

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu penelitian untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diteliti (Nazir, 1988).

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua makrozoobenthos dan air di aliran Sungai Cilaja. Sampel dalam penelitian ini adalah semua makrozoobenthos dan air yang diambil dari 5 lokasi pencuplikan di aliran Sungai Cilaja berdasarkan survei.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian akan dilakukan di dua tempat, yaitu di lapangan dan di laboratorium. Pengambilan sampel makrozoobenthos dilakukan di 3 lokasi penelitian di Sungai Cilaja, Ujung Berung, dapat diuraikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Lokasi penelitian sungai Cilaja dan alih fungsi lahan.

No.	Lokasi	Alamat Administrasi / Nama Desa	Lingkungan Sekitar Sungai / Fungsi Lahan	Jarak Antar Stasiun
1.	DAS Cilaja, area kebun kopi 1	Desa Babakan Cimahi, Kecamatan Cilengkrang, Bandung	Hutan alami pinus dan perkebunan kopi	Dari kebun kopi 1 menuju kebun kopi 2 jarak \pm 150 m
2.	DAS Cilaja, area kebun kopi 2	Desa Babakan Cimahi, Kecamatan Cilengkrang, Bandung	Hutan alami pinus dan perkebunan kopi	Dari kebun kopi 2 menuju pertanian jarak \pm 5 km
3.	DAS Cilaja, area persawahan 1	Desa Babakan Cimahi, Kecamatan Cilengkrang, Bandung	Pertanian dan pemukiman	Dari pertanian 1 menuju pertanian 2 jarak \pm 300 m
4.	DAS Cilaja, area persawahan 2	Desa Babakan Cimahi, Kecamatan Cilengkrang, Bandung	Pertanian dan pemukiman	Dari pertanian 2 menuju pemukiman jarak \pm 2 km
5.	DAS Cilaja, area	Desa Sindanglaya Kecamatan Cimencyan,	Pemukiman	Dari pemukiman menuju

Isthmah Waskita Sari, 2015

EVALUASI KUALITAS AIR PADA AREA PEMANFAATAN LAHAN YANG BERBEDA DI DAERAH ALIRAN SUNGAI CILAJA, UJUNG BERUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	pemukiman	Bandung		jalan raya jarak \pm 6 km
--	-----------	---------	--	-----------------------------

Untuk analisis parameter fisik dan kimia ada yang dilakukan langsung di lapangan dan ada yang diukur di laboratorium Peneliti, Bidang Lingkungan Keairan, Pusat Litbang Sumberdaya Air Bandung. Identifikasi dan perhitungan keanekaragaman makrozoobenthos dilakukan di Laboratorium Lingkungan Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA B Universitas Pendidikan Indonesia. Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan, pada bulan Desember 2014 sampai bulan Mei 2015. Waktu penelitian akan dilakukan pada bulan Januari- Juni 2015.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagian besar diperoleh dari Laboratorium Ekologi FPMIPA Departemen Pendidikan Biologi dan Laboratorium Lingkungan Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA-B Universitas Pendidikan Indonesia. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terlampir pada lampiran 1.

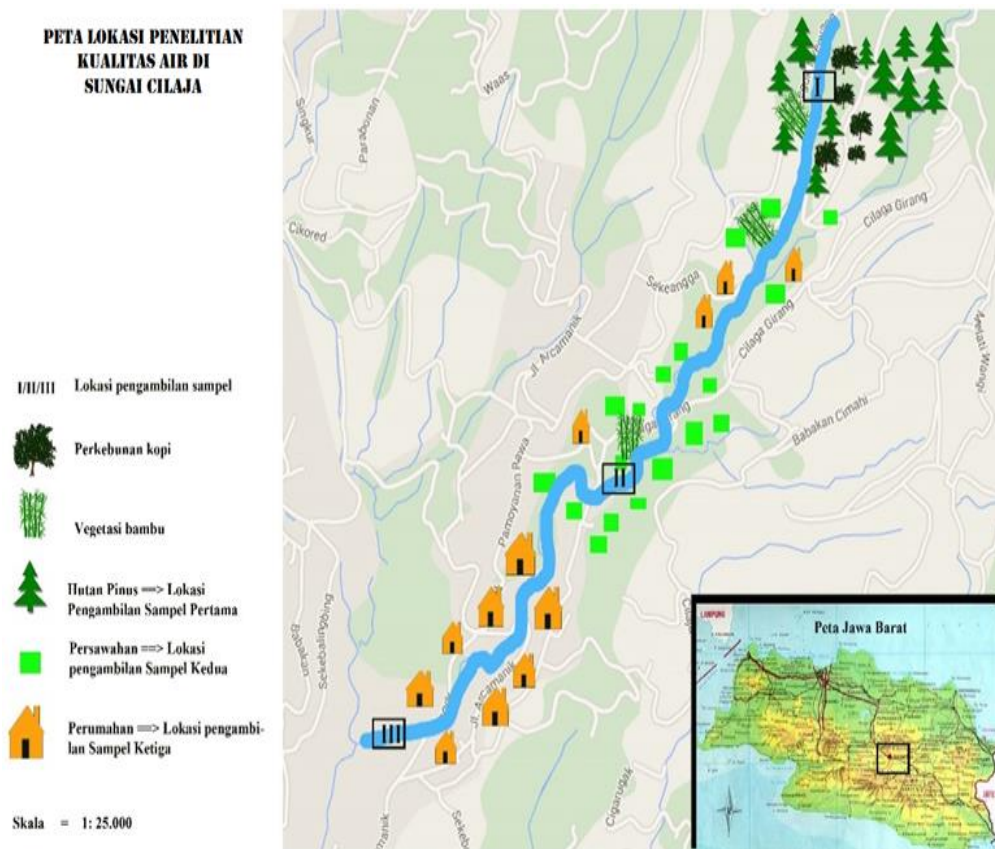
E. Langkah penelitian

Langkah penelitian yang dilakukan meliputi (1) Survei penelitian, (2) Pencuplikan sampel terdiri dari lokasi hutan alami serta perkebunan kopi, lokasi persawahan dan lokasi pemukiman, pengukuran parameter fisika dan kimia air, dan sampel makrozobenthos, (3) Analisis data.

1. Survei penelitian

Survei pendahuluan lokasi penelitian dan penentuan lokasi pengambilan sampel. Sampling dilakukan dengan metode *Purposive Random Sampling* yaitu, pengambilan sampel yang tidak didasarkan pada strata, random atau daerah tetapi berdasarkan pertimbangan tertentu dan tujuan penelitian yang dimaksudkan (Fachrul, 2007). Penentuan lokasi didasarkan pada perbedaan fungsi lahan dan kemudahan dalam mencapai lokasi pencuplikan. Sampling dilakukan dengan tiga kali pengulangan di setiap lokasi pengambilan sampel dan dilakukan secara acak dengan melakukan

pengambilan titik kemudian dilihat titik yang memungkinkan untuk dilakukan pengambilan sampel. Penentuan 5 lokasi tersebut berdasarkan penggunaan lahan oleh masyarakat sekitar. Menurut Surtikanti dkk (2014) bahwa pada bagian hulu, penggunaan lahan sekitar sungai banyak dimanfaatkan sebagai hutan alami pinus serta perkebunan kopi. Pada bagian tengah atau sekitar 5 km dari lokasi perkebunan kopi, ditemukan penggunaan lahan yang cukup dekat dengan aliran sungai, yaitu lahan pertanian atau sawah. Jarak antara sawah dan sungai kurang lebih 1 meter. Bagian hulu merupakan pemilihan lokasi terakhir, yaitu pemukiman. Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan, pemukiman disekitar sungai relatif padat. Ditemukan banyak rumah dengan sistem pembuangan limbah rumah tangga mengalir pada satu titik yaitu sungai cilaja. Pengambilan sampel dilakukan pada lokasi yang dianggap penting dan mewakili suatu fungsi lahan tertentu di sepanjang aliran sungai cilaja. Pada masing- masing lokasi, ditentukan 3 lokasi berdasarkan pemanfaatan lahan.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Desa Babakan Cimahi wilayah Ujung Berung, Bandung
Sumber: Aplikasi Map Info (Surtikanti dan Musafak, 2015).

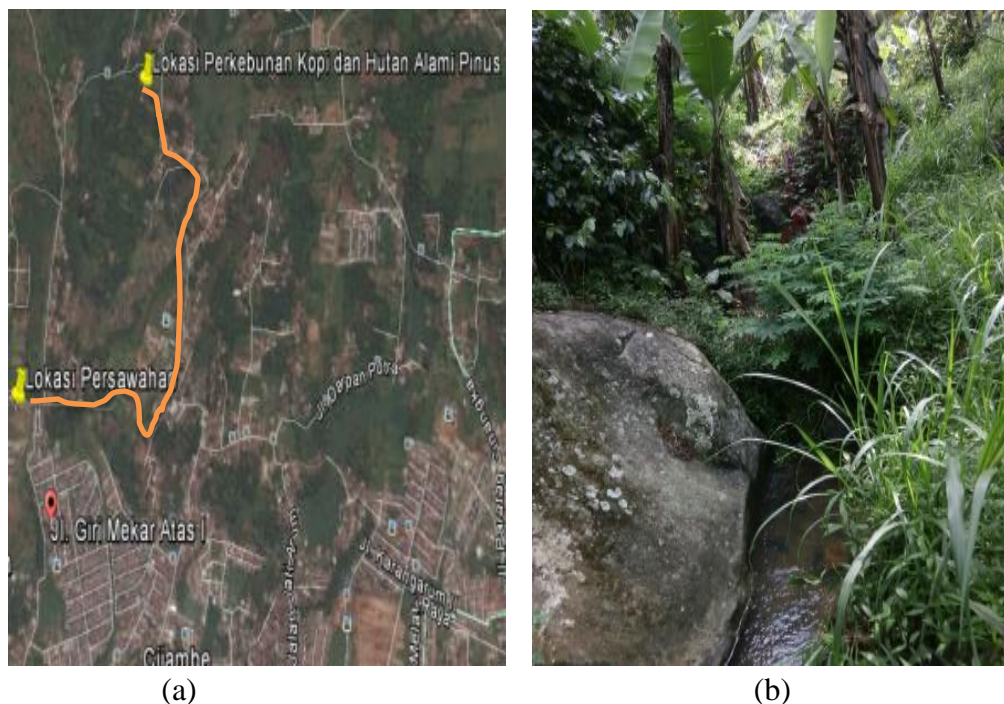
Keterangan :

- I : Lokasi kebun kopi dan hutan alami pinus
- II : Lokasi persawahan
- III : Lokasi pemukiman

2. Pencuplikan Sampel

a. Lokasi Hutan Alami Pinus serta Kebun Kopi

Lokasi satu merupakan suatu area yang berada didekat area sebuah kebun kopi. Pada Area ini berada sekitar 8 km dari pemukiman padat penduduk. Area ini memiliki suhu udara berkisar 19-21⁰C. Wilayah sekitar masih terdapat tanaman yang tumbuh selain kebun kopi. Disekitar kebun kopi masih terdapat hutan alami yang didominasi oleh pohon pinus.



Gambar 3.2 (a) Peta Lokasi Hutan Alami Pinus Serta Kebun Kopi dan (b) DAS
Cilaja bagian hilir
Sumber: Google Earth dan Dokumentasi pribadi, 2014

b. Lokasi Pertanian atau Persawahan

Lokasi dua merupakan suatu area yang berada didekat area sebuah persawahan. Area ini berada sekitar 3 km dari pemukiman padat penduduk. Area ini memiliki suhu udara berkisar 21-22⁰C. Wilayah sekitar 70% dijadikan area persawahan dan 30% dijadikan kebun oleh warga sekitar seperti pohon pisang, pohon durian dan lain-lain.



(a)

(b)

Gambar 3.3 (a) Peta Lokasi Persawahan dan (b) DAS Cilaja bagian Tengah
Sumber: Google Earth dan Dokumentasi pribadi, 2014

c. Lokasi Pemukiman

Lokasi tiga merupakan area pemukiman warga. Aliran Sungai Cilaja banyak dimanfaatkan sebagai pembuangan limbah baik organik maupun anorganik. Area ini berada sekitar 10 m dari pemukiman padat penduduk. Area ini memiliki suhu udara berkisar 20-22⁰C. Hanya beberapa pohon yang terdapat di area ini, hanya beberapa pohon yang dapat ditemukan di area sungai, sebagian besar telah dijadikan area pemukiman warga. Keberadaan

pohon dijadikan pekarangan oleh warga sekitar, seperti pohon manga, pohon durian, pohon kelapa dan lain-lain.



Gambar 3.4 (a) Peta Lokasi Pemukiman dan (b) DAS Cilaja bagian hulu
Sumber: Google Earth dan Dokumentasi pribadi, 2014

3. Penelitian

Penelitian di lapangan meliputi sampling air, pengukuran parameter kimia dan fisika air, dan sampling makrozoobentos. Sampling Air dan pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan oleh laboran dari Laboratorium PUSAIR, sedangkan makrozoobentos dilakukan oleh peneliti. Penelitian di laboratorium meliputi pengukuran kimiawi air, sortir

makrozoobenthos, serta dianalisis dan identifikasi makrozoobenthos. Berikut langkah kerja yang dilakukan:

1) Pengukuran Parameter Fisik-Kimiawi Air

Pengukuran parameter fisik dan kimiawi terdiri dari (1) parameter fisik meliputi kecepatan arus, suhu, daya hantar listrik (DHL), kedalaman sungai, dan debit air (2) parameter kimiawi meliputi oksigen terlarut, pH, ammonia total, nitrat, BOD, fosfat orto, boron, kadmium, kromium, tembaga, besi, timbal, mangan, seng, sianida, fluorida nitrit, sulfat Detergen, fecal coli dan total coli.

a) Parameter fisik

Parameter fisik yang diamati di lapangan meliputi kecepatan arus, suhu, daya hantar listrik (DHL), temperatur, kedalaman sungai, lebar sungai, dan debit air. Adapun cara pengukurannya adalah sebagai berikut.

a) Kecepatan arus

Kecepatan arus diukur secara manual dengan menghitung jarak tempuh sebuah gabus yang berukuran 5x5 cm yang melintasi air sepanjang 2 m. Waktu tempuh dihitung menggunakan *stopwatch*. Pengukuran kecepatan arus dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

b) Suhu (Temperatur)

Suhu diukur menggunakan termometer dengan cara mencelupkan termometer pada air sampai batas sensor, sesuai dengan metode APHA 2550-B-2005.

c) Daya hantar listrik (DHL)

Pengukuran DHL dengan menggunakan alat berupa konduktivimeter model CM-14P TOA Japan yang mengacu pada SNI 06-6989.1-2004 yaitu mengukur daya hantar listrik dengan elektroda konduktivimeter dengan menggunakan larutan kalium klorida, KCl sebagai larutan baku pada suhu 25°C.

d) Kedalaman sungai

Kedalaman sungai diukur menggunakan tongkat dengan cakram di ujung yang dimasukkan ke dalam air sampai cakram yang terdapat pada

tongkat tersebut mengenai dasar sungai. Lalu ukur panjang tongkat yang terbasahi oleh air. Panjang tersebut merefleksikan kedalaman sungai. Pengukuran kedalaman sungai dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

e) Debit air

Debit air diukur menggunakan metode konvensional, yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

Keterangan:

D = debit air (m^3/s)

A = luas penampang (m^2)

V = kecepatan arus (m/s)

Luas penampang diukur menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D = A \times V$$

Keterangan:

l = lebar basah sungai (m)

h = kedalaman sungai (m)

$$A = l \times h$$

b) Parameter Kimia Air

Pengukuran parameter kimia air yang dilakukan dilapangan meliputi Oksigen terlarut/ *Dissolved Oxygen* (DO), dan derajat keasaman (pH). Pengukuran kimia air berupa Amonia total, Nitrat, BOD, Fosfat Ortho, Boron, Kadium, Kromium, Tembaga, Besi, Timbal, Mangan, Seng, Sianida, Nitrit, Sulfat, Detergent, Fecal Coli, dan Total Coli dilakukan di Laboratorium Kimia Lingkungan Keairan Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum Bandung. Pengukuran dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a) Oksigen terlarut/ *Dissolved Oxygen* (DO)

DO atau oksigen terlarut diukur menggunakan metode APHA 4500-OC-2005. DO diukur dengan alat DO meter. Probe pada DO meter dimasukkan kedalam air yang akan dihitung kadar DO nya lalu hasilnya akan muncul pada layar dialat.

b) Derajat kesaman (pH)

Derajat keasaman (pH) diukur menggunakan alat berupa pH meter. *Probe* pada pH meter dicelupkan ke dalam sampel air sampai batas

sensor dengan cara digoyangkan. Kemudian amati. pH meter yang digunakan model HM 12P TOA.

c) Amonia total

Amonia total diukur menggunakan metode SNI 06-2480-1991. Pengukuran Amonium dilakukan dengan mengambil sampel air sebanyak 50 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 1 mL larutan Nessler, dikocok dan dibiarkan proses reaksi berlangsung selama 10 menit. Larutan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, lalu dibaca dan dicatat serapan masuknya (Balitbang, 2006).

d) Nitrat

Metode pengukuran nitrat yaitu metode SNI 06-2480-1991, pengukuran Nitrat dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Nitrat dalam air secara Brusin dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm (Balitbang, 2010).

e) *Biology Oxygen Demand* (BOD)

Penentuan BOD yang berdasarkan pada pemeriksaan oksigen terlarut (DO), biasanya dilakukan secara langsung atau dengan cara pengenceran. Selama penentuan oksigen terlarut, baik untuk DO maupun BOD, diusahakan seminimal mungkin larutan (sampel air) yang akan diperiksa tidak berkontak dengan udara bebas. Khusus untuk penentuan BOD, sebaiknya digunakan botol sampel BOD dengan volume 250 mL dan semua isinya dititrasi secara langsung. Larutan sampel yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam botol winkler 125 mL dan diisi penuh. Tambahkan 1 mL $MnSO_4$ dan 1 mL Alkali-Iodida. Botol ditutup kemudian dihomogenkan, kemudian akan terbentuk gumpalan, lalu tambahkan H_2SO_4 . Botol ditutup dan dihomogenkan hingga endapan menghilang. Lakukan titrasi dengan $Na_2S_2O_2$ 0.025 N sampai warna kuning pucat. Masukan 3 tetes Amilum dan titrasi dengan $Na_2S_2O_2$ hingga

warna biru menghilang kemudian amati dan catat volume (mL atau tetes) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$ yang digunakan. Metode yang digunakan adalah APHA-AWWA-WEF 5210-B-2005.

f) Fosfat Ortho

Metode yang digunakan untuk mengukur Fosfat Ortho yaitu metode APHA 4500.P.E-2005. Metode ini mengukur Fosfat Ortho dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS (Pusarpedal, 2011).

g) Boron

Metode yang digunakan dalam pengujian kadar Boron dalam suatu perairan adalah APHA-AWWA-WEF5210-B-2005. Air yang mengandung Boron diasamkan dan dipanaskan dengan Kurkumin akan membentuk resosianine yang berwarna merah. Warna yang terbentuk dibandingkan dengan hasil dari spektrofotometer pada gelombang 540nm.

h) Kadium

Metode pengukuran Kadium yaitu metode APHA-AWWA-WEF 3030-B-2012/3111-B-2012, pengukuran Kadium dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Kadium dalam air. Air yang akan diuji dikocok sampai homogen kedalam gelas piala, lalu diambil 100 mL. Tambahkan 5 mL Asam Nitrat. Panaskan dipemanas listrik sampai larutan contoh uji labu labu hampir kering, kemudian ditambahkan 50 mL air suling, dicampurkan kedalam labu ukuran 100mL melalui kertas saring dan ditepatkan 100 mL dengan air suling. Pipet 10 mL larutan induk logam Kadium, Cu 1000mg/L ke dalam labu ukuran 100 mL, lalu tepatkan di larutan pengencer sampai tanda tertera. (Pusair, 2015).

i) Kromium

Metode pengukuran Kromium yaitu metode SNI 6989-53-2010, pengukuran Kromium dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Kromium dalam air. Ion krom heksavalen bereaksi dengan Ammonium

Pirolidin Ditiokarbamat (APDK) pada pH 3 sampai pH 9. Fase dari APDK yang ada fase organik, diukur serapannya dengan spektrofotometer serapan atom (SSA) menggunakan udara Asetilen untuk mengetahui kadar dari Kromiumnya.

j) Tembaga

Metode pengukuran Tembaga yaitu metode APHA- AWWA-WEF 3030-B-2012/3111-B-2012, pengukuran Tembaga dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Tembaga dalam air. Air yang akan diuji dikocok sampai homogen kedalam gelas piala, lalu diambil 100 mL. Tambahkan 5 mL Asam Nitrat. Panaskan dipemanas listrik sampai larutan contoh uji labu labu hampir kering, kemudian ditambahkan 50 mL air suling, dicampurkan kedalam labu ukuran 100 mL melalui kertas saring dan ditepatkan 100mL dengan air suling. Pipet 10 mL larutan induk logam tembaga, Cu 1000mg/L ke dalam labu ukuran 100mL, lalu tepatkan di larutan pengencer sampai tanda tertera.

k) Besi

Metode pengukuran Besi yaitu metode APHA- AWWA-WEF 3030-B-2012/3111-B-2012, pengukuran Besi dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Besi dalam air. Air yang akan diuji dikocok sampai homogen kedalam gelas piala, lalu diambil 100mL. Tambahkan 5mL Asam Nitrat. Panaskan dipemanas listrik sampai larutan contoh uji labu labu hampir kering, kemudian ditambahkan 50mL air suling, dicampurkan kedalam labu ukuran 100mL melalui kertas saring dan ditepatkan 100mL dengan air suling. Pipet 10mL larutan induk logam Besi, Fe 1000mg/L ke dalam labu ukuran 100mL, lalu tepatkan di larutan pengencer sampai tanda tertera.

l) Timbal

Metode pengukuran Timbal yaitu metode APHA- AWWA-WEF 3030-B-2012/3111-B-2012, pengukuran Timbal dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Besi dalam air. Air yang akan diuji dikocok

sampai homogen kedalam gelas piala, lalu diambil 100mL. Tambahkan 5mL Asam Nitrat. Panaskan dipemanas listrik sampai larutan contoh uji labu labu hampir kering, kemudian ditambahkan 50mL air suling, dicampurkan kedalam labu ukuran 100mL melalui kertas saring dan ditepatkan 100mL dengan air suling. Pipet 10mL larutan induk logam Timbal, Pb 1000mg/L ke dalam labu ukuran 100mL, lalu tepatkan di larutan pengencer sampai tanda tertera.

m) Mangan

Metode pengukuran Mangan yaitu metode APHA- AWWA-WEF 3030-B-2012/3111-B-2012, pengukuran Mangan dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Mangan dalam air. Air yang akan diuji dikocok sampai homogen kedalam gelas piala lalu diambil 100mL. Tambahkan 5mL Asam Nitrat. Panaskan dipemanas listrik sampai larutan contoh uji labu labu hamper kering, kemudian ditambahkan 50mL air suling, dicampurkan kedalam labu ukuran 100mL melalui kertas saring dan ditepatkan 100mL dengan air suling. Pipet 10mL larutan induk logam Mangan, Mn 1000mg/L ke dalam labu ukuran 100mL, lalu tepatkan di larutan pengencer sampai tanda tertera.

n) Seng

Metode pengukuran Seng yaitu metode APHA- AWWA-WEF 3030-B-2012/3111-B-2012, pengukuran Seng dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar Seng dalam air. Air yang akan diuji dikocok sampai homogen kedalam gelas piala lalu diambil 100mL. Tambahkan 5mL Asam Nitrat. Panaskan dipemanas listrik sampai larutan contoh uji labu labu hamper kering, kemudian ditambahkan 50mL air suling, dicampurkan kedalam labu ukuran 100mL melalui kertas saring dan ditepatkan 100mL dengan air suling. Pipet 10mL larutan induk logam Seng, Zn 1000mg/L ke

dalam labu ukuran 100mL, lalu tepatkan di larutan pengencer sampai tanda tertera.

o) Sianida

Sianida bebas diubah menjadi Sianogen Klorida (CNCl) dengan penambahan Kloramin T pada pH kurang dari 8, dan direaksikan dengan pereaksi Asam Barbiturat-Piridin sehingga menghasilkan warna merah kebiru-biruan. Warna tersebut dibaca pada panjang gelombang 570 nm. Metode yang digunakan adalah APHA- AWWA-WEF 4500.CN-F-2005.

p) Fluorida

Fluorida diuji menggunakan metode SNI 06-6989.29-2005 Warna yang terbentuk diukur diabsorbansinya secara spektrofotometri pada panjang gelombang 520- 550nm. Pengukuran Fluorida dilakukan dengan air suling yang bebas nitrit dengan cara ozonosasi terhadap air demineralisasi dimasukan pada glass wool dan pada kertas saring bebas nitrit berukuran pori 0,45 μm . dicampurkan dengan larutan Sulfanilamide, NED Dihidroklorida, Natrium Oksalat. Ferro Ammonium Sulfat, larutan induk Nitrit dan Kalium Permanganat. Pipet 50mL larutan KMnO_4 0,05N, dimasukan kedalam Erlenmeyer 250 mL. tambahkan H_2SO_4 pekat.

q) Nitrit

Nitrit dalam suasana asam pada pH 2,0- 2,5 akan bereaksi dengan Sulfanilamid (SA) dan N⁻ (1-Naphthyl) Ethylene Diamine Dihydrochloride (NED Dihydrochloride) membentuk senyawa AZO yang berwarna merah keunguan. Warna yang terbentuk diukur diabsorbansinya secara spektrofotometri pada panjang gelombang 543nm. Pengukuran Nitrit dilakukan dengan air suling yang bebas Nitrit dengan cara ozonosasi terhadap air demineralisasi dimasukan pada glass wool dan pada kertas saring bebas nitrit berukuran pori 0,45 μm . dicampurkan dengan larutan Sulfanilamide, NED Dihidroklorida, Natrium Oksalat. Ferro Ammonium Sulfat, larutan induk Nitrit dan Kalium Permanganat. Pipet 50mL larutan

KMnO₄ 0,05N, dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 mL. tambahkan H₂SO₄ pekat

r) Sulfat

Ion sulfat akan diendapkan dalam suasana asam dengan Barium Klorida (BaCl₂) membentuk kristal Barium Sulfat (BaSO₄). Absorben dari suspensi BaSO₄ diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 424nm. Metode yang digunakan adalah APHA-AWWA-WEF 4500.SO₄²⁻ E-2005.

s) Deterjen

Surfaktan Anionik bereaksi dengan biru metilen membentuk pasangan ion berwarna biru yang larut dalam pelarut organik. Intensitas warna biru yang terbentuk diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 652nm. Serapan yang terukur setara dengan kadar Surfaktan Anionik. Pengujian Surfaktan Anionik yaitu 1000gram LAS aktif atau Natum Lauril Sulfat dengan 100mL air suling dalam labu ukur 1000mL kemudian tambahkan air suling hingga tepat pada tanda tertera dan kemudian homogenkan. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah APHA-AWWA-WEF-5540-C-2005.

t) Fecal Coli

Metode yang digunakan dalam pengujian APHA-AWWA-WEF 9222-D-2005. Jenis media yang digunakan dalam pemeriksaan bakteri *E. Coli* tinja yaitu prosedur tabung fermentasi.

u) Total Coli

Metode yang digunakan dalam pengujian APHA-AWWA-WEF 9222-D-2005. Jenis media yang digunakan dalam pemeriksaan bakteri golongan *E. coli* tinja yaitu prosedur saringan membran.

2. Sampel Makrozobenthos

Penentuan lokasi penelitian ditentukan berdasarkan alih fungsi lahan bagian hulu. Lokasi yang akan diambil 3 lokasi dengan 3 titik pencuplikan

dari setiap lokasinya Pencuplikan sampel benthos menggunakan *surber net* yang terbuat dari benang nilon dan memiliki ukuran mata jaring 0,595 mm dalam keadaan terbuka, ukuran permukaan depan 30,5 × 30,5 cm dan panjang jala 69 cm.



Gambar 3.5 Alat *Surber net*
Sumber : www.forestry-suppliers.com, 2015

Metode pencuplikan adalah *traveling kick-net* (Sudarso, 2007; Bahri 2006). Cara pengambilan sampel dengan metode ini yaitu dengan cara meletakkan mulut jala surber melawan arah arus air, kemudian meng-*kick* sedimen menggunakan kaki agar masuk kedalam jala.



Gambar 3.6 Metode pencuplikan *traveling kick-net*
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Sampel benthos yang tercuplik dimasukkan kedalam botol plastik dan ditambahkan 50 mL larutan Formalin 40% agar tidak rusak. Sampel benthos disortir di Laboratorium Riset Lingkungan Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA B UPI, dengan menggunakan saringan berukuran 0,5 mm, benthos yang telah terpisah dari substrat dimasukkan kedalam botol vial yang telah diisi Alkohol 70% sebanyak 100 mL agar benthos tidak rusak sebelum diidentifikasi. Benthos diidentifikasi sampai tingkat terendah yang mungkin teramati. Pengidentifikasian benthos menggunakan buku *Aquatic Invertebrates* (Hugh F. Clifford, 1991). Pengukuran parameter biologi yaitu:

a) Pencuplikan

Pengambilan makrozoobenthos sebagai salah satu parameter biologi. Pengambilan sampel berdasarkan lokasi yang telah ditentukan dengan pengulangan. Dalam pengambilan sampel makrozoobenthos alat yang akan digunakan yaitu Subber-net dalam kuadran dengan ukuran 30.5x30.5 cm. Pengambilan sampel dilakukan pada masing- masing lokasi, setiap lokasi terdapat 3 titik dan setiap titik dilakukan 3 kali pengulangan. Pengulangan dilakukan dengan harapan sampel makrozoobenthos yang didapatkan optimal. Untuk pengambilan sampel yang berada pada substrat batu, akan di pisahkan dan disikat agar makrozoobenthos yang berada pada batu tercuplik.

b) Pengawetan

Sampel yang telah di dapat dilakukan pengawetan untuk mempertahankan struktur tubuh dari makrozoobenthos. Sampel yang telah dicuplik di pisahkan berdasarkan lokasi dan titik dengan diberi label pada masing- masing lokasi dan titik, plastik digunakan untuk pengawetan makrozoobenthos. Pada plastik yang telah dimasukkan sampel makrozoobenthos diberi larutan alkohol 70% dan formalin pada sampel sebagai pengawet. Alkohol yang digunakan sebanyak 100mL dan formalin sebanyak 75mL ke dalam plastik dan di tutup rapat menggunakan karet.

Pengawetan dilakukan karena proses identifikasi yang tidak dilakukan dilapangan, proses identifikasi yang cukup lama dan sulit.

c) Sortir

Makrozoobenthos yang telah diawetkan disortir sesuai taksonomi, baik sesuai ordo atau genus. Sortir dilakukan dengan mengeluarkan keseluruhan sampel dari plastik dan diletakan ke wadah. Proses sortir dilakukan untuk setiap titik pada setiap lokasi. Makrozoobenthos yang ada pada wadah diamati dimikroskop satu per satu, kemudian dipisahkan sesuai kesamaan atau ciri masing- masing genus atau ordo kemudian dimasukan kedalam botol vial dengan diberi label dengan nama ilmiah yang sesuai. Untuk makrozoobenthos yang memiliki kesamaan dimasukan kedalam botol vial yang sama atau sesuai genus atau ordo. Sortir dilakukan agar proses penghitungan dan identifikasi lebih cepat dan memisahkan masing- masing sampel.

d) Identifikasi

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui genus atau ordo dari makrozoobenthos yang telah didapatkan. Sampel makrozoobenthos akan di Identifikasi sampel dilakukan di lapangan, sedangkan yang belum diketahui akan diawetkan dengan formalin kemudian dilanjutkan idenfikasi di Laboratorium Ekologi Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA-B UPI menggunakan mikroskop binokuler. Sampel yang sudah didapatkan akan diidentifikasi sampai taksononomi tahap Genus. Proses identifikasi dilakukan dengan membuka hasil sortiran pada botol vial dari masing- masing titik dari setiap lokasi.

e) Perhitungan

Hasil dari Identifikasi dihitung kemudian dilakukan analisis data. Hasil identifikasi yang ada perlu dilakukan perhitungan untuk menghitung indeks keanekaragaman menggunakan Indeks Shannon-Wiener. Hasil indeks yang ada akan dianalisis secara deskriptif. Keanekaragaman yang ada akan mempengaruhi hasil dari kualitas air sungai.

4. Analisa Data

Analisis data yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman makrozoobenthos adalah indeks *Shannon-Wiener*. Indeks biotik makrozoobenthos yang digunakan dalam penelitian ini adalah Indeks Shannon-Wiener (Indeks Diversitas atau Indeks Keanekaragaman). Rumus dari indeks Shannon-Wiener adalah (Odum, 1993):

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

$H' = -\sum P_i \ln P_i$

H' = Indeks keanekaragaman

n_i = nilai kepentingan untuk tiap spesies

N = nilai kepentingan total

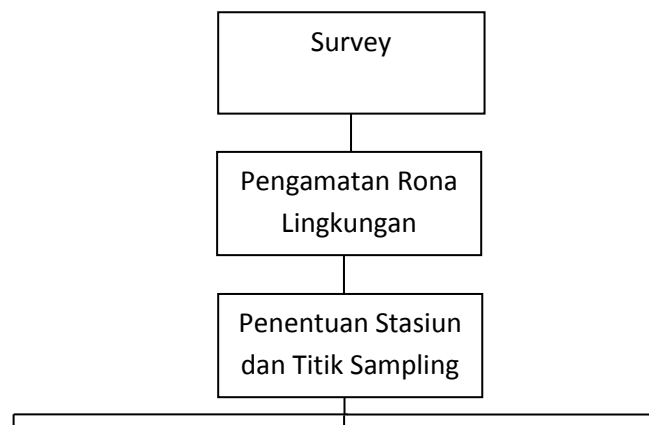
P_i = peluang kepentingan untuk tiap spesies = n_i/N

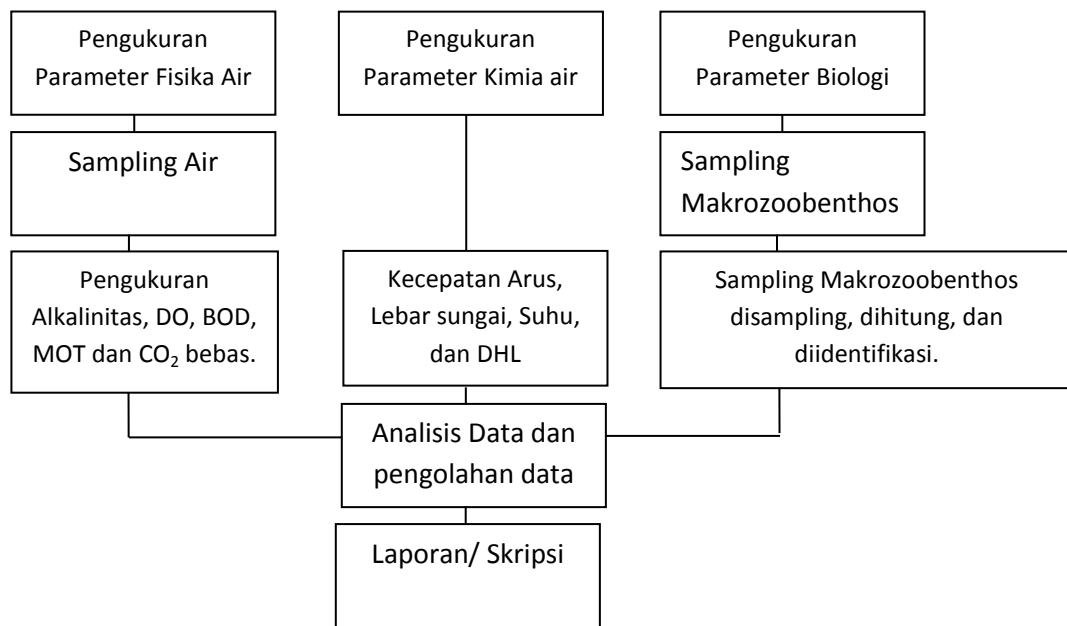
Kategori yang dikemukakan oleh Shannon-Wiener (1949) dalam Dahuri (1994), kriteria keanekaragaman terlihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Keanekaragaman Indeks *Shannon-Wiener*

No	Indeks keanekaragaman	Tingkat keanekaragaman
1	$H' > 3$	Keanekaragaman tinggi
2	$1,5 < H' < 3$	Keanekaragaman sedang
3	$H' < 1,5$	Keanekaragaman rendah

F. Alur Penelitian





Gambar 3.7 Bagan alur penelitian