

# PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR



YAYAT HIDAYAT



DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN IPB  
2023

## KATA PENGANTAR

Pengelolaan sumberdaya air merupakan salah satu isue hangat yang banyak diperbincangkan dalam beberapa dekade terakhir ini, mengingat ketersediaan air bersih dipermukaan bumi yang semakin terbatas. Berbagai wilayah di dunia mengalami krisis air tak terkecuali di Indonesia. Secara total sumberdaya air di Indonesia sangat banyak bahkan menyebabkan berbagai bencana (seperti bencana banjir) dengan berbagai kerusakan dan kerugian yang sangat besar. Sebaliknya pada musim kemarau, sungai-sungai mulai mengering sehingga menyebabkan defisit air irigasi bahkan defisit kebutuhan air domestik untuk keperluan rumah tangga. Selain jumlahnya yang sangat terbatas air sungai pada musim kemarau kualitasnya sangat rendah sebagai akibat pembusukan limbah organik dan anorganik yang dibuang/terbuang kedalam badan air sungai.

Pengelolaan sumberdaya air saat ini masih berfokus pada badan air terutama sungai dan waduk. Bagaimana mengendalikan aliran sungai agar tidak menyebabkan bencana banjir dan bagaimana menyimpan cadangan air dalam waduk agar dapat dimanfaatkan pada musim kemarau mendapatkan perhatian besar para pengambil kebijakan pengelolaan sumberdaya air. Di lain pihak bagaimana sumberdaya air diproduksi pada sistem daratan (daerah aliran sungai) dan partisipasi stake holder dalam memproduksi sumberdaya air dalam jumlah yang terkendali belum mendapatkan perhatian yang signifikan.

Pengelolaan sumberdaya air terpadu (*integrated water resources management: IWRM*) telah diintroduksi pada berbagai proyek pemerintah (terutama yang mendapatkan hibah/loan luar negeri) dan telah dibentuk berbagai kelembagaan untuk mendukung implementasinya baik kelembagaan pemerintah maupun kelembagaan non pemerintah yang lebih independen. Namun demikian, pendekatan sektoral masih lebih dominan dalam mewarnai pelaksanaan IWRM, pengelolaan sumberdaya air di Indonesia belum dapat dilaksanakan secara optimal. Selain itu juga pengelolaan sumberdaya air tidak terlepas dari penatagunaan lahan/penataan ruang. Ketika penataan ruang masih lebih berorientasi pada pertumbuhan ekonomi wilayah dan belum banyak berpihak pada aspek kelestarian lingkungan, maka pengelolaan sumberdaya air belum dikelola secara berkelanjutan.

Bogor, 20 Desember 2023

Penulis,

Yayat Hidayat

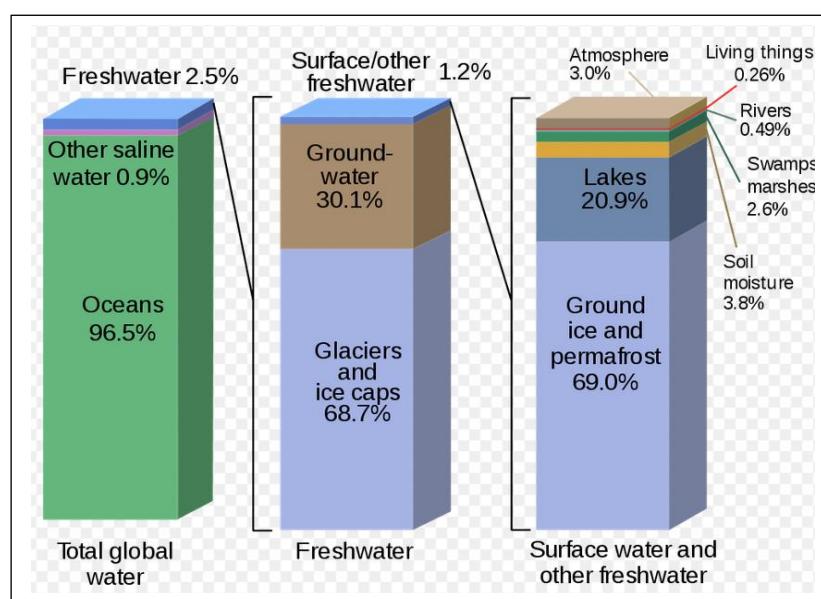
## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR	1
Ketersediaan Air di Bumi	1
Keragaan Sumberdaya Air	4
a. Curah Hujan	4
b. Aliran Sungai	5
c. Air Tanah	8
d. Air Virtual	10
e. Kebutuhan Air	11
f. Indek Penggunaan Air	11
Pengelolaan Sumberdaya Air	12
Issue Strategis Pengelolaan Sumberdaya Air	15
a. Fluktuasi Debit Aliran Sungai Sangat Tinggi	15
b. Ketersediaan Air Tetap dan Kebutuhan Air Meningkat	15
c. Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu ( <i>Integrated Water Resources Management</i> )	15
d. Koordinasi, Integrasi, sinergi, sinkronisasi pengelolaan Sumberdaya Air	16
e. Tata Ruang Wilayah	16
f. Sustainable Development Goal	17
DAFTAR PUSTAKA	18

## PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR

### Ketersediaan Air di Bumi

Pengelolaan sumberdaya air merupakan salah satu isue hangat yang banyak diperbincangkan dalam beberapa dekade terakhir ini, mengingat ketersediaan air bersih dipermukaan bumi yang sangat terbatas. Jumlah total air yang terdapat di bumi sekitar 1386 juta km<sup>3</sup> (332.5 juta mile<sup>3</sup>) dan hanya sekitar 2.5% terdapat dalam bentuk air tawar, yang sebagian besar air tersebut terdapat dalam bentuk air salin yaitu sekitar 96.5% terdapat di lautan. Dari sekitar 2.5% air tawar yang terdapat di bumi, sebagian besar air tawar tersebut terdapat dalam bentuk gletser/tutupan es di kutub (68.7%) dan air bumi/air bawah tanah (30.1%), sehingga hanya sekitar 1.2% air tawar terdapat di permukaan bumi. Air tawar yang terdapat di permukaan bumi terdiri dari air dalam bentuk es/permafrost (69%), air danau (20.9%), air di atmosfer (3%), kelembaban tanah (3%), air rawa-rawa (2.6%), air sungai (0.49%), dan terdapat dalam benda hidup lainnya (0.26%). Distribusi air di bumi disajikan pada Gambar 1.



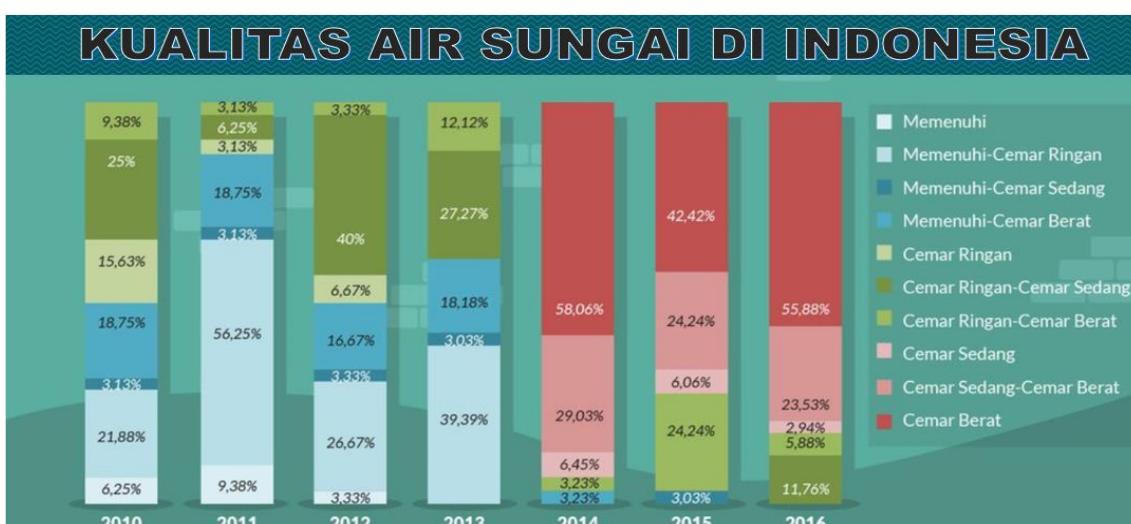
Gambar 1. Distribusi air di bumi

Sumber: Igor Shiklomanov's chapter "in Peter H Gleick (editor), 1993. Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources

Jika kita perhatikan secara seksama, jumlah air yang terdapat dalam sungai (air sungai) yang menjadi sumber air utama untuk menunjang dinamika kehidupan masyarakat dipermukaan bumi menempati porsi yang sangat rendah yaitu sekitar 0.000147% air global. Selain itu ketersediaan air di permukaan bumi juga tidak terdistribusi merata secara keruangan (spasial) dan waktu (temporal). Untuk daerah tropis seperti Indonesia

(terutama bagian barat Indonesia) ketersediaan air sangat melimpah dan sebaliknya pada beberapa wilayah Indonesia bagian timur yang memiliki iklim yang lebih kering (*semi arid*) ketersediaan air sangat terbatas terutama pada musim kemarau. Namun demikian ketersediaan air pada musim kemarau juga sering terbatas tak terkecuali di bagian barat Indonesia.

Selain masalah ketersediaan dan distribusinya, permasalahan sumberdaya air yang sangat menonjol adalah terjadinya penurunan kualitas air yang signifikan diberbagai wilayah di Indonesia terutama pada wilayah perkotaan. Data pemantauan kualitas air di lapang menunjukkan terjadinya penurunan kualitas air yang sangat drastis pada beberapa tahun terakhir ini. Sebagai ilustrasi, pada tahun 2010 kualitas air sungai di Indonesia masih cukup baik seperti ditunjukkan status kualitas air cemar ringan-cemar berat sekitar 9.38%, cemar ringan-cemar sedang (25%), cemar ringan (15.63%), memenuhi baku mutu-cemar berat (18,75%), memenuhi baku mutu-cemar sedang (3.13%), memenuhi baku mutu-cemar ringan (21.88%), dan memenuhi baku mutu air kelas II (6.25%). Pada tahun 2013, seluruh air sungai di Indonesia tidak ada yang memenuhi baku mutu air kelas II (kecuali pada bagian hulu sungai yang vegetasinya masih alami). Pada tahun 2014-2016, sekitar 50% air sungai di Indonesia berstatus cemar berat (Gambar 2). Penurunan kualitas air tersebut terutama disebabkan karena pembuangan limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian (pertanian tradisional, perkebunan, perikanan, peternakan), dan akibat pembukaan lahan hutan pada berbagai wilayah hulu dan tengah daerah aliran sungai (DAS). Status kualitas air sungai dari berbagai provinsi di Indonesia dibandingkan dengan baku mutu air kelas II (PP No. 82 tahun 2001) disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2. Status Kualitas Air Sungai di Indonesia

Tabel 1. Status Kualitas Air Sungai di Berbagai Provinsi (Sumber: KLHK, 2017)

No	Provinsi	Nama Sungai	Status Kualitas Air								
			2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Aceh	Tamiang	-	-	CR-CB	MB-CR	MB-CR	MB-CS	CB	CB	CB
2	Sumatera Utara	Batahan	-	-	CR	MB-CR	MB-CR	MB-CS	CB	CB	CB
3	Sumatera Barat	Batang Hari	-	-	MB-CR	MB-CR	MB-CS	CR-CS	CB	CB	CB
4	Riau	Kampar	CR-CS	CB	MB-CR	MB-CR	MB-CS	MB-CS	CB	CB	CB
5	Kepulauan Riau	Duriangkang	-	-	MB-CR	MB-CS	MB-CR	MB-CR	-	CS	CS-CB
6	Jambi	Batang Hari	CS-CB	CS	MB-CR	MB-CR	MB-CS	MB-CS	CR-CB	CR-CB	CR-CB
7	Sumatera Selatan	Musi	CR-CS	CB	MB-CS	MB-CR		MB-CR	CR-CB	CR-CB	CB
8	Kepulauan Bangka Belitung	Baturusa	-	-	CR-CS	MB-CR	MB-CR	MB-CR	CB	CR-CB	CB
9	Bengkulu	Musi	-	-	MB	MB	MB-CR	MB-CR	CS-CB	CR-CB	CR-CB
10	Lampung	Mesuji	-	-	CR-CS	CR-CS	CR-CS	MB-CR	CB	CB	CB
11	DKI Jakarta	Ciliwung	CR-CB	CB	CR-CS	MB-CR	CR-CS	CR-CB	CB	CB	CB
12	Jawa Barat	Ciliwung	-	-	MB-CR	CR-CS	CR-CS	CR-CB	CB	CS-CB	CB
		Citarum	CR-CB	CB	CR-CS	MB=C S	CR-CS	CR-CB	CB	-	-
		Cisadane	-	-	-	CR-CB	CR-CS	MB-CB	CB	-	-
12	Banten	Cidurian	-	-	CR	MB-CS		CR-CS	CB	CB	CR-CS
		Kali Angke	CB	CB	-	-	-	-	-	-	-
13	Jawa Tengah	Bengawan Solo	-	-	MB-CR	MB-CR	CR-CS	CR-CS	CB	CS-CB	CB
		Progo	CS	CS-CB	MB-CB	MB-CS	MB-CR	MB-CS	CR-CB	-	-
		Cisanggarung	-	-	MB-CB	MB-CR	CR-CS	CR-CS	CB	-	-
		Citandui	-	-	MB-CR	MB-CR	CR-CS	-	-	-	-
14	DI Yogyakarta	Opak	-	-	CR-CB	MB-CR	CR-CB	CR-CS	CB	CB	CB
		Progo	CN	CB	CR-CB	MB-CR	CR-CS	CR-CB	CB	-	-
		Serang	-	-	MB-CR	MB-CR	CR-CS	CR-CS	-	-	-
15	Jawa Timur	Bengawan Solo	-	CB	MB-CS	MB-CS	MB-CR	CR-CS		CB	CB
		Madiun	-	-	-	MB-CS	MB-CR	CR-CS	-	-	-
		Brantas	CS-CB	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Bali	Tukad Ayung	-	-	MB-CR	MB-CR	MB-CR	MB-CR	MB-CS	MB-CB	CR-CB
		Tukad Badung	CS-CB	CB	-	-	-	-	-	-	-
17	Nusa Tenggara Barat	Jangkok	MB-CS	CB	MB-CS	MB-CR	CR-CS	CR-CB	CB	CB	CB
18	Nusa Tenggara Timur	Noelmina	-	-	CR-CS	MB-CS	MB-CS	MB-CR	CS-CB	CS-CB	CS-CB
19	Kalimantan Barat	Kapuas	CR-CB	-	MB-CR	MB-CR	MB-CR	MB-CR	CS	CR-CB	CR-CB
20	Kalimantan Tengah	Barito	-	-	CR-CB	MB-CB	CR-CS	MB-CS	CB	CS-CB	CS-CB
21	Kalimantan Selatan	Martapura	CR-CS	CB	CR-CS	MB-CR	CR-CS	CR-CS	-	-	-
		Barito	-	-	CR-CS	MB-CR	CR-CS	CR-CS	CB	CB	CB
22	Kalimantan Timur	Mahakam	CR-CS	-	CR-CS	MB-CR	CR-CS	CR-CB	CS-CB	CS-CB	CS-CB
23	Sulawesi Utara	Sangkup	-	-	MB-CR	MB-CR	CR-CS	CR-CS	CB	CS-CB	CB
		Tondano	CR-CS	CB	-	-	-	-	-	-	-
24	Gorontalo	Andagile	-	-	CR-CS	MB	CR-CS	CR-CS	CS-CB	CB	CB
25	Sulawesi Tengah	Lariang	-	-	MB-CR	MB	MB	MB-CR	CB	CB	CB
26	Sulawesi Selatan	Saddang	-	-	MB-CB	MB-CS	MB-CS	MB-CS	CB	CS-CB	CR-CB
		Jeneberang	CR-CB	CB	MB-CB	MB-CS	MB-CS	MB-CS	CB	-	-
25	Sulawesi Barat	Lariang	-	-	CR	MB-CS	CR	MB-CS	CB	CB	CB
26	Sulawesi Tenggara	Lasolo-Lalindu	-	-	CR	MB-CR	CR-CS	CR-CS	CS-CB	CS-CB	CS-CB
27	Maluku	Batu Gajah	CR-CB	CB	-	CR-CB	CR-CS	CR-CB	CS-CB	CR-CB	CB
28	Maluku Utara	Tabobo	CS-CB	CS-CB	CR	MB-CR	-	MB-CR	CS-CB	CR-CB	CS-CB
29	Papua	Sentani	-	-	CR-CS	CR	-	MB-CR	CS	CS	CS
30	Papua Barat	Wanayo	-	-	MB	-	-	MB-CR	CS-CB	CR-CB	CS-CB

Keterangan:

- MB : Memenuhi Baku Mutu Air  
CR : Tercemar Ringan  
CS : Tercemar Sedang  
CB : Tercemar Berat

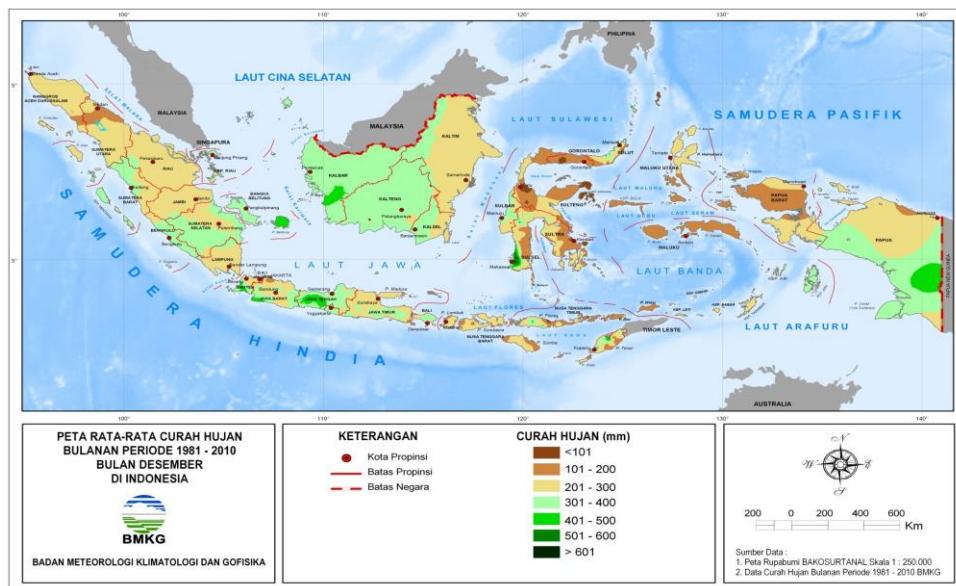
## **Keragaan Sumberdaya Air**

Secara garis besar sumberdaya air terbagi kedalam sumberdaya air permukaan dan sumberdaya air tanah. Sumberdaya air permukaan terdiri dari air hujan, aliran permukaan (aliran permukaan langsung dan aliran permukaan tertunda), air danau, air rawa-rawa dan air dalam bentuk salju. Sumberdaya air tanah dikenal juga dengan air bumi (air bawah tanah/*ground water*) yang terdiri dari air tanah dangkal (tersedia pada *aquifer* bebas) dan air tanah dalam (umumnya terdapat pada *aquifer* tertekan). Jumlah curah hujan yang jatuh diukur menggunakan alat penakar hujan (ombrometer manual/digital) yang umumnya tersebar diberbagai wilayah sehingga informasi data curah hujan sangat mudah diperoleh pada berbagai instansi pemerintah. Sedangkan informasi data air tanah masih belum banyak dikaji, walaupun secara global informasi tersebut dapat dilihat pada peta Cekungan Air Tanah (CAT) dan peta geohidrologi.

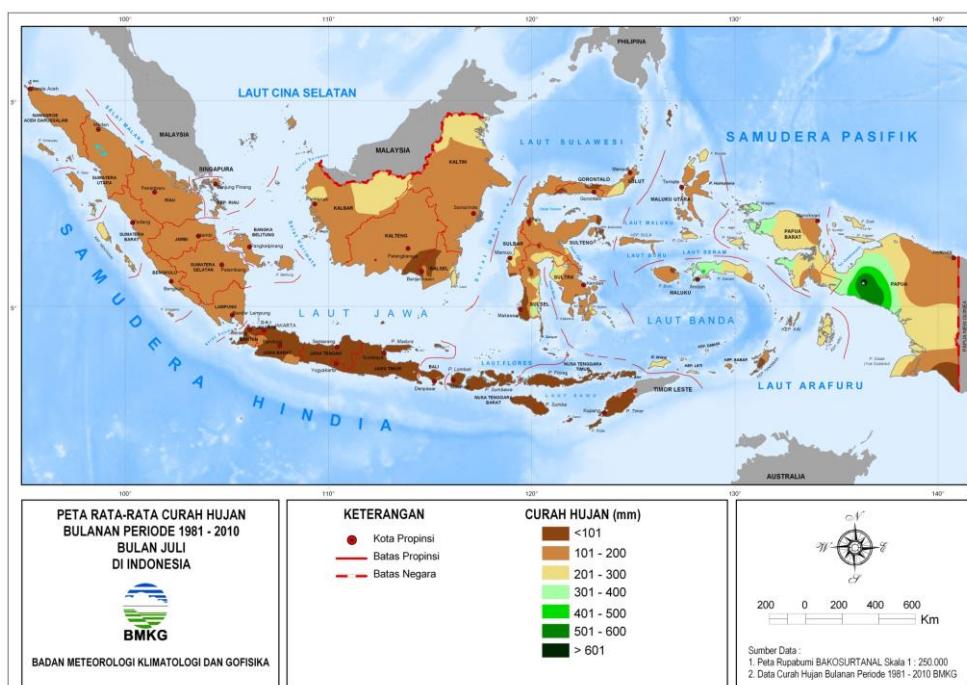
### **a. Curah Hujan**

Berdasarkan karakter iklim dan jumlah curah hujannya wilayah Indonesia terbagi kedalam wilayah tropis basah (curah hujan > 2000 mm/tahun) dan tropis kering dengan curah hujan <1000 – 1500 mm/tahun. Wilayah tropis basah terutama terdapat pada wilayah bagian barat Indonesia yang meliputi P. Jawa, P. Sumatera, P. Kalimantan, dan sebagian P. Sulawesi. Wilayah tropis kering meliputi pulau-pulan di wilayah Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur.

Curah hujan yang jatuh tidak terdistribusi merata sepanjang tahun, tetapi sebagian besar turun pada bulan Oktober- April (musim penghujan). Pada periode Mei-Juni jumlah curah hujan yang jatuh sudah mulai rendah dan biasanya berlangsung hingga bulan Agustus-September dan disebut musim kemarau. Puncak musim kemarau biasanya terjadi pada bulan Juli-Agustus yang tergantung kepada posisi tempat di permukaan bumi. Pada musim hujan sebagian besar wilayah memiliki curah hujan > 200 mm/bulan (Gambar 2), sedangkan pada musim kemarau curah hujan yang jatuh < 100 mm/bulan (Gambar 3).



Gambar 2. Distribusi Curah Hujan pada Musim Penghujan (BMKG, 2012)



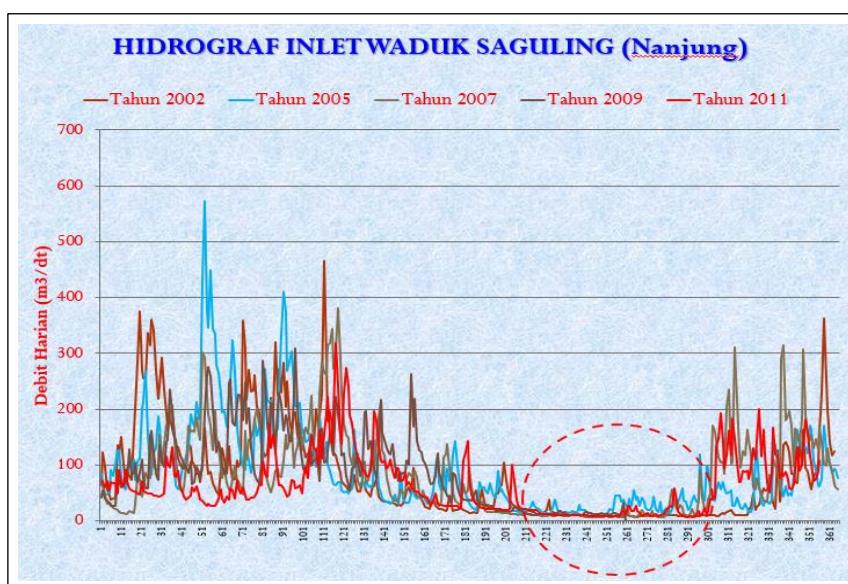
Gambar 3. Distribusi Curah Hujan pada Musim Kemarau (BMKG, 2012)

## b. Aliran Sungai

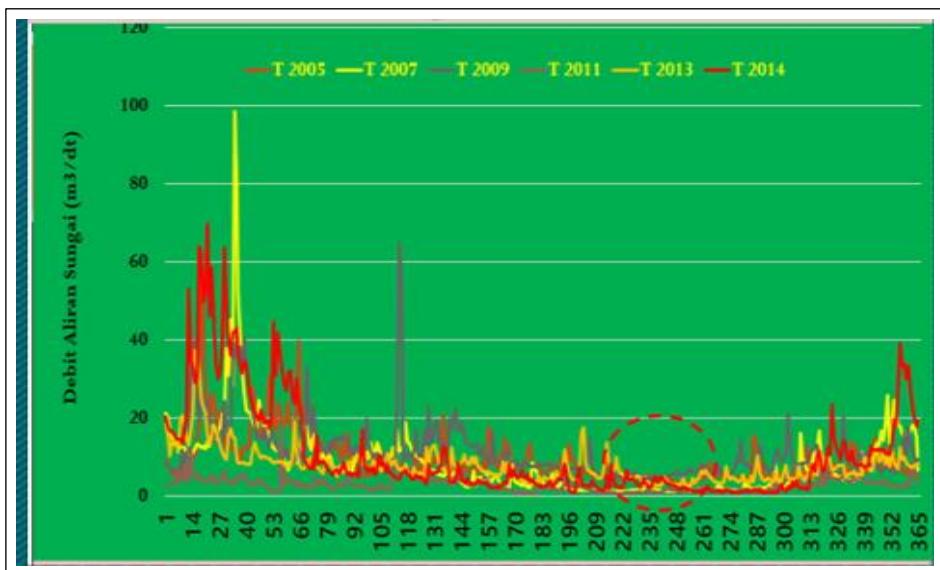
Sungai di Indonesia umumnya mengalir sepanjang tahun (*perennial stream*) dan hanya sedikit saja yang mengalir secara intermiten. Sungai intermiten mengalirkan air pada musim penghujan dan biasanya kering pada musim kemarau. Sungai demikian

biasanya terdapat pada wilayah kering di bagian timur Indonesia dan pada lanskap karst yang batuannya sangat porous sehingga air hujan/aliran permukaan dapat mengalir langsung kedalam air bawah tanah (air bumi).

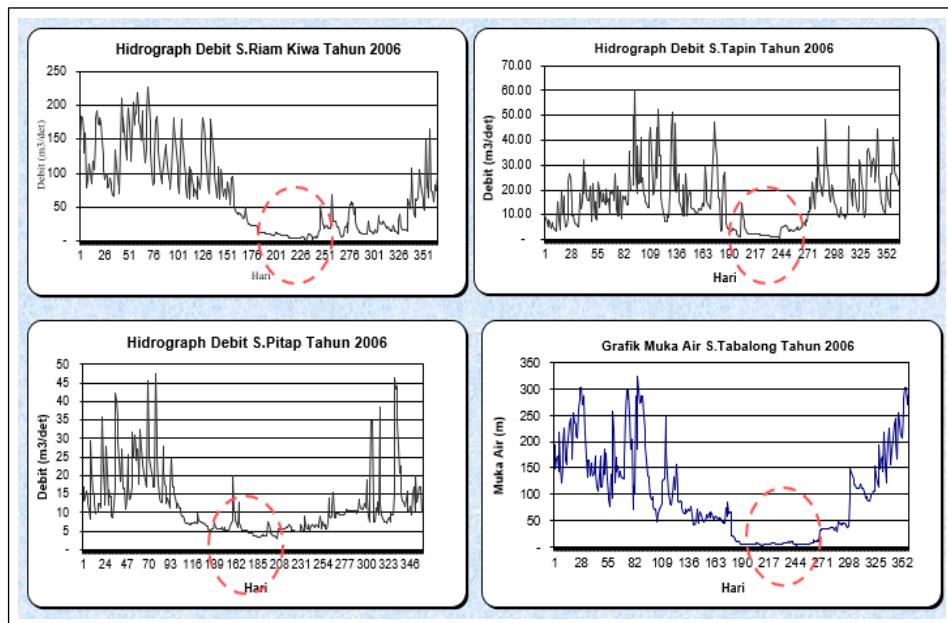
Selain ditentukan oleh jumlah curah hujan yang jatuh, debit aliran sungai yang mengalir dari suatu wilayah tangkapan air (*catchment area*) juga ditentukan oleh karakteristik biofisik *catchment area* seperti penggunaan lahan, jenis tanah dan karakter topografi wilayah. Pada wilayah dengan tutupan lahan yang masih stabil seperti lahan hutan sebagian air hujan bisa diintersepsi oleh tajuk vegetasi (maksimum  $\pm 30\%$ ) dan diresapkan kedalam tanah yang akan mengisi cadangan air bawah tanah sehingga jumlah aliran permukaan yang masuk kedalam sungai relatif rendah (<25%). Air hujan yang diresapkan kedalam tanah akan mengalir kembali kedalam sungai pada musim kemarau dan cukup tersedia air pada musim kemarau. Pada lahan yang relatif terbuka (lahan terbangun) yang sebagian besar permukaannya tertutup dengan lapisan kedap hanya sedikit saja air yang dapat meresap kedalam tanah, sehingga sebagian besar air hujan (70-90%) menjadi aliran permukaan (*surface runoff*) dan masuk kedalam aliran sungai. Oleh karena itu pada wilayah-wilayah yang tutupan lahannya sudah banyak terganggu dengan berbagai aktivitas pertanian dan pengembangan permukiman akan terjadi debit aliran sungai yang sangat tinggi pada musim penghujan dan sebaliknya pada musim kemarau debit alirannya sangat rendah, seperti pada sebagian besar sungai di Indonesia akhir-akhir ini (Gambar 3, 4, dan 5).



Gambar 3. Debit Aliran Sungai Citarum pada Inlet Waduk Saguling



Gambar 4. Debit Aliran Sungai Ciliwung pada SPAS Katulampa



Gambar 5. Debit Aliran Sungai Riam Kiwa, Tapin, Pitap dan Tabalong

Gambar 3,4 dan 5 menunjukkan terjadi fluktuasi debit aliran sungai yang tinggi antara musim penghujan dan musim kemarau baik pada sungai yang terdapat di P. Jawa (Citarum dan Ciliwung) maupun sungai yang terdapat diluar P. Jawa yaitu di Kalimantan Selatan (Riam Kiwa, Tapin, Pitap dan Tabalong). Tingginya fluktuasi debit aliran sungai disebabkan karena daerah aliran sungai (DAS) atau daerah tangkapan air (*catchment area*) tidak mampu menahan/menyimpan air hujan didalam tanah (sebagai air tanah/air bawah tanah) sehingga sebagian besar air hujan yang jatuh langsung dikonversi menjadi

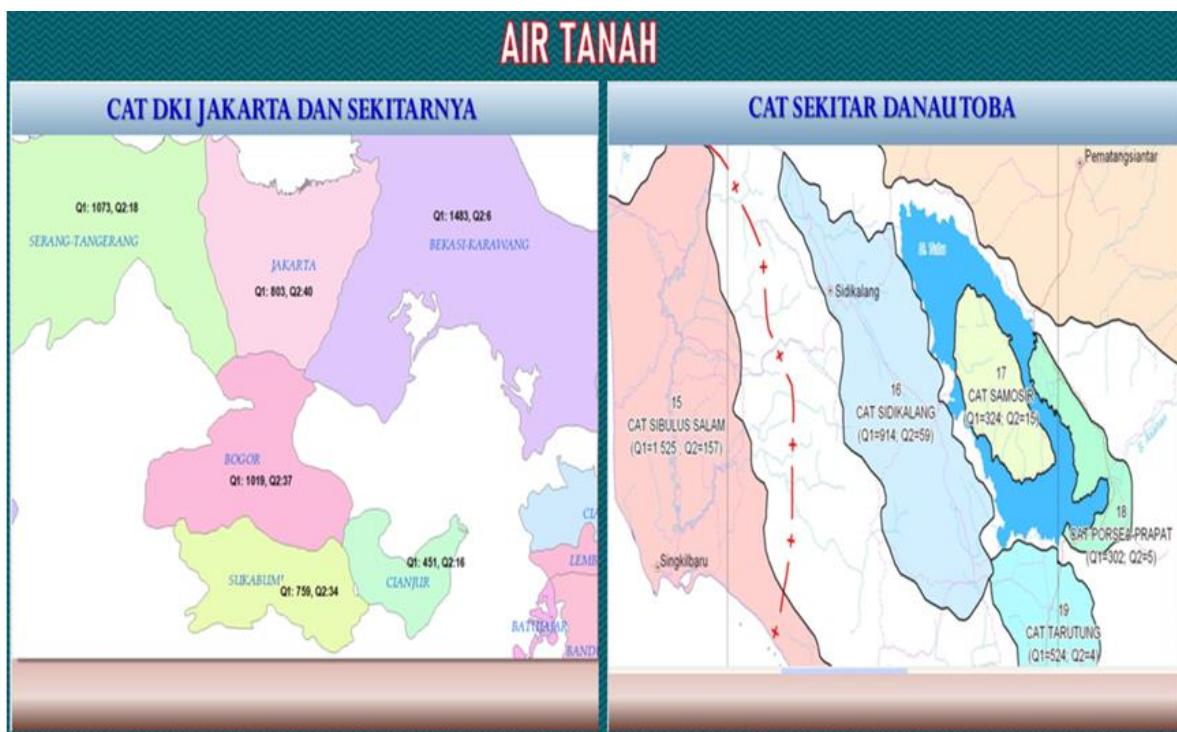
aliran permukaan yang masuk kedalam sungai. Sebagai akibatnya tidak cukup tersedia cadangan air tanah/air bawah tanah yang akan dilepaskan dari DAS tersebut menuju aliran sungai menjadi aliran *base flow* pada musim kemarau. Fenomena tersebut telah terjadi pada sebagian besar daerah aliran sungai di Indonesia walaupun faktor-faktor penyebabnya cukup beragam.

### c. Air Tanah

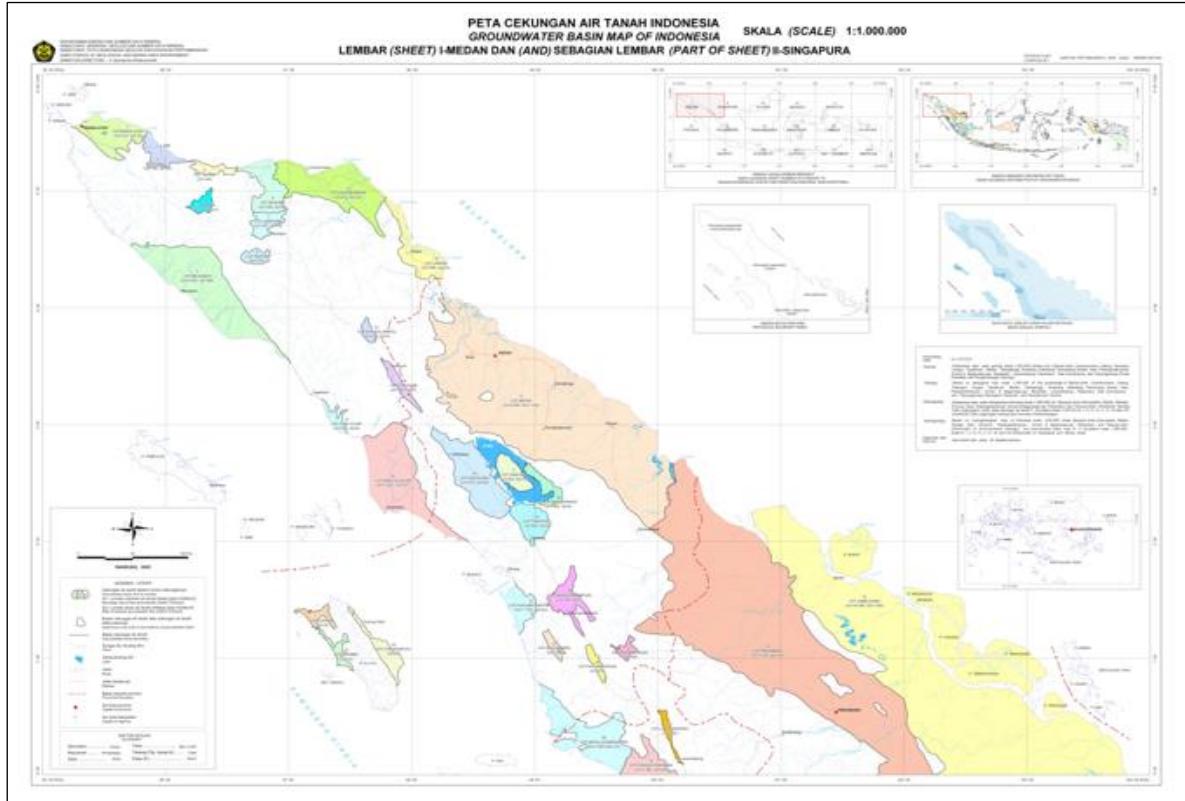
Air tanah merupakan air yang mengisi pori tanah dan/atau lapisan batuan di bawah permukaan tanah bertekanan sama dengan atmosfer, sehingga air tanah terdapat dibawah permukaan air bawah tanah pada zona jenuh. Air tanah dibedakan kedalam air tanah dangkal yang biasanya terdapat dalam aquifer bebas, dan air tanah dalam yang dijumpai pada aquifer tertekan. Dalam pengertian ini air tanah dibedakan dengan kelembaban tanah (*soil moisture*) yang banyak dipergunakan dalam istilah-istilah terkait dengan bidang pertanian. Air tanah ditemukan hampir di semua tempat di bumi walaupun di daerah kering sekalipun seperti padang pasir ataupun dibawah tanah yang membeku karena tertutup lapisan salju/es.

Selain air sungai dan air hujan, sebagian besar masyarakat Indonesia menggunakan air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya terutama untuk kebutuhan air minum. Kualitas air tanah yang relatif lebih baik dibandingkan dengan air permukaan dan biaya untuk memperolehnya tidak terlalu mahal menyebabkan eksploitasi air tanah yang berlebihan belakangan ini, terutama pada wilayah perkotaan yang tidak terjangkau oleh prasarana air bersih pemerintah. Eksploitasi air tanah yang cukup besar (terutama air tanah dalam) oleh beberapa perusahaan di wilayah perkotaan dipesisir pantai juga telah menyebabkan intrusi air laut dan penerusan permukaan tanah yang sangat signifikan di kota-kota besar di Indonesia (seperti DKI Jakarta) akhir-akhir ini.

Informasi air tanah dalam skala global telah disajikan dalam bentuk peta cekungan air tanah (CAT) dan peta hidrogeologi. Peta CAT menyajikan informasi potensi volume air tanah pada berbagai aquifer yang terdapat dibawah permukaan yang meliputi potensi air tanah dangkal (Q1) dan potensi air tanah dalam (Q2). Peta CAT DKI Jakarta, daerah sekitar danau Toba dan Provinsi Sumatera Utara disajikan pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Peta CAT wilayah DKI Jakarta dan Sekitar Danau Toba



Gambar 7. Peta CAT Provinsi Sumatera Utara dan Sekitarnya

#### d. Air Virtual

Air virtual (*virtual water*) didefinisikan sebagai jumlah air yang digunakan dalam proses produksi dari suatu barang/komoditi hasil produksi baik dalam bidang pertanian, industri, maupun jasa. Konsep air virtual ini digunakan untuk menelusuri dan memetakan berapa banyak jumlah air yang diperlukan untuk memproduksi suatu komoditi dalam suatu rantai produksi yang dilakukan baik pada tingkat primer, sekunder, maupun tersier. Jumlah air virtual yang digunakan untuk memproduksi suatu komoditas dapat berbeda sebagai akibat perbedaan proses dan rantai produksi, serta tempat dan waktu memproduksi komoditas tersebut. Jumlah air virtual yang digunakan untuk memproduksi 1kg daging sapi dapat berbeda apabila peternakan tersebut dikembangkan di daerah tropis atau daerah temprate (beriklim sedang).

Hoekstra (2003) memperkenalkan konsep jejak air (*water footprint*) dalam menghitung air virtual yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu barang/jasa. Dalam konsep jejak air, pemakaian air dibedakan kedalam:

- Air hijau (*green water*): merupakan air yang ditranspirasikan oleh tanaman yang bersumber dari air hujan ataupun air tanah. Tanah berfungsi sebagai reservoir yang menyimpan air hijau.
- Air biru (*blue water*): merupakan air yang digunakan dalam proses produksi seperti air dalam waduk atau danau atau air bawah tanah yang digunakan untuk air irigasi.
- Air abu-abu (*grey water*): air yang sudah terpolusi dalam suatu proses produksi seperti air yang keluar dari daerah pertanian mengandung beberapa senyawa terlarut seperti pupuk dan pestisida.

Dengan menerapkan konsep air virtual kita dapat menghitung total jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari mulai kebutuhan pangan, sandang dan papan. Hasil perhitungan tersebut dapat membuat kita tercengang, sesungguhnya betapa besarnya jumlah air yang dibutuhkan untuk menopang kebutuhan kita dan keluarga kita. Pernahkah kita menyadari jika kita membeli 1 kg daging sapi, sesungguhnya secara tidak langsung kita telah menggunakan air sebanyak 16.000 liter?, (digunakan untuk memproduksi 1 kg daging sapi).

### e. Kebutuhan Air

Air merupakan komoditas primer yang dibutuhkan setiap orang dan kebutuhan akan air belum bisa tergantikan oleh komoditas lainnya. Kebutuhan air di wilayah pedesaan juga berbeda dengan kebutuhan air di wilayah perkotaan. Berbagai sumber menyebutkan bahwa kegiatan pertanian di negara berkembangan dapat menghabiskan hampir 70% dari total penggunaan air global. Kegiatan pertanian dapat menhabiskan sekitar 90% penggunaan air nasional (India), 86% (Mesir) dan 65% (Cina).

Indonesia mempunyai potensi sumber daya air yang sangat besar, tetapi pemanfaatannya masih rendah karena sebagian besar air hujan berubah menjadi aliran permukaan yang kemudian masuk kedalam sungai dan hilang ke laut. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR, 2020) menunjukkan bahwa dari total potensi sumber daya air tersebut, hanya sekitar 20 persen yang sudah dimanfaatkan sedangkan sekitar 80 persen belum termanfaatkan. Dari air yang sudah dimanfaatkan tersebut sebagian besar digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi (80%) dan sebagian lainnya (20%) digunakan untuk memenuhi kebutuhan air baku rumah tangga (domestik), perkotaan, industri dan pembangkit listrik (PLTA). Kebutuhan air nasional disajikan pada Tabel 2.

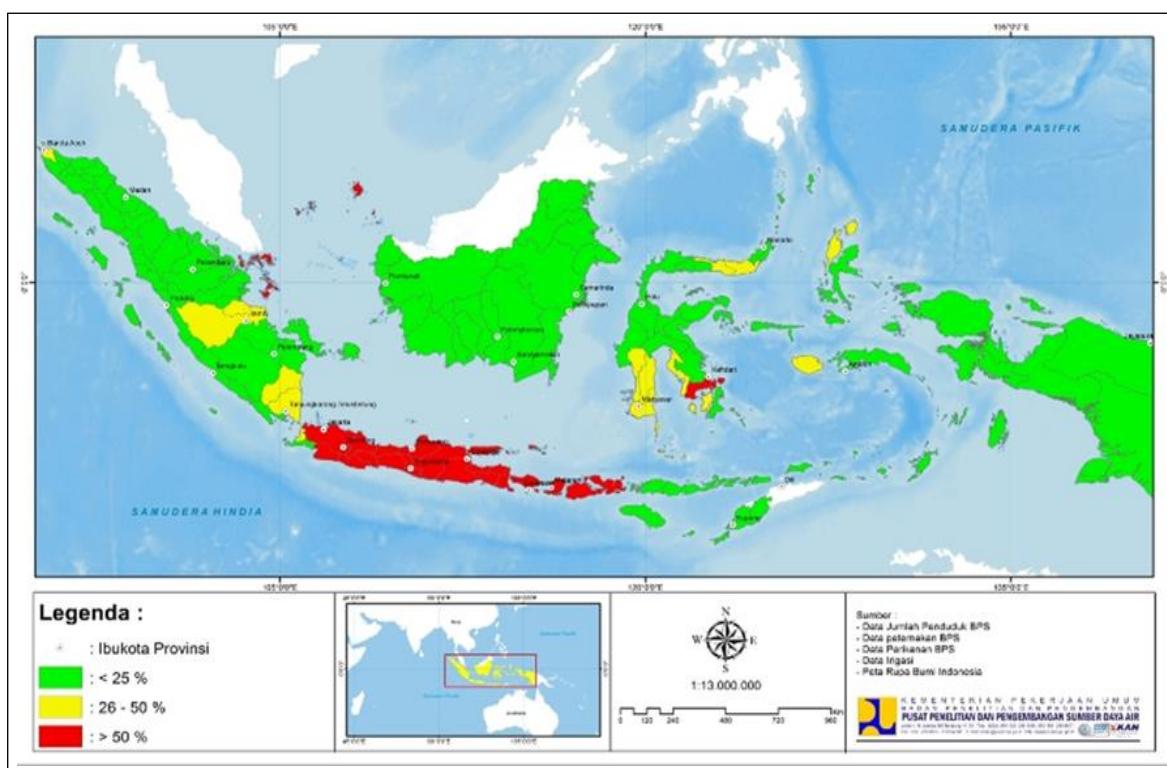
Tabel 2. Distribusi Kebutuhan Air Nasional

KEBUTUHAN AIR NASIONAL ( $m^3/d$ )							
Kebutuhan Air	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Sulawesi	Bali-NTB-NTT	Maluku-Papua	Indonesia
RKI	134,7	72,4	17,9	22,6	24,8	272,5	3,5%
Irigasi	3.064,7	1.883,1	411,6	667,8	870,3	6.897,6	88,9%
Peternakan	7,2	2,8	1,1	0,9	1,7	13,8	0,2%
Perikanan	135,3	150,1	162,6	123,5	4,1	575,5	7,4%
Jumlah kebutuhan konsumtif	3.342,0	2.108,5	593,2	814,9	900,8	7.759,4	28,6%
Aliran pemeliharaan sungai	657,0	4.607,1	2.709,5	1.240,5	10.178,5	19.392,6	71,4%
Jumlah kebutuhan air	3.999,0	6.715,6	3.302,7	2.055,4	11.079,4	27.152,0	100,0%

### f. Indek Penggunaan Air

Indek Penggunaan Air (IPA) merupakan rasio penggunaan dan ketersediaan air. Indek tersebut menunjukkan keseimbangan antara kebutuhan/penggunaan dan ketersediaan

air pada suatu wilayah. Kebutuhan air yang dipertimbangkan terutama meliputi kebutuhan irigasi; rumah tangga, perkotaan dan industri; peternakan; perikanan; dan kebutuhan pemeliharaan aliran sungai. IPA secara tidak langsung juga menunjukkan indek keberlanjutan. Jika seluruh air dalam wilayah sudah dipergunakan dapat dikatakan wilayah tersebut sangat kritis/kritis berat terhadap penyediaan air untuk mengantisipasi berbagai kebutuhan.  $\text{IPA} < 25\%$  disebut tidak kritis,  $25\% \leq \text{IPA} < 50\%$  kritis ringan,  $50\% \leq \text{IPA} < 100\%$  kritis sedang, dan  $\geq 100\%$  kritis berat (Hatmoko et al., 2012). Gambaran indek penggunaan air di Indonesia disajikan pada Gambar 8.

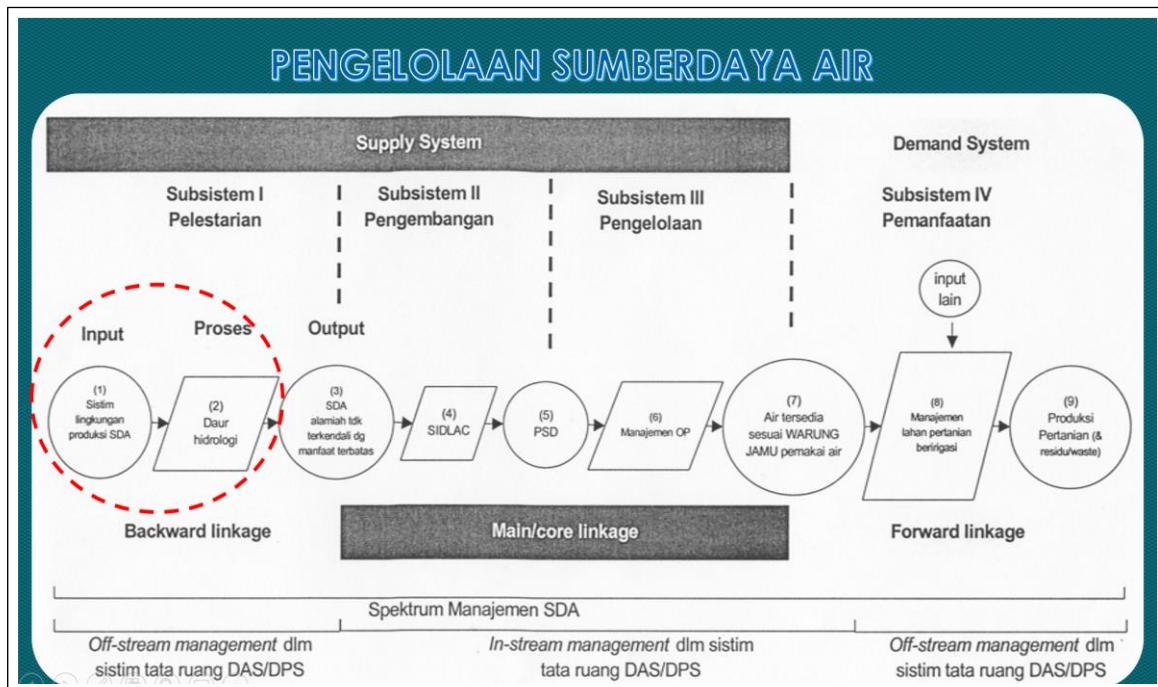


Gambar 8. Indek Penggunaan Air Debit Andalan 80% Wilayah Sungai Indonesia

## Pengelolaan Sumberdaya Air

Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak pada wilayah tropika basah dengan potensi curah hujan yang sangat tinggi ( $> 2500 \text{ mm/tahun}$ ), dengan potensi air ±10% potensi air dunia. Jumlah dan ketersediaan air bervariasi dengan musim, geografi wilayah dan jenis badan air. Variasi ketersediaan air alami terlihat jelas pada musim penghujan dan musim kemarau. Siklus dan ketersediaan air alami terancam oleh keterbukaan ekosistem air serta kegiatan manusia yang menyebabkan kekurangan/kelebihan air. Walaupun mempunyai potensi air yang sangat tinggi sebagian besar wilayah di Indonesia mengalami defisit air pada musim kemarau.

Pada awal tahun 1970-an, pengelolaan sumberdaya air lebih ditujukan sebagai upaya pemanfaatan sumberdaya air untuk memenuhi kebutuhan air seperti irigasi, rumah tangga, kota, industri dan kebutuhan air lainnya. Perkembangan selanjutnya pada era tahun 1980-an sudah diwacanakan pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air berbasis daerah aliran sungai (*water catchment*) sehingga timbul ide untuk mengelola satu sungai satu pengelolaan (*one river one management*). Pada era 1990-an konsep keberlanjutan (*sustainability*) sebagai implementasi pembangunan berkelanjutan mulai berkembang dan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembangunan berbagai sektor, termasuk dalam pengelolaan sumberdaya air. Berlandaskan pada agenda 21 (UNCED, 1992) dikembangkan konsep pengelolaan sumberdaya air terpadu (*integrated water resource management*). Pengelolaan sumberdaya air secara terintegrasi (antar sektor, antar wilayah administratif) dengan mempertimbangkan proses dan keterkaitan dengan sumberdaya lain untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan secara merata tanpa mengorbankan kelestarian ekosistem/lingkungan. Konsep sistem pengelolaan air secara terpadu disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Konsep Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu

Mengacu pada konsep pengembangan ekonomi sumberdaya air, sistem pengelolaan sumberdaya air dapat dipilah dari sisi penawaran (*supply system*) dan sisi permintaan (*demand system*). Pada sisi penawaran, pengelolaan sumberdaya air terutama ditujukan untuk memproduksi, mengembangkan dan mengelola sumberdaya air agar

sumberdaya air tersebut tersedia bagi pemakai air sepanjang waktu, terdistribusi pada semua wilayah (ruang) yang membutuhkan, dalam jumlah yang cukup, dan berkualitas baik (warung jamu: waktu, ruang, jumlah dan mutu). Optimalisasi dan efisiensi pemanfaatan sumberdaya air dalam memenuhi kebutuhan dan memproduksi komoditas (misalnya pertanian) serta pengelolaan sisa air terproduksi (air limbah) merupakan bagian sistem pengelolaan sumberdaya air pada sisi permintaan.

Fokus utama pengelolaan sumberdaya air di Indonesia saat ini lebih ditujukan untuk mengembangkan dan mengelola sumberdaya air yang diproduksi oleh sistem alam (sumberdaya air alamiah) agar sumberdaya air tersebut tersedia sesuai WARUNG JAMU (waktu, ruang, jumlah dan mutu) pemakai air. Penyediaan infrastruktur sumberdaya air (SIDLAC: *survey, investigation, design, land acquisition and contruction*) serta operasi dan pengelolaan infrastruktur sumberdaya air (OP: *operation and management*) merupakan kegiatan utama pengelolaan sumberdaya air saat ini.

Pengelolaan terkait aspek produksi sumberdaya air alamiah pada sistem alam belum banyak mendapatkan perhatian. Sumberdaya air alamiah yang sangat melimpah pada musim penghujan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal (terbuang kelaut) dan bahkan tidak terkendali menyebabkan bencana banjir pada berbagai wilayah yang tidak jarang menyebakan kerugian material yang sangat besar dan mengancam korban jiwa. Sebaliknya sumberdaya air pada musim kemarau sangat terbatas, terjadi defisit air dan menyebabkan kegagalan produksi pertanian pada berbagai wilayah.

Hingga saat ini pengelolaan sumberdaya air terpadu (*IWRM: Integrated Water Resource Management*) masih merupakan konsep pengelolaan sumberdaya air yang masih relatif sulit untuk diimplementasikan. Fenomena *too much* (terlalu banyak air pada musim penghujan, *too little* (terlalu sedikit air/kekeringan pada musim kemarau) dan *too dirty* (terlalu kotor, kualitas air yang masih rendah) masih melekat erat sebagai atribut negatif pengelolaan sumberdaya air di Indonesia dan mungkin juga di negara-negara berkembang lainnya.

Pendekatan sektoral yang lebih dominan mewarnai pengelolaan sumberdaya air menjadi faktor penghambat utama implementasi IWRM di Indonesia. Kebijakan, program dan kegiatan pengelolaan sumberdaya air pada kementerian tertentu tidak selalu bersinergi dengan kementerian lainnya, walaupun KISS (koordinasi, integrasi, sinkronisasi, dan sinkronisasi) telah menjadi norma acuan dalam penyusunan dan pelaksanaan kebijakan, program dan kegiatan pembangunan di Indonesia.

## **Isue Strategis Pengelolaan Sumberdaya Air**

### **a. Fluktuasi Debit Aliran Sungai Sangat Tinggi**

- Fluktuasi debit aliran sungai yang sangat tinggi antara musim penghujan dan musim kemarau mengindikasikan fungsi wilayah daratan (daerah aliran sungai) sebagai prosesor dalam memproduksi dan meretensi sumberdaya air telah mengalami penurunan, sehingga sebagian besar air hujan terkonversi segera menjadi aliran permukaan/aliran sungai. Sebagian besar aliran sungai yang terjadi pada musim penghujan belum dapat dimanfaatkan secara optimal (karena sebagian besar sungai di Indonesia juga belum dilengkapi dengan infrastruktur waduk/bendungan) dan akhirnya air terbuang ke laut. Berbagai waduk yang telah dibangun juga sudah penuh di pertengahan musim hujan sehingga pada puncak musim hujan waduk tidak berfungsi lagi sebagai reservoar untuk menyimpan cadangan air.
- Fluktuasi debit aliran sungai yang tinggi secara tidak langsung menurupakan indikatif bencana banjir pada musim penghujan dan kekeringan/defisit air pada musim kemarau.
- Ketersediaan air tidak merata (temporal & spasial) dapat mengancam ketahanan air yang pada gilirannya mempengaruhi ketahanan pangan.

### **b. Ketersediaan Air Tetap dan Kebutuhan Air Meningkat**

- Permintaan sumber daya air yang meningkat memerlukan alokasi sumberdaya air secara optimal dengan mempertimbangkan apakah prioritas kebutuhan dan azas pemerataan.
- Penggunaan air yang efisien dengan merubah teknologi dan kebiasaan hemat air.
- Perlindungan dan konservasi sumberdaya air yang meliputi sumber-sumber air, badan air dan sumberdaya lingkungan yang memproduksi sumberdaya air.
- Kompetensi penggunaan air dan perlindungan sumberdaya akan mempengaruhi kesehatan lingkungan.
- Pengelolaan air terproduksi (*gray water*) sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air sesuai dengan peruntukannya.

### **c. Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu (*Integrated Water Resources Management*)**

- Kebijakan, program dan kegiatan pengelolaan sumberdaya air tersegmentasi dengan pendekatan sektoral dan wilayah administrasi, walaupun usaha-usaha untuk mengimplementasikan pengelolaan sumberdaya air terpadu sudah banyak dilakukan.

- Pola pengelolaan sumberdaya air berbasis wilayah sungai ditetapkan menggunakan PERDA (Peraturan Daerah), demikian juga rencana pengelolaan DAS terpadu diatur dengan PERDA. Namun demikian integrasi keduanya juga masih sulit dilakukan.
- Rencana tata ruang wilayah Provinsi/Kabupaten juga ditetapkan dengan PERDA. Secara operasional PERDA rencana tata ruang wilayah merupakan PERDA yang akan dilaksanakan dan dapat dieksekusi segera oleh berbagai stakeholder pelaksana pembangunan. Sedangkan PERDA Pola Sumberdaya Air dan PERDA Pengelolaan DAS Terpadu merupakan arahan stakeholder dalam merencanakan dan melaksanakan pembangunan yang kebijakan, program dan kegiatannya terintegrasi dalam PERDA Rencana Tata Ruang Wilayah.

**d. Koordinasi, Integrasi, sinergi, sinkronisasi pengelolaan Sumberdaya Air**

- Pendekatan multi sektor terkendala dengan tupoksi (tugas pokok dan fungsi) masing-masing instansi. Tupoksi masing-masing instansi sudah tertuang secara spesifik sehingga belum dapat membuka ruang yang cukup untuk terjadinya sinkronisasi dan integrasi kebijakan, program dan kegiatan pembangunan. Integrasi kebijakan, program dan kegiatan biasanya sulit dieksekusi karena biasanya tidak sejalan dengan tupoksinya masing-masing.
- Pendekatan multi stakeholder sudah dilaksanakan tetapi belum sepenuhnya menggunakan pendekatan partisipatif.
- Pendekatan hulu dan hilir dapat dilakukan melalui sharing pembiayaan pembangunan antar wilayah administratif.
- Pendekatan holistik, integratif dan spasial sulit diimplementasikan di lapang.

**e. Tata Ruang Wilayah**

- Kajian lingkungan hidup strategis merupakan salah satu pintu untuk mengintegrasikan kepentingan kelestarian sumberdaya lingkungan (sumberdaya air) kedalam rencana tata ruang wilayah.
- Analisis mengenai dampak lingkungan menjadi acuan yang dipegang stakeholder swasta dalam menjamin kelestarian lingkungan.
- Kawasan lindung vs budidaya
- Kemampuan dan kesesuaian lahan belum sepenuhnya menjadi acuan dalam penilaian dan alokasi lahan untuk kepentingan pembangunan.

- Ekonomi hijau: bertujuan untuk mendorong kebijakan publik dalam menciptakan sistem perekonomian hijau yang ingin menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dan perlindungan lingkungan dengan memperhatikan daya dukung lingkungan.

#### f. Sustainable Development Goal

- Ketersediaan air merupakan hak warga negara: hak manusia atas air merupakan hak bagi setiap orang atas pasokan air yang cukup dan terus menerus untuk penggunaan pribadi maupun domestik.
- Kualitas yang aman untuk dikonsumsi: air harus aman dikonsumsi dan digunakan untuk kebutuhan pribadi sehingga tidak mengandung ancaman bagi kesehatan manusia.
- Keberterimaan: fasilitas sanitasi diterima secara budaya
- Aksesibilitas: layanan air dan sanitasi harus dapat diakses oleh semua orang
- Keterjangkauan: harga layanan sanitasi dan air harus terjangkau oleh semua orang.