

**Analisis Willingness to Pay Masyarakat terhadap Mata Air Aek Arnga di Desa Sibanggor
Tonga, Kecamatan Puncak Sorik Marapi, Kabupaten Mandailing Natal**

**Analysis of Willingness to Pay community for Aek Arnga Spring in Sibanggor Tonga village,
Puncak Sorik Marapi District, Mandailing Natal Regency.**

Siti Maryam Nasution¹, Agus Purwoko², Kansih Sri Hartini²

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridharma Ujung
No. 1 Kampus USU Medan 20155

¹(Penulis Korespondensi, Email: maryamnasty@gmail.com)

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

Abstract

Water is an important element in human life. Water is used for various purposes including for drinking, domestic using, and all human activities. The purpose of research was to analyze the economic value of Aek Arnga spring and the factors that affect the value of the willingness to pay (WTP) for the payment of environmental services community. The method was used in this research was Contingent Valuation Method (CVM). CVM was a method of survey techniques that asked residents about the value or price of the commodity they accepted to pay that didn't have market's value as environmental goods. The factors that effected respondent's willingness to pay for environmental services in this research was the average household income, the amount of water users, and the amount of water need. WTP's value obtained from this research was the value that would be given by the respondents for the environmental services that was produced by Aek Arnga spring per liter per household. The average WTP values of respondents was Rp. 109.65/Hh/day while the total value of WTP was Rp. 14,692.83 /day. The value of environmental services of Aek Arnga spring by community was around 9,454,715.45 liters/year. While the potential value of Aek Arnga spring was Rp. 1,036,709,549.09 /year that could be done to restore ecology of the forest area of 9.40 ha.

Keywords: Aek Arnga spring, environmental services, willingness to pay, the value of water services

PENDAHULUAN

Hutan memiliki berbagai biofisik komponen; fungsi ekologis yang dapat menyediakan jasa lingkungan; budaya dan fungsi sosial dan nilai ekonomi untuk masyarakat yang tinggal di sekitar hutan. Sejauh ini, nilai ekonomi hutan umumnya dinilai dari nilai produksi kayu saja, sedangkan nilai jasa lingkungan hutan (misalnya: air) adalah dianggap sebelah mata atau tidak diperkirakan sama sekali karena itu dianggap sebagai barang publik jasa lingkungan hutan manfaat non-nyata yang sulit untuk mengukur dan menimbulkan eksternalitas (Roslinda dan Yuliantini, 2013).

Berdasarkan bentuk/wujudnya, manfaat hutan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu: manfaat *tangible* (langsung/nyata) dan manfaat *intangible* (tidak langsung/tidak nyata). Manfaat *tangible* antara lain: kayu, hasil hutan ikutan, dan lain-lain. Sementara manfaat *intangible* antara lain: pengaturan tata air, rekreasi, pendidikan, kenyamanan lingkungan dan lain-lain (Affandi dan Patana, 2004).

Mata Air Aek Arnga ini berada di sekitar pegunungan Sorik Marapi yang mengalir menuju

pedesaan Sibanggor Tonga. Mata air ini digunakan masyarakat sebagai pasokan air minum, kebutuhan rumah tangga dan juga aliran mata air ini digunakan pada lokasi pemandian umum masyarakat. Mata air ini merupakan salah satu mata air dari beberapa mata air yang paling banyak digunakan untuk kebutuhan masyarakat karena kualitas mata air yang masih terjaga kebersihan dan kesehatannya (Dinas Kecamatan Puncak Sorik Marapi, 2014).

Mata Air Aek Arnga juga berada pada kawasan DAS Taman Nasional Batang Gadis (TNBG) yaitu pada Desa Sibanggor Tonga, Kecamatan Puncak Sorik Marapi, Kabupaten Mandailing Natal. Dari berbagai mata air yang ada di kawasan TNBG, Mata Air Aek Arnga merupakan salah satu mata air yang sangat bersih dan jernih karena juga merupakan mata air yang berada di sekitar hutan dan pegunungan (Dinas Kecamatan Puncak Sorik Marapi, 2014).

Analisis WTP telah banyak digunakan untuk melakukan penilaian terhadap jasa lingkungan dari hutan dan perbaikan kualitas lingkungan di daerah aliran sungai. Dalam analisis WTP ini dilakukan pembentukan pasar hipotetik yaitu kualitas lingkungan dari kawasan yang lebih

baik dari kondisi pada saat ini, melalui upaya pencegahan konversi hutan, penghijauan dan pengembangan hutan rakyat. Ketersediaan membayar masyarakat untuk membayar perbaikan lingkungan ini menggambarkan manfaat ekonomi dari keberadaan hutan (Merryna, 2009).

Kebutuhan air untuk memenuhi aktivitas penduduk makin meningkat. Peningkatan itu terjadi bukan hanya karena penduduk yang bertambah, tetapi juga karena aktivitas yang membutuhkan air meningkat, seperti kawasan industri, perdagangan, pendidikan, pariwisata, dan sebagainya. Peningkatan kebutuhan air yang mencapai 4-8% pertahun perlu diantisipasi secara baik agar tidak terjadi krisis air di masa mendatang. Untuk menghadapi meningkatnya kebutuhan air dan kompetisi penggunaan air yang semakin ketat maka diperlukan pengelolaan sumberdaya air yang memadai (Faizal, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai ekonomi pembayaran jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi nilai WTP responden terhadap Mata Air Aek Arnga.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di pedesaan sekitar Mata Air Aek Arnga yaitu Desa Sibanggor Tonga, Kecamatan Puncak Sorik marapi, Kabupaten Mandailing Natal. Pemilihan lokasi tersebut dilakukan secara sengaja (*purposive*) karena lokasi tersebut terletak dimana mata air mengalir melewati Desa Sibanggor Tonga. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan bulan Juni 2014.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kalkulator dan perangkat komputer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kuisioner, *Microsoft Excel 2007*, dan *Software Statistic Package for Social Science (SPSS)* versi 17.0

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan adalah berupa hasil wawancara langsung dengan responden melalui kuisioner. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah data yang diperoleh dari berbagai instansi pemerintahan di lokasi penelitian dan instansi-instansi yang terkait dengan pengelolaan upaya konservasi mata air Aek Arnga.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *convenience sampling* yaitu penarikan sampel menggunakan teknik kesesuaian dilakukan dengan cara memilih

unit-unit analisis yang dianggap sesuai oleh peneliti. Teknik ini sering digunakan pada situasi praktis tertentu (Narimawati & Munandar, 2008). Dengan pertimbangan secara sengaja rumah tangga mana yang menggunakan jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga untuk memenuhi kebutuhan rumah tangganya. Responden diambil sebanyak 30 KK dari 134 KK Desa Sibanggor Tonga.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dengan rancangan tujuan, metode pengambilan sampel dan metode analisis data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan prosedur penelitian dan analisis data

No	Tujuan	Metode Pengambilan Sampel	Metode Analisis
1	Nilai WTP responden terhadap PJL	<i>Convenience</i>	Analisis CVM
2	Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai WTP terhadap PJL	<i>Convenience</i>	Analisis Regresi Berganda

Analisis Nilai WTP Responden terhadap Pembayaran Jasa Lingkungan

Tahap-tahap dalam melakukan penelitian untuk menentukan WTP dengan menggunakan CVM dalam penelitian ini meliputi (Hanley dan Spash, 1993) :

1. Membuat Pasar Hipotetik (*Setting Up the Hypotetical Market*)

Pasar hipotetik dibentuk atas dasar menurunnya kualitas suatu lingkungan jasa air sebagai pemasok kebutuhan rumah tangga masyarakat Desa Sibanggor Tonga. Selain itu, tidak adanya anggaran dari pemerintah daerah untuk pengelolaan mata air Aek Arnga yang kualitas dan kuantitasnya semakin menurun. Hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan salah satu instrumen ekonomi yaitu pembayaran jasa lingkungan sebagai bentuk upaya konservasi.

2. Menghitung Dugaan Nilai Rata-Rata WTP (*Calculating Average WTP*)

Willingness to pay (WTP_i) dapat diduga dengan melakukan nilai rata-rata dari penjumlahan keseluruhan nilai WTP dibagi dengan jumlah responden. Dugaan rata-rata WTP dibagi dengan rumus :

$$EWTP = \sum_{i=1}^n WiPfi \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Dimana:

EWTP = Dugaan rata-rata WTP

Wi = Nilai WTP ke-i

Pfi = Frekuensi Relatif

n = Jumlah responden

i = Responden ke-i yang bersedia

melakukan pembayaran jasa lingkungan

3. Memperkirakan Kurva WTP (*Estimating Bid Curve*)

Sebuah kurva WTP dapat diperkirakan dengan menggunakan nilai WTP sebagai variabel dependen dan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai tersebut sebagai variabel independen. Kurva WTP ini dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan nilai WTP karena perubahan sejumlah variabel independen yang berhubungan dengan mutu lingkungan.

Variabel bebas yang mempengaruhi nilai WTP yaitu Rata-rata pendapatan (RPDT), Kualitas air (KA), jumlah pengguna air (JPA), jumlah kebutuhan air (JKA), jarak rumah ke sumber air (JRSA) dan tingkat pendidikan (TP). Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dapat berkorelasi linier dengan bentuk persamaan umum sebagai berikut :

$$WTP = f(KA, JPA, JKA, JRSA, TP, RPDT) \dots \dots \dots \text{Persamaan (2)}$$

dimana i adalah responden ke-i.

4. Menjumlahkan Data (Agregating Data/TWTP)

Penjumlahan data merupakan proses dimana nilai tengah penawaran dikonversikan terhadap total populasi yang dimaksud. Setelah menduga nilai tengah WTP maka dapat di duga nilai WTP dari rumah tangga dengan menggunakan rumus :

$$TWTP = \sum_{i=1}^n WTP_i \left(\frac{n_i}{N} \right) P \dots \text{Persamaan (3)}$$

dimana :

TWTP = Total WTP

WTP_i = WTP individu sampel ke-i

n_i = Jumlah sampel ke-i yang bersedia membayar sebesar WTP

N = Jumlah sampel

P = Jumlah populasi

i = Responden ke-i yang bersedia membayar pembayaran jasa lingkungan

5. Analisis Fungsi *Willingness to Pay* (WTP)

Analisis ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi WTP responden. Model yang digunakan adalah model regresi linier berganda. Persamaan regresi besarnya nilai WTP dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$WTP_i = \beta_0 + \beta_1 KA_i + \beta_2 BJA_i + \beta_3 JKA_i + \beta_4 JRSA_i + \beta_5 TP_i + \beta_6 RPDT_i + \varepsilon_i \dots \dots \dots \text{Persamaan (4)}$$

Dimana:

WTP_i = Nilai WTP Responden (Rp/liter)

β₀ = Konstanta

β₁, ..., β₅ = Koefisien regresi

KA = Penilaian kualitas air (bernilai 5 jika "sangat jernih", bernilai 4 jika jernih", bernilai 3 jika "biasa", bernilai 2 jika "kotor", bernilai 1 jika sangat kotor)

JPA = Jumlah pengguna air (orang)

JKA = Jumlah kebutuhan air (liter/hari/KK)

JRSA = Jarak rumah ke mata air (m)

TP = Tingkat pendidikan (tahun)

RPDPT = Rata-rata pendapatan rumah tangga (Rp/bulan)

i = Responden ke-i (i = 1, 2, ..., n)

ε = Galat

Variabel yang diduga mempengaruhi secara positif adalah penilaian kualitas air, jumlah pengguna air, jumlah kebutuhan air, jarak rumah ke sumber air, tingkat pendidikan responden, dan rata-rata pendapatan. Interpretasi penilaian kualitas air adalah semakin baik penilaian kualitas air oleh responden maka akan mempengaruhi peluang kesediaan responden dalam membayar pembayar jasa lingkungan. Interpretasi jumlah pengguna air dalam rumah tangga adalah semakin banyak pengguna maka diduga akan mempengaruhi peluang responden dalam kesediaannya membayar pembayaran jasa lingkungan.

Interpretasi jumlah kebutuhan air adalah jika jumlah kebutuhan air untuk rumah tangga semakin besar maka mempengaruhi peluang kesediaan responden untuk membayar pembayaran jasa lingkungan sebagai upaya konservasi. Interpretasi jarak rumah ke sumber air adalah semakin dekat rumah responden dengan sumber air maka akan mempengaruhi peluang kesediaan responden untuk melakukan pembayaran jasa lingkungan. Interpretasi tingkat pendidikan responden adalah semakin tinggi tingkat pendidikan responden maka akan mempengaruhi peluang kesediaan responden untuk membayar pembayaran jasa lingkungan. Interpretasi rata-rata pendapatan adalah semakin tinggi tingkat pendapatan responden maka akan mempengaruhi responden untuk melakukan pembayaan jasa lingkungan.

6. Uji Statistik t

Uji statistik t dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh masing-masing variabelnya (Xi) mempengaruhi sosial ekonomi masyarakat setempat (Yi) sebagai variabel tidak bebas prosedur pengujiannya (Ramanathan, 1997) adalah sebagai berikut :

$$t_{hit(n-k)} = \frac{\beta_i - 0}{s\beta_i}$$

Jika $t_{hit} (n-k) < \text{tabel}$, maka H_0 diterima, artinya variabel (X_i) tidak berpengaruh nyata terhadap (Y_i)

Jika $t_{hit} (n-k) > \text{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya variabel (X_i) berpengaruh nyata terhadap (Y_i).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini adalah penduduk asli yang bermukim di Desa Sibanggor Tonga, Kecamatan Puncak Sorik Marapi yang merupakan bagian terpenting dari penelitian karena dari responden dapat diketahui karakteristik/parameter objek penelitian secara lebih baik. Jumlah keseluruhan responden yang menjadi objek penelitian adalah 30 orang. Parameter dari penelitian ini dapat digolongkan ke dalam beberapa aspek diantaranya adalah: tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, jarak responden ke mata air, jumlah pengguna air, jumlah kebutuhan air, kualitas air, dan nilai *Willingness to Pay* (WTP) yang ditawarkan responden.

1. Tingkat Pendidikan Terakhir

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden Desa Sibanggor Tonga diperoleh bahwa, tingkat pendidikan terakhir responden didominasi oleh Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hal ini dikarenakan rata-rata responden yang diwawancarai adalah pada waktu dahulunya mengalami putus sekolah karena kekurangan biaya hidup.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan Terakhir

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	Tidak Sekolah	0	0
2	SD	7	23,33
3	SMP	12	40,00
4	SMU/SMK	10	33,33
5	Perguruan Tinggi	1	3,33
JUMLAH		30	100

2. Tingkat Pendapatan

Tingkat pendapatan dapat diukur menggunakan skala interval, yaitu memperlihatkan jarak yang sama dari ciri atau sifat objek yang diukur, memiliki kesamaan jarak, (*equality interval*) atau memiliki rentang yang sama antara data yang diurutkan dan telah dibagi berdasarkan pendapatan terendah. Berdasarkan hasil wawancara, dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa tingkat pendapatan responden yang paling

dominan adalah antara Rp. 300.000 – 1.040.000 yaitu sebesar 66,66% dan pendapatan yang paling jarang adalah < Rp.1.780.000 - 2.400.000 dan < Rp. 2.400.000 - 3.200.000 yaitu sebesar 3,33%. Hal ini disebabkan oleh pekerjaan responden yang mayoritas sebagai petani dan pedagang yang penghasilannya tidak tetap.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Responden berdasarkan Tingkat Pendapatan

No	Tingkat Pendapatan (Rupiah)	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	< 1.040.001	20	66,66
2	1.040.001 – 1.780.000	4	13,33
3	1.780.001 – 2.400.000	1	3,33
4	2.400.001 – 3.200.000	1	3,33
5	3.200.001 – 4.000.000	4	13,33
JUMLAH		30	100

3. Jarak Rumah Ke Sumber Air

Jarak ke mata air ini merupakan jarak yang ditempuh oleh responden menuju sumber air untuk mendapatkan air sebagai keperluan rumah tangga. Pengelompokan data ini menggunakan skala interval. Pengelompokan data dengan menggunakan aturan strugess *dalam* Aedi (2010) dengan cara mengurutkan data, menghitung rentang skor (skor tinggi – skor rendah), menetapkan jumlah kelas ($1 + 3,3 \log n$) dan menetapkan panjang kelas interval (rentang/jumlah kelas). Rekapitulasi data dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Data Responden Berdasarkan Jarak Rumah ke Sumber Air

No	Jarak (meter)	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	2 – 34	22	73,33
2	35 – 67	3	10,00
3	68 – 100	2	6,66
4	101 – 133	0	0
5	134 – 166	0	0
6	167 – 199	0	0
7	200 – 232	2	6,66
8	233 – 265	0	0
9	266 – 300	1	3,33
JUMLAH		30	100

4. Jumlah Pengguna Air

Jumlah pengguna air merupakan jumlah anggota keluarga dari masing-masing responden yang diwawancarai yang turut memanfaatkan mata air. Pengelompokan data dengan menggunakan aturan strugess *dalam* Aedi (2010). Rekapitulasi datanya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitula Data Responden Berdasarkan Jumlah Pengguna Air

No.	Jumlah Pengguna Air (orang)	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	2 – 3	11	36,66
2	4 – 5	13	43,33
3	6 – 7	2	6,66
4	8 – 9	4	13,33
JUMLAH		30	100

5. Jumlah Kebutuhan Air

Jumlah kebutuhan air setiap rumah tangga berbeda-beda, hal ini diakibatkan jumlah pengguna air yang berbeda dan penggunaan masing-masing orang yang tidak sama. Pengelompokan data dengan menggunakan aturan strugess dalam Aedi (2010). Rekapitulasi datanya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Data Responden Berdasarkan Jumlah Kebutuhan Air

No.	Jumlah Kebutuhan Air/KK/Hari (L)	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	114 – 153	5	16,66
2	154 – 193	6	20,00
3	194 – 233	6	20,00
4	234 – 273	0	0
5	274 – 313	5	16,66
6	314 – 353	3	10,00
7	354 – 393	1	3,33
8	394 – 433	0	0
9	434 – 475	4	13,33
JUMLAH		30	100

6. Kualitas Air

Kualitas air ini dapat dinilai oleh responden sendiri, memberikan penilaian mata air sesuai dengan yang sebenarnya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada kuisisioner. Rekapitulasi datanya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Data Responden Berdasarkan Penilaian Kualitas Air

No	Penilaian Kualitas Air	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	Sangat Jernih	4	13,33
2	Jernih	26	86,66
3	Biasa	0	0
4	Kotor	0	0
5	Sangat Kotor	0	0
JUMLAH		30	100

7. Nilai *Willingness to Pay* (WTP) yang Ditawarkan

Nilai WTP adalah nilai rupiah yang ditawarkan oleh masing-masing responden sebagai biaya konservasi mata air yang telah dimanfaatkan bersama oleh masyarakat. Rekapitulasi datanya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Data Responden Berdasarkan Nilai WTP yang ditawarkan

No	Nilai yang ditawarkan (Rp/L)	Jumlah (KK)	Persentase (%)
1	26,32	3	10
2	52,63	8	26,6
3	78,95	1	3,33
4	105,26	8	26,66
5	131,58	2	6,66
6	157,89	4	13,33
7	184,21	1	3,33
8	263,16	3	10
JUMLAH		30	100

Analisis *Willingness to Pay* Masyarakat Terhadap Pembayaran Jasa Lingkungan Mata Air Aek Arnga

Pendekatan *Contingent Valuation Method* (CVM) dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis WTP responden terhadap pembayaran jasa lingkungan yang akan diterapkan di mata air Aek Arnga. Hasil pelaksanaan CVM adalah sebagai berikut :

1. Membangun Pasar Hipotetik (*Setting-up the Hypothetical Market*)

Pasar hipotetik yang telah dibangun pada saat penelitian adalah situasi hipotetik yang digambarkan berdasarkan keadaan lingkungan Mata Air Aek Arnga masa sekarang dan perkiraan di masa mendatang, yaitu memberikan gambaran lingkungan Mata Air yang sekarang masih terjaga dengan baik apabila suatu saat mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh berbagai hal antara lain pertumbuhan penduduk, tinggi-rendahnya curah hujan akan mempengaruhi jumlah ketersediaan air, kegiatan manusia yang turut mengganggu kualitas dan kuantitas air seperti halnya juga lama atau pendeknya musim kemarau akan memberikan dampak buruk terhadap masyarakat, misalnya berkurangnya pasokan air minum, tidak ada air bersih untuk keperluan rumah tangga, dan rusaknya sistem irigasi persawahan. Untuk semua dampak tersebut responden diberi pertimbangan-pertimbangan yang membuka pikiran tentang apa yang seharusnya dilakukan oleh masyarakat untuk menanggulangnya.

Memberikan berbagai penjelasan tentang usaha konservasi mata air yang akan membawa perubahan-perubahan yang positif terhadap lingkungan mata air dan lingkungan masyarakat sehingga responden akan memperoleh gambaran yang jelas tentang situasi hipotetik yang dibangun mengenai upaya perbaikan kualitas dan kuantitas mata air Aek Arnga. Dengan alasan-alasan tersebut, upaya yang dilakukan untuk mata air yang mengalami penurunan kualitas dan kuantitas adalah suatu instrumen ekonomi berupa

pembayaran jasa lingkungan untuk menanggulangi penurunan tersebut.

2. Menghitung Dugaan Nilai Rata-rata WTP (*Estimating Mean WTP/EWTP*)

Dugaan nilai WTP (EWTP) responden dihitung berdasarkan data distribusi WTP responden dan dengan menggunakan rumus *persamaan (1)*. Data distribusi WTP responden dapat dilihat pada Tabel 9.

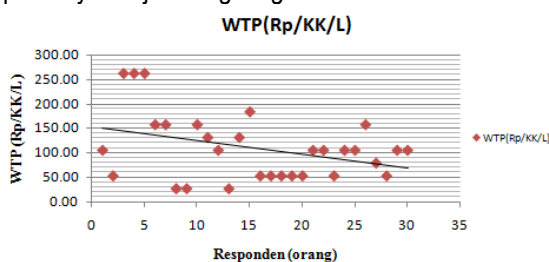
Tabel 9. Distribusi WTP Responden Masyarakat Desa Sibanggor Tonga

No	Kelas WTP (Rp/KK/Liter /Hari)	Frekuensi Responden	Frekuensi Relatif (Pfi)	Jumlah (Rp/liter/hari)
1	26,32	3	0,10	2,63
2	52,62	8	0,27	14,03
3	78,95	1	0,03	2,63
4	105,26	8	0,27	28,07
5	131,58	2	0,07	8,77
6	157,89	4	0,13	21,05
7	184,21	1	0,03	6,14
8	263,16	3	0,10	26,32
Total		30	1,00	109,65

Kelas WTP responden diperoleh dengan menentukan terlebih dahulu nilai terkecil sampai nilai terbesar WTP yang ditawarkan responden. Dengan demikian dapat diperoleh nilai rata-rata WTP (EWTP) sebesar Rp. 109,65/KK/hari.

3. Memperkirakan Kurva WTP (*Estimating Bid Curve*)

Kurva WTP responden berdasarkan nilai WTP responden terhadap jumlah responden yang memilih nilai WTP tersebut. Gambar 1 dapat menjelaskan kurva permintaan WTP terhadap pembayaran jasa lingkungan.



Gambar 1. Kurva Penawaran WTP terhadap Pembayaran Jasa Lingkungan

Berdasarkan dugaan kurva penawaran WTP dapat dihitung surplus konsumen yang akan diperoleh masyarakat. Surplus konsumen adalah surplus atau kelebihan yang diterima responden karena nilai WTP yang diinginkan lebih tinggi daripada nilai WTP rata-ratanya. Perhitungan surplus konsumen dapat didasarkan pada rumus (Merryna, 2009) :

$$SK = \sum (WTP_i - P) \text{ dimana } WTP_i > P$$

Dimana:

SK = Surplus Konsumen

WTP_i = WTP responden ke-i

P = WTP rata-rata

Sehingga total (agregat) surplus konsumen responden terhadap pembayaran jasa lingkungan mata air Aek Arnga adalah sebesar Rp. 707,92. Ini berarti keseluruhan konsumen menerima keuntungan lebih dari harga sebenarnya yang mampu mereka bayar.

4. WTP Agregat atau Total WTP (TWTP)

Nilai total (TWTP) responden dihitung berdasarkan data distribusi WTP responden dengan rumus *persamaan (2)*, dari kelas WTP dikalikan dengan frekuensi relatif (n_i / N) kemudian dikalikan dengan populasi dari tiap kelas WTP. Hasil perkalian tersebut kemudian dijumlahkan sehingga didapatkan total WTP (Rp/liter) oleh responden. Hasil perhitungan TWTP dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Total WTP Responden Masyarakat terhadap Pembayaran Jasa Lingkungan Mata Air Aek Arnga

No	Kelas WTP (Rp/KK/Liter)	Frekuensi Responden	Populasi	Jumlah Total (Rp/liter)
1	26,32	3	13,40	352,16
2	52,62	8	35,73	1880,65
3	78,95	1	4,46	352,64
4	105,26	8	35,73	3761,29
5	131,58	2	8,93	1175,45
6	157,89	4	17,86	2820,97
7	184,21	1	4,46	822,80
8	263,16	3	13,40	3526,34
Total		30	134	14.692,83

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai total WTP dari populasi adalah sebesar Rp. 14.692,83/hari

5. Evaluasi Pelaksanaan Contingen valuation Method (CVM)

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda yang diperoleh cukup baik karena dihasilkan nilai R² sama dengan 52,9 %. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan (2008) yaitu semakin besar nilai R² maka semakin baik model regresi yang diperoleh. Menurut Mitchell & Carson (1989) bahwa Penelitian ini merupakan penelitian tentang lingkungan yang berhubungan dengan perilaku manusia sehingga nilai R² tidak harus selalu besar. Oleh karena itu, hasil pelaksanaan CVM dalam penelitian ini masih dapat diyakini kebenaran dan keandalannya. Selain itu nilai koefisien korelasi r adalah 0,727 yang menunjukkan bahwa korelasi dalam persamaan regresi tersebut kuat. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Colton dalam Yasril dan Kasjono (2009) bahwa korelasi kuat dengan $r = 0,51 - 0,57$.

5.a. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai *Willingness to Pay*

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi nilai WTP maka telah ditetapkan 6 variabel independen yang berpotensi mempengaruhi variabel dependen yaitu penilaian terhadap : Tingkat Pendidikan (TP), Rata-rata Pendapatan (RPDT), Jarak Responden ke Sumber Air (JRSA), Jumlah Pengguna Air (JPA), Jumlah Kebutuhan Air (JKA), dan Kualitas Air (KA). Sehingga dalam pengujian selanjutnya akan didapatkan variabel yang diduga akan mempengaruhi atau tidak mempengaruhi nilai WTP. Hasil analisis nilai WTP responden dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Nilai WTP Responden Masyarakat Desa Sibanggor Tonga

Variabel	Koefisien	<i>sig</i>	VIF	Keterangan
Constant	-211,946	0,109	(-)	(-)
TP	11,789	0,391	1,332	Tdk berpengaruh nyata
RPDT	0,00000288	0,014	1,544	Berpengaruh nyata
JRSA	-0,117	0,486	1,391	Tdk berpengaruh nyata
JPA	-88,463	0,026	56,519	Berpengaruh nyata
JKA	1,746	0,022	57,874	Berpengaruh nyata
KA	45,969	0,120	1,021	Tdk berpengaruh nyata
R ²	52,9%			
F-Statistik	4,303	0,005		

Ket: Taraf kepercayaan 95%

Model yang dihasilkan dalam penelitian ini cukup baik. Hal ini ditunjukkan oleh R² sebesar 52,9 %, yang berarti 52,9 % keragaman WTP responden dapat diterangkan oleh keragaman variabel-variabel penjelas yang terdapat dalam model, sedangkan sisanya 47,1 % diterangkan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam model. Nilai F_{hitung} sebesar 4.303 dengan nilai Sig sebesar 0,005. Hal ini menunjukkan variabel-variabel penjelas dalam model secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap nilai WTP responden terhadap pembayaran jasa lingkungan yang dilakukan pada taraf 95%.

Model yang dihasilkan dalam analisis ini adalah :

$$WTP_i = - 211,946 + 11,789 TP + 0,00000288 RPDT - 0,117 JRSA - 88,463 JPA + 1,746 JKA + 45,969 KA$$

Pada hasil regresi yang telah dilakukan terdapat tiga variabel yang berpengaruh nyata terhadap nilai WTP pada taraf kepercayaan 95 % yaitu rata-rata pendapatan (RPDT), jumlah kebutuhan air (JKA), dan jumlah pengguna air (JPA) . Variabel yang tidak berpengaruh nyata dengan taraf kepercayaan 95 % adalah tingkat

pendidikan (TP), kualitas air (KA), dan jarak rumah ke sumber air (JRSA). Pernyataan berpengaruh atau tidaknya suatu variabel diperoleh dari nilai *sig* yaitu apabila *sig* < 0,05 maka variabel akan berpengaruh nyata dan begitu juga sebaliknya untuk variabel yang tidak berpengaruh nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Algifari (2000) bahwa dalam kasus ekonomi dan bisnis seringkali dijumpai perubahan suatu variabel disebabkan oleh beberapa variabel lain.

Variabel rata-rata pendapatan rumah tangga (RPDT) memiliki nilai Sig sebesar 0,014 yang artinya bahwa variabel ini berpengaruh nyata terhadap nilai WTP responden pada taraf nyata α (5 persen). Nilai koefisien bertanda positif (+) berarti bahwa semakin tinggi pendapatan maka semakin besar nilai WTP yang ditawarkan. Tetapi pernyataan ini hanya untuk sebagian responden saja karena sebagian responden lain yang pendapatannya tergolong rendah berkeinginan membayar jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga seperti halnya responden yang rata-rata pendapatannya tinggi, hanya saja mereka terbatas dalam penggunaan biaya hidup karena untuk keperluan sehari-hari saja mereka kurang berkecukupan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rosalinda dan Yulianti (2009) yang menyatakan bahwa Responden yang beranggapan bahwa kondisi lingkungan di puncak semakin buruk secara nyata bersedia membayar lebih banyak untuk perbaikan kualitas lingkungan dibanding dengan responden lainnya.

Variabel jumlah kebutuhan air memiliki Sig sebesar 0,022 yang artinya variabel ini berpengaruh nyata pada taraf α (5 persen). Nilai koefisien yang bertanda positif (+) berarti bahwa semakin besar jumlah kebutuhan air yang responden peroleh dari Mata Air Aek Arnga maka responden akan memberikan nilai WTP yang semakin tinggi, hal ini disebabkan bahwa semakin besar jumlah air yang dimanfaatkan responden dari Mata Air Aek Arnga maka responden semakin menyadari bahwa di masa yang akan datang akan terjadi penurunan kuantitas dari Mata Air Aek Arnga sehingga diperlukan suatu upaya konservasi untuk mencegah penurunan tersebut. Menurut Afifah (2013) bahwa masyarakat mempunyai kewajiban untuk melakukan konservasi terhadap sumber air, agar sumber air sebagai jasa lingkungan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Salah satu hal yang perlu dipertimbangkan dalam upaya konservasi adalah dana.

Variabel penilaian terhadap Jumlah Pengguna Air memiliki nilai Sig sebesar 0,026

yang artinya bahwa variabel ini berpengaruh nyata terhadap nilai WTP responden pada taraf α (5 persen). Nilai koefisien bertanda negatif (-) berarti bahwa banyaknya jumlah keluarga yang menggunakan air dalam rumah tangga tidak seimbang dengan nilai WTP responden yang ditawarkan untuk biaya upaya konservasi dalam mencegah penurunan kualitas air di masa mendatang, yaitu responden memberikan penawaran WTP yang rendah dengan jumlah pemakai yang banyak. Seharusnya dengan penawaran WTP yang rendah jumlah pengguna air juga sedikit. Hal ini diakibatkan oleh pendapatan responden yang sebagian tergolong rendah tetapi memiliki jumlah keluarga yang banyak.

Nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) ini adalah merupakan nilai yang dipakai untuk melihat hubungan antara variable-variabel bebas. VIF ini bernilai <10 . Pada penelitian ini terdapat nilai VIF yang melebihi nilai yang sudah ditetapkan dalam regresi. Ini berarti telah terjadi penyimpangan asumsi model klasik regresi atau Multikolinearitas yaitu pada variable jumlah pengguna air (JPA) dan jumlah kebutuhan air (JKA) dengan nilai VIF masing-masing adalah 56,519 dan 57,874. Pada hasil regresi kedua variable tersebut berpengaruh nyata terhadap nilai WTP yang diwarkan dan tidak mungkin dikeluarkan dari persamaan regresi karena menurut Algifari (2000) jika ini dilakukan berarti melakukan kesalahan spesifik, karena mengeluarkan variable independen dari model regresi yang secara teoritis variable tersebut dapat mempengaruhi variable dependen.

Variabel-variabel yang tidak mempengaruhi nilai WTP merupakan variabel yang sifatnya kurang mempengaruhi keinginan responden dalam melakukan pembayaran jasa lingkungan hutan. Dari hasil wawancara dengan responden tentang kualitas air, responden sejauh ini hanya melihat Mata Air Aek Arnga yang tetap terjaga kejernihannya dan responden tidak khawatir akan terjadi perubahan kualitas mata air. Tingkat pendidikan responden yang kebanyakan tergolong rendah membuat mereka tidak berpikir panjang dalam mengambil keputusan dalam pengelolaan jasa lingkungan. Jarak rumah ke mata air tidak menjadi masalah besar bagi masyarakat karena kebanyakan dari responden bertempat tinggal sangat dekat dengan aliran Mata Air Aek Arnga. Hal yang selalu masyarakat pertimbangkan dalam pembayararan jasa lingkungan adalah dari pendapatan, jumlah pengguna air dan jumlah kebutuhan air mereka. Masyarakat merasa perlu membayar jasa lingkungan hidup berupa mata air tersebut berdasarkan pendapatan karena hidup

keluarga responden sangat berantung pada mata air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cholil (1998) yang menyatakan bahwa tubuh manusia itu sendiri, lebih dari 70% tersusun dari air, sehingga ketergantungannya akan air sangat tinggi. Manusia membutuhkan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pertanian, industri, maupun kebutuhan domestik, termasuk air bersih. Hal ini berarti bahwa pertambahan jumlah penduduk yang terus menerus terjadi, membutuhkan usaha yang sadar dan sengaja agar sumber daya air dapat tersedia secara berkelanjutan.

Analisis Pembayaran Jasa Lingkungan Terhadap Biaya Pemulihan Ekologi Hutan

Nilai potensial pemanfaatan jasa lingkungan merupakan total jumlah pemakaian jasa lingkungan oleh masyarakat. Sebagai pengguna air, baik pemerintah, swasta maupun masyarakat mempunyai tanggung jawab dalam melakukan kewajibannya untuk menjaga kelestarian hutan. Tanggung jawab ini dapat kompensasi agar kebutuhan sumber air terpenuhi. Dan sebagai pengguna merasa yakin bahwa dana yang dihimpun untuk pengelolaan sumber daya air digunakan dengan sebaik-baiknya untuk menjaga dan meningkatkan kualitas jasa air.

Nilai potensial pemanfaatan jasa lingkungan dari mata air Aek Arnga didapatkan dari perkalian jumlah pemanfaatan jasa lingkungan dengan nilai rata-rata WTP dari masyarakat Desa Sibanggor Tonga. Jumlah pemanfaatan jasa lingkungan mata air Aek Arnga dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Jumlah Pemanfaatan Jasa Lingkungan Mata Air Aek Arnga untuk Kebutuhan Rumah Tangga Masyarakat Desa Sibanggor Tonga

No	Banyaknya pemanfaatan (Liter/hari)	Frekuensi (Responden)	Frekuensi Relatif	Total (liter/hari)
1	19	0	0	0
2	38	0	0	0
3	57	0	0	0
4	76	0	0	0
5	95	0	0	0
6	114	4	13.33	1520.00
7	133	1	3.33	443.33
8	152	0	0	0
9	171	0	0	0
10	190	6	20.00	3800.00
11	209	0	0	0
12	228	6	20	4560.00
13	247	0	0	0
14	266	0	0	0

15	285	0	0	0
16	304	5	16.67	5066.67
17	323	2	6.67	2153.33
18	342	1	3.33	1140.00
19	361	0	0	0
20	380	1	3.33	1266.67
21	399	0	0	0
22	418	0	0	0
23	437	3	10.00	4370.00
24	456	0	0	0
25	475	1	3.33	1583.33
Total		30	100	25.903.33

Nilai potensial lingkungan adalah total pemanfaatan jasa lingkungan (25.903,33 liter) dikalikan dengan rata-rata WTP (Rp. 109,65/hari) maka nilai potensial pemanfaatan jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga adalah sebesar Rp. 2.840.300,13/hari atau Rp. 1.036.709.549,09/tahun dari total pemanfaatan jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga sebesar 25.903,33 liter/hari atau 9.454.715,45 liter/tahun.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Lembaga Sumber Daya Alam (2009) biaya pemulihan ekologi hutan per hektar per tahun adalah sebesar Rp. 110.275.000,- sehingga dengan nilai potensial tersebut dapat dilakukan untuk pemulihan ekologi hutan seluas 9,40 ha. Hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa nilai potensial pemanfaatan yang tergolong besar dapat memenuhi biaya pemulihan ekologi hutan dan dapat mengurangi tingkat degradasi lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari kesadaran masyarakat terhadap konservasi lingkungan karena dapat juga dilihat dari penelitian Rosalinda dan Yuliantini (2009) yaitu dengan meningkatnya kesadaran akan fungsi hutan bagi lingkungan maka diharapkan masyarakat berkeinginan untuk mempertahankan atau mengembangkan hutan yang ada di wilayah mereka. Dari hasil analisis regresi juga menunjukkan bahwa kesediaan membayar ini dapat ditingkatkan melalui upaya peningkatan pendapatan masyarakat.

Kebijakan Pengelolaan Mata Air Aek Arnga melalui Pembayaran Jasa Lingkungan

Sampai saat ini pengelolaan jasa lingkungan yang dihasilkan oleh Mata Air Aek Arnga belum pernah ada. Padahal pengelolaan tersebut sangat diperlukan, karena mata air ini merupakan pemasok air utama kebutuhan rumah tangga yang sangat jernih dan terjaga kebersihannya terlihat pada Gambar 3. Selain itu

pemanfaatan Mata Air Aek Arnga juga sebagai air untuk keperluan irigasi persawahan yang membentang disepanjang daerah aliran mata air yang akan memberikan dampak positif dan dampak negatif terhadap kualitas dan kuantitas Mata Air Aek Arnga.



Gambar 2. Kualitas Mata Air Aek Arnga

Berdasarkan keterangan responden, pada bagian pemandian masyarakat terdapat berbagai timbunan sampah yang ditinggalkan masyarakat sewaktu melakukan kegiatan pada pemandian, hal ini dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas air di Mata Air Aek Arnga. Sehingga diperlukan suatu pengelolaan lingkungan oleh berbagai pihak terkait misalnya dengan pengelolaan yang terpadu. Dengan adanya pengelolaan yang terpadu maka dampak yang dapat diharapkan adalah meningkatkan kepedulian masyarakat dalam pelaksanaan pengelolaan jasa lingkungan (PJL).

Dengan adanya peningkatan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan sumber daya air secara terpadu maka diharapkan PJL dapat diterapkan oleh masyarakat pedesaan. Menurut pernyataan Merryryna (2009) yaitu sebelum adanya realisasi dari pelaksanaan PJL pada taraf masyarakat sebaiknya terlebih dahulu dilakukan penetapan pihak penyedia jasa lingkungan beserta lokasi penyedia jasa lingkungan kemudian pembentukan kelembagaan serta aturan-aturan yang mengatur mekanisme PJL.

Lokasi penyedia jasa lingkungan bisa ditetapkan dimana saja, termasuk pada daerah Kecamatan Puncak Sorik Marapi karena daerah ini merupakan lokasi strategis dengan hutan yang masih terbilang bagus dan jasa lingkungan yang melimpah. Di daerah ini dapat ditentukan prosedur-prosedur pembayaran jasa lingkungan dengan membuat berbagai pihak pemerintah maupun masyarakat yang akan menangani pembayaran jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai rata-rata *Willingness to Pay* (WTP) yang diperoleh responden adalah Rp.109,6/KK/hari atau total nilai WTP adalah Rp. 14.692,83/hari sebagai biaya konservasi Mata Air Aek Arnga. Total pemanfaatan jasa lingkungan sebesar 9.454.715,45 liter/tahun dengan nilai potensial pemanfaatan jasa lingkungan Mata Air Aek Arnga adalah sebesar Rp.1.036.709.549,09/tahun.
2. Faktor yang mempengaruhi nilai *Willingness to Pay* (WTP) Mata Air Aek Arnga adalah Rata-rata Pendapatan Rumah Tangga (RPDT), Jumlah Kebutuhan Air (JKA), dan Jumlah Pengguna Air (JPA).

Saran

Untuk keberlanjutan pengelolaan Mata Air Aek Arnga peneliti menyarankan beberapa hal berikut:

1. Diperlukan suatu pendekatan kepada masyarakat mengenai pembayaran jasa lingkungan (PJL) yang akan dilakukan dan penyebaran informasi mengenai dampak positif dan negatif dari diberlakukannya kebijakan PJL.
2. Diharapkan kepada masyarakat dengan pendapatan dan penggunaan air terbesar dapat memberikan kesediaan membayar yang lebih tinggi sehingga biaya konservasi Mata Air aek arnga akan terselenggara dengan baik.
3. Diharapkan kepada masyarakat agar senantiasa bersedia membayar sesuai dengan yang ditentukan dan turut berpartisipasi dalam mengelola mata air untuk keberlanjutan sistem tata air di Mata Air Aek Arnga.

DAFTAR PUSTAKA

- Aedi, N. 2010. Pengolahan dan Analisis Data Hasil Penelitian. UPI. Bandung
- Affandi, O dan P. Patana. 2004. Perhitungan Nilai Ekonomi Pemanfaatannya Hasil Hutan Nonmarketable oleh Masyarakat Desa Sekitar Hutan, studi kasus: cagar alam dolok sibual-buali kecamatan Sipirok Tapanuli Selatan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Afifah, KN. 2013. Analisis *Willingness to pay* Jasa Lingkungan Air untuk Konservasi di Taman Wisata Alam Kerandangan Kabupaten Lombok Barat Provinsi NTB. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Algifari. 2000. Analisis Regresi: Teori, kasus, dan solusi. BPFE. Yogyakarta
- Cholil, M. 1998. Analisis Penurunan Muka Air tanah di Kotamadya Surakarta. Forum Geografi, 12(23). di Provinsi Banten. Pemerintah Provinsi Banten. Dinas Kehutanan dan Perkebunan.
- Faizal, T. 2009. Skripsi: Imbal Jasa Lingkungan dalam Pelestarian Sumber Daya Air, Studi kasus: kabupaten karanganyar-surakarta. Fakultas Teknik. UNDIP.
- Hanley, N dan C. L. Spash. 1993. *Cost-Benefit Analysis and Environmental*. Edward Elgar Publishing England.
- Kurniawan, D. 2008. *Regresi Linear. R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org> [14 Agustus 2014]*
- Lembaga Sumber Daya Alam. 2009. Kerugian Negara Berdasarkan Kerusakan Lingkungan. Dalam laporan Lembaga Sumberdaya Alam. www.elsdainstitut.or.id/modul/audit/kehutanan/kerusakan.lingkungan.pdf. diakses pada tanggal [18 Desember 2011]
- Merryna, A. 2009. Analisis *Willingness to Pay* Masyarakat Terhadap Pembayaran Jasa Lingkungan Mata Air Cirahab. Skripsi. Fakultas Ekonomi Dan Manajemen. IPB. <http://analisis.willingness.to.pay.com>. [7 Desember 2013].
- Mitchell, B dan Carson. 1989. Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Nazir, M. 1988. Metode Penelitian. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Roslinda, E. dan Yuliantini. 2009. *The Economic Value Of Hydrological Services in Mendalam Subwatershed, Kapuas Hulu Regency, West Kalimantan, Indonesia*. Faculty of Forestry. Tanjungpura University.
- Wunder, Sven. 2005. *Payment for Environmental Services : Some Nuts and Bolts*.
- Yasril dan HS Kasjono. 2009. Analisis Multivariat untuk Penelitian Kesehatan. Mitra Cendikia Press. Jogjakarta.