



foto: World Agroforestry Centre (ICRAF)/Firman

## **Watershed Game: Metode sederhana untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang fungsi Derah Aliran Sungai**

### **Pengantar**

Daerah Aliran Sungai (DAS) berperan penting dalam mendukung kehidupan masyarakat yang tinggal di dalamnya, antara lain sebagai tempat mengelola lahan pertanian dan mendapatkan air bagi kehidupan. Kerusakan DAS menyebabkan terganggunya fungsi DAS yang dapat memicu berbagai masalah hidrologi seperti banjir, kekeringan atau kekurangan air dan longsor. Faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap fungsi DAS, namun sulit untuk dikendalikan adalah faktor iklim dan cuaca. Selain itu, faktor berpengaruh lain yang besar dampaknya adalah aktivitas manusia (*anthropogenic*) antara lain alih guna lahan, ekstraksi air secara masif. Dengan pengelolaan DAS yang baik fungsi DAS dapat terjaga dan dipulihkan. Untuk itu, masyarakat setempat sebagai pihak yang merasakan langsung manfaat DAS

mempunyai tanggung jawab menjaga dan memperbaiki fungsi DAS agar tidak menyebabkan kerugian bagi mereka.

Dari berbagai diskusi dengan masyarakat mengenai pengelolaan sumber daya air dan DAS, dapat disimpulkan bahwa masyarakat umumnya mengetahui permasalahan tata air yang dihadapi, penyebab, juga akibat serta upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Namun, umumnya mereka belum memahami bahwa permasalahan tersebut terjadi akibat terganggunya fungsi DAS. Karena itu pengetahuan tentang fungsi DAS serta faktor-faktor yang mempengaruhi terjaganya fungsi DAS perlu disampaikan kepada masyarakat melalui bahasa dan metode yang sederhana.

### **Watershed Game**

Watershed Game merupakan permainan simulasi mengenai fungsi DAS, termasuk strategi dan pengambilan keputusan untuk meningkatkan dan memelihara fungsi DAS. Dalam permainan, setiap peserta dihadapkan, secara simulasi, pada guncangan (*shock*) atau bencana yang mempengaruhi fungsi DAS

yang kemudian berdampak terhadap penghidupan mereka. Selanjutnya peserta diminta mencari cara mengurangi dampak guncangan guna memperkecil kerugian dan mempertahankan penghidupan mereka. Permainan ini memanfaatkan fenomena La Nina (periode ekstrim basah) dan El Nino (periode ekstrim kering) di Indonesia yang berdampak pada perubahan curah hujan (sebagai guncangan) telah menyebabkan kejadian banjir, kekeringan dan longsor (permasalahan tata air) yang mengakibatkan kerugian materi dan gagal panen. Masyarakat tidak dapat mencegah kejadian La Nina maupun El Nino, namun mereka dapat mengurangi intensitas banjir, kekeringan dan longsor melalui

pembangunan infrastruktur maupun penanaman pohon.

Melalui Watershed Game, masyarakat diajak untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai:

1. Kondisi DAS dan fungsi DAS di wilayah mereka saat ini.
2. Berbagai strategi yang dapat mereka gunakan untuk mengurangi dampak rusaknya fungsi DAS.
3. Perlunya kerjasama berbagai pihak seperti pemerintah desa, pemerintah kabupaten, lembaga swadaya masyarakat untuk mengatasi permasalahan DAS.

## Jalannya simulasi Watershed Game

1. Peserta dibagi menjadi empat kelompok yang menggambarkan empat desa dengan lokasi berbeda yang menyebabkan kondisi permasalahan hidrologi yang berbeda-beda

Lokasi desa	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai
Daerah hulu	Kondisi Hidrologi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber air terbatas dan sebagian besar bergantung pada mata air dan hujan</li> <li>• Rentan terhadap longsor</li> </ul>	Kondisi hidrologi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber air lebih bervariasi, mata air, sungai dan hujan</li> <li>• Sangat rentan terhadap longsor di permukaan tanah maupun di bantaran sungai</li> <li>• Rentan terhadap banjir</li> </ul>
	Permasalahan hidrologi dan intensitasnya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banjir: tidak ada</li> <li>• Kekurangan air: tinggi</li> <li>• Longsor: tinggi</li> </ul>	Permasalahan hidrologi dan intensitasnya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banjir: tinggi</li> <li>• Kekurangan air: tidak ada</li> <li>• Longsor: sangat tinggi</li> </ul>
Daerah hilir	Kondisi hidrologi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber air terbatas, biasanya bergantung pada sumur atau distribusi pipa. Terkadang juga mengalami masalah ketersediaan air bersih</li> <li>• Rentan terhadap banjir</li> </ul>	Kondisi hidrologi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber air bervariasi, berasal dari sungai, sumur, dan distribusi pipa. Terkadang juga mengalami masalah ketersediaan air bersih</li> <li>• Rentan terhadap longsor di bantaran sungai</li> <li>• Sangat rentan terhadap banjir</li> </ul>
	Permasalahan hidrologi dan intensitasnya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banjir: tinggi</li> <li>• Kekurangan air bersih: tinggi</li> <li>• Longsor: tidak ada</li> </ul>	Permasalahan hidrologi dan intensitasnya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Banjir: sangat tinggi</li> <li>• Kekurangan air bersih: tinggi</li> <li>• Longsor: tinggi</li> </ul>

2. Permasalahan tata air berupa kejadian banjir, longsor dan kekeringan dipicu oleh curah hujan yang melebihi atau kurang dari rata-rata. Kejadian curah hujan ini disimulasikan oleh mata dadu yang dilempar secara acak pada setiap ronde. Setiap mata dadu menggambarkan musim dan curah hujan sebagai berikut:

Angka dadu	Musim	Permasalahan hidrologi yang timbul
1 dan 2	Musim kemarau	Banjir dan longsor
5 dan 6	Musim hujan	Kekeringan/kekurangan air
3 dan 4	Kondisi normal	Tidak terjadi apapun

3. Masing-masing permasalahan tata air menyebabkan kerugian yang berbeda-beda tergantung kepada lokasi desa, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Desa	Permasalahan hidrologi	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai
Hulu	Banjir	-	2 K
	Longsor	2 K	4 K
	Kekeringan/kekurangan air	2 K	-
Hilir	Banjir	2 K	4 K
	Longsor	-	2 K
	Kekeringan/kekurangan air	4 K	2 K

Catatan: K = *Kepong* = mata uang yang digunakan sebagai alat tukar dalam permainan Watershed Game

4. Setiap kelompok masyarakat mempunyai pilihan sebagai upaya untuk mengurangi dampak permasalahan tata air seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Upaya yang dilakukan		Harga	Keuntungan	Kelemahan
Perorangan	Penanaman pohon	3 K/pohon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Murah</li> <li>Menyediakan pendapatan tambahan dari kayu atau buah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membutuhkan jumlah yang banyak untuk mengurangi dampak dari permasalahan hidrologi</li> <li>Rentan terhadap hama dan penyakit</li> </ul>
	Pindah ke desa lain	15 K/orang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bergantung pada kondisi desa yang baru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahal</li> </ul>
Kelompok	Pembangunan infrastruktur seperti bendungan, tanggul, irigasi	60 K/bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sangat efektif dalam mengurangi dampak permasalahan hidrologi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sangat mahal</li> <li>Rentan terhadap bencana alam</li> </ul>

Catatan: K = *Kepeng* = mata uang yang digunakan sebagai alat tukar dalam permainan Watershed Game

5. Permainan dilakukan dalam beberapa ronde (maksimal 18 ronde), setiap kelompok yang berbeda memiliki strategi yang berbeda dan hasilnya pun akan berbeda tergantung dari lokasi masing-masing kelompok.
6. Pada akhir permainan, setiap perwakilan kelompok diminta untuk menceritakan kembali pemahaman mereka dan apa yang mereka dapat dari permainan ini.

### Hasil kegiatan Watershed Game di Kabupaten Buol, Sulawesi Tengah

Kegiatan 'Watershed Game' dilakukan di lima desa di Kecamatan Tiloan, Buol, Central Sulawesi yang merupakan lokasi penelitian ICRAF. Kegiatan ini dilakukan bersamaan dengan pemaparan hasil

penelitian hidrologi yang dilakukan ICRAF, sebagai bagian dari upaya meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap fungsi DAS. Berikut merupakan contoh hasil simulasi Watershed Game serta diskusi yang dilakukan dengan masyarakat di desa Balau, Kecamatan Tiloan.

#### Simulasi Watershed Game di Desa Balau, Kecamatan Tiloan

Balau merupakan salah satu desa dengan mayoritas masyarakat lokal di Kecamatan Tiloan. Mata pencaharian utama mereka adalah petani dan sebagian merupakan buruh sawit. Desa Balau terletak di sebelah sungai Buol sehingga banjir menjadi permasalahan hidrologi yang sering terjadi saat musim hujan.

Peserta Watershed Game di desa Balau dibagi menjadi empat kelompok; 1 kelompok laki-laki (hulu-dekat dengan sungai), 1 kelompok perempuan (hilir-dekat dengan sungai) dan 2 kelompok campur (hulu-jauh dari sungai dan hilir-jauh dari sungai). Permainan dilakukan sebanyak 14 ronde (14 kali lemparan dadu), dengan hasil sebagai berikut:

Tabel ringkasan pendapatan dan pengeluaran (dalam *Kepeng*, mata uang dalam permainan Watershed Game)

	Hulu		Hilir	
	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai
Pendapatan	418	420	462	460
Pendapatan tambahan*	81	30	40	15
Pengeluaran untuk infrastruktur	-60	-120	-60	-120
Pengeluaran untuk penanaman pohon	-150	-123	-132	-45
Kerugian uang akibat permasalahan hidrologi	-143	-80	-242	-260
<b>Sisa</b>	<b>146</b>	<b>127</b>	<b>68</b>	<b>50</b>

\*pendapatan tambahan dari buah dan kayu

Tabel ringkasan pembelian dan penjualan pohon (dalam pohon)

	Hulu	Hilir	Hulu	Hilir
	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai
Pembelian pohon	50	41	44	15
Penjualan pohon/kayu	-12	0	0	-2
Pohon yang mati akibat hama dan penyakit	-25	-20	-22	-8
<b>Pohon yang tersisa</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>5</b>

## Simulasi Watershed Game di Desa Balau, Kecamatan Tiloan (Lanjutan)

Tabel ringkasan pembangunan infrastruktur

	Hulu	Hilir	Hulu	Hilir
	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai	Jauh dari sungai	Dekat dengan sungai
Infrastruktur yang dibeli	1	2	1	2
Infrastruktur yang rusak	-1	-2	0	-2
Infrastruktur yang tersisa	0	0	1	0

Hasil simulasi Watershed Game bervariasi diantara kelompok

- Desa 'Hulu-jauh dari sungai' berhasil mengurangi dampak permasalahan hidrologi sebesar 35%, namun mereka memiliki jumlah harta yang sama seperti mereka tidak melakukan pengelolaan DAS
- Desa 'Hulu-dekat dengan sungai' berhasil mengurangi dampak permasalahan hidrologi sebesar 66%, dengan harta 17% lebih besar dibandingkan mereka tidak melakukan pengelolaan DAS
- Desa 'hilir-jauh dari sungai' berhasil mengurangi dampak permasalahan hidrologi sebesar 31%, dengan harta 42% lebih besar dibandingkan mereka tidak melakukan pengelolaan DAS
- Desa 'hilir-dekat dengan sungai' berhasil mengurangi dampak permasalahan hidrologi sebesar 28%, dengan harta 30% lebih kecil dibandingkan mereka tidak melakukan pengelolaan DAS

Variasi hasil tersebut disebabkan oleh perbedaan strategi yang diterapkan oleh masing-masing desa/kelompok. Dua strategi yang menarik dalam simulasi Watershed Game di desa Balau antara lain:

- Desa 'hulu-dekat sungai' banyak menggunakan uang yang mereka miliki untuk infrastruktur dibandingkan dengan desa 'hilir-jauh dari sungai'. Oleh karena itu harta yang tersisa lebih kecil namun memiliki keberhasilan yang paling besar dalam mengurangi dampak permasalahan hidrologi dibandingkan desa yang lain.

- Desa 'hilir-dekat dengan sungai' sejak awal hanya bergantung pada infrastruktur dalam mengatasi masalah hidrologi sehingga saat terjadi bencana alam yang menghancurkan infrastruktur, mereka tidak memiliki apapun lagi untuk meredap dampak permasalahan hidrologi. Sebagai akibatnya mereka memiliki tingkat penurunan kerugian yang paling kecil serta harta yang lebih sedikit dibandingkan mereka tidak melakukan pengelolaan apapun.



**Gambar 1.** Peserta membeli infrastruktur dan pohon dalam permainan Watershed Game

## Penutup

Kegiatan Watershed Game yang sifatnya berupa permainan sangat membantu dalam menyampaikan secara sederhana pemahaman tentang fungsi DAS dan pentingnya masyarakat untuk terlibat dalam mempertahankan fungsi DAS. Permainan ini masih bisa dikembangkan lebih lanjut dengan mengaitkan hubungan hulu-hilir dalam suatu DAS.

Lembar Informasi Smart Tree-invest | Edisi 2: Februari 2017

Penulis Lisa Tanika, Elok Ponco Mulyoutami, Betha Lusiana | Tata Letak Riky M Hilmansyah

Informasi lebih lanjut: Lisa Tanika (l.tanika@cgiar.org)



### World Agroforestry Centre (ICRAF)

Southeast Asia Regional Program  
 Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor 16115  
 PO Box 161, Bogor 16001, Indonesia  
 Tel: +62 251 8625415; Fax: +62 251 8625416  
[www.worldagroforestry.org/region/southeast-asia](http://www.worldagroforestry.org/region/southeast-asia)  
[blog.worldagroforestry.org](http://blog.worldagroforestry.org)

### ICRAF Buol Sulawesi Tengah

Jl. Syarif Mansur No. 42, RT-01/RW-01  
 Leok II, Kecamatan Biau, Kabupaten Buol  
 94563, Sulawesi Tengah  
 Phone: +62 8111 9762 66