

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air merupakan bagian sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan bersifat dinamis. Air melakukan pembaharuan dengan wujud yang berbeda-beda, dapat berupa padat, cair, dan gas. Kodoati & Sjarief (2010) menyebutkan bahwa:

Air merupakan bagian dari sumber daya alam yang memiliki karakteristik yang berbeda dengan sumber daya alam lainnya. Air merupakan sumber daya alam yang bersifat terbarukan dan dinamis. Air di bumi mengalami pengulangan dengan wujud yang berubah-ubah. Sehingga keberadaan air bergantung kepada pengelolaan manusia itu sendiri. (hlm 1)

Air merupakan kebutuhan utama seluruh makhluk hidup di bumi. Manusia membutuhkan air untuk berbagai keperluan setiap hari, seperti minum, makan, pertanian, energi dan sebagainya. Bahkan dalam masyarakat modern saat ini, air bukan lagi hanya merupakan keperluan hidup sehari-hari, akan tetapi sudah merupakan suatu benda yang penting dan mempunyai nilai sosial ekonomi yang tinggi. Namun pada era globalisasi ini sumber-sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap air semakin berkurang, sumber air tersebut tidak lagi mampu menjadi penyedia air bagi kebutuhan masyarakat.

Kompleksitas sumber daya air juga dapat dilihat dari banyaknya institusi dan stakeholders lainnya yang merasa berhak untuk mengelola, memakai, mengeksploitasi dengan alasan kepentingan umum. Institusi itu melakukan eksploitasi tanpa menghitung berapa besar ia dapat memanen air tersebut. Institusi itu kurang mempertimbangkan ada hak orang lain terhadap air yang telah mereka ambil untuk kepentingan institusi tersebut.

Salah satu upaya untuk mengatasi krisis air adalah pengelolaan sumber daya air terpadu, menyeluruh, dan berwawasan lingkungan. Pengelolaan terpadu adalah membuat suatu keseimbangan antara sirkulasi air yang terjadi. Pengelolaan air yang baik akan menjaga kuantitas dan kualitas air, sedangkan pengelolaan air yang buruk akan mengakibatkan permasalahan air yang kompleks.

Untuk lebih mengoptimalkan dalam pengelolaan sumberdaya air salah satunya perlu dilakukan analisis keseimbangan air. Nasution dan Syaifullah (2005, hlm 235) menyatakan bahwa secara umum “neraca air (water balance) menyatakan hubungan antara aliran air yang masuk (input) dengan aliran air yang keluar (output) pada suatu daerah dalam waktu tertentu”. Dalam kajian meteorologis neraca sangat diperlukan untuk mengevaluasi ketersediaan air hujan pada wilayah tertentu, khususnya untuk mengetahui kapan dan seberapa besar surplus dan defisit air yang terjadi di wilayah yang ditinjau.

Keseimbangan air disini adalah jumlah air yang dibutuhkan oleh manusia berbanding dengan jumlah panen air yang dihasilkan oleh wilayah tersebut. Artinya, jika di suatu daerah kebutuhan air lebih besar daripada pemanenan air, maka sirkulasi air di daerah tersebut tidak seimbang. Sedangkan apabila kebutuhan air di suatu daerah sama dengan jumlah pemanenan air, maka sirkulasi air tersebut adalah seimbang. Selain kemampuan memanen air, salah satu yang perlu diperhatikan dalam keseimbangan air adalah delta zero runoff. Delta zero runoff adalah bagaimana suatu daerah dapat meminimalisir air hujan yang menjadi runoff untuk mengurangi dampak lingkungan yang diakibatkan oleh runoff tersebut. Oleh karena itu, untuk mencapai keseimbangan air antara pemakaian dengan pemanenan air di masa mendatang diperlukan upaya pengkajian komponen-komponen kebutuhan air, serta efisiensi air.

Upaya pengelolaan tersebut tidak akan ada artinya jika tidak didukung oleh upaya bersama pada tingkat lokal. Sebagai sebuah lembaga pendidikan yang besar Universitas Pendidikan Indonesia juga memiliki kesadaran akan pemakaian air dengan jumlah besar untuk pemenuhan kebutuhan air warganya. Jumlah mahasiswa yang terus bertambah setiap tahunnya, serta pembangunan gedung-gedung baru. Tiga tahun terakhir saja sudah dibangun tiga gedung baru di wilayah kampus UPI, bangunan tersebut secara otomatis mengurangi ruang terbuka hijau yang berdampak terhadap penurunan kuantitas dan kualitas ketersediaan air di UPI. Bahkan untuk pemenuhan kebutuhan air warga kampusnya, UPI memasok air dari luar. Hal ini menimbulkan ketidakadilan atas pemanfaatan air untuk daerah yang berperan sebagai pemanen air untuk daerah lain seperti yang terjadi di kampus UPI ini. Data yang diperoleh dari Biro Aset dan Fasilitas UPI

menghabiskan dana untuk PAM pada tahun 2014 rata rata sebesar Rp.41.763.209/bulan. Jumlah yang sangat tinggi jika di kali lipatkan menjadi tahunan.

Jumlah air yang digunakan UPI tersebut menjadi tanggungjawab UPI dalam memanen kembali yang telah digunakan oleh warga kampus UPI maupun kemampuan panen air yang hilang oleh pembangunan gedung-gedung yang menghilangkan lahan resapan di kampus UPI.. Kampus UPI harus mampu optimal dalam memanen air untuk keseimbangan air yang hilang oleh pemakaian warga kampus UPI dan pembangunan fasilitas umum di kampus UPI.

Hal ini akan menjadi sebuah permasalahan di kemudian hari. Ketika kebutuhan warga kampus UPI tidak sebanding dengan kemampuan UPI dalam memanen air. Maka dari itu, Untuk mencapai keseimbangan air di kampus UPI diperlukan pengkajian pemanenan dan kebutuhan air di kampus UPI. Pengkajian tersebut diharapkan dapat memberikan masukan dan pedoman pengelolaan air di kampus UPI, sehingga UPI dapat mandiri dalam pengelolaan air untuk pemenuhan kebutuhan air warga kampus.

Berdasarkan permasalahan tersebut sebagai sebuah upaya untuk ikut berkontribusi dalam penyelesaian permasalahan tersebut maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Kajian Keseimbangan Air antara Pemakaian dengan Pemanenan Air Kampus Universitas Pendidikan Indonesia Bandung”.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kebutuhan air warga kampus UPI dalam hitungan per bulan?
2. Bagaimana UPI mampu memanen air di wilayah kampus UPI dalam hitungan per bulan?
3. Berapa pengurangan kemampuan pemanenan air akibat penutupan lahan oleh bangunan?
4. Bagaimana keseimbangan air antara pemakaian dan pemanenan di kampus UPI?
5. Bagaimana upaya menjaga keseimbangan air di wilayah kampus UPI?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung kebutuhan air warga kampus UPI dalam hitungan per bulan
2. Menghitung kemampuan UPI dalam memanen air di wilayah kampus UPI dalam hitungan per bulan
3. Menghitung pengurangan kemampuan pemanenan air akibat penutupan lahan oleh bangunan.
4. Mengkaji keseimbangan air antara pemakaian dan pemanenan di kampus UPI
5. Merekomendasikan upaya menjaga keseimbangan air di wilayah kampus UPI

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

#### 1. Manfaat Teoritis

Menambah keilmuan geografi pada bidang kajian hidrologi. Ikut menyumbangkan gagasan-gagasan penemuan yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji dalam hal ini adalah tentang keseimbangan air antara kebutuhan dan ketersediaan air di wilayah Kampus UPI.

#### 2. Manfaat Praktis

##### a. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan masyarakat dalam mengelola sumber daya air terpadu, menyeluruh, dan berwawasan lingkungan di lingkungan sekitarnya masing-masing, sehingga dapat mandiri dalam pemenuhan kebutuhan air. Selain itu, penelitian kajian keseimbangan air di kampus UPI ini juga dapat mengatasi ketidakadilan dalam pemanfaatan sumber daya air di luar kampus.

##### b. Bagi Stakeholders

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan menjadi bahan pedoman pengelolaan air untuk pemerintah dan petinggi kampus UPI dalam mengambil kebijakan kemudian hari tentang tata ruang air UPI dalam hal ini berkaitan dengan keseimbangan air di kampus UPI. Penelitian juga akan menyumbangkan informasi model

untuk pengoptimalan pemanenan air di kampus UPI. Sehingga UPI menjadi kampus mandiri dalam pengelolaan sumberdaya air.

c. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, sumber data, masukan terhadap penelitian lainnya yang berkaitan dengan kajian keseimbangan air di suatu daerah.

## **E. Definisi Operasional**

### 1. Keseimbangan Air

Menurut Nasution dan Syaifullah (2005, hlm 235) menyatakan bahwa secara umum “neraca air (water balance) menyatakan hubungan antara aliran air yang masuk (input) dengan aliran air yang keluar (output) pada suatu daerah dalam waktu tertentu”. Cara untuk menentukan keseimbangan air adalah dengan menghitung jumlah kebutuhan dan pemanenan air. Apabila pemanenan lebih besar dari kebutuhan atau sama maka air seimbang, sebaliknya jika kebutuhan lebih besar dibandingkan dengan jumlah ketersediaan maka air tidak seimbang.

### 2. Kebutuhan Air

Moegijantoro (dalam Ariyanto, 2007, hlm 5) mengatakan bahwa “kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, penggelontoran kota dan lain-lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum dan kebutuhan air untuk mengganti kebocoran”.

Sebagaimana kita ketahui bahwa wilayah penelitian ini dalam lingkup kampus, maka kebutuhan air seputar kebutuhan warga kampus serta kebutuhan untuk fasilitas kampus. Menghitung jumlah kebutuhan air dengan teknik wawancara pada sampel warga kampus untuk mengetahui rata-rata kebutuhan air warga kampus UPI yang akan dihitung dengan analisis statistik sederhana.

Selain untuk kebutuhan warga kampus, kebutuhan dalam penelitian ini diartikan pula sebagai kebutuhan UPI dalam mengoptimalkan kemampuan pemanenan air yang hilang akibat pembangunan fasilitas umum di UPI. Menghitung jumlah kebutuhan untuk pemenuhan kemampuan pemanenan optimal dihitung dari jumlah pemanenan air dalam keseluruhan UPI dibandingkan dengan jumlah pemanenan air dalam lahan terbuka di kampus UPI.

### 3. Pemanenan Air

Menurut Soemarno (2010) Pemanenan-air-hujan dalam makna yang luas dapat didefinisikan sebagai kegiatan pengumpulan runoff untuk penggunaan yang produktif. Pemanenan air hujan dalam penelitian ini akan menghitung seberapa besar UPI dapat memanen air hujan untuk menambah ketersediaan air di kampus UPI. Perhitungan pemanenan digunakan dengan cara menghitung kapasitas infiltrasi optimal yang kemudian menjadi base flow.

### F. Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi berisi mengenai alur dalam penulisan dari setiap bab sebagai pedoman penyusunan skripsi. Adapun struktur organisasi dalam skripsi ini terdiri dari :

1. BAB I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian serta struktur organisasi skripsi.
2. BAB II Kajian Teori, menguraikan berbagai teori yang terkait dan pendukung landasan argumentasi penulis mengenai permasalahan yang diteliti, yakni tingkat bahaya erosi serta upaya penanggulangannya.
3. BAB III Prosedur Penelitian, menjelaskan mengenai sejumlah cara yang berkaitan dengan kegiatan atau pun proses yang ditempuh oleh peneliti ketika melaksanakan penelitian. Sejumlah pembahasan yang dipaparkan pada bagian ini diantaranya, lokasi penelitian, metode penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik pengolahan, pengumpulan dan analisis data, definisi operasional, serta kerangka pemikiran.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan, menjelaskan mengenai hasil penelitian yang berisi pengolahan atau analisis data yang terkait serta didapat dari penelitian di lapangan, pengolahan data hasil penelitian ini disesuaikan dengan rumusan masalah penelitian berdasarkan teori-teori yang dikaji pada bab sebelumnya.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran, menguraikan secara singkat atau menyimpulkan hasil penelitian atau jawaban dari rumusan masalah yang diajukan, serta memberikan saran kepada berbagai pihak, sesuai dengan hasil analisis data penelitian.

## G. Penelitian Terdahulu

**Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu**

No	Identitas	Masalah dan Tujuan	Tinjauan Pustaka	Metode	Hasil
1	Keseimbangan Air di Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, oleh Amdalia Sri Swastiasuti, Gusti Zulkifli Mulki, Erni Yuniarti, 2012	Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keseimbangan air di wilayah Kecamatan Teluk Pakedai, dengan menganalisis neraca air pada pertanian, perkebunan dan pemukiman berdasarkan data klimatologi suatu stasiun pengamatan cuaca	1) Daya dukung lingkungan 2) Evapotraspirasi Potensial 3) Siklus Hidrologi	Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya. Diagram alir penelitian meliputi: 1) Perumusan masalah 2) Pengumpulan data primer dan data sekunder 3) Analisis data. (Analisis Evapotraspirasi Potensial, Analisis Kekeringan, Analisis Neraca Air)	Neraca air untuk perkebunan kelapa sawit pada tahun kering menunjukkan keseimbangan air di Kecamatan Teluk Pakedai cukup seimbang. Defisit air hanya terjadi pada bulan Januari tahun 2009. sedangkan neraca air untuk pemukiman bergantung pada kapasitas tampung dari tiap rumah penduduk. Semakin besar daya tampung maka akan semakin lama mampu untuk mencukupi kebutuhan air jika terjadi kemarau panjang
2	Kesetimbangan Air Sub Das Karangmumus di Kota Samarinda Ismail	Kawasan sub DAS Karangmumus telah mengalami tekanan degradasi yang berwujud kekeringan dan banjir yang semakin mengkhawatirkan. Maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui kondisi kesetimbangan air sub DAS Karangmumus termasuk didalamnya kondisi unsur-unsur iklim khususnya hujan dan kondisi hidrologisnya	-	Penelitian dilakukan selama lebih kurang 6 (enam) bulan (Juli-Desember) di Sub DAS Karangmumus, khususnya di sub-sub DAS yang bermuara dan tertampung di Waduk Benanga Kec. Samarinda Utara, mencakup kawasan seluas sekitar 18.000 hektar atau sekitar 57% dari luasan Sub DAS Karangmumus.	Berdasarkan uraian secara keseluruhan dapat diperoleh simpulan bahwa debit sungai Karangmumus tertinggi terjadi pada bulan April. Selain itu kawasan sub DAS Karangmumus berpotensi mengalami surplus air selama 8 (delapan) bulan atau kumulatif sebesar 478,8 mm tahun-1. Dan juga mengalami defisit air selama 4 (empat) bulan atau secara kumulatif sebesar 44,5 mm tahun-1

No	Identitas	Masalah dan Tujuan	Tinjauan Pustaka	Metode	Hasil
3	Pemanfaatan Potensi Limpasan Air Permukaan (Run Off) sebagai Sumber Energi di Bidang Sumber Daya Air di Sub DAS Penyangga Kota Surakarta (Alif Noor Anna, Suharjo, Yuli Priyana Fakultas Geografi UMS	Tujuan spesifik dari penelitian ini adalah menentukan estimasi potensi limpasan permukaan (run off) dengan model Cooks.		Metode penelitian yang digunakan adalah survei. Distribusi curah hujan wilayah ditentukan dengan menggunakan poligon Thiessen. Perhitungan estimasi potensi limpasan permukaan menurut Cooks mempertimbangkan variabel biofisik permukaan lahan, dengan modifikasi curah hujan. Adapun analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan teknik skoring yang kemudian diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis.	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah (1) potensi air permukaan yang didasarkan atas analisis Co, maka potensi air permukaan tersebar dari 4 sub sub DAS yang diteliti mempunyai kisaran antara 47,428% sampai dengan 53,109%. Adapun potensi air permukaan terbesar terjadi di sub sub DAS Samin, sedangkan yang terkecil di sub sub DAS Bambang. Besarnya potensi air permukaan di sub sub DAS Samin banyak disumbang oleh kondisi topografi yang mempunyai kemiringan lereng 10%-<30%. (2) berdasarkan interpretasi citra landsat yang memperhitungkan peran 4 parameter permukaan lahan yaitu topografi, tanah, cover, dan surface storage, maka parameter topografi merupakan parameter yang paling banyak berpengaruh terhadap perubahan potensi air permukaan daerah penelitian.



No	Identitas	Masalah dan Tujuan	Tinjauan Pustaka	Metode	Hasil
4	<p>Potensi Pemanenan Air Hujan (<i>Rain Water Harvesting</i>) Kampus Unnes Sebagai Pendukung Unnes Konservasi.</p> <p><b>Megawati Hari Dwi jayanti,</b> <b>Dewi Liesnoor Setyowati, Tukidi.</b> Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia</p>	<p>Pertambahan penduduk mendorong perubahan tak terbatas pada jumlah penduduk, Penelitian Tujuan dari penelitian; mengetahui potensi pemanenan air hujan melalui embung, sumur resapan, lubang resapan biopori dan atap bangunan UNNES, mengetahui prospek pemanfaatan hasil pemanenan air hujan yang ada di lingkungan kampus UNNES</p>		<p>Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, analisis kapasitas infiltrasi dan analisis menghitung pemanenan hujan.</p>	<p>Hasil penelitian, jumlah pemanenan air hujan melalui; atap bangunan adalah selama 1 tahun 172.275.513 liter/tahun, embung adalah 2.715.898.080 liter/bulan, sumur resapan adalah 4.271.881 liter/bulan lubang resapan biopori 85.535.460 liter/bulan. Prospek pemanfaatan hasil PAH yang ada di lingkungan kampus Unnes yaitu dari hasil penelitian dan perhitungan Air yang digunakan masyarakat Unnes untuk kebutuhan sehari-hari adalah kurang dari 5 liter per orang. Hasil yang didapat dari PAH baik menggunakan atap bangunan, embung, sumur resapan dan LRB, maka dapat diketahui pemanenan air hujan mempunyai manfaat besar dalam meningkatkan ketersediaan air sehingga ketika musim kemarau tidak kekurangan air, dan ketika musim penghujan, air dapat tertampung dan terserap tanpa menyebabkan adanya aliran permukaan. Kesimpulan potensi pemanenan air hujan sebagai pendukung UNNES konservasi didukung oleh masyarakat Unnes yang diperoleh dari hasil penelitian sangat setuju (26%) dan setuju (69%).</p>

Pada Tabel 1.1 dapat dilihat beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh para peneliti bidang ilmu lain dan para peneliti geografi lainnya. Penelitian terdahulu pertama dari oleh Amdalia Sri Swastiastuti, Gusti Zulkifli Mulki, Erni Yuniarti pada tahun 2012 dengan judul “Keseimbangan Air di Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat”, dalam penelitian tersebut kajian keseimbangan air dalam lingkup batas administrasi yaitu kecamatan. Dalam penelitian tersebut peneliti menggunakan teknik analisis data yaitu analisis Evapotranspirasi Potensial, Analisis Kekeringan, Analisis Neraca Air, dimana analisis dibagi pada setiap komponen kebutuhan air yaitu pemukiman, perkebunan, dll.

Penelitian terdahulu kedua dengan judul “Keseimbangan Air Sub Das Karangmumus Di Kota Samarinda” yang dilakukan oleh Ismail. Kajian keseimbangan air yang dilakukan oleh ismail ini memiliki cakupan wilayah penelitian yang luas dengan batas administrasi kota. Namun perbedaannya adalah analisis keseimbangan yang dilakukan adalah Sub Das yaitu Sub Das Karangmunus, sehingga analisis yang digunakannya pun berbeda dengan penelitian sebelumnya maupun dengan peneliti.

Penelitian terdahulu ketiga dengan judul “Pemanfaatan Potensi Limpasan Air Permukaan (Run Off) sebagai Sumber Energi di Bidang Sumber Daya Air di Sub DAS Penyangga Kota Surakarta” yang dilakukan oleh Alif Noor Anna, Suharjo, dan Yuli Priyana dari Fakultas Geografi UMS. Penelitian ini dilakukan hanya untuk memanfaatkan run-off saja tidak mengkaji keseimbangan air secara keseluruhan. Metode penelitian yang digunakan adalah survei. Distribusi curah hujan wilayah ditentukan dengan menggunakan poligon thiessen. Perhitungan estimasi potensi limpasan permukaan menurut Cooks mempertimbangkan variabel biofisik permukaan lahan, dengan modifikasi curah hujan. Adapun analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan teknik skoring yang kemudian diolah menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Penelitian terdahulu keempat dengan judul “Potensi Pemanenan Air Hujan (*Rain Water Harvesting*) Kampus Unnes Sebagai Pendukung Unnes Konservasi” yang dilakukan Megawati Hari Dwi jayanti, Dewi Liesnoor Setyowati, Tukidi dari Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri

Semarang, Indonesia. Dalam penelitian tersebut dikaji tentang potensi pemanenan air dari embung, sumur resapan, lubang resapan biopori dan atap bangunan. Penelitian tersebut hanya mengkaji dari pemanenan airnya saja, tidak ada pengkajian run-off dan keseimbangan air. Adapun kebutuhan air digeneralisasikan menjadi 5 liter dalam sehari. Tidak ada perhitungan untuk menemukan angka tersebut.

Berdasarkan pembahasan penelitian terdahulu dapat dapat diketahui bahwa penelitian yang peneliti ajukan adalah penelitian yang orisinil. Belum ada penelitian lain yang sama dengan penelitian yang peneliti lakukan. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan untuk peneliti lain, khususnya peneliti dari bidang geografi.