

## Pengaruh Pemanfaatan Sumberdaya Air Tanah dalam Pembangunan Kawasan Industri Baru

Maizir

*Dosen Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah Mada Kandis Nanggalo,  
Padang – 25 143, Indonesia*

Email: [ir.maizir@gmail.com](mailto:ir.maizir@gmail.com)

Dikirim: 12 Mei 2019

Direvisi: 8 Juli 2019

Diterima: 12 Agustus 2019

---

### ABSTRAK

Dalam pengembangan suatu kawasan industri, kebutuhan air bersih akan meningkat sesuai dengan jenis dan kapasitas produksi industri yang dibangun. Maka besar kemungkinan akan terjadi eksploitasi sumber air tanah sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan air bersih dalam kawasan tersebut, karena telah tersedia teknologi yang memadai dengan biaya murah dan operasi yang sederhana. Pemanfaatan air tanah yang tak terkendali dapat menyebabkan menurunnya permukaan air tanah, serta terganggunya berbagai kondisi kehidupan, selain itu juga dapat menyebabkan terjadinya penurunan muka tanah. Untuk itu dalam pembangunan suatu kawasan industri perlu diperhatikan ketersediaan sumber air bersih, dan keseimbangan (balance) antara debit aliran (kapasitas) tersedia dengan kebutuhannya. Maka disarankan agar bahan baku untuk air bersih tetap diprioritaskan dari air permukaan (sungai, danau dan waduk), dan dari awal pemerintah sudah harus membatasi eksploitasi air tanah secara terkendali guna menghindari eksekusi yang akan terjadi pada masa datang.

**Kata kunci:** kebutuhan air bersih, air tanah

---

### 1. PENDAHULUAN

Air yang dikategorikan disini adalah air bersih yang menjadi kebutuhan hidup sehari-hari. Sumberdaya air bersih ini umumnya berupa air permukaan dan air tanah. Air permukaan adalah air yang berada di permukaan bumi, seperti air yang mengalir di sungai-sungai, air yang berada dalam waduk atau danau, kolam dan lain-lainnya. Air tanah adalah air yang berada dalam lapisan tanah porus (aquifer). Berdasarkan sifat hidrolika air tanah, air tanah dibedakan atas air tanah pada aquifer bebas yang biasanya disebut dengan aquifer dangkal dengan kedalaman kurang dari 30 meter di bawah muka tanah, aquifer semi tertekan pada kedalaman sedang (30 - 100 meter), dan aquifer tertekan, yang berada pada kedalaman 100 meter atau lebih. Oleh masyarakat awam, air tanah dianggap sebagai salah satu sumber air bersih yang tak terbatas cadangannya. Hal ini dapat terlihat pada sikap penggunaan air tanah yang umumnya boros dan tidak mencerminkan penghematan dalam penggunaannya.

Tulisan ini membahas mengenai kemungkinan dan pengaruh pemanfaatan sumber air tanah sebagai sumber air bersih, sehubungan dengan pengembangan suatu kawasan industri. Dalam pengembangan suatu kawasan industri, kemungkinan akan terjadi beberapa eksekusi, baik positif atau negatif. Salah satu eksekusi tersebut adalah eksploitasi sumber air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersih industri-industri yang berada dalam kawasan tersebut.

Air, terutama air bersih untuk kebutuhan rumah tangga dan industri dapat diperoleh dari sumber air permukaan dan air tanah. Di kota-kota besar sumber air permukaannya sudah tidak dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih, karena pada umumnya sumber air tersebut sudah tercemar akibat limbah rumah tangga dan industri. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih rumah tangga dan industri, masyarakat mendapatkannya dari sumber air tanah.

## 2. PEMANFAATAN SUMBER AIR TANAH

Pemanfaatan sumber air tanah yang tak terkontrol akan menyebabkan menurunnya permukaan air tanah, serta terganggunya berbagai kondisi kehidupan. Suplai air bersih yang dikelola pemerintah, dalam hal ini adalah Perusahaan Air Minum (PAM) sampai saat ini belum mampu untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk. Oleh sebab itu penduduk masih akan menggunakan sumber air tanah untuk mendapatkan air bersih guna memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Pembukaan kawasan industri baru tentu akan memanfaatkan sumber air tanah sebagai sumber air bersih untuk kebutuhan operasionalnya. Umumnya industri akan mengambil sumber air tanah dalam, yaitu pada kedalaman di atas 100 m dibawah permukaan tanah.. Akibatnya akan menyebabkan penurunan muka air tanah dilapisan aquifer dangkal. Efek selanjutnya adalah sumur-sumur penduduk menjadi kering, karena umumnya sumur-sumur tersebut berada pada lapisan aquifer dangkal atau sumur permukaan. Pengaruh tersebut umumnya baru terasa setelah jangka waktu yang panjang.

Secara umum air tanah diartikan sebagai air yang berada dan berasal dari lapisan tanah, baik air yang berada pada lapisan tanah tak jenuh maupun air yang berada pada lapisan tanah jenuh. Air yang berada pada lapisan tanah tak jenuh (soil water), akan menunjang kehidupan vegetasi di permukaan. Sedangkan air yang berada pada lapisan tanah jenuh (groundwater), menjadi deposit air di dalam lapisan tanah (Panguriseng, 2018).

Pemanfaatan air tanah tersebut dilakukan terutama dengan menggunakan teknologi pompa. Pemanfaatan air tanah ini dari tahun ke tahun selalu menunjukkan peningkatan, terutama di kota-kota besar pada kawasan pemukiman yang padat dan kawasan industri. Peningkatan eksploitasi sumberdaya air tanah bagaimanapun akan menimbulkan masalah tersendiri, seperti penurunan muka air tanah, perubahan lingkungan, bergesernya keseimbangan ekosistem dan lain-lain. Selain itu juga dapat menyebabkan terjadinya polusi terhadap air tanah, atau adanya intrusi air laut terhadap daratan. Untuk itu perlu diupayakan tindakan kearah konservasi sumberdaya air tanah tersebut.

Volentino (2013) mengkaji pengawasan pemanfaatan air tanah oleh pemerintah di kawasan industri Kota Semarang menggunakan model deskriptif kuantitatif, hasil analisis penelitian ini diketahui bahwa seluruh kawasan industri memiliki kecenderungan untuk memanfaatkan air tanah dibandingkan air PDAM. Putri dkk (2018), mengidentifikasi sistem aliran airtanah, mengestimasi kuantitas, dan menganalisis kualitas airtanah di desa Sembungan, menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan mengumpulkan data primer melalui metode sensus sumur dan mataair di Desa Sembungan. Lokasi sumur untuk pumping test metode slug test ditentukan dengan teknik purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan kondisi airtanah yang melimpah dan mengalir dari arah utara menuju barat daya yang merupakan lembah dengan mataair. Guvil (2018), meneliti untuk mengestimasi sebaran kawasan resapan air berbasis penggunaan lahan aktual di Kota Padang berdasarkan data parameter spasial seperti curah hujan, kemiringan lereng, peta jenis tanah, dan penggunaan lahan yang diperoleh dari data citra landsat 8 OLI dengan metode klasifikasi berbasis objek. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode skoring dan tumpang susun atau overlay. Penelitian ini memetakan sebaran kondisi daerah resapan air berdasarkan kondisi saat ini, penentuan daerah yang ditetapkan sebagai zona resapan air Kota Padang menggunakan metode kombinasi skoring dan aritmatik dalam analisis spasial. Hasil analisis menghasilkan enam kelas kondisi potensi daerah resapan air, yang terdiri dari kondisi baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis.

Karena sumber air tanah ini menyangkut hajat hidup orang banyak, maka juga perlu diperhatikan kualitasnya. Penurunan kualitas air tanah dapat disebabkan oleh polusi terhadap air permukaan (air saluran, sungai, danau dll) yang terkontaminasi polutan meresap ke dalam tanah. Polusi terhadap air permukaan dapat disebabkan oleh limbah industri, limbah rumah tangga, limbah yang ditanam dalam tanah dan lain-lain. Tanda-tanda fisik air yang telah tercemar dapat diketahui melalui pengamatan langsung terhadap warna, rasa dan baunya. Pencemaran terhadap air tanah permukaan akan berpengaruh langsung terhadap air tanah (Maizir, 1995). Untuk kawasan yang berada di pinggir pantai, penurunan muka air tanah akan menyebabkan terjadinya intrusi air laut (asin) ke daratan.

Secara hidrologi, air tanah merupakan salah satu komponen yang terkait dalam siklus air, disamping komponen lainnya, seperti hujan, aliran permukaan, evaporasi dan evapotranspirasi, peresapan dan lain-lain. Untuk dapat memprediksi akibat pemompaan terhadap air tanah ini dapat dianalisis secara analitik atau dengan model numerik. Selain itu juga dapat diamati secara langsung kondisi muka air tanah pada sumur-sumur pengamatan pada waktu-waktu tertentu di lapangan. Dan untuk mengembalikan muka air tanah akibat proses pemompaan kepada kondisi awal dibutuhkan waktu yang jauh lebih panjang (Fathurrazie, 1995).

Untuk mendapatkan gambaran tentang keadaan aquifer untuk suatu kawasan, maka perlu diketahui parameter aquifer yang terkait, yang terdiri atas:

1. Ketebalan aquifer, datanya dapat dihimpun melalui survey pengeboran, atau survey geolistrik dalam wilayah sekitar kawasan pemanfaatan dan wilayah yang menjadi daerah imbuhan.
2. Transmissivitas aquifer (koefisien keterusan), adalah hasil perkalian antara ketebalan aquifer dengan permeabilitas (koefisien kelulusan) (Bender, 1981). Datanya dapat diperoleh melalui uji pemompaan.
3. Permeabilitas (koefisien kelulusan) adalah besaran yang dapat diperoleh melalui uji pemompaan, atau juga dapat dihitung dari hasil bagi antara transmissivitas dengan ketebalan aquifer.
4. Koefisien tampungan (Storage coefficient) untuk aquifer bebas dianggap sama dengan tampungan spesifik (spesifik storage). Untuk aquifer tertekan harganya ditentukan melalui uji pemompaan. Tampungan spesifik adalah perubahan volume air (keluaran atau imbuhan) persatuan volume aquifer persatuan perubahan tekanan. Koefisien tampungan untuk aquifer bebas rata-rata adalah sekitar  $1 \times 10^{-2}$ , dan pada aquifer tertekan berkisar antara  $1 \times 10^{-4}$  -  $1 \times 10^{-5}$  (Bender, 1981)

Dalam pembangunan suatu kawasan industri sebaiknya perlu diperhatikan lebih awal mengenai ketersediaan sumber air bersih, sarana dan prasarana pendukung dalam pendistribusiannya, serta debit aliran (kapasitas) tersedia harus seimbang dengan kebutuhannya (balance). Dengan dibangunnya suatu kawasan industri, maka kebutuhan akan air bersih juga akan meningkat, sesuai dengan jenis kapasitas produksi dari industri yang dibangun. Dengan berkembangnya suatu kawasan industri, maka perkembangan pemukiman di sekitar kawasan juga akan meningkat, yang dengan sendirinya juga menyebabkan peningkatan kebutuhan air bersih. Jika ketersediaan dan suplai air bersih terbatas, maka para industriawan akan cenderung untuk mengeksploitasi air tanah guna pemenuhan kebutuhannya. Kecendrungan ini disebabkan karena telah tersedia teknologi yang memadai dengan pengoperasian yang sederhana. Selain itu untuk mendapatkan peralatan yang dibutuhkan untuk mengeksploitasi air tanah dengan kapasitas besar tidaklah sulit.

Keadaan inilah yang terjadi pada kawasan-kawasan industri di pulau Jawa, dimana industri-industri umumnya mengeksploitasi air tanah untuk memenuhi kebutuhan airnya. Hal ini disebabkan karena ketidakmampuan PAM mensuplai air bersih dari sumber-sumber tertentu sesuai dengan kebutuhan. Selain itu sumber air permukaan di sekitar kawasan industri umumnya sudah tidak dapat dimanfaatkan, yang karena proses pencemaran, kualitasnya sudah tidak memadai.

Penurunan muka air telah menyebabkan mengeringnya sumur-sumur penduduk dan sumur produksi PDAM menjadi tidak berfungsi lagi. Akan lebih memprihatinkan lagi apabila terjadi pencemaran terhadap sumber air tanah ini, terutama sumber air tanah dangkal. Hal ini telah menjadi topik pembahasan yang hangat beberapa waktu yang lalu (Kompas, Republika, 1994). Hasil penelitian menyatakan bahwa telah terjadi penurunan muka air tanah secara drastis (antara 4 - 30 m) pada beberapa tempat dalam kawasan industri di daerah cekungan Bandung selama 13 tahun terakhir. Muka air tanah dalam daerah industri dari data pengamatan sampai 1993 menunjukkan penurunan 4-15 m pertahun, dengan penurunan rata-rata 1,5 m pertahun (Gatot, 1995). Penurunan dalam daerah pusat industri menunjukkan peningkatan yang membentuk kerucut penurunan. Di Jakarta eksploitasi air tanah telah mengabaikan terjadinya intrusi air laut ke daratan, sehingga sumber daya air tanah, terutama air tanah dangkal sudah tidak dapat dimanfaatkan lagi sebagai sumber air bersih.

Eksploitasi sumber air tanah juga akan menyebabkan terjadinya penurunan muka tanah. Dengan berkurangnya tingkat kejenuhan tanah dan ditambah dengan beban yang ada di permukaan akan terjadi pengkerutan pori tanah yang mengakibatkan terjadinya penurunan muka tanah permukaan. Penurunan muka tanah akibat eksploitasi air tanah akan mencakup areal yang lebih luas dari kawasan eksploitasi itu sendiri. Meluasnya daerah genangan banjir di Jakarta, kemungkinan juga disebabkan telah terjadi penurunan muka tanah. Untuk itu perlu diadakan penelitian untuk memperoleh data tentang penurunan muka tanah tersebut.

Untuk itu dalam rangka pembangunan suatu kawasan industri, perlu diperhatikan beberapa hal mengenai pemenuhan kebutuhan air bersih sebagai berikut:

1. Sebaiknya bahan baku untuk air bersih tetap diprioritaskan dari air permukaan (sungai, danau dan waduk). Untuk itu sumber air permukaan harus terjaga mutunya dari pengaruh buangan air limbah rumah tangga dan industry serta limbah berbahaya dan beracun lainnya, termasuk kelestarian lingkungannya sampai kearah hulu.
2. Mulai dari awal pemerintah sudah harus membatasi eksploitasi air tanah secara terkendali, dalam arti kapasitas produksi air tanah harus seimbang dengan kemampuan pengisian kembali cadangan air tanah tersebut. Untuk itu perlu diteliti potensi sumber air tanah yang dapat dimanfaatkan, serta kapasitas produksi yang sesuai.
3. Perlu dilakukan pembatasan terhadap kedalaman pemboran sumber air tanah.
4. Perlu dilakukan pengamatan secara berkala untuk memantau kondisi ketersediaan, kapasitas produksi dan kualitas air, agar tidak terjadi eksploitasi air tanah yang berlebihan.
5. Perlunya diadakan perlindungan terhadap daerah imbuhan (zona konservasi) yang mengarah pada pelestarian hutan lindung.
6. Adanya kepastian hukum yang mengatur penggunaan sumber daya air tanah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fathurrazie. 1995. Model Aliran Air Tanah 2D Unsteady, Solusi Numerik Elemen Hingga Cara Galerkin. *Thesis-S2 ITB* - Bandung.
- Gatot Hari P. 1995. Fluktuasi Muka Air Tanah Cekungan Bandung. *Prosiding Seminar Air Tanah Cekungan Bandung, Satgas Penelitian Sumberdaya Air*, Lembaga Penelitian ITB-Bandung tanggal 12 Juli 1995.
- Maizir. 1995. Model Numerik Analisis Aliran Air Tanah Dua Dimensi Pada Aquifer Bebas. *Thesis-S2 ITB* - Bandung
- Maizir. 1995. Model Numerik Angkutan polutan dalam Aliran Air Tanah. *Tesis S2 –ITB*. Bandung
- Panguriseng, D. (2018). Pengelolaan Air Tanah. Universitas Muhammadiyah Makassar. Diakses Maret 2018 ([https://www.researchgate.net/publication/323616772\\_PENGELOLAAN\\_AIR\\_TANAH](https://www.researchgate.net/publication/323616772_PENGELOLAAN_AIR_TANAH))
- Putri, M.A., Risanti, A.A. 2018. Majalah Geografi Indonesia, Vol. 32, No.2, Fakultas Geografi UGM dan Ikatan Geograf Indonesia (IGI)
- Volentino, D. 2013. Kajian Pengawasan Pemanfaatan Sumberdaya Air Tanah di Kawasan Industri Kota Semarang. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, Volume 1 Nomor 3. pp 265-274