

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daya Dukung Lingkungan (DDL)

Menurut Purbo dalam Rahadi et al (2015), daya dukung lingkungan tersebut dibagi menjadi dua, yaitu daya dukung dan daya tampung. Dalam Undang-Undang Pemerintah Republik Indonesia (2009) Nomor 32 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dijelaskan mengenai pengertian daya dukung lingkungan dan daya tampung lingkungan. Daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan antar keduanya. Daya tampung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya.

Analisis daya dukung lingkungan berbasis neraca air menunjukkan perbandingan antara ketersediaan (*supply*) dan kebutuhan (*demand*) yang merupakan esensi dasar dari analisis daya dukung tersebut. Status dari daya dukung lingkungan mengikuti kriteria penetapan status yang disusun dalam *working paper* Prastowo (2010), terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kriteria Penetapan Status DDL-air

Kriteria	Status DDL-air
Rasio $supply / demand > 2$	Daya dukung lingkungan aman ( <i>sustain</i> )
Rasio $supply / demand 1 - 2$	Daya dukung lingkungan aman ( <i>conditional sustain</i> )
Rasio $supply / demand < 1$	Daya dukung lingkungan telah terlampaui ( <i>overshoot</i> )

*Sumber : Prastowo (2010)*

Menurut Permen Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 penentuan daya dukung lingkungan hidup dilakukan dengan 3 pendekatan, yakni:

1. Kemampuan lahan untuk alokasi pemanfaatan ruang.
2. Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan lahan.
3. Perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air.

Fokus penelitian ini dilakukan dengan pendekatan perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air yang dapat menunjukkan daya dukung air pada suatu wilayah dalam bentuk sumber daya air yang dimanfaatkan penduduk yang hidup dalam wilayah tersebut. Dengan pendekatan ini diketahui secara umum apakah sumber daya air pada wilayah tersebut dalam keadaan surplus atau defisit. Keadaan surplus akan menunjukkan ketersediaan air di wilayah tersebut tercukupi, sedangkan jika keadaannya defisit menunjukkan wilayah tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan akan air.

Status daya dukung air diperoleh dari perbandingan antara ketersediaan air ( $SA$ ) dan kebutuhan air ( $DA$ ).

Bila  $SA > DA$ , daya dukung air dinyatakan surplus.

Bila  $SA < DA$ , daya dukung air dinyatakan defisit atau terlampaui.

Ketersediaan air didapatkan dengan menggunakan Metode Koefisien Limpasan yang dimodifikasi dari metode rasional. Kemudian dikalikan dengan rata-rata aljabar curah hujan tahunan wilayah (mm/tahunan) dari dinas terkait setempat dan luas areanya (hektar). Sedangkan Kebutuhan airnya didapatkan dari Jumlah penduduk (orang) dikalikan dengan kebutuhan air untuk hidup layak (air konsumsi dan air virtual). Air virtual dalam pengertian ini adalah kebutuhan air untuk menghasilkan satu satuan produk.

## 2.2 Neraca Air

Menurut I Gede dalam Maryanto et al (2014) neraca air merupakan perimbangan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) air di suatu tempat pada suatu saat atau periode tertentu. Dalam perhitungan digunakan satuan tinggi air (mm, atau cm). Satuan waktu yang digunakan dapat dipilih satuan harian, mingguan, dekad (10 harian), bulanan ataupun tahunan sesuai dengan keperluan.

Menurut Sri Harto dalam Fitriati dan Rusdiansyah (2015), konsep neraca air pada dasarnya menunjukkan keseimbangan antara jumlah air yang masuk ke-, yang tersedia serta yang keluar dari sistem (sub sistem) tertentu. Neraca air digunakan untuk mengetahui bilamana jumlah air mengalami kelebihan (*surplus*) ataupun kekurangan (*defisit*). Fungsi mengetahui surplus dan defisit dari kondisi

air tersebut adalah untuk mengantisipasi permasalahan tentang air yang kemungkinan bisa terjadi pada masa mendatang, serta dapat pula untuk mendayagunakan air atau yang lebih dikenal dengan istilah *Integrated Water Resources Management (IWRM)*.

Secara umum, persamaan neraca air menurut Sri Harto (2000) adalah:

Input = Output

Pada analisis daya dukung lingkungan berdasarkan neraca air, nilai input merupakan berbagai parameter yang terkait dengan ketersediaan air, sedangkan output meliputi parameter yang terkait dengan kebutuhan air.

### **2.3 Ketersediaan Air**

Jumlah air di bumi adalah tetap menurut teori *mass balance*, perubahan yang dialami air di bumi hanya terjadi pada sifat, bentuk, dan persebarannya. Air tersebut selalu mengalami perputaran dan perubahan bentuk selama siklus hidrologi berlangsung.

Proses perubahan bentuk air terjadi dengan adanya terik matahari pada siang hari menyebabkan air di permukaan Bumi mengalami evaporasi (penguapan) maupun transpirasi (penguapan dari tanaman) menjadi uap air. Uap air tersebut naik hingga mengalami pengembunan (kondensasi) membentuk awan. Akibat pendinginan terus-menerus, butir-butir air di awan bertambah besar hingga akhirnya jatuh menjadi hujan (presipitasi) sebagai sumber ketersediaan air utama di alam. Menurut Pamungkas dalam Admadhani et al (2013), air hujan tersebut kemudian meresap ke dalam tanah (menjadi air tanah) atau mengalir menjadi air permukaan yang akhirnya membentuk sungai, danau, atau rawa.

### **2.4 Kebutuhan Air**

Air merupakan kebutuhan primer bagi makhluk hidup di bumi ini. Penggunaan air yang vital bagi kehidupan salah satunya adalah untuk kebutuhan air bersih. Air bersih sendiri adalah air yang berasal dari air permukaan, air tanah, mata air dan/atau air hujan. Menurut Manik dalam Admadhani et al (2013) kebutuhan air domestik penduduk merupakan kebutuhan air rumah tangga sehari-hari yang

digunakan untuk minum, masak, wudhu, mandi dan mencuci. Pada dasarnya kebutuhan air setiap individu berbeda-beda, baik di setiap tempat maupun waktu. Kebutuhan air domestik tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal.

Kimpraswil dalam Rayyan et al (2014) mengatakan, kebutuhan air non-domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah yang teridentifikasi ada atau akan ada berdasarkan rencana tata ruang. Sarana dan prasarana tersebut berupa kepentingan sosial/umum seperti untuk pendidikan, tempat ibadah, kesehatan, dan juga untuk keperluan komersil seperti untuk perhotelan, kantor, restoran dan lain-lain. Kebutuhan air untuk industri, pariwisata, pelabuhan, dan perhubungan juga masuk dalam kategori ini.

Evapotranspirasi merupakan gabungan dua istilah yang menggambarkan proses fisika transfer air ke dalam atmosfer, yakni evaporasi dari permukaan tanah dan transpirasi melalui tumbuhan. Evaporasi merupakan pergerakan air ke udara dari berbagai sumber seperti tanah, atap, dan badan air. Transpirasi merupakan pergerakan air di dalam tumbuhan yang hilang melalui stomata akibat diupkan oleh daun. Evapotranspirasi adalah bagian terpenting dalam siklus air. Evapotranspirasi potensial adalah nilai yang menggambarkan kebutuhan lingkungan, sekumpulan vegetasi, atau kawasan pertanian untuk melakukan evapotranspirasi yang ditentukan oleh beberapa faktor, seperti intensitas penyinaran matahari, kecepatan angin, luas daun, temperatur udara, dan tekanan udara.

## 2.5 Studi Terdahulu

Analisis daya dukung lingkungan berdasarkan neraca air adalah hal penting yang perlu dilakukan. Analisis ini bukanlah hal yang baru. Tabel 2.2 menunjukkan *state of the art* dari studi terdahulu mengenai analisis tersebut.

Tabel 2.2. Referensi Studi Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Parameter Analisis DDL	Hasil Penelitian
1	Ratu Rima, 2014	Kajian Daya Dukung Lingkungan berbasis neraca Air di Kabupaten Serang, Banten	Menganalisis 4 (empat) hirarki Daya Dukung Lingkungan (DDL) berbasis neraca air di Kabupaten Serang, Banten	Ketersediaan air: curah hujan andalan (CH) dengan metode <i>W.Bull.</i>  Kebutuhan air: dengan <i>waterfootprint</i> . (jumlah dan kepadatan penduduk)	Status daya dukung lingkungan pada Kabupaten Serang terdapat beberapa kondisi. Pada bulan Desember – Januari status aman ( <i>sustain</i> ), sedangkan untuk bulan Februari–April dan bulan November dikategorikan aman bersyarat ( <i>conditional sustain</i> ), sementara dari bulan Mei hingga Oktober kondisi telah terlampaui ( <i>overshoot</i> ). Sementara untuk status daya dukung lingkungan di Kabupaten Serang dalam satu tahun dengan angka rasio sebesar 1.15 termasuk kategori aman bersyarat ( <i>conditional sustain</i> ).
2	Fadillah Sabri dan Roby Hambali, 2013	Kajian Imbangan Air Pulau Bangka	Menganalisis kondisi imbangan air di seluruh wilayah di Pulau Bangka	Ketersediaan air meliputi curah hujan (P) untuk mengetahui aliran tersedia dengan proyeksi penduduk.	Kebutuhan air di Pulau Bangka adalah sebesar 711,75 m <sup>3</sup> /kapita/tahun, dengan nilai terkecil 54,60 m <sup>3</sup> /kapita/bulan dan terbesar 60,45 m <sup>3</sup> /kapita/bulan. Air tersedia di Pulau Bangka menunjukkan nilai surplus dari tahun 2013 hingga tahun 2023, dengan nilai terkecil

No	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Parameter Analisis DDL	Hasil Penelitian
				Kebutuhan air total suatu wilayah dari jumlah penduduk yang mengacu ke persamaan Sunjoto (2005) yaitu irigasi dan non-irigasi.	di Kota Pangkalpinang dan nilai terbesar di Kabupaten Bangka Selatan. Namun, jika ditinjau distribusi ketersediaannya dalam periode bulanan, maka air yang tersedia setiap bulan tidak merata. Umumnya terjadi defisit ketersediaan air pada musim kemarau (Mei-Oktober) hampir di seluruh wilayah di Pulau Bangka.
3	Li Ming, 2011	<i>The Prediction and Analysis of Water Resource Carrying Capacity in Chongqing Metropolitan, China</i>	Memprediksi kapasitas sumber daya air daerah (WRCC) melalui metode <i>supply</i> dan <i>demand</i>	Ketersediaan air internal (air permukaan dan air tanah) dan eksternal (air yang melimpas dari luar wilayah)  Kebutuhan air domestik, industri, pertanian dan ekologi.	WRCC dapat dihitung Chongqing metropolitan, nilainya adalah 8,8-14 juta orang pada 2020. Populasi Chongqing metropolitan adalah 5,91 juta pada tahun 2007, sehingga sumber daya air tidak akan menjadi elemen pembatas utama di Chongqing pembangunan ekonomi sosial metropolitan dalam waktu yang singkat. jumlah total sumber daya air yang tersedia dapat dihitung, nilainya adalah 58,845-79,154 miliar m <sup>3</sup> .
4	Widodo B, et al, 2014	<i>Analysis of Environmental Carrying Capacity for the</i>	Menganalisis daya dukung lingkungan dari sumber daya lahan pemukiman dan	Ketersediaan air meliputi curah hujan.  Kebutuhan air dari	Daya dukung sumber daya lahan permukiman di YUA mencapai 2,89 atau secara kondisional-simpan. Selain itu, analisis daya dukung sumber daya air di YUA menunjukkan hasil kondisional-simpan dengan nilai

No	Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Parameter Analisis DDL	Hasil Penelitian
		<i>Development of Sustainable Settlement in Yogyakarta Urban Area</i>	sumber daya air sebagai basis pengembangan pemukiman berkelanjutan di Daerah Perkotaan Yogyakarta (YUA).	domestik (desa dan kota) dan non domestik (peternakan, perikanan, pertanian, dan industri).	2,44. Daya dukung sumber daya lahan dianggap aman saat mencapai 22,73%, secara kondisional simpan ketika nilainya 60.60%, dan overshoot ketika mencapai 16.67%. Sementara itu, sumber daya air membawakapasitas berhak disimpan jika nilainya 15,15%, secara kondisional-hemat jika mencapai 74,24%, dan overshoot jika mencapai 10,61%.
5	Xie Fuju, et al, 2011	<i>Research on Ekological Environmental Carrying Capacity in Yelooow River Delta</i>	Menganalisis daya dukung lingkungan menggunakan model <i>ecology footprint</i>	Perbandingan daya tampung lingkungan suatu wilayah (tanah pertanian, padang rumput, hutan, air, tanah konstruksi) terhadap <i>ecology footprint</i> yang ada pada wilayah tersebut untuk mendapatkan nilai <i>ecological deficit</i> dalam menentukan status daya dukung di wilayah tersebut.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jejak ekologis per kapita telah meningkat dua kali dari tahun 2001-2008, yaitu dari 0,1885 hm <sup>2</sup> pada tahun 2001 menjadi 0,4639 hm <sup>2</sup> pada tahun 2008. Keragaman jejak ekologis telah sedikit berubah, dan rasio sumber daya biotik persyaratan terbesar di antara semua jenis lainnya. Kemampuan pengembangan ekosistem sedikit membaik. Daya dukung lingkungan Delta Sungai Kuning telah meningkat. Tetapi dibandingkan dengan peningkatan jejak ekologi, tingkat yang semakin meningkat tidak terlihat, dan defisit ekologi meningkat secara nyata.