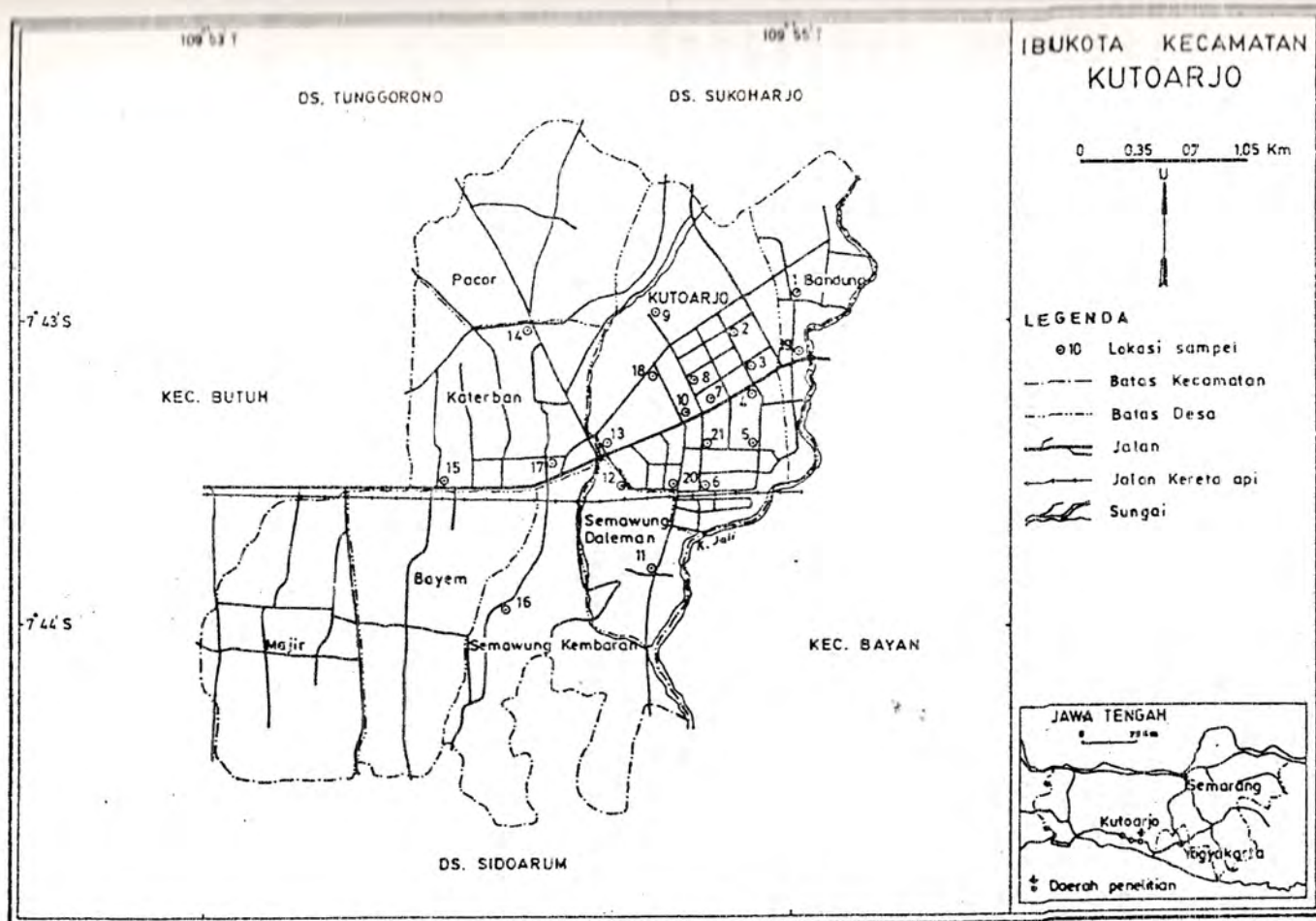
Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Pengambilan Sampel Airtanah di Kota Kutowinangun



Gambar 3. Pengambilan Sampel Airtanah di Kota Prembun



Gambar 4. Pengambilan Sampel Airtanah di Kota Kutoarjo



lebih ke timur lagi, yaitu kurang lebih 18 km dari Kebumen. Kutoarjo berjarak 31 km di sebelah timur Kebumen, atau kurang lebih 10 km ke arah barat dari Purworejo. Ketiga ibukota kecamatan yang dijadikan daerah penelitian ini dilalui oleh jalan aspal yang merupakan jalan negara yang menghubungkan kota-kota di Pulau Jawa bagian selatan (Gambar 1 hingga Gambar 4). Oleh karena itu kendaraan angkutan umum yang melalui jalur ini mempunyai frekuensi yang tinggi. Disamping itu, ketiga kota tersebut merupakan pusat kegiatan perdagangan daerah desa-desa di sekitarnya.

Topografi kota Kutowinangun dan Prembun dan sekitarnya datar, sehingga sekitar kota kecamatan Prembun dan Kutowinangun sering mengalami banjir. Kutoarjo mempunyai topografi yang landai sehingga di kota ini tidak terjadi genangan apabila musim hujan. Air tanah di kota-kota tersebut umumnya mempunyai kedalaman kurang dari 2m, sehingga diklasifikasikan sebagai

air tanah yang sangat dangkal. Tanah di daerah yang bersangkutan merupakan jenis Aluvial dengan tekstur lempung, sehingga permeabilitasnya lambat.

Curah hujan di ketiga kota tersebut disajikan pada Tabel 1. Bulan-bulan Mei-Oktober merupakan bulan-bulan dengan curah hujan yang rendah, sedangkan bulan Nopember-April merupakan bulan-bulan dengan curah hujan yang tinggi. Curah hujan setahun di Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo masing-masing sebesar 2264 mm, 2150 mm dan 2175 mm.

Jumlah penduduk mempunyai hubungan erat dengan kebutuhan air serta limbah yang dihasilkannya. Jumlah penduduk di ibukota kecamatan Kutowinangun sebesar 12539 jiwa tersebar dalam 4 desa dengan wilayah seluas 495,01 ha. Kepadatan penduduk rata-rata di wilayah ini sebesar 25 jiwa/ha, dengan kisaran antara 18 hingga 42 jiwa/ha.

Tabel 1. Curah hujan di Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo (1950-1982)

Bulan	Curah hujan (mm)		
	Kutowinangun	Prembun	Kutoarjo
Januari	341	329	344
Februari	256	254	268
Maret	326	266	272
April	202	163	271
Mei	160	144	150
Juni	105	85	61
Juli	82	50	75
Agustus	56	52	36
September	44	38	49
Oktober	44	158	152
Nopember	306	314	277
Desember	341	297	320
Setahun	2264	2150	217

Daerah Kota Prembun mempunyai jumlah penduduk 18194 jiwa yang tersebar di 4 desa yang mempunyai luas wilayah 764,04 ha, sehingga kepadatannya sebesar 24 jiwa/ha dengan kisaran antara 23,81 hingga 23,83 jiwa/ha. Ibukota kecamatan Kutoarjo mempunyai jumlah penduduk 30982 jiwa yang mendiami 8 desa seluas 1124,6 ha, sehingga kepadatan penduduk di kota itu sebesar 28 jiwa/ha, dengan kisaran antara 11 hingga 58 jiwa/ha. Rincian selengkapnya mengenai jumlah dan kepadatan penduduk di tiga ibukota kecamatan yang diteliti disajikan pada Tabel 2.

Jumlah sarana transportasi di tiga kota tersebut dapat memberikan gambaran kontribusinya pada pencemaran air di kota itu (Tabel 3). Mengingat sarana transportasi sederhana berupa kereta kuda (andong) masih banyak digunakan di tiga kota tersebut, kotoran kuda dengan berbagai cara walaupun tidak secara langsung mencemari air tanah di kota itu. Data sarana transportasi yang diperoleh bukan merupakan yang berasal dari dalam kota itu, tetapi justru data yang diperoleh dari seluruh kecamatan.

Tabel 2. Jumlah dan kepadatan penduduk Ibukota Kecamatan-kecamatan Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo

Kecamatan	Desa	Luas (ha)	Jml. Pddk (jiwa)	Kpdt.pddk (jiwa/ha)	Klas
Kutowinangun	Kutowinangun	108,00	4506	41,72	D
	Kuwarisan	157,85	3362	21,45	B
	Lundong	101,11	1826	18,06	A
	Mekarsari	128,25	2825	22,03	B
		495,01	12539		
Prembun	Prembun	185,50	4417	23,81	B
	Bagung	130,36	3107	23,83	B
	Kabekelan	155,02	3691	23,81	B
	Sidogede	293,15	6979	23,81	
		764,03	18192		
Kutoarjo	Kutoarjo	237,84	13800	58,02	
	Bandung	46,90	1999	42,62	D
	Kembaran	116,80	1800	15,41	A
	Daleman	117,84	3722	31,59	C
	Bayem	142,21	2234	15,71	A
	Majir	162,22	1861	11,47	A
	Katerban	141,65	3762	26,56	B
	Pacor	159,14	1804	11,34	A
		1124,60	30982	28	

Tabel 3. Jenis dan Jumlah Sarana Transportasi di Kecamatan Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo

Jenis Kendaraan	Jumlah di masing-masing Kecamatan		
	Kutowinangun	Prembun	Kutoarjo
Sepeda	5661	1947	7687
Dokar/delman	53	43	29
Gerobak	47	12	117
Becak	45	52	303
Sepeda motor	543	278	106
Mikrolet	0	0	147
Mobil (Dinas/pribadi)	24	29	31
Truck	19	19	28
Bus	0	0	26

## 2. Kualitas Air Tanah

Parameter kualitas air yang diteliti adalah daya hantar listrik (DHL), klorida (Cl), Nitrit (NO<sub>2</sub>), Nitrat (NO<sub>3</sub>), Sulfat (SO<sub>4</sub>), COD, BOD dan bakteri coliform. Contoh air tanah diambil dari sumur gali yang digunakan sehari-hari untuk keperluan masak, minum dan cuci. Jumlah contoh air yang diambil sebanyak 21 buah di daerah Kutowinangun dan Kutoarjo, sedang di Prembun diambil sebanyak 20 buah contoh. Lokasi pengambilan contoh air tanah diberikan dalam Gambar 1 hingga Gambar 3. Hasil analisis air tersebut disajikan pada Tabel L-1 hingga Tabel L-3. Berdasarkan hasil analisis air tanah di tiga kota kecamatan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tanda-tanda adanya pencemaran air tanah dapat diketahui dari kandungan parameter NO<sub>3</sub>, COD dan Bakteri bentuk coli. Air tanah di ketiga telah mengalami pencemaran dengan tingginya angka bakteri coli. Bakteri coli di tiga kota kecamatan tersebut telah mencapai lebih dari 2400 MPN/100 ml. Kutoarjo kadar NO<sub>3</sub> kebanyakan

sudah melampaui 5 mg/L (52% dari jumlah sampel), di Kutowinangun 28% dan di Prembun sekitar 25% sampel. Berdasarkan atas kadar NO<sub>3</sub> dan COD, dibandingkan dengan baku mutu air, air tanah didaerah penelitian masih memenuhi air Golongan B. Air tanah dengan kadar NO<sub>3</sub> yang tinggi pada umumnya terdapat di pusat kota. Sumber N terdapat di udara, namun demikian unsur N dalam air tanah dapat dimungkinkan berasal dari unsur N yang terdapat dalam limbah organik padat maupun pupuk. Mengingat ketiga ibukota kecamatan tersebut merupakan kota administrasi dan pusat kegiatan penduduk, besar kemungkinan N dalam air tanah ini berasal dari limbah domestik. Hal ini didukung dengan fakta bahwa kadar NO<sub>3</sub> yang tinggi terdapat pada air tanah yang terdapat di pusat kota yang padat penduduk.

Sampel yang mempunyai COD tinggi melampaui ambang batas baku mutu air golongan B (lebih dari 10 mg/l) adalah sebagai berikut. Di Kutowinangun, 43% dari jumlah sampel mempunyai angka BOD lebih dari 10 mg/l,

di Prembun 20%, tetapi di Kutoarjo tidak terdapat sampel yang mempunyai COD lebih dari 10 mg/l. Di Kutowinangun air tanah terletak sangat dangkal dan sering terjadi genangan di kota itu. Di tiga ibukota kecamatan kadar parameter yang teramati kadang berbeda, tetapi kadang pula menunjukkan tidak ada perbedaan. Hal ini terlihat dari uji statistik menggunakan uji F yang dilakukan untuk melihat perbedaan kadar parameter di ketiga kota tersebut (lihat Tabel L-4). Hasil uji statistik menghasilkan hal-hal sebagai berikut.

Parameter DHL,  $\text{NO}_3$  dan bakteri coli menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan di ketiga kota tersebut, sedangkan klorida (Cl) Nitrit ( $\text{NO}_2$ ), COD dan BOD menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Parameter klorida (Cl) di Prembun dan Kutowinangun menunjukkan perbedaan yang signifikan, sedang unsur yang sama di dalam air tanah di Prembun dan Kutoarjo tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Airtanah di Kutowinangun menunjukkan kadar Cl yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadarnya di dalam air tanah di Kutoarjo maupun di Prembun. Di Kutowinangun airtanah mempunyai kadar Cl rata-rata sebesar 50,31 mg/l, di Prembun sebesar 33,06 mg/l dan Kutoarjo mempunyai kadar Cl rata-rata sebesar 44,10 mg/l. Walaupun demikian kadar Cl di ketiga kota tersebut masih di bawah batas maksimum yang diperbolehkan (600 mg/l).

Parameter  $\text{NO}_2$  airtanah di Kutowinangun mempunyai kadar yang berbeda dari kadarnya di dalam airtanah di Prembun maupun Kutoarjo, sedang di Prembun dan Kutoarjo air tanah mempunyai kadar  $\text{NO}_2$  yang sama. Ada kecenderungan bahwa di daerah pusat

kota air tanah mempunyai kadar  $\text{NO}_2$  yang lebih tinggi daripada daerah sekitarnya. Hal ini antara lain karena limbah yang dihasilkan di pusat kota lebih banyak daripada sekitarnya (pinggiran kota), sedang sistem pembuangan limbah tersebut tidak dilakukan dengan baik.

COD dalam air tanah di Kutowinangun tidak berbeda dengan air tanah di Prembun. Namun air tanah di Kutowinangun dan di Prembun berbeda dengan air tanah di Kutoarjo. Rata-rata COD dalam air tanah di Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo masing-masing adalah 10,13 mg/l, 8,62 mg/l dan 1,83 mg/l. BOD dalam air tanah di Kutowinangun dan Prembun menunjukkan perbedaan yang berarti, demikian juga antara air tanah di Kutowinangun dan Kutoarjo. Namun antara air tanah di Prembun dan di Kutoarjo tidak menunjukkan kadar BOD yang cukup berarti. Masing-masing kadar BOD untuk air tanah di Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo adalah 1,74 mg/l, 1,2 mg/l dan 0,68 mg/l. Dari hasil analisis COD dan BOD di ketiga kota kecamatan antara bahwa BOD dan COD dalam air tanah di Kutoarjo menunjukkan nilai yang paling rendah di antara ketiga kota tersebut, jadi ditinjau dari parameter ini tingkat pencemaran air tanah di Kutoarjo lebih rendah daripada di Kutowinangun dan Prembun.

### 3. Persepsi Masyarakat

Pendidikan atau pengetahuan seseorang akan berpengaruh terhadap penilaian pada berbagai hal, termasuk pada sanitasi dan kesehatan lingkungan. Dari 72 orang responden yang diwawancarai terungkap bahwa sebagian besar tidak mengetahui istilah-istilah

yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan. Beberapa istilah yang terkait dengan pencemaran lingkungan umumnya diperoleh dari penyuluhan-penyuluhan yang dilakukan oleh Pemerintah setempat. Penduduk yang tidak mengetahui istilah yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan umumnya mereka yang hanya mempunyai pendidikan dasar. Namun demikian bukan berarti bahwa penduduk dengan pendidikan menengah mengerti betul akan istilah pencemaran dan sanitasi lingkungan. Banyak di antara mereka hanya mengerti secara setengah-setengah saja.

Dalam kaitannya dengan pencemaran air yang dilontarkan kepada responden, sebagian besar mereka menjawab bahwa air yang digunakan masih baik, dalam arti tidak mengganggu kesehatan. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa air tanah di daerah penelitian sudah menurun kualitasnya, walaupun belum sampai ke tingkat yang membahayakan. Menurunnya kualitas air di daerah penelitian belum terasa oleh penduduk. Pengamatan di lapangan menunjukkan pula bahwa air yang digunakan sebagian menunjukkan bau yang kurang enak serta kekeruhan yang tinggi. Penduduk sudah terbiasa dengan keadaan yang demikian, sehingga tidak dirasakan mengganggu kesehatan maupun indera. Segi estetika (rasa dan bau) nampaknya tidak atau belum banyak diperhatikan.

#### 4. Sanitasi Lingkungan

Dari pengamatan yang dilakukan di lapangan maupun di laboratorium, di antara tiga kota kecamatan yang diteliti, Kutoarjo memiliki kualitas air yang terbaik di antara tiga kota ter-

sebut. Hal tersebut dapat diduga, selain disebabkan oleh keadaan tanah yang lebih baik di kota ini, juga disebabkan oleh sistem pembuangan limbah yang lebih teratur. Di Kutowinangun saluran pembuangan limbah masih kurang baik, bahkan banyak penduduk yang membuang limbah di halaman atau di tempat-tempat terbuka, sehingga menyebabkan limbah tersebut dapat terbawa masuk ke dalam air tanah. Saluran pembuangan limbah banyak yang masih merupakan saluran terbuka tanpa disemen. Hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya peresapan air ke dalam air tanah.

Di Kecamatan Prembun dan Kutoarjo sistem pembuangan limbah dilakukan dengan cara membuang melalui saluran pembuang, walaupun sebenarnya saluran ini juga diperuntukkan sebagai saluran drainase air hujan. Saluran induk pembuang limbah sudah disemen. Hal yang teramati di lapangan menunjukkan bahwa banyak limbah dari tempat umum (pasar, terminal dan lain sebagainya) tercecer di jalan raya, dan mungkin ini merupakan sumber pencemar bagi air tanah. Lebih-lebih kotoran kuda juga banyak didapatkan di jalan-jalan raya yang tidak terbersihkan dengan baik (lihat Tabel 3).

#### KESIMPULAN

1. Kualitas air tanah di tiga kota Kecamatan, yaitu Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo secara keseluruhan terlihat sudah menunjukkan gejala penurunan, walaupun masih belum melampaui ambang batas maksimum baku mutu Golongan B. Penurunan tersebut terlihat dari angka bakteri coli yang tinggi serta kadar  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , Cl

serta COD dan BOD yang relatif tinggi pula; kecuali COD dan BOD dalam air tanah di Kutoarjo yang masih rendah.

2. Di antara tiga kota kecamatan tersebut, Kutoarjo memiliki kualitas airtanah yang terbaik; hal ini disebabkan karena sistem sanitasi lingkungan di kota tersebut terbaik di antara ketiga kota tersebut. Kutowinangun dan Prembun lebih sering tergenang air pada musim hujan daripada Kutoarjo, sehingga drainase kedua kota tersebut lebih jelek dibandingkan Kutoarjo. Kemungkinan airtanah tercemar lebih besar, lebih-lebih apabila kedalaman airtanah ini diperhatikan,

kedua kota tersebut mempunyai letak airtanah yang lebih dangkal daripada Kutoarjo.

3. Pengetahuan masyarakat serta kepeduliannya terhadap kesehatan lingkungan masih harus ditingkatkan. Hal ini terungkap dari persepsi masyarakat terhadap lingkungan yang terkait pula dengan masalah kualitas airtanah sebagai sumber air minumnya. Pendidikan sangat mempengaruhi persepsinya terhadap kesehatan lingkungan, termasuk persepsinya kepada pencemaran air dan kualitas airtanah. Persepsi yang rendah dijumpai pada sebagian penduduk yang berpendidikan lebih rendah daripada SLTP.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Seyhan, E., 1977. *Application of Statistical Method to Hydrology*. Institute of Earth Sciences, Free University, Amsterdam.
- Sudarmadji, 1991. *Agihan Geografi Sifat Kimiawi Airtanah Bebas di Kotamadya Yogyakarta*. Disertasi Doktor, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudarmadji dan Suyono, 1994. *Pola Penggunaan Air dan Pembuangan Limbah di Kompleks Perumahan Banteng Baru dan Pengaruhnya terhadap Hidrologi Lingkungan Sekitar*. Fakultas Geografi Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudarmadji dan Darmakusuma Darmanto. 1989. *Evaluasi terhadap Pemanfaatan Sarana Air Bersih di Dusun Banteng, Sleman, DIY*. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Suyono, Sudarmadji dan Slamet Suprayogi, 1983. *Pengaruh Sistem Sanitasi Lingkungan terhadap Kualitas Air di Tiga Ibukota Kecamatan (Kutoarjo, Prembun dan Kutowinangun) daerah Aluvial Pantai Selatan Jawa Tengah*. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Hem, J.D. 1970. *Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water*. United States Geological Survey Water Supply Paper. No. 1473, US Gov. Printing Office, Washington.
- Tood, D.K., 1980. *Groundwater Hydrology*. John Wiley, Washington.
- Yamamoto, S. dan Hids, N., 1974. *A Preliminary Study on Groundwater Pollution in the Western Sub Urban of Tokyo Metropolitan*. Science Report of Tokyo Kyeku Daigahu, March.

Tabel L-1. Hasil Analisis Kualitas Airtanah di Kutowinangun

No	No. Lab.	Temp oC	pH	DHL - umho/cm	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	COD mg/l	BOD mg/l
1	76/LH/1BK	27,3	7,3	1083	175	0,006	1,0	104,0	8,43	0,92
2	77/LH/2aK	28,0	8,0	970	105	0,073	17,0	22,0	18,06	0,24
3	78/LH/3bK	27,5	7,5	697	48,8	0,023	1,0	2,0	10,23	6,70
4	79/LH/4k	27,1	7,5	815	48,8	0,004	5,0	12,5	11,13	2,98
5	80/LH/4bK	28,6	7,0	681	44,9	0,064	17,0	13,6	12,34	5,50
6	81/LH/5aK	-	-	-	83,9	0,004	4,0	17,4	5,42	3,30
7	82/LH/6K	27,9	7,3	481	19,5	0,009	0,0	11,5	9,03	0,70
8	83/LH/7K	26,9	7,2	539	39,0	0,057	6,0	18,9	13,24	1,20
9	84/LH/7aK	28,7	7,1	443	19,5	0,004	2,0	30,5	6,62	1,10
10	85/LH/8K	-	-	431	27,3	0,004	1,0	24,1	7,22	1,20
11	86/LH/9K	27,2	7,3	280	13,7	0,006	1,0	13,6	3,91	0,40
12	87/LH/10K	26,9	7,3	571	62,4	0,004	1,0	30,5	7,22	1,90
13	88/LH/11K	27,7	7,1	492	31,2	0,004	1,0	15,7	8,43	1,30
14	89/LH/12K	26,2	7,3	822	50,7	0,009	1,0	24,1	10,83	1,50
15	90/LH/13K	26,8	-	710	64,4	0,034	5,5	14,2	10,83	2,90
16	91/LH/14K	27,7	8,0	310	13,7	0,023	2,3	9,4	8,73	0,10
17	92/LH/15K	26,8	7,3	690	56,6	0,031	4,5	18,9	14,44	0,20
18	93/LH/16K	27,2	7,3	712	60,5	0,004	2,3	14,6	4,21	1,50
19	94/LH/18K	27,2	7,4	525	21,5	0,004	0,8	9,4	9,93	0,70
20	95/LH/19K	27,5	6,9	412	19,5	0,018	6,6	26,2	22,57	1,50
21	96/LH/20K	27,8	7,4	682	50,7	0,020	4,5	12,5	9,92	1,40

Tabel L-2. Hasil Analisis Kualitas Airtanah di Prembun

No	No. Lab.	Temp oC	pH	DHL - umho/cm	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	COD mg/l	BOD mg/l
1	97/LH/1Pr	26,9	7,2	530	11,7	0,000	0,6	13,2	8,42	1,75
2	98/LH/2Pr	25,5	7,4	456	11,7	0,000	0,6	13,9	3,61	0,90
3	99/LH/3Pr	26,6	7,2	481	21,5	0,009	2,3	30,5	6,62	1,10
4	100/LH/4Pr	25,9	-	563	19,5	0,004	18,5	23,3	6,02	1,20
5	101/LH/5Pr	26,9	-	780	40,9	0,004	3,4	45,2	9,03	0,90
6	102/LH/6Pr	27,4	-	503	9,8	0,004	3,4	30,5	9,03	0,50
7	103/LH/7Pr	26,7	-	427	21,5	0,006	0,6	22,0	30,09	0,20
8	104/LH/8Pr	27,1	-	533	19,5	0,000	0,6	3,3	4,25	1,70
9	105/LH/9Pr	26,2	-	742	46,8	0,027	5,5	19,5	6,99	3,50
10	106/LH/10Pr	27,0	-	630	25,4	0,009	7,7	24,1	5,77	0,10
11	107/LH/11Pr	26,0	-	470	25,4	0,004	4,5	24,1	6,38	1,30
12	108/LH/12Pr	27,3	-	327	76,1	0,053	2,3	30,5	14,33	1,10
13	109/LH/13Pr	26,8	-	633	29,3	0,004	2,3	83,2	4,55	0,90
14	110/LH/14Pr	27,3	-	381	15,6	0,004	2,3	22,0	14,58	2,30
15	111/LH/15Pr	-	-	682	37,1	0,000	0,6	24,1	2,73	1,30
16	112/LH/16Pr	26,9	-	654	52,7	0,023	12,0	13,9	5,16	1,00
17	113/LH/17Pr	25,5	-	831	79,9	0,004	4,5	22,0	10,94	0,50
18	114/LH/18Pr	26,0	-	716	40,9	0,000	5,5	11,1	5,16	1,00
19	115/LH/19Pr	26,5	-	712	54,6	0,004	2,3	11,1	12,15	2,10
20	116/LH/20Pr	26,5	-	426	11,7	0,006	0,6	11,1	6,63	0,90

Tabel L-3. Hasil Analisis Kualitas Airtanah di Kutoarjo

No	No. Lab.	Temp oC	pH	DHL umho/cm	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	COD mg/l	BOD mg/l
1	135/1-KJ	27,0	7,4	370	19,5	0,005	22,5	19,9	3,65	0,10
2	137/20-KJ	28,2	7,0	375	21,5	0,008	0,0	19,9	3,65	0,09
3	138/3-KJ	28,6	7,2	619	58,5	0,005	22,4	22,0	6,63	2,20
4	139/4a-KJ	27,8	7,3	564	39,0	0,005	0,0	17,8	6,38	1,90
5	140/5-KJ	27,4	6,5	375	48,8	0,005	0,0	16,7	3,34	0,50
6	141/6a-KJ	27,9	7,2	777	107,0	0,030	36,0	36,8	1,56	0,40
7	142/7c-KJ	28,4	7,2	484	39,0	0,021	0,4	28,3	5,16	0,30
8	143/8-KJ	27,5	7,2	349	19,5	0,043	0,4	17,8	2,43	2,20
9	144/9b-KJ	28,0	7,2	565	46,8	0,005	22,4	24,1	1,82	0,10
10	145/10-KJ	25,2	7,5	525	31,2	0,005	22,4	17,8	2,13	1,30
11	146/11b-KJ	28,1	7,5	457	31,2	0,005	0,4	15,7	1,82	0,08
12	147/12c-KJ	27,4	6,7	523	33,2	0,008	11,0	34,7	1,82	0,10
13	148/13-KJ	28,0	7,0	358	117,0	0,011	10,3	58,7	5,47	0,10
14	149/14-KJ	26,0	7,3	452	29,0	0,015	0,0	18,9	3,34	0,60
15	150/15b-KJ	27,5	6,2	283	11,7	0,005	0,0	18,9	3,34	1,10
16	151/16-KJ	27,6	6,3	938	39,0	0,011	0,39	41,0	6,68	0,90
17	152/17-KJ	27,6	7,5	346	19,5	0,008	0,0	18,9	2,43	0,10
18	153/18-KJ	28,8	7,0	813	87,6	0,011	38,0	38,9	2,43	0,30
19	154/19-KJ	27,4	6,9	660	66,3	0,015	22,4	34,7	5,47	0,35
20	155/20-KJ	27,7	7,2	584	39,0	0,011	11,0	45,2	3,43	0,50
21	156/21-KJ	27,6	7,2	394	21,5	0,050	40,3	41,0	9,72	0,50

Tabel L-4. Hasil Uji Statistik Kualitas Airtanah di Kutowinangun, Prembun dan Kutoarjo

Paramet	Lokasi	Rerata	St. Dev.	N	F 1-2	F 1-3	F 2-3
DHL	Kutowin (1)	625,00	203,41	21	1,910	1,073	0,561
	Prembun (2)	602,90	146,99	20			
	Kutoarjo (3)	565,05	196,41	21			
Cl	1	50,31	36,23	21	3,032	1,662	0,548
	2	33,06	20,73	20			
	3	44,10	28,10	21			
NO <sub>2</sub>	1	0,0194	0,0209	21	2,846	2,849	1,001
	2	0,0062	0,0124	20			
	3	0,0134	0,0124	21			
NO <sub>3</sub>	1	4,004	4,644	21	1,140	0,098	0,086
	2	4,005	4,344	20			
	3	13,940	14,844	21			
SO <sub>4</sub>	1	21,219	19,793	21	1,553	2,936	1,335
	2	24,980	15,839	20			
	3	11,486	11,551	21			
COD	1	10,130	4,297	21	0,528	3,894	7,359
	2	8,622	5,901	20			
	3	1,625	2,176	21			
BOD	1	1,740	1,559	21	1,910	1,073	0,561
	2	1,242	0,812	20			
	3	0,684	0,668	21			