

PEMULIHAN AIR TANAH BERDASARKAN KAJIAN HIDROGEOLOGI DI CEKUNGAN AIR TANAH BANDUNG - SOREANG

Dadi Harnandi*), Wawan Herawan**)

Abstract

The rapid development of many sectors at the Bandung-Soreang Groundwater Basin has increased the demand for clean water. It is estimated that approximately 70 per cent of the clean water demand is still fulfilled by ground water. In the last five years, the use of ground water from deep and dug wells has shown a tendency of increase. In 2001, total use of groundwater reached 46.6 million cu m, and in 2005 had increased to 51.4 million cu m. The increasing use of ground water at middle aquifer and deep aquifer has intensified the depth of ground water level. A distribution of ground water level decrease at middle aquifer was observed at some areas in West Java, i.e. South Cimahi – 91.0 m bgl; Dayeuhkolot – 62.0 m bgl; Rancaekek – Cimanggung – 68.0 m bgl; Majalaya – 43.0 m bgl; and the city of Bandung – 62.9 m bgl. The depth of ground water at deep aquifers at areas such as, South Cimahi, Dayeuhkolot, Cikeruh and Rancaekek varied between 24.7 - 68.2 m bgl. Between the years of 2000 and 2006, at middle- and deep aquifer respectively, the decrease of ground water level showed a rate of 0.11 – 12.03 m/year and 0.16 – 2.61 m/year.

Keywords: *Ground water pumping, ground water damage, ground water recovery*

PENDAHULUAN

1 Latar Belakang

Laju perkembangan wilayah yang pesat pada setiap sektor di Cekungan Air Tanah (CAT) Bandung–Soreang menyebabkan peningkatan permintaan air bersih. Sebagian besar kebutuhan air bersih masih tergantung pada air tanah. Perkembangan wilayah permukiman juga menyebabkan meluasnya perubahan fungsi lahan di daerah resapan.

Perubahan fungsi lahan dapat mengurangi kemampuan lahan dalam meresapkan air hujan, yang secara berangakai menyebabkan berkurangnya resapan air tanah. Makin meluas perubahan fungsi lahan menyebabkan resapan air tanah (*groundwater recharge*) makin berkurang, dan air hujan yang menjadi aliran permukaan makin meningkat.

Pada sisi lain dengan makin berkembangnya wilayah perkotaan terjadi diversifikasi penggunaan air tidak hanya untuk keperluan rumah tangga, tetapi juga industri jasa dan manufaktur. Peningkatan kebutuhan air masih tergantung pada air tanah. Sebagai akibatnya terjadi ketidakseimbangan pemompaan dan resapan air tanah. Jika pemompaan terus meningkat dan resapan terus berkurang, maka dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kuantitas, kualitas dan lingkungan air tanah. Dampak negatif di antaranya adalah berkurangnya cadangan air tanah yang menyebabkan penurunan muka air tanah menjadi semakin dalam dan terjadinya amblasan tanah.

Jika kondisi ini dibiarkan tanpa ada upaya perbaikan, maka tidak tertutup kemungkinan bahwa air tanah pada CAT Bandung-Soreang akan habis.

*) Penyelidik Bumi pada Pusat Lingkungan Geologi, Jl. Diponegoro No. 57 Bandung

***) Peneliti Madya pada Puslitbang Sumber Daya Air, Bandung

Tulisan ini mencoba menggambarkan kondisi kerusakan air tanah yang ada saat ini, dan mencoba mengkaji upaya-upaya yang mungkin dapat dilakukan untuk pemulihannya.

2 Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui tingkat kerusakan air tanah. Selanjutnya merumuskan suatu konsep pemulihan air tanah melalui pengaturan pemakaian air serta rekayasa teknik sesuai dengan tingkat kerusakannya.

Sasaran penelitian ini adalah agar pemakaian air tanah dapat dilakukan secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian terdiri dari beberapa kegiatan yang saling berkaitan, mulai pengumpulan data dan informasi terdahulu, pengukuran, analisis dan evaluasi. Cakupan kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

- 1) Pengumpulan data dan informasi yang berkaitan CAT Bandung-Soreang antara lain peta Geologi, peta hidrogeologi, peta CAT, data pemakaian air dan muka air tanah.
- 2) Analisis data dan informasi sesuai kebutuhan untuk mengetahui perkembangan kondisi air tanah.
- 3) Evaluasi tingkat kerusakan dan menyusun konsep pemulihan air tanah sesuai kerusakannya.

Hasil dari evaluasi ini diharapkan menjadi arahan dalam upaya perbaikan air tanah.

STUDI PUSTAKA

Kedaaan umum

Daerah penelitian mencakup seluruh CAT Bandung-Soreang, yang secara administratif mencakup seluruh wilayah Kota Bandung, Kota Cimahi, sebagian besar wilayah Kabupaten Bandung dan sebagian kecil wilayah Kabupaten Sumedang. Daerah ini secara geografis memiliki luas mencapai

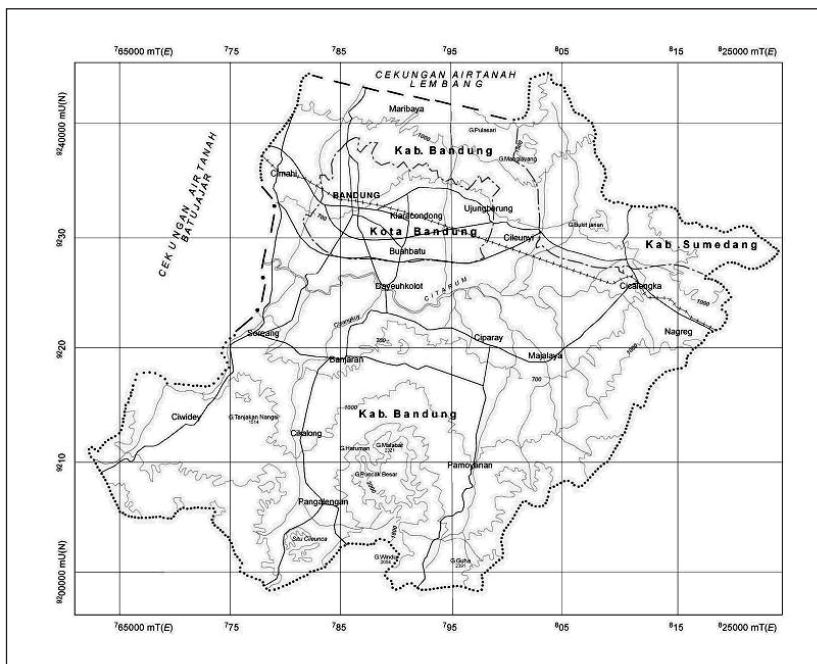
1.716 km², terletak pada posisi sistem koordinat UTM (WGS 84) Zona 48 antara garis 91.98.400 – 92.46.565 m Utara – Selatan, dan 7.62.740 – 8.26.309 m Barat – Timur.

Secara morfologis, CAT Bandung – Soreang terbagi menjadi tiga satuan, yaitu satuan dataran, satuan perbukitan bergelombang dan kerucut gunung api. Sungai utama yang mengalir adalah Sungai Citarum bagian hulu. Anak-anak sungai yang bermuara ke Sungai Citarum adalah Cimahi, Cibeureum, Cikapundung Cikeruh, Citarik,, Cipamokolan, Ciwidey dan Cisangkuy. Sungai-sungai tersebut membentuk pola aliran mendaun (*subdendritik*).

Kondisi geologi CAT Bandung – Soreang berdasarkan Peta Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk serta Lembar Bandung dari ciri litologi yang membedakan batuan penyusun dari umur tua ke muda adalah Endapan Tersier, hasil Gunung Api Tua, hasil Gunung Api Muda, Formasi (F.) Cibeureum, F. Cikidang, F. Kosambi dan Koluvium.

Litologi yang menyusun akuifer utama CAT Bandung – Soreang yaitu:

- 1) Endapan danau berupa batupasir tufaan dan kerikil tufaan.
 - 2) Tuf pasiran dari G. Danau dan G. Tangkuban Perahu.
 - 3) Tuf batuapung dari G. Tangkuban Perahu.
 - 4) Batuan gunung api tua: lava basal.
 - 5) Batuan gunung api tua tak teruraikan: breksi, lahar dan lava.
 - 6) Batuan gunung api muda tak teruraikan: pasir, lapili, breksi, lava dan aglomerat. Batuan gunung api G. Malabar Tua berupa tuf, breksi dan lava.
 - 7) Andesit Warungin-Bedil-Malabar Tua: lava, breksi dan tuf.
 - 8) Batuan gunung api Guntur – Pangkalan.
- Sebagai akuifer, masing-masing jenis litologi memiliki sifat yang bervariasi terhadap aliran air tanah.



Gambar 1 Peta lokasi daerah penelitian

Sistem akuifer

Dari Peta Hidrogeologi Lembar Bandung, di CAT Bandung-Soreang terdapat tiga kelompok akuifer. Komposisi tiga akuifer tersebut tidak homogen, yang mana secara vertical maupun lateral menunjukkan keragaman. Kelompok akuifer tersebut adalah:

- 1) Akuifer bebas pada kedalaman 0 – 40 m bmt (bawah muka tanah).
- 2) Akuifer Tengah (terkekang hingga setengah terkekang), kedalaman sekitar 40 – 150 m bmt tersusun oleh F. Cibeureum dan F. Kosambi.
- 3) Akuifer Dalam (terkekang hingga setengah terkekang), pada kedalaman lebih dari 150 m bmt tersusun oleh F. Cikapundung.

Proses resapan terhadap akuifer bebas ini berlangsung secara alami maupun buatan. Resapan terhadap akuifer tengah dan akuifer dalam secara langsung terjadi di daerah

resapan utama, dan secara tidak langsung terjadi hampir di seluruh wilayah CAT.

Luas daerah resapan utama air tanah adalah sebagai berikut.

- 1) Bagian utara pada ketinggian 800 – 1700 m aml (atas muka laut) sekitar 162,6 km².
- 2) Bagian timur laut dari lereng barat daya G. Krenceng dan G. Mandala-wangi pada ketinggian 800 - 1700 m aml sekitar 66,7 km².
- 3) Bagian selatan dari lereng utara G. Patuha, Wayang, Malabar, Rakutak dan Guntur ketinggian antara 1000 – 2600 m aml, sekitar 503,6 km².

Kota Bandung yang merupakan daerah pemanfaatan air tanah pada ketinggian sekitar 650-700 m aml memiliki jarak yang cukup jauh dengan daerah resapan utama.

Konservasi tanah

Arsyad (1989) mengemukakan cara konservasi tanah dengan cara vegetatif dan cara teknis.

a) **Cara vegetatif**, menggunakan tanaman atau tumbuhan atau sisa-sisanya untuk (a) melindungi tanah dari daya rusak butir hujan, (b) melindungi tanah dari daya rusak aliran permukaan, (c) memperbaiki kapasitas infiltrasi.

b) **Cara teknis**, adalah perlakuan fisik mekanis berupa bangunan yang dapat mengurangi aliran permukaan: (a) pengolahan tanah, (b) guludan, teras atau sengkedan, (c) bendung, cek dam, balong, parit, tanggul pengendali aliran.

Dalam upaya konservasi air tanah dengan meningkatkan resapan air, tidak hanya dengan resapan buatan, juga harus disertai dengan upaya-upaya konservasi lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan air tanah

Dengan asumsi kebutuhan air bersih = 125 l/hari/jiwa, diperkirakan kebutuhan 7.835.410 penduduk pada tahun 2005 sebanyak 357,49 juta m³/tahun. Pasokan PDAM Kota dan Kabupaten Bandung hanya 36,98 juta m³/tahun, atau 10,34% dari total kebutuhan. Kekurangan kebutuhan air dipenuhi dari air tanah dangkal, tengah dan dalam.

Pemompaan air dari akuifer tengah dan dalam menurut Distamben Jawa Barat 46,6 juta m³ dari 2.482 sumur(2001), menjadi 51,4 juta m³ dari 2.554 sumur (2005). Jumlah sumur sebenarnya tentunya lebih banyak dari yang tercatat, karena kebutuhan air yang besar.

Dampak pemakaian air tanah

Sebagian besar pasok kebutuhan air mengandalkan air tanah dari akuifer tengah dan dalam. Perkiraan aliran air tanah wajar pada akuifer tengah dan dalam dari luas CAT sekitar 1716 km² berdasarkan hukum Darcy, adalah 117 juta m³/tahun (Syaiful Ruhiyat dan A. Sukrisna, 1999). Suatu jumlah yang tidak sebanding dengan pemompaan. Kondisi ini telah memberi dampak negatif berupa penurunan kuantitas dan kualitas air tanah.

1) Kedudukan muka air tanah

a) Akuifer dangkal

Tahun 1960 dianggap sebagai kondisi alamiah, kedudukan muka air tanah umumnya <3,0 m bmt. Saat ini kedudukan muka air tanah sekitar 10 m bmt, kecuali di daerah yang padat penduduk dan industri mencapai 10–20 m bmt.

b) Akuifer tengah

Sebelum tahun 1960 muka air tanah berada di atas muka tanah setempat. Tahun 2006 sekitar 1,28 – 12,66 m hanya dijumpai di dataran yang berbatasan dengan perbukitan, yaitu terdapat mulai Cisarua – Cicadas – Cilengkrang – Cileunyi – Cicalengka – selatan Majalaya – selatan Ciparay hingga Soreang. Di tempat tertentu masih terdapat muka air positif seperti di daerah Cikancung.

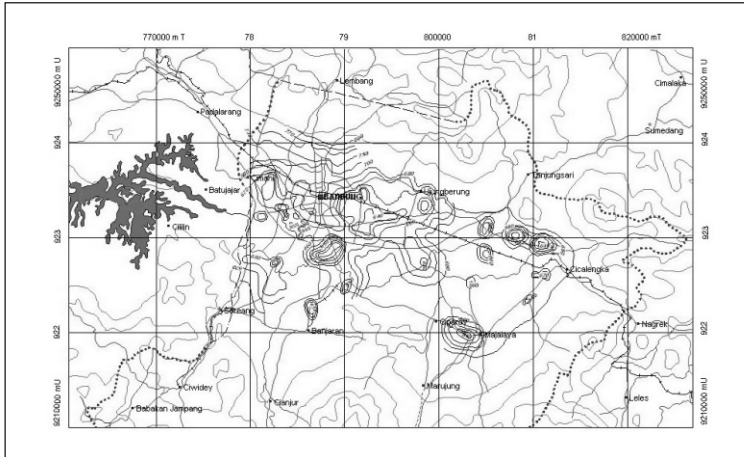
Di kawasan industri, muka air tanah menurun dan membentuk kerucut, antara lain di Cimahi Selatan dengan muka air 91,0 m bmt, Dayeuhkolot 62,0 m bmt, Rancaekek–Cimanggung 68 m bmt, Majalaya 43,0 m bmt, Kota Bandung 67,9 m bmt (lihat Gambar 2).

Dibandingkan tahun 2000, muka air tanah tahun 2006 secara umum cenderung turun. Penurunan di Cimahi Utara 0,74–12,03 m/tahun, Cimahi Selatan 1,67–3,08 m/tahun, Rancaekek 0,63–8,64 m/tahun dan Bandung Kulon 0,11–0,94 m/tahun.

c) Akuifer dalam

Mulai dikembangkan tahun 1995 di Cimahi Tengah, Cimahi Selatan, Dayeuhkolot, Cikeruh, Rancaekek. Akuifer ini dikembangkan karena di daerah ini akuifer tengah tidak mungkin dikembangkan lagi.

Muka air tanah di daerah Cimahi Selatan periode tahun 1994–2006 mengalami penurunan dengan kecepatan 0,88 m/tahun dan Dayeuhkolot 3,35 m/tahun. Di daerah Cikeruh dan Rancaekek kecepatan turun muka air tanah periode tahun 2003–2006 mencapai 0,16–2,61 m/tahun. Saat ini kedudukan muka air tanah terukur di Cimahi Tengah 42,94 m bmt, Cimahi Selatan 41,64–57,98 m bmt, Dayeuhkolot 62,08 m bmt, Cikeruh dan Rancaekek 24,73–68,17 m bmt.



Gambar 2 Muka Air Tanah Akuifer Tengah

1) Kualitas Air Tanah

Hasil pemantauan yang dilakukan Betty (2004) adalah:

a) Akuifer dangkal

Kualitas air tanah tahun 2004 di kawasan permukiman dan industri umumnya tidak memenuhi syarat untuk parameter kekeruhan, warna, pH rendah, Fe^{+3} , Mn^{+2} , NH_4^+ , NO_3^- dan coli tinja.

b) Akuifer tengah dan dalam

Di daerah Leuwigajah, Cimahi Selatan secara umum tidak memenuhi syarat untuk parameter kekeruhan (10-35 FTU), warna (32-86 PtCo), pH (4,45-6,15), besi (0,70 mg/l), mangan (1,20 mg/L), dan nitrat tinggi (65,9-149,4 mg/l). Penyimpangan kualitas air tanah diduga akibat rusaknya konstruksi sumur, pengayaan beberapa unsur kimia dari batuan akuifer, serta kemungkinan tercemar dari akuifer dangkal.

2) Amblasan tanah (*land subsidence*)

Amblasan tanah dapat terjadi oleh adanya proses pemampatan material akuifer, akuitar dan akuiklud karena faktor pembebanan atau terkait dengan pemanfaatan air tanah yang berlebihan. Gejala penurunan muka tanah teridentifikasi oleh kerusakan lantai sumur

antau dan sumur bor produksi di beberapa perusahaan di daerah Leuwigajah, Rancaekek, Dayeuhkolot, dan Ujungberung. Hasil peninjauan lapangan yang dilakukan tahun 2008, turunnya muka tanah antara 42 – 56 cm.

Penyebab terjadinya amblasan tanah CAT Bandung-Soreang hingga saat ini belum diketahui dengan pasti. Hipotesis yang masih perlu dibuktikan bahwa penyebab amblasan tanah daerah ini adalah pemakaian air tanah yang intensif. Mengingat amblasan tanah terjadi umumnya di daerah pemanfaatan air akuifer tengah.

Berdasarkan perubahan kondisi kuantitas, kualitas dan lingkungan air tanah, tingkat kerusakan air tanah diklasifikasikan dalam zona aman, rawan, kritis dan rusak. Kerusakan kondisi air tanah ditentukan atas dasar penurunan muka air tanah, kenaikan zat padat terlarut (TDS), kenaikan daya hantar listrik (EC) atau tercemar limbah B3. Kerusakan lingkungan air tanah ditentukan atas dasar ada tidaknya amblasan tanah (Tabel 1)

Untuk akuifer tengah (kedalaman 40-150 m bgl) pada periode tahun 2006 dapat ditentukan atas dasar perubahan kondisi air

Tabel 1. Matriks penentuan tingkat kerusakan air tanah

Penurunan Kualitas Air Tanah	<40%	40%- 60%	60%- 80%	>80%	Ambilasa n Tanah
TDS <1000mg/l DHL <1000 μ S/cm	AMAN	RAWAN	KRITIS	RUSAK	KRITIS
TDS 1000-10000 DHL 1000 -1500					
TDS 10000-100000 DHL 1500-5000	KRITIS				
TDS >100000 DHL >5000 Logam berat & B3	RUSAK				

tanah dihitung dari kondisi alamnya. Berdasarkan Tabel 1 di atas, tingkat kerusakan air tanah akuifer tengah disajikan pada Gambar 3.

Konsep pemulihan air tanah

Air tanah yang telah mengalami penurunan dari aspek kuantitas dan kualitas, diharapkan dapat dipulihkan dengan cara pengendalian pemompaan dan peresapan.

1) Pengendalian pemompaan

Pengendalian pemompaan dengan pembatasan pemakaian sesuai potensi ketersediaan dan tingkat kerusakan air tanah. Berdasarkan tingkat kerusakan air tanah akuifer tengah seperti Gambar 4, pengendalian air tanah adalah sebagai berikut.

a) Zona Rusak (Zona I)

Pengawasan pemakaian air tanah harus dilakukan lebih intensif agar tidak melebihi debit maksimum yang diizinkan. Rumah tangga yang belum terlayani PDAM diizinkan dengan debit maksimum 100 m³/bulan. Sumur baru untuk berbagai keperluan diizinkan dari akuifer dalam dengan debit maksimum 100 m³/hari. Bagi sumur lama saat daftar ulang, izin pemakaian air dikurangi minimal 15% dari debit yang diizinkan sebelumnya. Sumur pengganti dianggap sebagai sumur baru.

b) Zona Kritis (Zona II)

Pengawasan pemakaian air tanah harus dilakukan dengan ketat agar tidak terjadi perluasan zona I. Rumah tangga

diizinkan jika belum terlayani PDAM. Sumur baru untuk berbagai keperluan diizinkan dari akuifer dalam dengan debit maksimum 160 m³/hari. Untuk sumur lama dan pengganti dilakukan seperti zona I.

c) Zona Rawan (Zona III)

Air tanah dangkal untuk rumah tangga yang tidak dilayani PDAM. Penyadapan akuifer tengah dan dan dalam diizinkan jika belum terlayani PDAM. Debit maksimum akuifer tengah = 70 m³/hari sumur dan akuifer dalam = 260 m³/hari/ sumur, dan perlu pengawasan yang ketat. Debit sumur lama dikurangi 10% dari debit sebelumnya.

d) Zona Aman I (Zona IV)

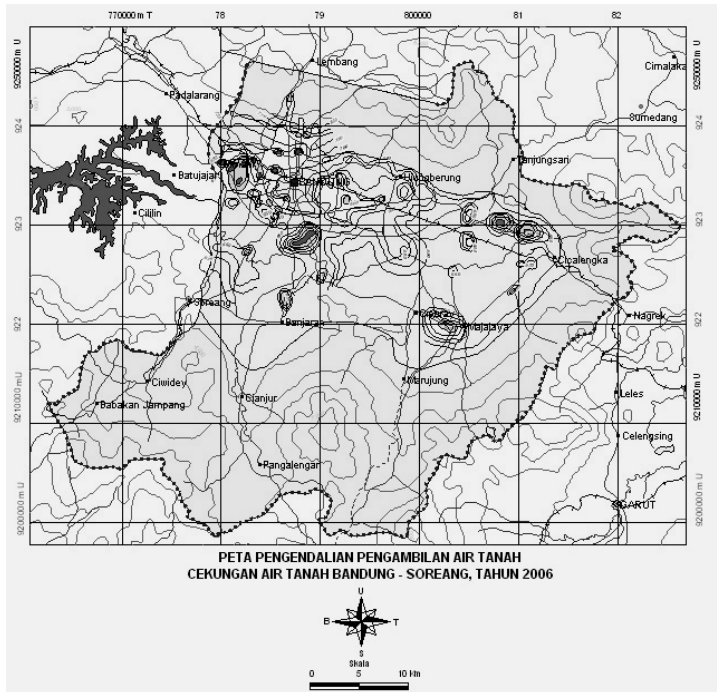
Bagi rumah tangga yang belum dilayani PDAM diizinkan pada semua kedalaman. Keperluan lain diizinkan dari akuifer tengah dengan debit maksimum 200 m³/hari, dan akuifer dalam dengan debit maksimum 320 m³/hari. Air tanah dangkal hanya untuk rumah tangga dengan debit maksimum 100 m³/bulan/sumur. Pada daerah yang berbatasan dengan zona III perlu pengawasan yang ketat.

e) Zona Aman II (Zona V)

Merupakan zona resapan, pemakaian air tanah pada semua kedalaman tidak diizinkan kecuali rumah tangga dari akuifer dangkal dengan debit maksimum = 100 m³/bulan/sumur. Zona ini perlu dipertahankan dan ditingkatkan fungsi resapan lahan. Untuk menghindari pencemaran air tanah, diperlukan pengelolaan limbah dan buangan domestik serta pembatasan penggunaan pupuk dan pestisida.

2) Peningkatan resapan air tanah

Menurunnya kondisi air tanah CAT Bandung-Soreang adalah akibat dari peningkatan pemakaian air tanah dan penurunan resapan. Meluasnya permukiman dan perubahan fungsi lahan lainnya telah membuat muka lahan menjadi lebih kedap, secara berangakai menyebabkan menurunnya



Keterangan:



Zona rusak pada sistem akuifer kedalaman 40-150 m bgl pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman < 40 m bgl dan 40-150 m.bgl hanya diperuntukkan bagi keperluan air minum dan rumah tangga dengan debit maksimum 100 m3/bulan/sumur. Pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman > 150 m. bgl diperbolehkan dengan debit sumur maksimum 90 m3/hari



Zona kritis pada sistem akuifer kedalaman 40-150 m.bgl, pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman < 40 m bgl dan 40-140 m bgl hanya diperuntukkan bagi keperluan air minum dan rumah tangga dengan debit maksimum 100 m3/bulan/sumur. Pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman > 150 m bgl diperbolehkan dengan debit sumur maksimum 160 m3/hari.



Zona rawan pada sistem akuifer kedalaman 40-150 m bgl, pemakaia air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman < 40 m.bgl hanya diperuntukkan bagi keperluan air minum dan rumah tangga dengan debit maksimum 100 m3/bulan/sumur. Pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kkedalaman 40 – 150 m bgl maksimum 70 m3/hari/sumur, sedangkan pada sistem akuifer kedalaman > 150 m.bgl diperbolehkan dengan debit sumur maksimum 260 m3/hari.



Zona aman pada sistem akuifer kedalaman 40-150 m bgl, pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman < 40 m bgl hanya diperuntukkan bagi keperluan air minum dan rumah tangga dengan debit maksimum 100 m3/bulan/sumur. Pemakaian air tanah baru pada sistem akuifer kedalaman 40 – 150 m bgl maksimum 200 m3/hari/sumur, sedangkan pada sistem akuifer kedalaman > 140 m bgl diperbolehkan dengan debit sumur maksimum 320 m3/hari.



Zona aman, daerah imbuhan air tanah tidak untuk dikembangkan bagi berbagai keperluan kecuali untuk. Keperluan air minum dan rumah tangga. Untuk keperluan air minum dan rumah tangga, pemakaian airt tanah pada sistem akuifer tertekan dapat dilakukan setelah pengkajian hidrogeologi terlebih dahulu.

Sumber : Salahudin, Arief , 2006

Gambar 3 Peta tingkat kerusakan dan pengendalian air tanah

resapan, meningkatnya jumlah dan kecepatan aliran permukaan serta memperpendek waktu konsentrasi.

Kondisi lahan CAT Bandung-Soreang sebagian besar telah berubah. Lahan hutan alami semakin sempit, sementara permukiman dan ladang bahkan sudah mencapai puncak bukit. Tingginya aliran permukaan telah sering menimbulkan banjir di beberapa tempat.

Untuk menghindari kondisi di atas perlu memperpanjang sistem air sebelum menjadi aliran permukaan. Air hujan yang jatuh ke permukaan lahan ditahan selama mungkin untuk memberi waktu infiltrasi yang lebih lama, sekaligus memperpanjang waktu konsentrasi. Upaya demikian dapat dilakukan mulai dari upaya konservasi lahan hingga pembuatan resapan buatan.

Resapan air tanah juga dapat ditingkatkan dengan cara membuat bangunan resapan buatan. Hal terpenting dalam membuat resapan buatan adalah ketersediaan air yang akan diresapkan. Air hujan yang diresapkan hendaknya belum tercemar karena jika pencemaran sudah masuk pada airtanah akan sulit untuk menetralkannya. Bentuk bangunan resapan buatan tergantung pada letak akuifer target sebagai berikut.

a) Akuifer bebas

Resapan akuifer dapat terjadi di tempat bersangkutan. Resapan buatan dapat dilakukan dengan membuat sumur resapan, parit, kolam, atau bentuk apapun yang dapat menampung dan menahan air agar memiliki waktu yang lebih panjang untuk infiltrasi. Walau demikian sebaiknya berbentuk sumur dan mencapai kedalaman muka air atau material kasar. Hal ini agar air yang meresap dapat segera mengisi air tanah. Jika air diresapkan melalui zona tak jenuh (*vadose zone*), maka perlu waktu yang lama untuk mencapai air tanah. Prototipe sumur resapan buatan yang terdapat di kompleks kantor Puslitbang Sumber Daya Air dengan dimensi diameter 1 m dan kedalaman sampai muka tanah 14 m, memiliki kapasitas resapan sebesar 3,5 l/s.

b) Akuifer terkekang atau setengah terkekang

Secara alami resapan air tanah bagi akuifer terkekang berasal dari resapan air tanah bebas di daerah resapan utama. Dengan membuat bentuk-bentuk resapan seperti butir a) di atas dan dilakukan di daerah resapan utama, suatu saat air tanah akan mengalir ke dalam akuifer terkekang. Masalahnya adalah aliran air dalam akuifer bergerak sangat lambat dan memerlukan waktu yang sangat lama untuk mencapai akuifer terkekang.

Cara lain yang dapat dilakukan untuk resapan buatan bagi akuifer terkekang adalah dengan membuat sumur khusus dengan kedalaman mencapai akuifer target. Dengan cara ini air yang diresapkan dapat segera masuk akuifer. Dalam tinjauan biaya cara ini terbilang mahal untuk pembuatan sumur khusus untuk resapan buatan.

Untuk menekan biaya pembuatan sumur resapan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sumur yang telah ada, yaitu sumur bekas yang direkonstruksi atau sumur produksi dibuat agar berfungsi ganda. Ditinjau dari fungsi resapan, pemanfaatan sumur bekas atau produksi adalah dengan biaya yang sama untuk pembuatan satu buah sumur resapan dapat diresapkan air yang lebih banyak oleh lebih banyak sumur.

Untuk pemanfaatan sumur bekas yang perlu diperhatikan adalah kondisi konstruksi dan saringan sumur. Agar dapat difungsikan sebagai sumur resapan perlu dilakukan pembersihan ulang (*re-development*). Prototipe sumur resapan dalam yang telah dibangun oleh Puslitbang Sumber Daya Air di Semarang adalah menggunakan sumur bekas. Air diresapkan secara injeksi atau mengandalkan gravitasi. Dengan dimensi kedalaman 100 m, panjang saringan 20 m, diameter pipa naik 10 cm dan tinggi muka air 29 m dmt, setelah dibersihkan ulang memiliki debit resapan = 5 l/s (Wawan Herawan, 2008).

Upaya pemulihan air tanah di CAT Bandung-Soreang sudah harus dilakukan. Pemulihan air tanah harus dilakukan secara terintegrasi mulai dari pengendalian pemakaian air tanah, konservasi daerah resapan utama dan peningkatan resapan air tanah secara buatan. Pembuatan resapan buatan dilakukan untuk akuifer bebas dan akuifer terkekang.

Untuk akuifer terkekang resapan buatan terutama pada daerah yang telah mengalami kerusakan air tanah. Penurunan muka air tanah terutama telah terjadi pada akuifer terkekang tengah dengan kedalaman 40-150 m dmt, yang airnya banyak digunakan untuk industri. Penyebaran daerah yang harus segera dilakukan upaya pemulihan air tanah akuifer tengah adalah sebagai berikut.

- 1) Daerah Leuwigajah, Cimindi, Utama dan Cibaligo,
- 2) Daerah Cijerah, Cibuntu, Garuda, Maleber, Arjuna, Husen dan Pasirkaliki,
- 3) Daerah Buahbatu, Kiaracondong dan Kebonwaru,
- 4) Daerah Dayeuhkolot,
- 5) Daerah Cicaheum, Ujungberung, Gedebage, Cipadung dan Cibiru,
- 6) Daerah Rancaekek, Cikeruh, Cimanggung dan Cikancung,
- 7) Daerah Majalaya,
- 8) Daerah Ciparay, Banjaran dan Pameungpeuk,
- 9) Daerah Katapang dan Soreang.

Daerah ini merupakan penyebaran kerucut penurunan muka air tanah yang menjadi prioritas dalam upaya-upaya pemulihan.

KESIMPULAN

Dari pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Selama periode 5 tahun terakhir pemakaian air tanah terdaftar masih cenderung meningkat, dari 46,6 juta m³ (2001) menjadi 51,4 juta m³ (2005).
- 2) Pemakaian air tanah yang meningkat telah mengakibatkan muka air tanah

akuifer tengah semakin dalam dan meluasnya kerucut utama.

- 3) Kedudukan muka air tanah akuifer tengah di Cimahi Selatan berada pada 91,0–100 m bmt, Dayeuhkolot berada pada 62,0 m bmt, Rancaekek–Cimanggung berada pada 68,0 m bmt, Majalaya berada pada 43,0 m bmt dan Kota Bandung berada pada 67,92 m bmt.
- 4) Muka air tanah akuifer dalam di daerah Cimahi Tengah, Cimahi Selatan, Dayeuhkolot, Cikeruh, Andir, dan Rancaekek pada kedudukan antara 24,73–68,17 m.
- 5) Kecepatan penurunan muka air tanah akuifer tengah pada periode 2000–2006 antara 0,11–12,03 m/tahun, sedangkan akuifer dalam periode 1994–2006 antara 0,16–2,61 m/tahun.
- 6) Diidentifikasi terjadi amblasen tanah di daerah industri dengan pemanfaatan air tanah intensif, yaitu di daerah Leuwigajah 52 cm, Dayeuhkolot 46 cm dan di daerah Rancaekek 42 cm.
- 7) Berapa potensi maksimal dari amblasen tanah sampai tulisan ini diturunkan belum dapat diketahui. Oleh karena itu diperlukan penelitian yang lebih mendalam dari amblasen tanah di Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang.
- 8) Diidentifikasi telah terjadi tingkat kerusakan air tanah dalam kategori rusak dan kritis pada beberapa tempat di CAT Bandung-Soreang.
- 9) Untuk mengurangi jumlah pemompaan air tanah, perlu segera dilakukan pengendalian berupa pembatasan debit pengambilan.
- 10) Untuk meningkatkan resapan air tanah yang telah berkurang akibat perubahan fungsi lahan, perlu segera dilakukan peningkatan resapan melalui pengelolaan lahan dan pembuatan resapan buatan.
- 11) Resapan buatan untuk akuifer bebas dapat dilakukan dengan berbagai

bentuk yang dapat menampung dan menahan air agar terjadi infiltrasi, seperti kolam, parit, bendung atau sumur resapan.

- 12) Resapan buatan untuk akuifer terkekang harus menggunakan sumur hingga mencapai akuifer, baik dibuat khusus atau melalui sumur yang telah ada. Jika digunakan sumur atau meresapkan melalui zona tak jenuh, maka perlu waktu yang sangat lama untuk mencapai akuifer yang harus segera dipulihkan.

Dari kesimpulan di atas cukup memberi gambaran bahwa kondisi air tanah CAT Bandung - Soreang sudah mengalami kerusakan, dan harus segera dipulihkan.

SARAN

Beberapa saran berikut ini dapat dikemukakan agar air tanah CAT Bandung-Soreang dapat dipulihkan. Semua adalah agar air tanah sebagai salah satu sumber daya air dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

- 1) Pemulihan air tanah CAT Bandung-Soreang menjadi kewajiban kita semua. Pengguna air tanah bukan hanya wajib mengurangi debit pemompaan, juga meresapkan air hujan sebanyak yang dipompa ke dalam akuifer bersangkutan. Pemilik dan pengguna lahan harus mengkompensasi turunnya resapan dengan membuat resapan buatan dan mengelola lahannya lebih berwawasan lingkungan.
- 2) Pengendalian air tanah segera dilaksanakan dengan ketat, yaitu pengurangan debit pemompaan dan penerapan tarif yang progresif tergantung debit dan lokasi sumur.

Agar pemulihan air tanah dapat segera dilakukan oleh setiap pengguna air tanah, perlu segera disusun peraturan daerah yang lebih kuat. Kuat dalam memberi sanksi bagi yang tidak melaksanakan dan kuat memberi kompensasi bagi yang melaksanakan konservasi air tanah dengan resapan buatan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan kami haturkan kepada Kepala Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Jawa Barat, yang telah membantu penyediaan data dan tanggap terhadap konservasi air tanah dalam dengan sumur resapan.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Arsyad, S, 1989, *Konservasi Tanah dan Air*, IPB, Bogor.
- 2 Betty C.M., 2004, *Pemantauan Kondisi dan Lingkungan Air Tanah di Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang*, Direktorat. Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Bandung
- 3 Syaiful Ruhayat dan A. Sukrisna, 1999 *Penyelidikan Potensi Cekungan Airtanah Bandung*, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung
- 4 Salahudin Arief, 2006, *Pemantauan Kondisi Lingkungan Air Tanah Daerah Bandung Provinsi Jawa Barat*, Direktorat Pembinaan Pengusahaan Panas Bumi dan Pengelolaan Air Tanah, Jakarta.
- 5 Wawan Herawan. 2008, *Penelitian Resapan Buatan Melalui Sumur Dalam Terhadap Air Tanah Terkekang secara Gravitasi*, Buletin Keairan Vol. 1 No. 1, Juni 2008, halaman 1-10

Diterima 4 Pebruari 2008 ; disetujui 29 Juli 2008