

## **PARTISIPASI MASYARAKAT MENYEDIAKAN JASA LINGKUNGAN HIDROLOGIS DI KAWASAN DAERAH ALIRAN SUNGAI**

### ***COMMUNITY PARTICIPATION PROVIDING HYDROLOGICAL ENVIRONMENTAL SERVICES IN RIVER FLOW AREA***

**Tatan Sukwika<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Sahid Jakarta, Jl. Prof. Dr. Soepomo, SH  
No.84 Tebet Jakarta, Email : [tatan.swk@gmail.com](mailto:tatan.swk@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Untuk dapat mencapai suatu kondisi DAS Kambaniru yang baik, maka perilaku dan aktivitas pemanfaatan lahan dan hutan oleh masyarakat harus sesuai kaidah-kaidah konservasi tanah dan air. Tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi diikuti oleh tekanan terhadap lahan berpotensi menciptakan masalah sosial baru berupa kemiskinan. Di lain sisi, besarnya potensi masyarakat yang bersedia menyediakan jasa lingkungan hidrologis di kawasan DAS dapat dijadikan sebagai investasi pemerintah. Oleh karena itu, peluang partisipasi masyarakat perlu dikelola melalui pendekatan insentif melalui mekanisme pembagian biaya (*cost-sharing*). Tujuan penelitian dilakukannya kajian pengelolaan daerah aliran sungai melalui jasa lingkungan hidrologis oleh masyarakat di kawasan DAS Kambaniru secara berkelanjutan. Penelitian ini menyimpulkan rumusan model regresi *cost-sharing* jasa lingkungan hidrologis di wilayah DAS Kambaniru dapat menjelaskan kondisi besarnya penggunaan air dan kebutuhan air untuk rumah tangga. Pola cara masyarakat memperoleh air di kawasan DAS Kambaniru selain memiliki potensi nilai surplus konsumen dari manfaat air juga memberikan jasa lingkungan hidrologis yang baik per hektar per tahunnya. Kondisi kemiskinan penduduk di DAS Kambaniru dipicu oleh tingginya tekanan dan ketergantungan terhadap lahan dan hutan. Rekomendasinya, rumah tangga petani seharusnya diberikan kompensasi manfaat hidrologis dan pemberian pinjaman tetapi tanpa bunga.

Kata Kunci : *cost-sharing*, DAS Kambaniru, jasa lingkungan hidrologis, kemiskinan

#### **ABSTRACT**

*To be able to achieve a good condition of the Kambaniru watershed, the behavior and activities of using land and forests by the community must be in accordance with the principles of soil and water conservation. The high rate of population growth followed by pressure on land has the potential to create new social problems in the form of poverty. On the other hand, the large potential of the community who is willing to provide hydrological environmental services in the watershed area can be used as government investment. Therefore, opportunities for community participation need to be managed through an incentive approach through a cost-sharing mechanism. The purpose of the research is to study the management of watersheds through hydrological environmental services by the community in the Kambaniru watershed area in a sustainable manner. This study concludes that the formulation of the cost-sharing regression model for hydrological environmental services in the Kambaniru watershed area can explain the condition of the amount of water use and water demand for households. The pattern of how the community obtains water in the Kambaniru watershed area in addition to having potential consumer surplus value from the benefits of water also provides good hydrological environmental services per hectare per year. The poverty condition of the people in the Kambaniru watershed is triggered by high pressure and dependence on land and forests. The recommendation is that farm households should be compensated for hydrological benefits and provide loans without interest.*

*Keyword : APSI, DKI Jakarta Province, Surfer 11*

## 1. Pendahuluan

Di wilayah daerah aliran sungai (DAS) Kambaniru Kabupaten Sumba Timur, pengelolaan DAS yang berbasis pemberdayaan masyarakat merupakan sebuah upaya penting untuk dilakukan mengingat jumlah lahan kritis sampai dengan potensial kritis sangat luas, dengan demikian kondisi tersebut mengisyaratkan bahwa baik dan buruknya kondisi DAS Kambaniru sangat ditentukan oleh sikap dan perilaku masyarakat serta aktivitas-aktivitas yang dilakukan masyarakat terhadap lahan miliknya. Untuk dapat mencapai suatu kondisi DAS Kambaniru yang baik, maka perilaku dan aktivitas pemanfaatan lahan dan hutan oleh masyarakat harus sesuai kaidah-kaidah konservasi tanah dan air.

Tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan percepatan pembangunan untuk pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat diberbagai sektor (pembangunan infrastruktur, industri, pemukiman dan lainnya) pada kawasan hulu-hilir DAS telah mendorong terjadinya eksploitasi sumber daya alam yang semakin tinggi dan tidak terkontrol di kawasan DAS. Hasil penelitian Sukwika et al. (2018) menyebutkan bahwa alih fungsi lahan hutan dan eksploitasi sumberdaya alam untuk akselerasi pertumbuhan pembangunan ekonomi berkontribusi nyata terhadap kerusakan lahan dan hutan. Hal ini berakibat pada terjadinya degradasi sumber daya alam di kawasan DAS, terganggunya fungsi hidrologis (seperti: resapan air berkurang, *run-off* erosi dan sedimentasi meningkat), kesuburan dan produktivitas tanah menurun, terjadinya banjir di musim penghujan dan kekeringan di musim kemarau, kelangkaan air (*scarcity*), pencemaran lingkungan dan rusaknya ekosistem DAS. Pada sisi yang lain, hal ini juga mengakibatkan terjadinya penggunaan input yang semakin tinggi, biaya pemanfaatan lahan semakin besar, pendapatan masyarakat semakin rendah dan tingkat pengangguran di pedesaan semakin bertambah.

Berdasarkan data statistik Kabupaten Sumba, mata pencaharian masyarakat di sekitar wilayah DAS Kambaniru didominasi oleh lapangan usaha primer (pertanian) sebanyak 63,28 persen. Sektor ini tetap dominan sebagai *leading*. Kemudian lapangan usaha kedua adalah lapangan usaha tersier sebesar 23,11 persen, disusul dengan lapangan usaha sekunder sebesar 13,61 persen (BPS-Sumba-Timur, 2016). Selanjutnya data spasial Bappeda-Sumba-Timur (2011) menunjukkan bahwa penutupan lahan pada DAS Kambaniru didominasi oleh savana seluas 116.571,33 ha (82,99%) dan sebagian kecil lainnya berupa hutan primer (7,81%), hutan sekunder (1,83%), semak (5,57%), pertanian lahan kering (1,39%).

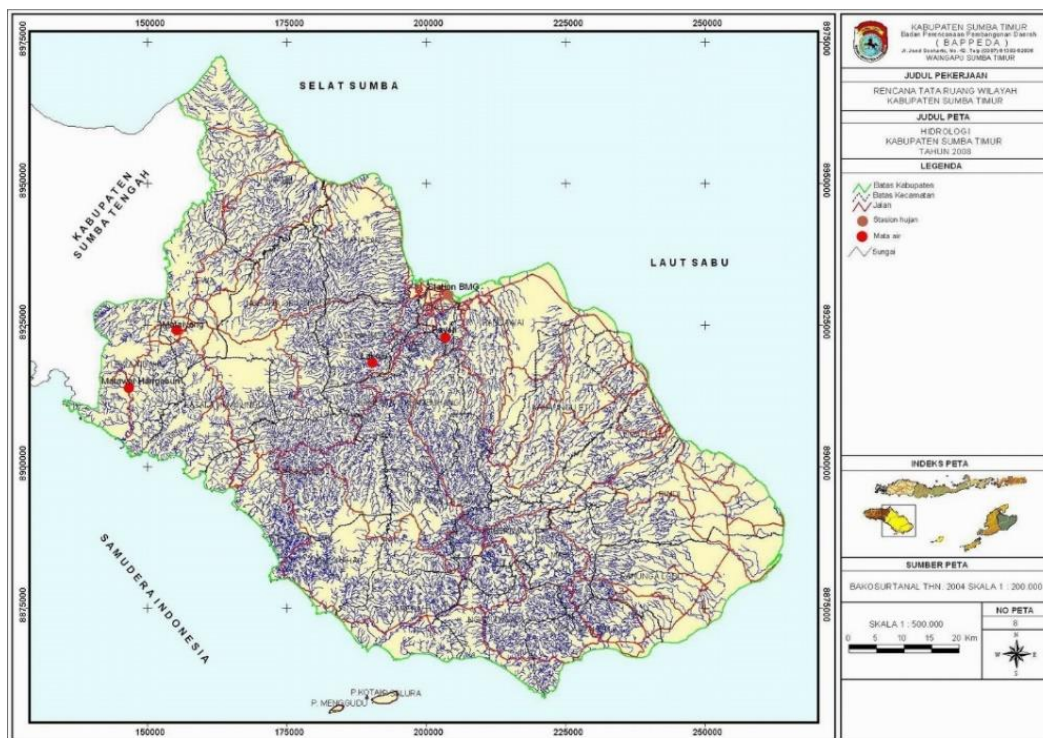
Berdasarkan data tersebut di atas menunjukkan bahwa pola pemanfaatan lahan (*landusing*) masyarakat di sekitar daerah DAS Kambaniru masih mengandalkan lahan kehutanan rakyat. Di lain sisi, kondisi kesejahteraan masyarakatnya sangat rendah diikuti dengan kapasitas sumberdaya manusia yang kurang menunjang dan tidak adanya lapangan pekerjaan (formal) lain di luar sektor pertanian. Secara teknis, masyarakat dalam pengelolaan lahannya menggunakan teknik-teknik yang merusak lingkungan seperti membuka ladang dan membuat jalan ke hutan dengan cara membakar, serta menggali umbi-umbian tanpa memperhatikan upaya konservasi. Bagi masyarakat petani kepentingan untuk memanfaatkan hasil hutan rakyat dari sisi ekonomi menjadi lebih dominan dibanding mendapatkan manfaat hutan rakyat dari sisi ekologisnya (Sukwika, 2018). Kegiatan destruktif tersebut dapat mempercepat proses deforestasi (*deforestation*) dan bahkan proses penggurunan (*desertification*) yang pada akhirnya akan menyebabkan menurunnya kualitas DAS/DTA Kambaniru, terutama di wilayah hilir dan tengah. Dengan demikian kemiskinan tersebut erat kaitannya dengan kerusakan kondisi DAS Kambaniru.

Pengelolaan DAS berbasis pemberdayaan masyarakat tidak dapat dipisahkan fenomena hubungan manusia dan lingkungan (*man-land relationship*). Hubungan manusia-lingkungan secara komprehensif dapat dilakukan melalui pendekatan struktur lingkungan geografi menjadi lingkungan tatalaku dan lingkungan fenomena. Berpijak dari kondisi tersebut, diperlukan upaya pengelolaan DAS berbasis pemberdayaan masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan

kemampuan dan kemandirian masyarakat agar mampu mengelola DAS secara optimal dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup, meningkatkan kesejahteraan dan menjaga kelestarian DAS itu sendiri. Salah satu indikator keberhasilan mekanisme sistem *cost-sharing* dalam pengelolaan DAS Kambaniru adalah berjalannya mekanisme insentif bagi “penghasil air” di wilayah hulu yang berupaya melakukan perbaikan-perbaikan lingkungan untuk menjaga agar ketersediaan air terjaga, dan kontribusi pihak-pihak pemanfaat dan disinsentif bagi yang melakukan kegiatan-kegiatan yang berpotensi merusak lingkungan, kualitas dan ketersediaan air. Tujuan penelitian dilakukannya kajian pengelolaan daerah aliran sungai melalui jasa lingkungan hidrologis oleh masyarakat di kawasan DAS Kambaniru secara berkelanjutan adalah: (1) merumuskan model regresi pembagian biaya (*cost-sharing*) jasa lingkungan hidrologis; (2) menganalisis nilai manfaat hidrologis untuk masyarakat tingkat rumah tangga di kawasan DAS Kambaniru (KBN) bagian hulu; (3) mengkaji kondisi tingkat kemiskinan masyarakat berdasarkan tekanan terhadap lahan di wilayah DAS Kambaniru.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif-kualitatif karena objek dari penelitian ini merupakan objek sosial. Teknik pemilihan sampel secara sengaja (*purposive sampling*) yakni penduduk yang tinggal di kawasan DAS Kambaniru Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Barat dengan harapan mereka telah memiliki pengetahuan dan persepsi yang benar mengenai pengelolaan jasa lingkungan hidrologis melalui pendekatan hutan berbasis pemberdayaan masyarakat dan memiliki kematangan dalam mengambil keputusan serta berpikir positif dalam bertindak. Penentuan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan metode Slovin (Sevilla et al., 2007). Data yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder dikumpulkan dari BPS Kabupaten Sumba, Kantor Desa dan Kantor Kecamatan, hasil-hasil penelitian, dan bahan publikasi lainnya. Data primer diperoleh dari masyarakat petani, instansi pemerintah lokal, maupun hasil triangulasi lapangan di hutan rakyat. Kawasan DAS Kambaniru Kabupaten Sumba Timur yang merupakan lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

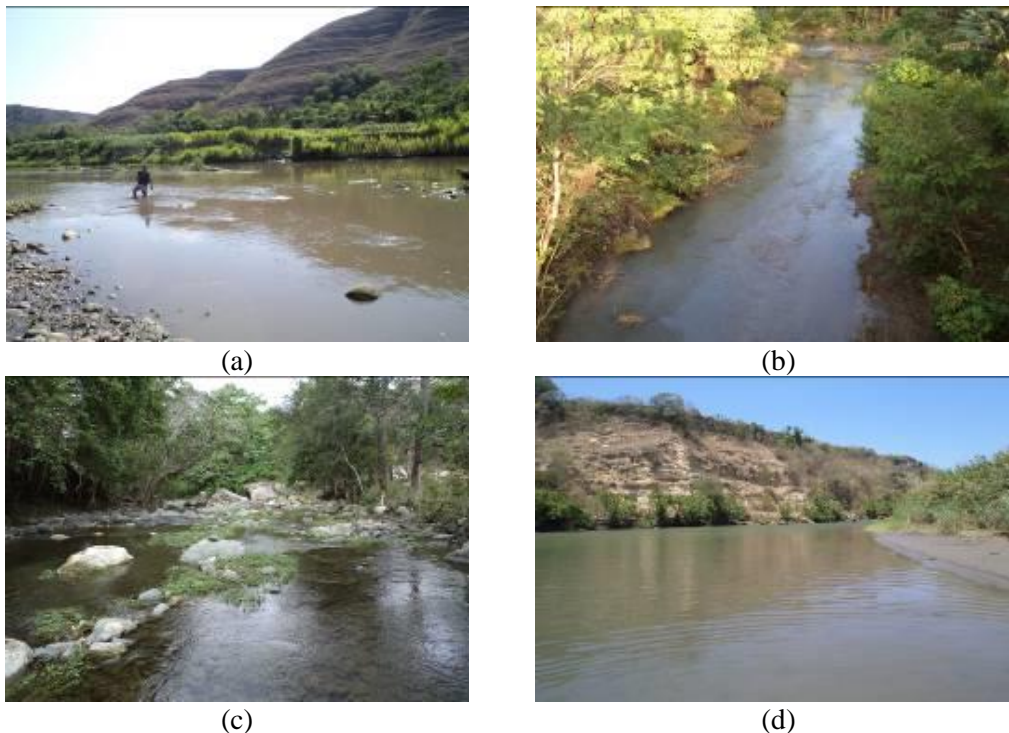


Gambar 1. Lokasi Kawasan DAS Kambaniru Kabupaten Sumba Timur

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kadar Kondisi Eksisting Hidrologi DAS Kambaniru

DAS Kambaniru merupakan salah satu sungai terbesar di Kabupaten Sumba Timur yang beraliran mantap dimana airnya mengalir sepanjang tahun. Sungai ini melewati 1/5 (satu per lima) wilayah Kabupaten Sumba Timur. DAS Kambaniru memiliki tipe sungai radial, bentuk DAS menyerupai kipas dan anak sungai terkonsentrasi pada suatu yang berbentuk radial. Luas DAS Kambaniru sebesar 1.404,69 Km<sup>2</sup>, panjang sungai rata-rata 52 km, kemiringan sungai rata-rata 4%, lebar sungai rata-rata 45 m dengan *baseflow max* sebesar 12 m<sup>3</sup>/detik pada bulan Februari dan *baseflow minimum* 4,6 m<sup>3</sup>/detik. Kondisi anak sungai DAS Kambaniru dan Sungai Kambaniru tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Sungai Wai Kuddu, (b) Sungai Katiktaurung, (c) Sungai Lukulobung, (d) Sungai Kambanir

#### 3.2 Nilai Jasa Lingkungan Hidrologi DAS Kambaniru

Kondisi iklim di DAS Kambaniru dengan bulan hujan selama tiga bulan, maka peranan daerah hulu DAS dalam siklus hidrologis menjadi penting. Pembangunan hutan berbasis pemberdayaan masyarakat di daerah hulu, atau kegiatan pertanian dan peternakan yang menggunakan prinsip konservasi tanah dan air memberikan kontribusi terhadap manfaat hidrologi yang dinikmati oleh penduduk di daerah tengah dan bawah DAS Kambaniru. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme pembagian biaya (*cost-sharing*) dalam membangun hutan maupun upaya konservasi yang dilakukan petani di daerah hulu oleh penduduk di daerah bawah atau melalui mekanisme lainnya atas jasa lingkungan yang dihasilkannya (Houston dan Sun, 1999; Hughes, 2014; Hayen et al., 2018). Sebagai dasar perhitungan besarnya biaya yang harus diberikan kepada petani di daerah hulu adalah besarnya manfaat hidrologis yang dinikmati. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, manfaat hidrologi yang dijadikan dasar perhitungan *cost-sharing* adalah manfaat hidrologis untuk masyarakat tingkat rumah tangga (Perry, 1996; Hayen et al., 2018).

Dari hasil survei terhadap 158 responden menunjukkan bahwa cara masyarakat memperoleh air adalah dari mata air langsung (46%), sungai langsung (30%), sumur tanpa pompa (18%), dan PAM/ledeng (6%), lihat Gambar 3. Ada kecenderungan bahwa cara

memperoleh air dipengaruhi oleh posisi daerah DAS, dimana masyarakat yang tinggal di daerah DAS bagian hulu dan tengah memperoleh air dengan cara langsung dari mata air dan sungai, baik dengan cara mendatangi langsung ataupun disalurkan melalui selang sedangkan masyarakat di daerah DAS hilir menggunakan sumur tanpa pompa dan PAM/ledeng.



Gambar 3. (a) Kondisi usahatani di kawasan DAS Kambaniru di Desa Kiri Tana, Kecamatan Kampera; (b) Sumber mata air yang dipakai untuk minum di Desa Lai Lunggi Kecamatan Pinu Pahar

Berdasarkan hasil analisis regresi dengan metode *stepwise* (Wang & Chen, 2016) diketahui bahwa variabel yang mempengaruhi besarnya konsumsi air adalah biaya pengadaan air ( $X_1$ ), jumlah pendapatan keluarga ( $X_2$ ) dan daerah DAS ( $X_5$ ), sedangkan variabel jumlah anggota keluarga ( $X_3$ ), cara memperoleh air ( $X_4$ ) tidak berpengaruh secara nyata. Model regresi yang dihasilkan adalah  $Y = 55.728 - 0,001X_1 + 0,0000008X_2 + 3.496X_5$  dengan  $r^2$  sebesar 78% dan  $p$ -value sebesar 0.000. Berdasarkan model regresi ini, biaya pengadaan air, jumlah pendapatan keluarga dan daerah DAS secara signifikan menentukan besarnya penggunaan air dan kebutuhan air untuk rumah tangga. Artinya, semakin besar biaya pengadaan air maka penggunaan air akan semakin kecil, dan semakin banyak anggota keluarga dan pemanfaatan lahan di daerah DAS maka kebutuhan air untuk setiap rumah tangga akan semakin besar.

Dengan rata-rata jumlah pendapatan keluarga ( $X_2$ ) sebesar Rp. 3.100.000 dan daerah DAS ( $X_5$ ) sebesar 2,25, maka model regresi di atas menjadi  $Y = 66.111 - 0,001X_1$ . Dengan asumsi bahwa air untuk rumah tangga masih melimpah sehingga sumberdaya air memiliki karakteristik *non-rivalrous* artinya tingkat konsumsi air minum seseorang tidak mempengaruhi kesempatan orang lain untuk mengkonsumsi air minum. Dengan demikian, penduduk dengan jumlah rumah tangga sebanyak 66.639 KK memiliki nilai surplus konsumen manfaat air untuk rumah tangga sebesar Rp. 13.728.806.745 per tahun. Selanjutnya dengan luas areal Kambaniru Hulu seluas 74.061 ha, maka jasa lingkungan hidrologis adalah sebesar Rp. 185.372 per ha per tahun (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai manfaat hidrologis untuk rumah tangga di kawasan DAS Kambaniru (KBN) Bagian Hulu

	Nilai sampel (Rp/KK/Thn)	Populasi KK	Nilai total (Rp/th) (1)x(2)	Luas KBN Hulu (ha)	Nilai jasa hidrologis per ha (Rp/ha) (3)/(4)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kesediaan berkorban	218.354	66.639	14.550.865.351	74.061	196.471
Nilai yang dikorbankan	12.336	66.639	822.058.606	74.061	11.100
Surplus konsumen	206.018	66.639	13.728.806.745	74.061	185.372

Untuk mengetahui kehilangan manfaat hidrologis ke depan dilakukan *discounting* (Gollier, 2011). Tingkat suku bunga yang dipakai adalah suku bunga riil yakni selisih rata-rata BI *rate* dengan rata-rata inflasi yang berlaku setiap bulan. Asumsi rata-rata BI *rate* dan inflasi periode Januari sampai Desember adalah 6,58% dan 5,25%, sehingga bunga riilnya adalah 1,34%. Waktu yang ditetapkan adalah selama 60 tahun yakni analog lamanya masa pakai secara fisik. Dengan demikian nilai jasa hidrologis bagi rumah tangga saat sekarang (*net present value*/NPV jasa hidrologis) maksimal adalah sebesar Rp. 2.215.721 per ha. Nilai jasa hidrologi ini dijadikan salah satu dasar kelayakan pemberian insentif dengan pemberian subsidi pembangunan skema hutan berbasis pemberdayaan masyarakat (seperti: hutan kemasyarakatan/HKM, hutan desa/HD, hutan tanaman rakyat/HTR maupun hutan rakyat/HR) di kawasan DAS Kambaniru. Nilai ekonomi jasa ekosistem dalam perlindungan hutan dan DAS dalam bentuk jasa hidrologis merupakan nilai pilihan dari pemanfaatan sumber daya air atau sebagai jasa hidrologis (Faisal et al., 2015; Sutopo et al., 2018).

### 3.3 Tekanan terhadap Lahan di Wilayah DAS Kambaniru

Tekanan dan ketergantungan terhadap lahan dan hutan sering kali dikaitkan dengan tingkat kemiskinan masyarakat. Demikian juga yang terjadi di kawasan DAS Kambaniru, sebagian besar penduduk di desa sampel berada di bawah garis kemiskinan. Berdasarkan hasil survey lapangan menunjukkan bahwa tingkat pendapatan penduduk per kepala keluarga (KK) di DAS Kambaniru berkisar dari terendah Rp. 5,939/hari di daerah DAS Kambaniru Tengah dan tertinggi di DAS Kambaniru Hilir sebesar Rp. 10,606/hari. Dengan demikian sebagian besar penduduk di DAS Kambaniru masuk kategori miskin, dengan pendapatan kurang dari USD 1 (setara Rp.12.000). Untuk lebih jelasnya sebaran rata-rata pendapatan per KK per hari seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata pendapatan per KK per hari di Desa sampel

No	Daerah DAS	Kecamatan Sampel	Desa Sampel	Rata-rata Pendapatan (Rp/hari/KK)
1	DAS Hulu	Pinu Pahar	Lai Lunggi	9,728
			Ramuk	8,631
			Wangga Bewa	12,320
		Matawai Lapawu	Wangga Meti	9,598
			Kutikuwai	6,208
<b>Rata-rata</b>				<b>9,297</b>
2	DAS Tengah	Nggaha Ori Angu	Pulu Panjang	7,302
			Mahu Bokul	
		Kambata	Mpambuhang	4,651
			Tabundung	5,895
			Kahaungu Eti	5,908
<b>Rata-rata</b>				<b>5,939</b>
3	DAS Hilir	Kambata	Kiri Tana	12,055
			Desa Kambaniru	9,157
<b>Rata-rata</b>				<b>10,606</b>

### 3.4 Pemberian Subsidi Pembangunan Skema Hutan Berbasis Pemberdayaan Masyarakat

Mengacu pada standar biaya pembangunan hutan tanaman rakyat yang ditetapkan Menteri Kehutanan melalui Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.64/Menhut-II/2009, tentang satuan biaya pembangunan hutan tanaman industri dan hutan tanaman rakyat, komponen kegiatan/biaya terdiri dari biaya perencanaan, biaya pembangunan sarana dan

prasarana, kewajiban pada negara, penanaman, pemeliharaan, perlindungan dan pengamanan hutan dan kewajiban kepada lingkungan mencapai total biaya sebesar Rp. 12.602.126 per ha. Biaya pembangunan tersebut dapat dilakukan melalui pengajuan kredit kepada Balai Layanan Umum Pembiayaan Pembangunan Hutan (BLU-P2H) dengan bunga di bawah bunga pasar. Namun demikian, mengingat kondisi sosial ekonomi, iklim dan fisik di kawasan DAS Kambaniru yang memprihatinkan, maka pembangunan hutan tersebut sulit terealisasi. Oleh karena itu, untuk mendorong proses percepatan pembangunan hutan berbasis pemberdayaan masyarakat di DAS Kambaniru maka perlu diberikan subsidi terhadap pembangunan hutan berbasis pemberdayaan masyarakat tersebut. Ada beberapa alasan mengapa perlu diberikan subsidi dalam pembangunan hutan berbasis pemberdayaan masyarakat sebagai berikut:

- 1) Kondisi tempat tumbuh yang dicerminkan dari keadaan iklim (sebagian besar masuk kriteria Schmidt E dan F) dengan curah hujan 3000-5000 mm per tahun, dan kondisi batuan serta tanahnya memungkinkan resiko kegagalan penanaman cukup tinggi. Jenis batuan di DAS Kambaniru didominasi oleh sedimen seluas 96.132,46 ha (68,44%), batuan vulkanik seluas 35.758,91 ha (25,46%), batu gamping seluas 6.420,5 ha (4,57%), batuan alluvium seluas 1.898,41 ha (1,35%) dan batu karang seluas 222,65 ha (0,18 %).
- 2) Tingkat pendapatan harian penduduk khususnya di daerah DAS hulu dan Tengah sebagian besar kurang dari USD 1 (setara Rp.12.000) sehingga masuk kategori keluarga miskin. Di samping itu, pemerintah Kabupaten Sumbawa Timur masuk kelompok indeks fiskal rendah dari Kementerian Keuangan, dengan beban pengembalian yang besar, tidak menarik bagi masyarakat setempat.
- 3) Tekanan penduduk terhadap hutan dan lahan cukup tinggi disebabkan lapangan pekerjaan di luar pertanian, peternakan dan mengambil hasil hutan adalah rendah, sehingga mengakibatkan terjadinya pengurangan penutupan hutan (*deforestation*) dan percepatan proses penggurunan (*desertification*).
- 4) Kontribusi rumah tangga (petani dan peternak) di daerah hulu dalam penyediaan jasa lingkungan dalam pengaturan tata air dan siklus hidrologis di DAS Kambaniru cukup besar, dan berdasarkan hitungan nilai jasa hidrologis bagi rumah tangga saat sekarang (NPV jasa hidrologis) maksimal adalah sebesar Rp. 2.215.721 per ha.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Rumusan model regresi *cost-sharing* jasa lingkungan hidrologis rumah tangga di wilayah DAS Kambaniru adalah  $Y = 55.728 - 0,001X_1 + 0,0000008X_2 + 3.496X_3$ . Model ini dapat menjelaskan kondisi besarnya penggunaan air dan kebutuhan air untuk rumah tangga berdasarkan komponen biaya pengadaan air, jumlah pendapatan keluarga dan daerah DAS.
2. Berdasarkan pola cara masyarakat dalam memperoleh air menunjukkan bahwa rumah tangga di kawasan DAS Kambaniru memiliki potensi nilai surplus konsumen dari manfaat air yang cukup besar setiap tahunnya. Sejalan dengan itu, luas areal Kambaniru Hulu juga memberikan jasa lingkungan hidrologis yang baik per hektar per tahunnya.
3. Sebagian besar penduduk di DAS Kambaniru masuk kategori miskin. Di mana, rata-rata pendapatan harian yang diperoleh oleh rumahtangga per kepala keluarga kurang dari USD 1. Kondisi kemiskinan tersebut dipicu oleh tingginya tekanan dan ketergantungan terhadap lahan dan hutan.

## 5. Daftar Pustaka

- Bappeda-Sumba-Timur. (2011). Data Spasial: Rencana Penggunaan lahan 2008-2028. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sumba Timur, NTB.
- BPS-Sumba-Timur. (2016). Kabupaten Sumba Timur dalam angka. Badan Pusat Statistika. Kabupaten Sumba Timur, NTB.
- Budi, H. P. (2017). Valuasi ekonomi fungsi hidrologis kawasan hutan lindung gunung Gawalise sebagai penyedia kebutuhan air bagi masyarakat di wilayah Kecamatan Ulujadi Kota Palu. *Jurnal Katalogis*, Volume 5 Nomor 3, Maret 2017 hlm 127-136.
- Faisal Arafat, F., Wulandari, C., & Qurniati, R. (2015). Kesiapan menerima pembayaran jasa lingkungan air Sub Das Way Betung hulu oleh masyarakat kawasan hutan Register 19 (studi kasus di Desa Talang Mulya Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran). *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 3 No. 1, Januari 2015 (21-30).
- Farida., Jeanes, K., Kurniasari, D., Widayati, A., Ekadinata, A., Hadi, D. P., Joshi, L., Suyamto, D., & van Noordwijk, M. (2005). *Penilaian cepat hidrologis: pendekatan terpadu dalam menilai fungsi daerah aliran sungai (DAS)*. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia, Bogor, Indonesia.
- Gollier, C. (2011). *Pricing the future: The economics of discounting and sustainable development*. Princeton University Press.
- Hayen, A. P., Klein, T. J., & Salm, M. (2018). *Does the framing of patient costsharing incentives matter?. The effects of deductibles vs. no-claim refunds*. IZA DP No. 11508
- Houston, J. E., & Sun, H. (1999). Cost-share incentives and best management practices in a pilot water quality program. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24(1):239-252
- Hughes, J. (2014). *Institutional models for sharing water resource protection costs among multiple parties: An examination of existing programs in the upper neuse River Basin of North Carolina*. Environmental Finance Center, University of North Carolina.
- Kasim, S., Midi, L. O, & Juliana. (2015). Valuasi jasa lingkungan hidrologis hutan produksi Desa Lakomea Kecamatan Landono Kabupaten Konawe Selatan. *Ecogreen*, Vol. 1 No. 2, Oktober 2015 Halaman 25 – 38.
- Pasha, R., Asmawan, T., Leimona, B., Setiawan, E., & Wijaya, C. I. (2010). *Komoditisasi atau koinvestasi jasa lingkungan?. Skema imbal jasa lingkungan program peduli sungai di DAS Way Besai, Lampung, Indonesia*. ICRAF Working paper nr 104. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office. 32p.
- Perry, C. J. (1996). *Alternative approaches to cost sharing for water service to agriculture in Egypt*. Research Report 2. International Irrigation Management Institute (IIMI). Colombo, Sri Lanka.
- Riska, Y., Aziz Nur Bambang, A .N., & Budiyo. (2013). Identifikasi Pemanfaatan Jasa Lingkungan Air di KSA/ KPA Merapi Propinsi Sumatera Barat. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.



- Sevilla, C. G., Jesus, D., & Ochave, A. (2007). *Research methods*. Rex Printing Company. Quezon City.
- Sukwika, T. (2018). Analisis aktor dalam perumusan model kelembagaan pengembangan hutan rakyat di Kabupaten Bogor. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 2(2), 133-150. doi:10.29244/jp2wd.2018.2.2.133-150.
- Sukwika, T., Darusman, D., Kusmana, C., & Nurrochmat, D. R. (2018). Skenario kebijakan pengelolaan hutan rakyat berkelanjutan di Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 207-215. doi:10.29244/jpsl.8.2.207-215.
- Sutopo, M. Z., & Mawardi, I. (2018). Model dan nilai jasa hidrologis dalam perlindungan ekosistem hutan dan DAS (Studi Kasus Sub DAS Miu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Volume 19, No 2, Juli 2018.
- Tangwisujit, N., & Barnwal, P. (2009). *Kebijakan sosial ekonomi inovatif untuk meningkatkan kinerja lingkungan: Imbal jasa lingkungan*. Seri Menghijaukan Pertumbuhan Ekonomi. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand.
- Wang, K & Chen, Z. (2016). Stepwise regression and all possible subsets regression in education. *International Journal of Education, Arts, and Science*, Volume: 2 Issue: Special Issue, 60-81.