

**MODUL 7**  
**INSTRUMEN ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN**  
Devi Angeliana Kusumaningtiar, SKM,. MPH

## **I. Pengerian**

### **1.1 Tujuan**

Metode pengambilan contoh uji dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengambilan contoh air dilapangan untuk mendapatkan contoh yang andal untuk uji kualitas air.

### **1.2 Pengertian**

Beberapa pengertian yang dimaksud dalam metode ini adalah :

1. sumber air adalah air permukaan, air tanah dan air meteorik;
2. air permukaan adalah air yang terdiri dari air sungai, air danau, air waduk, air saluran, mata air, air rawa dan air gua/air karst;
3. air tanah bebas adalah air dari akifer yang hanya sebagian terisi air dan terletak pada suatu dasar yang kedap air serta mempunyai permukaan bebas;
4. air tanah tertekan adalah air dari akifer yang sepenuhnya jenuh air dengan bagian atas dan bagian bawahnya dibatasi oleh lapisan yang kedap air;
5. *akifer* adalah suatu lapisan pembawa air;
6. *epilimnion* adalah lapisan atas danau atau waduk yang suhunya relatif sama;
7. *termoklin/metalimnion* adalah lapisan danau yang mengalami penurunan suhu yang cukup besar (lebih dari 1<sup>0</sup>C/m) ke arah dasar danau;
8. *hipolimnion* adalah lapisan bawah danau yang mempunyai suhu relatif sama dan lebih dingin dari lapisan di atasnya, biasanya lapisan ini mengandung kadar oksigen yang rendah dan relatif stabil;
9. air meteorik adalah air meteorik dari labu ukur di stasion meteo, air meteorik yang ditampung langsung dari hujan dan air meteorik dari bak penampung air hujan;
10. contoh, dalam panduan ini adalah untuk keperluan pemeriksaan kualitas air.

## **II. Persyaratan Pengambilan Contoh**

### **2.1 Peralatan**

#### **2.1.1 Persyaratan Alat Pengambil Contoh**

Alat pengambil contoh harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh (misalnya untuk keperluan pemeriksaan logam, alat pengambil contoh tidak terbuat dari logam);
2. mudah dicuci dari bekas contoh sebelumnya;
3. contoh mudah dipindahkan ke dalam botol penampung tanpa ada sisa bahan tersuspensi di dalamnya;
4. kapasitas alat 1 – 5 liter tergantung dari maksud pemeriksaan;
5. mudah dan aman dibawa.

### **2.1.2 Jenis Alat Pengambil Contoh**

Beberapa jenis alat pengambil contoh yang dapat digunakan meliputi :

1. Alat pengambil contoh sederhana (lihat gambar 1) berupa :
  - a. botol biasa atau ember plastik yang digunakan pada permukaan air secara langsung;
  - b. botol biasa yang diberi pemberat yang digunakan pada kedalaman tertentu.
2. Alat pengambil contoh setempat secara mendatar yang dipergunakan untuk mengambil contoh di sungai atau di tempat yang airnya mengalir pada kedalaman tertentu, contoh alat ini adalah tipe Wohlenberg (lihat gambar 2)
3. Alat pengambil contoh setempat secara tegak dipergunakan untuk mengambil contoh pada lokasi yang airnya tenang atau alirannya sangat lambat seperti di danau, waduk dan muara sungai pada kedalaman tertentu, contoh alat ini adalah tipe Ruttner (lihat gambar 3)
4. Alat pengambil contoh pada kedalaman yang terpadu untuk pemeriksaan zat padat tersuspensi atau untuk mendapatkan contoh yang mewakili semua lapisan air, contoh alat ini adalah tipe USDH (lihat gambar 4)
5. Alat pengambil contoh secara otomatis yang dilengkapi alat pengatur waktu dan volume yang diambil, digunakan untuk contoh gabungan waktu dari air limbah atau air sungai yang tercemar, agar diperoleh kualitas air rata-rata selama periode tertentu (lihat gambar 5)
6. Alat pengambil untuk pemeriksaan gas terlarut, yang dilengkapi tutup, sehingga alat dapat tertutup segera setelah terisi penuh, contoh alat ini adalah tipe Casella (lihat gambar 6)
7. Alat pengambil contoh untuk pemeriksaan bakteriologi adalah botol gelas yang ditutup kapas/aluminium foil, tahan terhadap panas dan tekanan selama proses sterilisasi;

8. Alat pengambil contoh untuk pemeriksaan plankton berupa jaring yang berpori 173 mesh/inci, yang biasa digunakan adalah jaring plankton no. 20/SI (lihat gambar 7)
9. Alat pengambil contoh untuk pemeriksaan hewan benthos disesuaikan dengan jenis habitat hewan benthos yang akan diambil, beberapa contoh alat untuk jenis habitat tertentu, antara lain :
  - a. Eckman Grab, dibuat dari baja, yang beratnya  $\pm 3,2$  kg, dengan ukuran 15 cm x 15 cm, dipergunakan untuk pengambilan contoh pada sumber air yang alirannya relatif kecil dan mempunyai dasar lumpur dan pasir, contoh alat ini adalah tipe Eckman Grab (lihat gambar 8);
  - b. Jala Surber, terbuat dari benang nilon yang ditenun dan mempunyai ukuran mata jaring 0,595 mm dalam keadaan terbuka, panjang jala 69 cm dan ukuran permukaan depan 30,5 cm x 30,5 cm, alat ini biasa dipergunakan pada sumber air yang alirannya deras dan mempunyai dasar berbatu-batu, contoh alat ini adalah tipe Jala Surber (lihat gambar 9);
  - c. Petersen Grab, terbuat dari baja yang luasnya antara 0,06 – 0,09 m<sup>2</sup> dengan berat antara 13,7 – 31,8 kg, biasanya dipergunakan pada sumber air yang mempunyai dasar keras, misalnya lempung, batu dan pasir, contoh alat ini adalah tipe Petersen Grab (lihat gambar 10);
  - d. Ponar Grab, terbuat dari baja yang luasnya 23 x 23 cm<sup>2</sup> dengan berat lebih kurang  $\pm 20$  kg, banyak dipergunakan di danau yang dalam dan pada sumber air yang bervariasi, contoh alat ini adalah tipe Ponar Grab (lihat gambar 11).
10. Jaring apung terbuat dari benang nilon yang ditenun, mempunyai ukuran mata jaring 0,595 mm dan luas 929 cm<sup>2</sup>, dipergunakan untuk mengumpulkan hewan yang hidup dipermukaan sumber air dan lamanya waktu yang dipergunakan dalam satu kali pengambilan adalah 3 jam (lihat gambar 12).

### **2.3 Wadah Contoh**

Wadah yang digunakan untuk menyimpan contoh harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

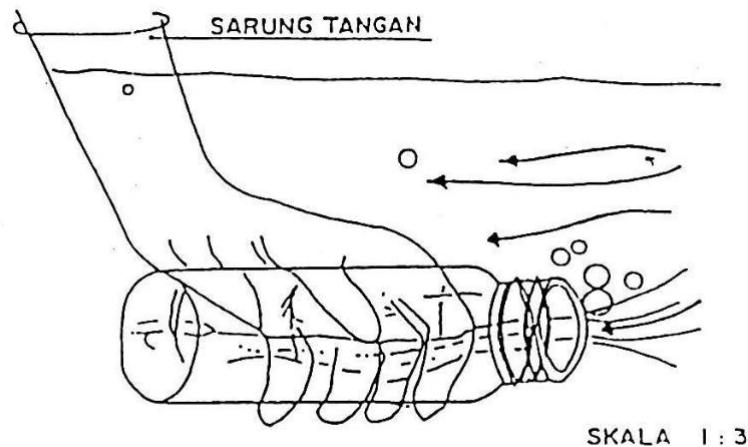
1. terbuat dari bahan gelas atau plastik;
2. dapat ditutup dengan kuat dan rapat;
3. mudah dicuci;
4. tidak mudah pecah;
5. wadah contoh untuk pemeriksaan mikrobiologi harus dapat disterilkan;
6. tidak menyerap zat-zat kimia dari contoh;

7. tidak melarutkan zat-zat kimia ke dalam contoh;
8. tidak menimbulkan reaksi antara bahan wadah dengan contoh.

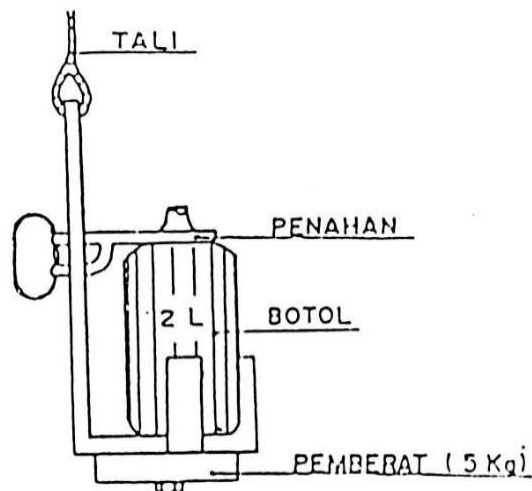
## 2.4 Sarana Pengambilan Contoh

Sarana yang dapat digunakan adalah :

1. sedapat mungkin menggunakan jembatan atau lintasan gantung sebagai tempat pengambilan contoh;
2. bila sarana 1) tersebut diatas tidak ada, maka dapat menggunakan perahu;
3. untuk sumber air yang dangkal, dapat dilakukan dengan merawas.



Botol Biasa Secara Langsung



Botol Biasa dengan Pemberat

Gambar 1. Alat Pengambilan Contoh Air Sederhana

## **2.5 Volume Contoh**

Volume contoh yang diambil untuk keperluan pemeriksaan lapangan dan laboratorium bergantung dari jenis pemeriksaan yang diperlukan sebagai berikut:

1. untuk pemeriksaan sifat fisik air diperlukan lebih kurang 2 liter;
2. untuk pemeriksaan sifat kimia air diperlukan lebih kurang 5 liter;
3. untuk pemeriksaan bakteriologi diperlukan lebih kurang 100 ml;
4. untuk pemeriksaan biologi air (klorofil) diperlukan 0,5 – 20 liter (bergantung kadar klorofil di dalam contoh).

## **2.6 Pola Kerja**

Urutan pelaksanaan pengambilan contoh kualitas air adalah sebagai berikut :

1. menentukan lokasi pengambilan contoh;
2. menentukan titik pengambilan contoh;
3. melakukan pengambilan contoh;
4. melakukan pengolahan pendahuluan dan pengawetan contoh;
5. pengepakan contoh dan pengangkutan ke laboratorium.

## **2.7 Pengawetan contoh**

Pengawetan contoh untuk parameter tertentu diperlukan apabila pemeriksaan tidak dapat langsung dilakukan setelah pengambilan contoh. Jenis bahan pengawet yang digunakan dan lama penyimpanan berbeda-beda tergantung pada jenis parameter yang akan diperiksa (lihat tabel 1).

## **2.8 Waktu**

Interval waktu pengambilan contoh diatur agar contoh diambil pada hari dan jam yang berbeda sehingga dapat diketahui perbedaan kualitas air setiap hari maupun setiap jam. Caranya dilakukan dengan menggeser jam dan hari pengambilan pada waktu pengambilan contoh berikutnya, misalnya pengambilan hari pertama hari senin jam 06.00, pengambilan berikutnya hari selasa jam 07.00 dan seterusnya. Waktu pengambilan contoh dilakukan berdasarkan keperluan sebagai berikut :

1. untuk keperluan survei pendahuluan dalam rangka pengenalan daerah, waktu pengambilan contoh dapat dilaksanakan pada saat survei;

2. untuk keperluan perencanaan dan pemanfaatan diperlukan data pemantauan kualitas air, yang diambil pada waktu tertentu dan periode yang tetap, tergantung pada jenis air dan tingkat pencemaran sebagai berikut :
  - a. sungai/saluran yang tercemar berat, setiap dua minggu sekali selama setahun;
  - b. sungai/saluran yang tercemar ringan sampai sedang, sebulan sekali selama setahun;
  - c. sungai/saluran alami yang belum tercemar, tiga bulan sekali selama setahun;
  - d. danau/waduk setiap dua bulan sekali selama setahun;
  - e. air tanah setiap tiga bulan sekali selama setahun;
  - f. air meteorik sesuai dengan keperluan.

### **III. Cara Pelaksanaan Pengambilan Contoh**

#### **3.1 Lokasi Pengambilan Contoh**

Lokasi pengambilan contoh ditentukan berdasarkan pada tujuan pemeriksaan. Lokasi pengambilan contoh dilakukan pada air permukaan dan air tanah.

##### **3.1.1 Air Tanah**

Lokasi pengambilan contoh di air permukaan dapat berasal dari daerah pengaliran sungai dan danau/waduk, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Pemantauan kualitas air pada suatu daerah pengaliran sungai (PDS), berdasarkan pada :
  - a. sumber air alamiah, yaitu lokasi pada tempat yang belum terjadi atau masih sedikit pencemaran;
  - b. sumber air tercemar, yaitu lokasi pada tempat yang telah mengalami perubahan atau di hilir sumber pencemar;
  - c. sumber air yang dimanfaatkan, yaitu lokasi pada tempat penyadapan pemanfaatan sumber air tersebut (lihat gambar 13).
2. Pemantauan kualitas air pada danau/waduk berdasarkan pada (lihat gambar 14) :
  - a. tempat masuknya sungai ke danau/waduk;
  - b. di tengah danau/waduk;
  - c. lokasi penyadapan air untuk pemanfaatan;

- d. tempat keluarnya air danau/waduk.

### **3.1.2 Air Tanah**

Lokasi pengambilan contoh air tanah dapat berasal dari air tanah bebas (tidak tertekan) dan air tanah tertekan dengan penjelasan sebagai berikut (lihat gambar 15) :

1. Air tanah bebas (tidak tertekan )
  - a. sebelah hulu dan hilir lokasi penimbunan/pembuangan sampah kota / Industri;
  - b. sebelah hilir daerah pertanian yang intensif menggunakan pestisida dan pupuk kimia;
  - c. di daerah pantai dimana terjadi penyusupan air asin;
  - d. tempat-tempat lain yang dianggap perlu.
2. Air tanah tertekan
  - a. di sumur produksi air tanah untuk pemenuhan kebutuhan perkotaan, pedesaan, pertanian dan industri;
  - b. di sumur produksi air tanah PAM maupun sarana umum;
  - c. di sumur-sumur pemantauan kualitas air tanah;
  - d. di lokasi kawasan industri;
  - e. di sumur observasi untuk pengawasan imbuhan;
  - f. pada sumur observasi air tanah di suatu cekungan air tanah artesis (misalnya : cekungan artesis Bandung);
  - g. pada sumur observasi di wilayah pesisir dimana terjadi penyusupan air asin;
  - h. pada sumber observasi penimbunan/pengolahan limbah industri bahan berbahaya dan beracun (B3);
  - i. pada sumur lainnya yang dianggap perlu

#### **Menentukan Titik Pengambilan Contoh :**

##### **Air Permukaan**

Titik pengambilan contoh dapat dilakukan di sungai dan danau/waduk, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. di sungai, titik pengambilan contoh di sungai (lihat gambar 16) dengan ketentuan:

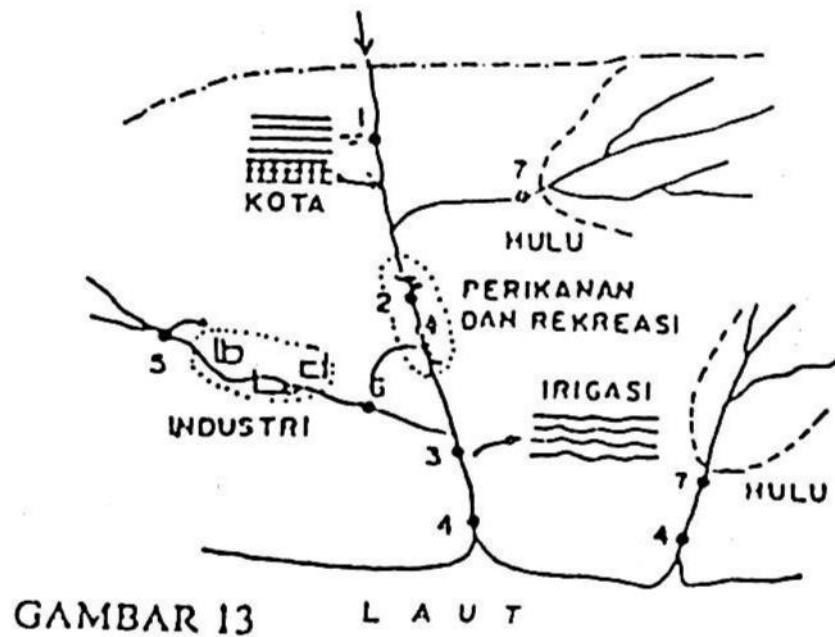
- a. sungai dengan debit kurang dari 5 m<sup>3</sup>/detik, contoh diambil pada satu titik di tengah sungai pada 0,5 x kedalaman dari permukaan air;
  - b. sungai dengan debit antara 5-150 m<sup>3</sup>/detik, contoh diambil pada dua titik masing-masing pada jarak 1/3 dan 2/3 lebar sungai pada 0,5 x kedalaman dari permukaan air;
  - c. sungai dengan debit lebih dari 150 m<sup>3</sup>/detik contoh diambil minimum pada empat titik masing-masing pada jarak 1/4, 1/2 dan 3/4 lebar sungai pada 0,2 x dan 0,8 x kedalaman dari permukaan air.
2. di danau/waduk, titik pengambilan contoh di danau/waduk (lihat Gambar 17) dengan ketentuan :
- a. danau/waduk yang kedalamannya kurang dari 10 m, contoh diambil pada dua titik di permukaan dan di dasar danau/waduk;
  - b. danau/waduk dengan kedalaman antara 10-30 m, contoh diambil pada tiga titik, yaitu : di permukaan, di lapisan termoklin dan di dasar danau / waduk;
  - c. danau/waduk dengan kedalaman antara 30-100 m, contoh diambil pada empat titik, yaitu : di permukaan, di lapisan termoklin (metalimnion), di atas hipolimnion dan di dasar danau/waduk;
  - d. danau/waduk yang kedalamannya lebih dari 100 m, titik pengambilan contoh dapat ditambah sesuai dengan keperluan.

### **Air Tanah**

Titik pengambilan contoh air tanah dapat berasal dari air tanah bebas dan air tanah tertekan (artesis) dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Air tanah bebas
  - a. pada sumur gali contoh diambil pada kedalaman 20 cm di bawah permukaan air dan sebaiknya diambil pada pagi hari;
  - b. pada sumur bor dengan pompa tangan/mesin, contoh diambil dari kran/mulut pompa keluarannya air setelah air dibuang selama lebih kurang lima menit.
2. Air tanah tertekan (artesis)
  - a. pada sumur bor eksplorasi contoh diambil pada titik yang telah ditentukan sesuai keperluan eksplorasi;
  - b. pada sumur observasi contoh diambil pada dasar sumur setelah air dalam sumur bor/pipa dibuang sampai habis (dikuras) sebanyak tiga kali;
  - c. pada sumur produksi contoh diambil pada kran/mulut pompa keluarannya air.





GAMBAR 13

L A U T

Keterangan :

1. Penyediaan air untuk kota yang besar
2. Perikanan dan rekreasi
3. Irigasi dan pertanian dalam skala besar
4. Batas pasang surut sungai
5. Untuk keperluan industri
6. Hilir dari buangan industri dan anak sungai yang mempengaruhi sungainya
7. Lokasi hulu, belum ada kegiatan