Serial:Powerpoint Presentasi: HIDROLOGI/ KONDISI AIR DAERAH KARST

Oleh :
Tjahyo Nugroho Adji
(Kelompok Studi Karst Fakultas Geografi UGM)

AIR DI DAERAH KARST

Ilmu yang mempelajari air di bumi adalah HIDROLOGI

- HIDRO = air (bhs. latin)**
- LOGI = ilmu**

SIKLUS/LINGKARAN HIDROLOGI

AIRTANAH

- ✓ air yang mengisi rongga-rongga batuan di bawah permukaan tanah pada zone jenuh air.
- ✓ sumber utama : hujan
- ✓ airtanah bergerak
 - paling cepat 10 m/hari
 - paling lambat 1 m/tahun

Mengapa Airtanah Penting ??

Groundwater and the world's freshwater supply

2000 juta orang tergantung pada airtanah

KONDISI AIRTANAH DI KARST

Apakah betul air di karst hanya sedikit ?

Potensi air di suatu wilayah secara garis besar dipengaruhi oleh 3 faktor utama :

- 1. Iklim**
- 2. Jenis batuan**
- 3. Topografi/lereng**

Bagaimana hujan yang jatuh di Tepus (kekeringan) dibandingkan yang jatuh di sekitar Kota Yogyakarta ?

Stasiun Hujan Yogyakarta =

3000 – 3500 mm/tahun

Stasiun Hujan Panggang dan Tepus =

2800 – 3700 mm/tahun

SAMA BAIKNYA

Faktor Sifat Batuan – apa??

- Batuan gamping adalah batuan yang sangat mudah larut oleh air
- Akibatnya berkembang apa yang dikenal sebagai LORONG-LORONG DI BAWAH TANAH

Kondisi batuan di Non Karst

Kondisi batuan di Karst

Sehingga :

- Sungai hilang ke dalam tanah
- Tidak ada sungai di atas tanah
- Banyak lubang-lubang tempat air hilang
- Banyak gua
- Air dijumpai sangat dalam (puluhan meter) pada sungai bawah tanah
- Banyak mataair
- Banyak sungai bawah tanah

Photo by J. Schardt
2003 Florida D.E.P.

TELAGA KARST (DOLINE)

Mengapa batuan karst bisa menyimpan air??

- Karena ada proses pelarutan yang membuat rongga-rongga yang lama kelamaan bertambah besar
- Batuan sebelah atas akan terlapukkan dan membentuk tanah
- Tanah inilah yang kemudian mengisi rongga-rongga tersebut dan menyimpan air
- Kemudian secara perlahan-lahan dialirkan ke sungai bawah tanah atau mataair

ZONATION OF A KARST AQUIFER

RECHARGE AREA

- 1) Concentrated infiltration
- 2) Diffuse infiltration
- 3) Indirect infiltration

EPIPHREATIC ZONE

- 4) Transfer zone
- 5) Flow zone
- 6) Fossil conduits

PHREATIC ZONE

- 7) Oscillation zone
- 8) Main conduits
- 9) Maximum water levels
- 10) Minimum water levels

OUTFLOW ZONE

- 11) Base level
- 12) River bed spring
- 13) Perennial spring
- 14) Overflow
- 15) Relict conduits

Modified from Vailati, 2003

Dimanakah airtanah karst sebagian besar tersimpan ??

- **Di zona dekat permukaan bukit karst**
- **Kemudian dialirkan perlahan-lahan menuju sungai bawah tanah dan mataair**

MATAAIR KARST

- Cepat keruh jika hujan
- Jernih terus sepanjang tahun

photo courtesy of Gary Fleeger

Tandon air di karst

ZONATION OF A KARST AQUIFER

RECHARGE AREA

- 1) Concentrated infiltration
- 2) Diffuse infiltration
- 3) Indirect infiltration

EPIPHREATIC ZONE

- 4) Transfer zone
- 5) Flow zone
- 6) Fossil conduits

PHREATIC ZONE

- 7) Oscillation zone
- 8) Main conduits
- 9) Maximum water levels
- 10) Minimum water levels

OUTFLOW ZONE

- 11) Base level
- 12) River bed spring
- 13) Perennial spring
- 14) Overflow
- 15) Relict conduits

Modified from Vailati, 2003

Karst Kerucut

Foto: Eko H

Karst Labirin

Foto: Eko H

Menara

Foto: Eko H

Karst Pinakle

Sumber: Pindi Setiawan

Karst Glasial

Sumber: BMKG

APA JADINYA JIKA BUKIT KARST DITAMBANG ??

- **Penambangan di perbukitan karst akan mengurangi simpanan air yang pada akhirnya akan mengurangi debit sungai bawah tanah dan mataair**

.....dan / atau.....

- Akan merubah pola debit pada maair yaitu berkurang saat musim kemarau, dan banjir bertambah besar ketika musim hujan;

..... **Dan / atau**.....

- Pencemaran bertambah besar , karena tidak akan ada lagi filter atau saringan yang dapat menahan berbagai macam polutan dari permukaan (limbah, pemupukan, sampah, dll)

Foto by : Pak Budi (Pertambangan Gunungkidul)

Foto by : Pak Budi (Pertambangan Gunungkidul)

Ketika proses pelarutan terjadi karst adalah penyerap karbon, pengkonsumsi karbon, dan penyeimbang siklus karbon

- ❑ Mengurangi efek rumah kaca dan pemanasan global
- ❑ rata-rata CaCO_3 "dimakan" oleh proses pelarutandi Gunung Sewu Karst is 185 mg/l

- ❑ tingkat denudation Gunung Sewu Karst diestimasi sebesar 50,91 $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$
- ❑ Setara 165.464 ton CaCO_3 /tahun
- ❑ Setara 72.804,16 ton carbondioksida/tahun

Catatan:

- ❑ sebagai sebuah sistem, maka daerah karst mempunyai komponen-komponen yang terkait satu sama lain.
- ❑ mempunyai input atau media penyimpan kemudian output
- ❑ dapat berkurang simpanannya jika media penyimpanan (bagian dari siklus hidrologi) terganggu
- ❑ kegiatan bermotif ekonomi pada sistem ini harus dilakukan dengan penuh kehati-hatian, dibatasi peruntukannya,
- ❑ Jika rusak media penyimpanannya, tidak mungkin dapat dipulihkan kembali dengan cara apapun.