

NILAI EKONOMI MANFAAT HIDROLOGIS HUTAN DI SUB DAS SOMBE UNTUK KEBUTUHAN KONSUMSI AIR RUMAH TANGGA DI KELURAHAN PALUPI KECAMATAN TATANGA KOTA PALU

Sitti Sarah¹⁾, Syukur Umar²⁾, Andi Sahri Alam²⁾

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako

Jl. Soekarno-Hatta Km.9 Palu, Sulawesi Tengah 94118

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

²⁾ Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Abstract

The hydrological benefit of forest on ecosystem stability, especially on the water system still remains under estimate, this under estimate is more important in the take of using water from the forest for direct community of our people. This study aimed to estimate the quantity economic value or the cost spend by each household in order to have advantage of using water the coming from the Sombe sub watershed which the method of calculating the charge using the rate calculation applicable at PDAM Uwe Lino in M³. This study was conducted at Palupi Sub-district Tatanga District Palu City, Central Sulawesi Which held in 3 month, namely May 2014 up to august 2014. Data collected includes primary and secondary data. Interviews were conducted to obtain data on the economic value water of water that is the willingness to pay on the improvement of the quality and quantity of treated water by PDAM. From water discharge data were obtained data on the economics value of water with the willingness to pay on the improvement of the quality and quantity of treated water by PDAM. From water discharge data or obtained the volume of water use was 0,315 m³/second. Water consumption for a year by the costumer at Palupi Sub-district with the total price paid was Rp.741.248.750m and average total willingness to pay (WTP) by consumer at palupi sub-district was Rp.808.635.000. So, the consumer surplus public at Palupi Sub-district was RP.67.384.250.

Keywords: Hidrological benefit, Water discharge, Economic value.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hutan menghasilkan fungsi ekologis sebagai pengatur tata air yaitu dapat berfungsi sebagai pengikat air, dan meningkatkan kapasitas infiltrasi. Di Indonesia sebagian besar dari air yang mengalir di sungai-sungai berasal dari Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berhutan. Dengan demikian ketersediaan air baik kuantitas dan kualitasnya secara langsung berkaitan dengan kualitas hutan. Manfaat hidrologis hutan dalam keseimbangan ekosistem khususnya pada tata air masih dinilai rendah, khususnya untuk pemanfaatan air yang berasal dari mata air-mata air di hutan yang langsung dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan rumah tangga (Nurfatriani dan Handoyo, 2007).

Kurangnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang manfaat *intangibile* hutan

khususnya manfaat hidrologi (pengaturan tata air). Oleh karena itu, data kuantitatif mengenai nilai ekonomi air perlu diukur dan diketahui sehingga alokasi pengelolaan hutan akan lebih optimum dan semakin dapat dipertahankan (Anggraeni, dkk., 2013).

Air merupakan salah satu hasil hutan non kayu yang saat ini masih merupakan barang publik, belum merupakan barang ekonomi. Namun dengan adanya Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumberdaya Air: Pasal 45 Ayat 1-4 sebagai berikut:

- (1) Pengusahaan sumber daya air diselenggarakan dengan memperhatikan fungsi sosial dan kelestarian lingkungan hidup.
- (2) Pengusahaan sumber daya air permukaan yang meliputi satu wilayah sungai hanya dapat dilaksanakan oleh badan usaha milik negara atau badan usaha milik daerah dibidang pengelolaan sumber

daya air atau kerja sama antara badan usaha milik negara dengan badan usaha milik daerah.

- (3) Pengusahaan sumber daya air selain sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat dilakukan oleh perseorangan, badan usaha, atau kerja sama antar badan usaha berdasarkan izin pengusahaan dari pemerintah atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya.
- (4) Pengusahaan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dapat berbentuk:
 - a. Penggunaan air pada suatu lokasi tertentu sesuai persyaratan yang ditentukan dalam perizinan;
 - b. Pemanfaatan wadah air pada suatu lokasi tertentu sesuai persyaratan yang ditentukan dalam perizinan; dan/atau
 - c. Pemanfaatan daya air pada suatu lokasi tertentu sesuai persyaratan yang ditentukan dalam perizinan.

Rumusan Masalah

Pentingnya nilai air yang berasal dari hutan, belum dibarengi dengan estimasi nilai ekonomi atau biaya yang akan dikeluarkan oleh setiap rumah tangga yang memanfaatkan air yang berasal dari Sub DAS Sombe.

Tujuan Dan Kegunaan

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menghitung dan mengestimasi nilai ekonomi atau biaya yang akan dikeluarkan oleh setiap rumah tangga agar dapat memanfaatkan air yang berasal dari Sub DAS Sombe yang cara perhitungan tarifnya menggunakan perhitungan tarif yang berlaku pada PDAM Uwe Lino dalam m^3 .

Kegunaan penelitian ini adalah diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang pengaruh nilai ekonomi dari manfaat hidrologis hutan di sekitar DAS Palu untuk kebutuhan konsumsi air rumah tangga di Kelurahan Palupi Kecamatan Tatanga Kota Palu dan juga sebagai tolak ukur seberapa besar biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan air.

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Palupi Kecamatan Tatanga Kota Palu, Sulawesi Tengah yang berlangsung dari bulan Mei 2014 sampai bulan Juli 2014.

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa kuisioner, alat dokumentasi, alat tulis menulis, dan alat perekam.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil wawancara terhadap responden pelanggan PDAM Uwe Lino. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data tentang nilai ekonomi air dengan WTP (keinginan untuk membayar) atas perbaikan kualitas dan kuantitas air yang akan diolah PDAM, data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- a. Tingkat pendapatan (Rp/Tahun)
- b. Tingkat konsumsi air oleh rumah tangga ($m^3/kk/tahun$) seperti, minum, masak, mencuci, mandi, dan lain sebagainya.
- c. Biaya pengadaan (Rp/tahun) seperti, pemasangan pipa air sampai ke rumah warga, pengadaan selang, biaya pemeliharaan.
- d. Jarak rumah dari sumber air (m^2) seperti, tingkat pendidikan, umur responden, dan debit air

Data sekunder merupakan data-data penunjang penelitian yang diperoleh melalui penelusuran pustaka maupun penelusuran situs-situs internet terhadap berbagai sumber. Data sekunder yang diperlukan terdiri dari jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air perkapita atau perkepala keluarga yang ada di Kelurahan Palupi.

Teknik Pengambilan Sampel

Untuk mengetahui tingkat populasi maka digunakanlah sampel *stratified random sampling* atau *simple random sampling*. Dimana jumlah sampel sebesar 115 kk dan populasi 1147 kk dengan demikian intensitas sampling yang digunakan 10%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit Air Sub DAS Sombe

Nilai ekonomi air yang dikonsumsi oleh rumah tangga di Kelurahan Palupi Kecamatan Tatanga Kota Palu. Rumah tangga-rumah tangga yang memanfaatkan air dari Sub DAS Sombe yang dikelola oleh PDAM Uwe Lino dapat dikatakan sudah cukup maju karena

sudah membangun alat ukur untuk mengetahui jumlah air yang dikonsumsi selama satu bulan.

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka, diperoleh data debit air dari Sub DAS Sombe adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Lebar Sub = 208 cm → 2,08 m

Kedalaman = 16 cm → 0,16 m

Panjang pengukuran = 1000 cm → 10 m

Kecepatan Air = 09,46 / detik

Debit air (Q)

$$V = \frac{\text{Kecepatan air (Waktu)}}{\text{Panjang Pengukuran}}$$

$$= \frac{09,46}{10}$$

$$= 0,946 / \text{Detik}$$

$$A = I \times d$$

$$= 2,08 \times 0,16$$

$$= 0,3328$$

$$Q = V \times A$$

$$= 0,946 \times 0,3328$$

$$= 0,315 \text{ M}^3 / \text{detik}$$

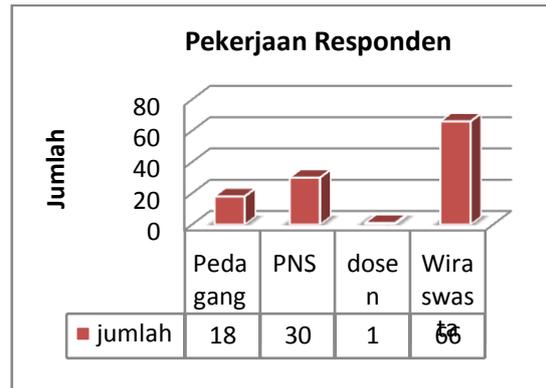
Jadi, debit air di Sub DAS Sombe adalah 0,315 M³/detik.

Dengan hasil di atas maka dapat dikatakan bahwa nilai debit air Sub DAS Sombe sebesar 0,315 m³ dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat Kelurahan Palupi sebanyak 1147 Kepala keluarga dengan total keseluruhan penduduknya adalah 10.190 jiwa (berdasarkan data Kelurahan Palupi tahun 2013).

Hasil Survei Nilai Ekonomi Air dan Variabel yang Mempengaruhi

Tarif penggunaan air di Kelurahan Palupi diberlakukan berdasarkan ketentuan yang dibuat oleh pihak PDAM Uwe Lino sebagai pihak pengelola yang kemudian diberitahukan oleh konsumen melalui surat edaran yang tersebar di setiap loket pembayaran, tarif progresif yang berlaku mulai bulan Mei 2012 adalah sebesar Rp. 2.750 untuk setiap m³.

Pekerjaan masyarakat Kelurahan Palupi yang dijadikan sebagai responden adalah wiraswasta 66 orang, PNS 30 orang, dosen 1 orang dan juga pedagang 18 orang, hal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Komposisi pekerjaan responden

Pekerjaan (X4) masyarakat adalah salah satu variabel yang penting dalam mempengaruhi pembayaran air, karena pekerjaan merupakan variabel bebas dalam meregresikan permintaan konsumen terhadap air, dimana penetapan harga air yang berlaku pada PDAM Uwe Lino melihat beberapa karakteristik pelanggan, diantaranya adalah strata sosial konsumen. Strata sosial yang dimaksud adalah tingkatan pendapatan dan juga kondisi bangunan yang dimiliki oleh konsumen.

Salah satu faktor yang mempengaruhi mahalnya pembayaran air selain volume pemakaian air/M³, pekerjaan konsumen merupakan faktor yang mempengaruhi pendapatan, karena semakin tinggi pendapatan konsumen, maka biaya untuk pembayaran air juga akan naik, begitu juga terhadap golongan atau strata sosial dari pelanggan tersebut.

Jumlah anggota keluarga (X3) merupakan salah satu faktor yang penting mempengaruhi penggunaan volume air dalam suatu keluarga karena semakin banyak anggota dalam suatu keluarga, maka pemakaian air juga semakin banyak. Karena setiap individu dalam keluarga pasti memiliki kebutuhan air untuk air yang berbeda.

Pendidikan (X5) dan Umur (X6) bukan merupakan variabel yang mempengaruhi pemakaian air terhadap suatu rumah tangga, oleh karena itu dua variabel ini merupakan variabel pelengkap dari perhitungan regresi untuk permintaan air dan kesediaan membayar konsumen terhadap penggunaan air.

Analisis Persamaan Regresi

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka didapatkan hasil dari

tingkatan harga pemakaian air oleh konsumen masyarakat Palupi yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Harga Air Yang di Ambil Dari 115 Responden Yang Di Jadikan Sampel di Kelurahan Palupi

Harga air (Rp.)	Jumlah konsumen (Orang)
40.000	43
50.000	19
60.000	28
70.000	17
80.000	5
90.000	3

Dengan persentase untuk pemakaian air selam satu bulan, yaitu dari bulan Juni-Juli 2014 yang dapat dilihat dalam diagram pie sebagai berikut :



Gambar 2. Persentase Harga Penggunaan Air

Gambar di atas menunjukkan pembayaran air setiap bulannya untuk setiap rumah tangga dari 115 responden menunjukkan terdapat perbedaan harga air yang dibayar untuk setiap bulannya, untuk tingkat pembayaran air Rp. 40.000 sebesar 37%, untuk pembayaran air Rp. 50.000 (17%), untuk pembayaran air Rp. 60.000 (24%), untuk pembayaran sebesar Rp. 70.000 (15%), dan untuk pembayaran sebesar Rp.80.000 (4%), dan untuk pembayaran air sebesar Rp. 90.000 (3%).

Hal ini menunjukkan rata-rata pemakaian air masyarakat Kelurahan Palupi sebesar 6-7/m³ Perhari dan volume pemakaian air selama sebulan adalah 196,36 m³ perbulannya, itu berarti pemakaian volume air untuk setiap rumah tangga pertahunnya adalah sebesar 2356,56/m³.

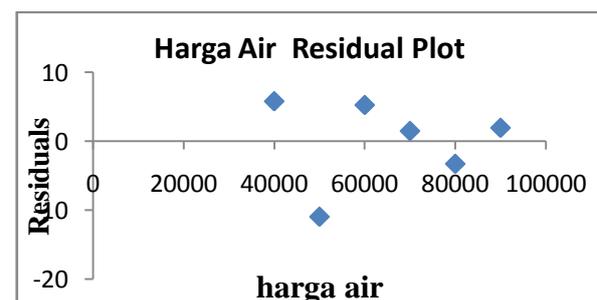
Hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat Kelurahan Palupi sebagian besar berada pada strata kelompok pelanggan kelas dua, yaitu pada klasifikasi rumah sederhana dan menengah (RB,RC) dengan penggunaan tarif dasar sebesar Rp.2.750/m³ yang cara perhitungan yang berlaku pada PDAM Uwe.

Pengaruh perbedaan harga air ini juga menunjukkan tinggi atau rendahnya harga air yang dibayarkan berkorelasi positif dengan jumlah debit air yang digunakan setiap rumah tangga, hal ini juga membuktikan bahwa setiap rumah tangga yang ada di Kelurahan Palupi memiliki tingkat kebutuhan air yang berbeda. Hal yang paling berpengaruh terhadap jumlah volume pemakaian air oleh setiap rumah tangga, antara lain seperti jumlah anggota keluarga dan juga tingkat kebutuhan ibu rumah tangga atas kebutuhan air seperti memasak, mencuci, dan lain sebagainya.

Dari hasil data pada tabel 1 maka dapat dilihat hasil analisis Regresi dengan menggunakan Microsoft excel 2007 Sebagai berikut:

Tabel 2. Summary Output

Statistika Regresi	
Multiple R	0.906476267
R Square	0.821699223
Adjusted R Square	0.777124029
Standard Error	7.043064809
Observations	6



Gambar 3. Harga Air Residual Plot

Berdasarkan analisis Regresi permintaan air rumah tangga masyarakat Kelurahan Palupi yang menghubungkan antara kebutuhan air (Y) terhadap biaya untuk mengadakan air (X) bagi rumah tangga dan variabel sosial ekonomi lainnya (X1, X2, X3, X4, X5 dan X6) diperoleh persamaan permintaan air rumah tangga sebagai berikut:

$$Y = 9.176.000 X_1 + 648.000 X_4$$

Dimana:

Y = Jumlah air yang dikonsumsi oleh rumah tangga selama setahun (m³)

X 1= Harga air selama setahun (Rp/m³)

X2 = Tingkat pendapatan rumah tangga (Rp/tahun)

X 3= Jumlah anggota keluarga (Org)

X 4= Pekerjaan (Rp)

X 5= Tingkat pendidikan formal

X 6= Umur Responden (tahun)

Dengan nilai rata-rata masing-masing variabelnya Y, X1, X2, X3, X4, X5, X6 dan X7 disajikan pada Tabel 15 sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Masing-Masing Variabel Responden di Kelurahan Palupi

Uraian	Satuan	Nilai
Jumlah air yang dikonsumsi selama setahun	M ³	235
Biaya untuk mengadakan air selama setahun	Rp	110.112.000
Jarak untuk mendapatkan air	Km	7
Rata-rata pendapatan minimal rumah tangga selama setahun	Rp	23.321.736
Pembayaran air untuk rumah tangga selama setahun	Rp	648.000
Jumlah tanggungan keluarga	Org	4
Tingkat pendidikan	Skor	3

Hasil yang telah didapatkan pada tabel 3, dilanjutkan dengan pencarian beberapa variable berikut ini:

➤ Biaya untuk mengadakan air selama setahun:

Pengadaan Air selama setahun
= Beban Pemakaian Air X Jumlah Populasi X 12

= Rp. 8.000 X 1147 X 12

= **Rp.110.112.000 /Tahun**

➤ Jumlah Rata-Rata Volume Pemakaian Air Selama Setahun/KK:

Rata-rata volume air
= Jumlah rata-rata/bln X 12
Tarif dasar

= 54.000 x 12

Rp.2.750/ m³

= **235 m³ / Tahun**

➤ Nilai Total Kesiediaan Membayar Konsumen

= WTP X Volume X PRT
= 3000/ m³ X 235 X 1147
= **Rp. 808.635.000/m³**

➤ Nilai ekonomi pemanfaatan air untuk rumah tangga Kelurahan Palupi selama setahun:

= HYB X Volume X PRT
= 2750/m³ X 235 X 1147
= **Rp. 741.248.750/m³**

➤ Surplus Konsumen Penggunaan Air PDAM Masyarakat Kelurahan Palupi

= WTP–Nilai Total yang dibayar
= Rp. 808.635.000 /m³ - Rp,741.248.750/m³
= **Rp.67.386.250**

Dimana :

WTP : Kesiediaan untuk membayar

PRT : Populasi rumah tangga

HYB : Harga yang dibayarkan

Volume : Jumlah rata-rata volume air

Dari hasil di atas maka dapat diketahui bahwa surplus konsumen penggunaan air masyarakat Kelurahan Palupi dengan menggunakan analisis regresi, yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Surplus Konsumen Penggunaan Air Masyarakat Kelurahan Palupi.

Lakosi Penelitian Kelurahan Palupi Kecamatan Tatanga Kota Palu				
Nilai Ekonomi	Contoh (Rp/K K/tahun)	Volume air (Rp/K K /tahun)	Populasi Rumah Tangga (KK)	Nilai Total
Rata-rata Kesiediaan membayar (WTP)	300/ m ³	2356,36	1147	808.635.000
Harga yang dibayarkan	275/m ³	2356,36	1147	741.248.750
Surplus konsumen	75/m ³			67.384.250

Dari hasil tabel 16, maka dapat dinyatakan bahwa dari total rata-rata kesiediaan membayar (WTP) konsumen di Kelurahan Palupi adalah Rp. 808.635.000 dan total harga yang dibayarkan adalah Rp. 741.248.750, jadi ditemukan Surplus konsumen masyarakat Kelurahan Palupi adalah Rp. 67.384.250.

Hubungan positif yang terjadi antara permintaan air (Y) dengan harga air (X4) yang harus dibayarkan oleh rumah tangga dalam mengkonsumsi air menunjukkan korelasi yang

logis, dimana semakin besar air yang dikonsumsi oleh rumah tangga maka harga air yang harus dibayarkannya juga akan semakin besar.

Permintaan air untuk rumah tangga (Y) tidak memiliki korelasi dengan jarak rumah tangga dengan sumber air (X1), pendapatan minimal rumah tangga (X2), jumlah tanggungan keluarga (X3), umur petani (X4) dan tingkat pendidikan petani (X5). Untuk jarak rumah tangga dengan sumber air (X6), sebagian besar rumah tangga yang ada di Kelurahan Palupi sangat mengandalkan sumber air yang berasal dari mata Sub DAS Sombe yang dikelola oleh pihak perusahaan daerah air minum Uwe Lino yang bekerja sama dengan pemerintah Kota Palu karena daerah Kelurahan Palupi adalah daerah yang berada di dataran tinggi dan memiliki struktur tanah yang berdebu sehingga sulit untuk mendapatkan air.

Harga air di lokasi penelitian dinilai konsumen masyarakat Kelurahan Palupi termasuk mahal, karena air yang digunakan masyarakat Palupi tidak sesuai dengan kuantitas dan kualitas yang diberikan, kuantitas dari air tersebut masih perlu di tambah karena air yang mengalir mempunyai batas waktu hanya sekitar 5-10 jam perharinya dan kualitas air kurang baik jika musim penghujan tiba, air terlihat keruh dan berpasir, sehingga sebagian besar responden mengatakan bahwa pihak PDAM Uwe Lino masih perlu meningkatkan mutu air yang mereka kelola mengingat surplus konsumen yang masih tinggi yaitu sebesar Rp. 67.384.250.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diketahui bahwa fungsi ekologis hutan di daerah Sub Das Sombe memiliki kontribusi yang besar sebagai penyedia air dan pengatur tata air, hal ini ditunjukkan bahwa air yang berasal dari Sub DAS Sombe yang dikelola oleh PDAM Uwe Lino merupakan satu-satunya sumber air yang diharapkan oleh konsumen yang ada di lokasi penelitian.

Proses Pengolaan Air Sub DAS Sombe

Dari hasil penelitian maka ditemukan cara atau proses pengolahan air untuk kebutuhan rumah tangga yang berasal dari air Sub Das Sombe sampai ke rumah-rumah warga Kelurahan Palupi Kecamatan Tatanga Kota palu adalah sebagai berikut:

1. Sumber air Sub DAS Sombe berada di Desa Uwemanje Kecamatan Kinovaro. Tahapan pertama dalam sistem pengolahan air bersih PDAM Uwe Lino adalah tahapan penyaringan batu dan pasir.
2. Setelah melalui proses penyaringan pertama, maka air yang berasal dari sub DAS Sombe dialiri pipa berukuran besar berdiameter 8 cm yang berwarna hitam, yang terbuat dari besi dan dibungkus plastik yang berukuran tebal.
3. Tahap berikutnya adalah tahap koagulasi, tahap koagulasi ini merupakan tahap di mana air disaring dan fungsinya adalah sebagai Netralisator $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan Koagulan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ agar air tersebut terjaga kebersihannya dan juga sehat untuk dikonsumsi.
4. Setelah tahap koagulasi, maka tahap berikut adalah proses flokulasi dan sedimentasi, proses ini merupakan proses penyaringan berikutnya setelah proses koagulasi, ditahap ini penyaringan yang berfungsi untuk menyaring pasir atau debu halus yang masih mengikut pada air, yang tidak dapat tersaring pada tahap sebelumnya.
5. Setelah air yang dialiri pipa tersebut di atas, maka air tersebut ditampung dalam bak pengumpul presedimentasi, tahap ini adalah tahap pemisahan antara air dan kotoran yang di bawah air.
6. Setelah proses di atas, maka tahap atau proses selanjutnya adalah proses filter cepat, proses ini merupakan proses terakhir pada penyaringan air yang berada pada posisi lebih atas yang tempatnya satu rangkaian bersama bak penampungan prasedimentasi, koagulasi, dan juga flakulasi dan sedimentasi sebelum air tersebut turun kebagian reservoir.
7. Setelah proses filter cepat telah terlaksanakan, itu artinya air telah bersih dan siap untuk turun dan ditampung ke reservoir, reservoir merupakan tempat penampungan air terakhir setelah semua proses dijalankan, bagian ini juga merupakan tempat yang menghubungkan setiap pipa-pipa yang akan disambungkan pada penampungan dimasing-masing kelurahan atau desa

yang menggunakan jasa PDAM Uwe Lino.

8. Kemudian air yang telah ada di penampungan disetiap kelurahan atau Desa yang menghubungkan ke pipa rumah-rumah warga, khusus untuk daerah penelitian ini yaitu Kelurahan Palupi, lokasi bak berada di Palupi Induk, kemudian dialiri ke rumah warga dengan dipasang kilometer untuk mengukur volume air yang dipakai oleh konsumen, yang tarif progresif berlakunya adalah Rp. 2750/m³ jika pemakaian 1-10m³, dan jika pemakaian lebih dari 10m³ maka akan dikenakan tarif Rp. 3.000. Dari 115 sampel yang dijadikan responden 100% berada pada kelompok pelanggan 2 yaitu pada strata kelas menengah dan rumah sederhana (RB, RC).

KESIMPULAN

Pemakaian air selama setahun oleh Konsumen Kelurahan Palupi dengan total harga yang dibayarkan adalah Rp. 741.248.750, dan total Rata-rata Kesiediaan membayar (WTP) konsumen di Kelurahan Palupi adalah Rp. 808.635.000. Jadi Surplus konsumen masyarakat Kelurahan Palupi adalah Rp. 67.384.250.

Dari data Debit air di Sub DAS Sombe maka didapatkan volume air yang digunakan adalah sebesar 0,315 M³/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni S., Hardiansyah G., dan Natalina U. 2013. *Nilai Ekonomi Air untuk Rumah Tangga dan Keramba di Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) Wilayah Ii Semitau Taman Nasional Danau Sentarum (TNDS) Kabupaten Kapuas Hulu*. Jurnal Hutan Lestari Volume 1 Nomor 2.
- Arnold, J.G. dan J.R. Williams. 2005 *SWRRB-A Watershed scale model for soiland water resources management*. In.V.P. singh (ed) *computer models of watershed hydrology*. Water Resourcer publications. Diterjemahkan oleh Indarto. 2010. Dari buku *HIDROLOGI dasar teori dan contoh aplikasi model hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Balai Taman Hutan Raya R. Soerjo. 2006. *Pembangunan dan Pengelolaan Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerjo*. Balai Taman Hutan Raya R. Soerjo. Tidak Diterbitkan.
- Croke, B.F.W dan Jakeman A. J. 2004. Regionalisation of Rainfall-Runoff models. Dalam pahl, C. Et al (eds.) *Complexity and integrated Resources Management, Transaction of the 2nd biennial meeting of the international environmental modelling and software society* Volume 3 pp. 1201-1207. iEMSs, June 204 Diterjemahkan oleh Indarto. 2010. Dari buku *HIDROLOGI dasar teori dan contoh aplikasi model hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Hapsari M. 2007. *Pola dan Proses Konsumsi Air Masyarakat Permukiman Sepanjang Sungai Jajar di Kabupaten Demak*. Tugas Akhir. Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Indarto. 2010. *Hidrologi; dasar teori dan contoh aplikasi model hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Nurfatriani, Fitri. 2006. *Konsep Nilai Ekonomi Total dan Metode Penilaian Sumberdaya Hutan*. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Volume 3 No 1 Maret 2006.
- Nurfatriani, F. dan Handoyo. 2007. Nilai Ekonomi Manfaat Hidrologis Hutan di DAS Brantas Hulu untuk Pemanfaatan Non Komersial. Jurnal Sosial Ekonomi Vol. 3
- Noordwijk MV., Agus F, Suprayogo D., Hairiah K., Pasya G., Verbist B. dan Farida. 2004. *Peranan Agroforestri dalam Mempertahankan Fungsi Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Purwanto, S.A. Cahyono, U.H., Murtiono, Ginoga K. 2008. *Kajian Nilai Ekonomi Hasil Air dari Hutan Lindung Baturaden*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan kebijakan Hutan. Bogor.
- Ramdan H, Yusran, dan Darusman D. 2003. *Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Otonomi Daerah-Perspektif Kebijakan dan Valuasi Ekonomi*. Alqaprint. Bandung.
- Susanti MNI. 2010. *Statistika Deskriptif dan induktif*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Triatmodjo B. 2010. *Hidrologi terapan*. Dosen Fakultas Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2004. *Tentang Sumber daya air*. Pasal 45 ayat 1- 4.
- Widada dan Darustam, D. 2004. *Nilai Ekonomi Air Domestik dan Irigasi Pertanian: Studi Kasus Di Desa-Desa Sekitar Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun*. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. X No. 1