

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Air Di Kawasan Karst**

Air di kawasan Karst ialah hasil drainase di bawah tanah di dalam batu-batuan yang mengalami proses Karstifikasi. Air Hujan merembes melewati zona air rembesan dan tiba pada zona jenuh air, yaitu zona air tanah dimana kemudian akan muncul kembali di tempat lain, sebagai sumber air. Air terkumpul dalam jumlah yang banyak di dalam tanahdan hanya sedikit dalam batu-batuan yang keras, tetapi apabila reservoir terdiri dari rekahan-rekahan atau celah-celah seperti kawasan karst, maka dijumpai variasi besar dari jumlah air yang terkumpul ini.

#### **2.2 Sumber Air Karst**

Air menjadi topik yang paling menarik dari Karstologi, karena keberadaannya menyebabkan nilai lebih dari kawasan karst, baik sebagai sumber air bersih, maupun sebagai air irigasi. Tetapi di kawasan karst, keberadaan dan luapan air sering tidak menentu atau tidak dapat diramalkan. Untuk lebih memahami keberadaannya, harus dibahas secara ringkas beberapa faktor terpenting yang dapat diterapkan di Indonesia.

##### Jenis Sumber Air Karst

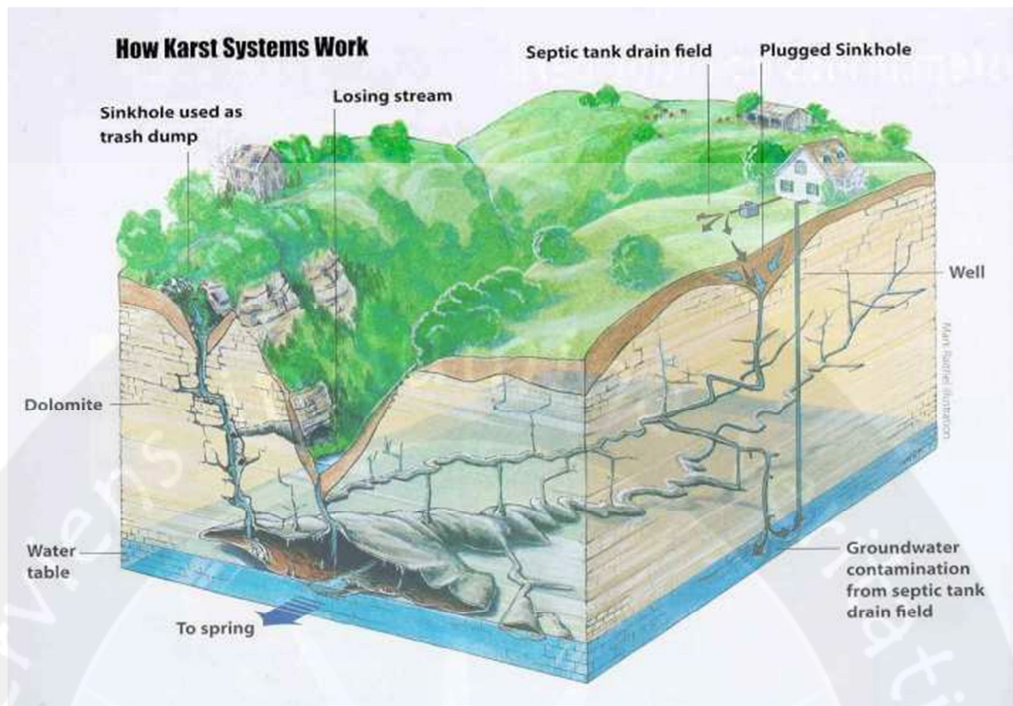
Walaupun dalam literatur dijumpai banyak jenis, untuk di Indonesiahanya perlu memahami beberapa jenis saja

##### 1. Yang mengalir tanpa tekanan

Sering dijumpai keluar dari celah atau dari gua, dan dimanfaatkan penduduk setempat sebagai sumber air bersih. Dikenal sebagai *Gravity Fed Spring* (sumber yang mengalir di bawah pengaruh gaya tarik bumi). Jelas bahwa

sebagai sumber air demikian mengalir melalui suatu kondukt. Yang menjadi masalah bagi kesehatan, ialah berasal dari :

- a. Air tetesan (*Vadose seepage*), atau air rembesan (*Vadose trickles*), berasal dari atap dan dinding batuan karbonat, juga dikenal sebagai air perkolasi, atau dari sungai permukaan yang hanya lewat gua atau sistem percelahan-rekahan. Jelas, bahwa air perkolasi itu lebih bersih dari air permukaan yang mengalir melewati sistem perguaan (percelahan), yang juga dikenal dengan sebutan *vadose stream*. Walaupun demikian, aliran perkolasi melalui atap dan dinding gua, belum tentu bebas polutan, hal ini telah dibuktikan oleh tim dari Lembaga Ekologi UNPAD tahun 1989, yang meneliti tetesan air stalaktit Gua Petruk, ternyata mengandung insektisida DDT, akibat penggunaannya di permukaan karst oleh petani, tidak jauh dari Gua Petruk. Seperti pada Gambar 2.1 mengenai bagaimana air di dalam gua tercemar oleh *septic tank*, merembes ke bawah dan menetes melewati dinding gua.



Gambar 2.1 Air tetesan yang merembes melalui langit-langit dan dinding gua.

Sumber : neverstoptoshare.blogspot.com

b. Rembesan-rembesan Dekat atau Lepas Pantai

Bila kawasan karst berbatasan dengan pantai, maka terdapat rembesan-rembesan air karst yang didapatkan dekat pantai, (pada air surut, terlihat menyembul keluar, pada saat pasang terendam air laut) atau lepas pantai. Di Pulau Jawa banyak terdapat sekitar pantai Barat Jazirah Penanjung (Pangandaran), pantai sebelah utara kota Tuban dan Tanjung Kodok, Pantai Baron, Kukup dan Krakal.

2. Sumber Air Tertekan (*Vauclusing Spring*)

Air mengalir deras, bahkan kadang-kadang bergolak pada saat luap besar, akibat air tertekan (*under hydrostatic pressure*). Sumber-sumber air karst yang paling besar, bahkan spektakuler, senantiasa jenis air tertekan ini, dan volumenya bisa

mencapai  $100\text{m}^3/\text{detik}$ . Di Indonesia, yang dikenal luapannya terdapat dekat atau lepas pantai.

### **2.3 Jumlah Air Dunia**

Jumlah air di dunia sebagian besar terdapat di air tanah. Di Indonesia keadaannya berbeda, batu gamping umumnya baru dikenal sebagai bahan galian golongan C, yaitu yang tidak secara langsung mempengaruhi hajat hidup orang banyak. Maka dari itu, pengurusan mengenai pemanfaatannya diserahkan kepada pemerintah daerah. Padahal daerah karst sering terdapat air yang dapat dimanfaatkan untuk penyediaan air. Banyak kota memperoleh airnya dari daerah karst, seperti misalnya Wina, Sarajevo, dan Trieste. Di Indonesia, ada sejumlah kota yang persediaan airnya juga berasal dari sumber yang sama, yaitu air karst. Contohnya adalah Gombang, Tuban, Purwodadi di Pulau Jawa dan Kupang di Pulau Timor. Demikian pula daerah seperti Kabupaten Gunung Kidul, Malang Selatan, Trenggalek Selatan di Pulau Jawa. Pulau Madura, Pulau Togian, Pulau Sumba, Pulau Muna, Pulau Kai bernasib sama. PBB memperkirakan sekitar 25% penduduk dunia menggantungkan diri dari sumber air karst.

Tabel 2.1 Perkiraan jumlah air di dunia

Jenis	Luas (10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup> )	Volume (km <sup>3</sup> )	Persen thd Total air	Persen thd Air tawar
Lautan	361,3	1.338.000.000	96,5	
Air tanah				
Air tawar	134,8	10.530.000	0,76	30,1
Air asin	134,8	12.870.000	0,93	
Lengas tanah	82,0	16.500	0,0012	0,05
Es di kutub	16,0	24.023.500	1,7	68,6
Es dan salju	0,3	340.000	0,025	1,0
Danau				
Air tawar	1,2	91.000	0,007	0,26
Air asin	0,8	85.400	0,006	
Rawa	2,7	11.470	0,0008	0,03
Sungai	148,8	2.120	0,0002	0,006
Air Biologis	510,0	1.120	0,0001	0,003
Air Atmosfir	510,0	12.900	0,001	0,004
Total air	510,0	1.385.984.610	100	
Air Tawar	148,8	35.029.210	2,5	100

Sumber: Chow V.T.(1988)

Dari Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa jumlah air tanah lebih besar daripada air tawar di sungai. Dari jumlah air tawar sebesar 35 juta km<sup>3</sup>, dua per tiga-nya adalah dalam bentuk es di kutub dan sisanya sebagian besar berupa air tanah pada kedalaman 200 sampai 600 m. Hanya 0,006% berupa air tawar di sungai. Untuk permasalahan air di daerah karst yang kekurangan air sebenarnya sangat melimpah airbersih yang berada di bawah permukaan berupa sungai bawah tanah yang mengalir di dalam gua. Air sungai bawah tanah kualitas airnya lebih baik dari pada sungai permukaan karena tidak terkontaminasi oleh kotoran dan udara kotor.