

**ANALISA POTENSI KETERSEDIAAN AIR UNTUK PEMBUATAN EMBUNG
DI KAMPUNG KWEEL DISTRIK ELIKOBEL
KABUPATEN MERAUKE**

Yosehi Mekiuw¹⁾ dan Wahida¹⁾

¹⁾Surel: ymekiuw@gmail.com

¹⁾Jurusan Teknik Pertanian FAPERTA UNMUS

ABSTRACT

Water is the most important natural resource for living creatures especially human. Human needs water in every aspect of his life, for agriculture, farming, industrial even for daily uses. Availability of water resource often becomes the limitation factor, so it needs the right management for human's life continuity. The research aimed to analyzed the potential of water availability for recommendation to the local government, so they can build the right reservoir for water. The research used NRECA method and the result shows that the water potential in Kweel Village is approximately 49,904.86 m³.

Keywords: *Kweel, NRECA, reservoir*

PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Manusia membutuhkan air dalam setiap aspek kehidupan baik untuk kebutuhan pertanian, peternakan, industri maupun kebutuhan konsumsi air bersih. Ketersediaan sumberdaya air sering merupakan faktor pembatas sehingga memerlukan pengelolaan yang tepat terutama dari segi pemanfaatannya agar dapat menjamin keberlanjutan kehidupan manusia.

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan akan sandang, pangan dan papan semakin meningkat pula. Akibat dari kebutuhan-kebutuhan tersebut menyebabkan permintaan akan pembukaan hutan akan semakin meningkat, namun pembukaan hutan yang dilakukan hingga saat ini tidak memperhitungkan dampak lingkungan yang akan terjadi bahkan sangat mengganggu kehidupan manusia.

Pembakaran hutan yang dilakukan di hulu DAS Maro oleh beberapa perusahaan kelapa sawit disinyalir akan menimbulkan dampak lingkungan yang sangat besar terutama terhadap ketersediaan air baku bagi masyarakat yang bermukim di sekitar sungai Maro dan masyarakat di daerah hilir terutama kota Kabupaten yang letaknya di bagian hilir.

Kampung Kweel merupakan salah satu desa yang terletak di daerah perbatasan Negara Republik Indonesia dan Papua New Guinea dan termasuk dalam kawasan hulu daerah aliran sungai Maro (hulu DAS Maro). Hingga saat ini masyarakat kampung Kweel masih

menggunakan air dari sungai Maro sebagai sumber air utama untuk konsumsi rumah tangga, sedangkan untuk kebutuhan pertanian hanya mengandalkan hujan. Kegiatan pertanian yang dilakukan oleh masyarakat setempat berupa tanaman tahunan, buah-buahan dan sedikit yang mengusahakan tanaman sayuran.

Ketersediaan sumberdaya air yang sudah ada kedepannya belum tentu dapat dimanfaatkan lagi untuk kebutuhan manusia maupun untuk tanaman karena harus diketahui secara pasti kualitasnya baik secara kimia maupun biologinya sehingga tidak merugikan masyarakat. Berangkat dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan analisa potensi ketersediaan air sehingga dapat direkomendasikan untuk dilakukan atau dibangun suatu teknologi konservasi air yang nantinya dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dan tanaman.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat besarnya aliran permukaan dan tidak membahas aliran tanah, sehingga permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah berapa besar potensi ketersediaan air yang terdapat pada daerah penelitian yang bisa digunakan untuk tampungan embung.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa potensi ketersediaan air pada lokasi penelitian sehingga dari informasi tersebut dapat direkomendasikan kepada pemerintah daerah untuk membangun embung tersebut guna memenuhi kebutuhan air untuk masyarakat maupun pertanian.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan (September – Desember 2016) dan bertempat di Kampung Kweel, Distrik Elikobel, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah air, sampel tanah, *double ring infiltrometer*, sekop, cangkul, kayu balok, kayu papan, plastik sampel, stopwatch, rol meter, GPS, kamera digital dan alat tulis menulis. Penelitian diawali dengan mengumpulkan data sekunder berupa data iklim dari BMKG Kabupaten Merauke, Peta Lokasi penelitian dan data monografi Kampung Kweel. Prosedur pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menghitung ketersediaan air menggunakan metode NRECA.
2. Pengukuran perkolasi dan evaporasi di lapangan dengan menggunakan *double ring infiltrometer* di beberapa titik.
3. Pengambilan sampel tanah pada kedalaman 10 cm – 30 cm di beberapa yang akan diambil secara komposit untuk mengetahui tekstur tanah pada daerah tersebut.
4. Menganalisis potensi ketersediaan air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Kampung Kweel Distrik Elikobel Kabupaten Merauke dengan jarak tempuh 183 km dari kota Merauke. Luas wilayah $\pm 1.000 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk ± 1.000 jiwa. Batas-batas wilayah Kampung Kweel; sebelah Timur berbatasan langsung dengan Papua New Guinea, sebelah Barat berbatasan dengan Lokasi Jagebob XIII Distrik Jagebob, sebelah Utara berbatasan dengan Kampung Bupul (pusat Distrik Elikobel) dan bagian Selatan berbatasan dengan Kampung Erambu Distrik Sota. Secara hidrologi terletak dalam wilayah hulu DAS sungai Maro.

Berdasarkan data iklim dari BMKG Kabupaten Merauke selama 10 tahun (2006 – 2015), maka kondisi iklim pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Iklim Lokasi Penelitian (2006 – 2015)

Bulan	Rerata hujan (mm)	Kelembaban (%)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Lama penyinaran (jam)	Kecepatan angin (km/hari)	ET0 (mm/hari)
1	337,76	74,43	27,84	5	22,9	3,54
2	332,15	75,14	25,06	5	24,4	3,40
3	371,25	75,55	27,61	5	21,4	3,38
4	359,24	74,04	27,91	6	17,0	3,15
5	156,38	73,86	27,43	6	16,9	2,97
6	118,21	73,86	26,22	5	18,5	2,57
7	43,62	73,01	25,31	5	18,0	2,55
8	26,06	63,36	26,35	6	20,1	3,00
9	32,69	69,81	27,20	7	22,0	3,61
10	68,34	68,86	28,07	9	22,6	4,31
11	102,51	69,88	28,86	8	19,0	4,22
12	188,22	70,90	29,00	6	19,9	3,76

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi di lokasi penelitian jatuh pada bulan April, sedangkan terendah pada bulan Agustus. Hasil perhitungan evapotranspirasi acuan (ET0) yang dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, lama penyinaran dan kecepatan angin terbesar pada bulan Oktober dan terendah pada bulan Juli. Hasil analisis sampel tanah dari lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa porositas tanah di daerah lokasi penelitian tergolong tinggi yaitu 79,34%. Hasil tersebut memasukkan tanah di lokasi penelitian tergolong porous (80 – 60%) (Asdak, 2004). Hal ini ditunjang oleh tekstur tanah di lokasi penelitian yang bertekstur kasar karena mempunyai kandungan pasir yang cukup tinggi yaitu 54,21%. Tekstur tanah di lokasi penelitian termasuk lempung berpasir dengan komposisi pasir 54,21%, debu 28,09% dan liat 17,70%. Selain itu tanah di lokasi penelitian mengandung

bahan organik yang cukup tinggi yaitu 7,75% dan C-Organik 4,49%. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2003), yang menyatakan bahwa porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur tanah, dan tekstur tanah. Porositas tanah tinggi kalau bahan organik tinggi. Tanah dengan struktur granuler/remah, mempunyai porositas yang tinggi daripada tanah-tanah dengan struktur massive/pejal. Tanah dengan tekstur pasir banyak mempunyai pori-pori makro sehingga sulit menahan air.

Tabel 2. Hasil Analisis Sampel Tanah

No	Analisis	Hasil
1	C-organik	4,49%
2	BO	7,75%
3	Berat volume	0,92 g/cm ³
4	<i>Bulk density</i>	1,65 g/cm ³
5	Porositas	79,34 %
6	Tekstur	
	- Debu	28,09%
	- Liat	17,70%
	- Pasir	54,21%

Nilai *bulk density* bervariasi pada horison tergantung pada tipe dan derajat agregasi, tekstur dan bahan organik tanah. Tanah yang bertekstur liat dan berstruktur granuler mempunyai *bulk density* antara 1,0 - 1,3 gram/cm³, sedangkan yang bertekstur kasar antara 1,3 - 1,8 gram/cm³ (Hanafiah,2005). *Bulk density* di lokasi penelitian yaitu 1,65 gram/cm³ karena mempunyai tekstur agak kasar dan mengandung bahan organik yang cukup tinggi sehingga mempunyai *Bulk density* sedang sampai tinggi.

Pori tanah dapat dibedakan atas pori kasar dan pori halus. Pori kasar berisi udara atau air grafitasi, sedangkan pori halus terdiri dari air kapiler dan udara (Hardjowigeno 2003). Kandungan air tanah adalah persentase air yang dikandung oleh tanah atas dasar berat kering mutlak tanah (Arsyad 1989). Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas lebih kecil daripada tanah dalam keadaan kering (Asdak 2004). Hal ini dapat terjadi karena bahan organik mempunyai pori-pori mikro yang jauh lebih banyak daripada partikel mineral tanah. Sehingga, luas permukaan penyerapan air juga jauh lebih banyak. Hasil perhitungan kadar air tanah pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada lahan sagu kadar airnya cukup tinggi

yaitu 52,66%, di daerah perumahan 40,01%, dan di tanah lapang yang ditumbuhi oleh rerumputan sebesar 29,81%.

Perhitungan Ketersediaan Air (*metode NRECA*)

Ketersediaan air (Q_t) pada lahan dipengaruhi oleh curah hujan, limpasan langsung, evaporasi, infiltrasi dan perkolasi. Total aliran masuk (Q_i) pada lahan berasal dari hujan dan limpasan permukaan, sedangkan total aliran keluar (Q_o) tergantung pada evaporasi, infiltrasi dan perkolasi (Kasiro, dkk. 1994).

Analisa aliran limpasan langsung diprediksikan berdasarkan data rerata bulanan selama 10 tahun. Hasil perhitungan limpasan menggunakan metode NRECA adalah (untuk bulan Januari)

- (1) Nama bulan (Januari- Desember)
- (2) Jumlah hari, $n = 15$
- (3) Nilai rerata hujan tengah bulanan (R_b), $= 225,17 \text{ mm}$
- (4) Nilai evapotranspirasi (ET_0) $= 3,54 \text{ mm}$
- (5) Nilai PET $= 3,54 \times 15 = 53,10 \text{ mm}$
- (6) Nilai tampungan kelengasan awal (W_0) $= 300 \text{ mm}$
- (7) Tampungan kelengasan tanah (W_i) $= 300/566,59 = 0,53 \text{ mm}$
- (8) Rasio $R_b/PET = 225,17/53,10 = 4,24$
- (9) Rasio AET/PET $= 1,00$
- (10) AET $= 53,10 \times 1,00 \times 0,9 = 47,79 \text{ mm}$
- (11) Neraca air $= 225,17 - 47,79 = 177,38 \text{ mm}$
- (12) Rasio kelebihan kelengasan $= 1,00$
- (13) Kelebihan kelengasan $= 177,38 \times 1,00 = 177,38 \text{ mm}$
- (14) Perubahan tampungan $= 177,38 - 177,38 = 0 \text{ mm}$
- (15) Tampungan air tanah $= 0,5 \times 177,38 = 88,69 \text{ mm}$
- (16) Tampungan air tanah awal $= 2 \text{ mm}$
- (17) Tampungan air tanah akhir $= 88,69 - 2 = 86,69 \text{ mm}$
- (18) Aliran air tanah $= 0,5 \times 86,69 = 43,35 \text{ mm}$
- (19) Limpasan langsung $= 177,38 - 88,69 = 88,69 \text{ mm}$
- (20) Limpasan total $= 43,35 + 88,69 = 132,04 \text{ mm}$
- (21) Volume aliran $= 132,04 \times 10 \times 10.000 = 13203,73 \text{ m}^3$.

Dari hasil perhitungan dengan metode NRECA, total aliran masuk (*inflow*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Aliran Masuk (*inflow*)

Bulan	Volume		
	RO (m ³)	Hujan efektif (mm)	Qi (m ³)
Januari	13.203,73	158,8	14.791,73
Februari	11.278,19	158,3	12.861,19
Maret	13.982,98	162,1	15.604,08
April	12.827,86	160,9	14.436,86
Mei	3.322,12	117,3	4.495,12
Juni	3.251,27	95,8	4.209,27
Juli	1.872,17	40,6	2.278,17
Agustus	1.324,75	25,0	1.574,75
September	6,14	31,0	316,14
Oktober	2.284,08	60,8	2.892,08
November	413,32	85,7	1.270,32
Desember	5.681,59	131,5	5.813,09

Runn-of (Ro) adalah limpasan permukaan yang diperoleh berdasarkan perhitungan metode *NRECA*, hujan efektif merupakan hujan yang langsung jatuh pada badan air yang diperoleh berdasarkan perhitungan *USDA S.C. Method* dan total aliran masuk (Qi) diperoleh dari jumlah total limpasan langsung dan hujan efektif.

Menurut Kasiro, dkk (1994) menyatakan bahwa untuk daerah semi kering atau kering, aliran dasar tidak ada atau sangat sedikit sehingga aliran masuk dapat diperkirakan hanya dari hujan yang terjadi. Selain itu, dipengaruhi juga oleh faktor iklim, daerah kering mempunyai nilai evapotranspirasi potensial yang sangat tinggi sehingga mempengaruhi nilai rasio hujan bulanan dan evapotranspirasi aktual yang selanjutnya mempengaruhi neraca air. Besarnya aliran masuk dipengaruhi juga oleh faktor kedalaman genangan dan tebal lapisan jenuh, kelembapan tanah, pemampatan oleh hujan, penyumbatan oleh butiran halus, tanaman penutup tanah, topografi dan intensitas hujan.

Besarnya kehilangan air pada embung dapat terjadi melalui proses evaporasi, infiltrasi dan perkolasi, ketiga nilai tersebut diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan.

Tabel 4. Hasil Total Kehilangan Air (*Outflow*)

Infiltrasi	Perkolasi	Evaporasi	Qo
------------	-----------	-----------	----

7.200 m ³ /ha	5 m ³ /ha	285m ³ /ha	7.490 m ³ /ha
--------------------------	----------------------	-----------------------	--------------------------

Besarnya kehilangan air akibat infiltrasi dan perkolasi sangat dipengaruhi oleh tekstur tanah. Berdasarkan hasil analisis sampel tanah, diperoleh tekstur tanah pada lokasi penelitian adalah lempung berpasir. Menurut Asdak (2004), setiap jenis tanah mempunyai sifat fisik yang khas, diantaranya sifat fisik yang erat hubungannya dengan tekstur dan stuktur. Kedua sifat ini menentukan proporsi pori makro dan pori mikro. Tanah remah memberikan kapasitas infiltrasi yang lebih besar dari tanah liat (Asdak 2004). Kadar liat merupakan kriteria penting sebab liat mempunyai kemampuan menahan air yang tinggi. Tanah yang terdapat di lokasi penelitian mempunyai kandungan liat yang rendah (17,70%), sehingga infiltrasi dan perkolasi terjadi yang cukup tinggi. Sedangkan laju evaporasi (Tabel 4) dipengaruhi oleh suhu dan kecepatan angin. Total kehilangan air yang diperoleh adalah 7.490 m³/ha diperoleh dari total infiltrasi, perkolasi dan evaporasi.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Total Air Tersedia

Bulan	Volume Air (m ³)		
	Qi	Qo	WB (<i>Water balance</i>)
Januari	14.791,73	7.490	-594,86
Februari	12.861,19	7.490	4.776,33
Maret	15.604,08	7.490	12.890,41
April	14.436,86	7.490	19.837,27
Mei	4.495,12	7.490	1.6842,39
Juni	4.209,27	7.490	13.561,66
Juli	2.278,17	7.490	8.349,83
Agustus	1.574,75	7.490	2.434,58
September	316,14	7.490	-4.739,28
Oktober	2.892,08	7.490	-9.337,2
November	1.270,32	7.490	-6.219,68
Desember	5.813,09	7.490	-7.896,59

Total air tersedia (Qt) : 49.904,86 m³

Total air tersedia pada embung (Qt) adalah volume total air tersedia (Qi) dikurangi dengan volume total kehilangan air (Qo), yang kemudian ditampilkan dalam bentuk neraca air embung (ΔS) atau biasa juga disebut dengan *water balance* (WB). Perhitungan neraca air

merupakan perhitungan berkesinambungan, artinya volume air sisa pada bulan pertama ditambahkan pada volume air bulan kedua, demikian juga volume air sisa pada bulan kedua ditambahkan pada bulan ketiga dan seterusnya. Perhitungan diawali pada bulan awal musim hujan yaitu bulan November hingga berakhir pada bulan Oktober. Hasil perhitungan total air tersedia dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa embung mengalami defisit atau kekurangan air pada bulan September hingga Januari dan pada bulan Februari hingga Agustus embung dalam kondisi surplus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan limpasan permukaan yang menggunakan metode NRECA menunjukan bahwa potensi air tersedia pada Kampung Kweel sebesar $\pm 49.904,86 \text{ m}^3$, maka dapat dibangun embung yang dimensinya disesuaikan dengan kondisi lokasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Arsyad S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Burhanuddin. 2006. Perencanaan Embung Propok di Lombok Barat NTB. Makalah Teknik Sipil Universitas Muhamadiyah Malang. Online <http://umm.ac.id/id/eprint/6687>. (diakses tanggal 21 April 2015).
- Hanafiah, K. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademikan Pressindo. Jakarta
- Kasiro, dkk. 1994. Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil Untuk Daerah Semi Kering Di Indonesia. Pusat LITBANG Pengairan Badan LITBANG Pekerjaan Umum Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Midi, L.A. 2007. Analisis Ketersediaan Air Untuk Irigasi (Studi Kasus Daerah Irigasi Laeya Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara). Tesis Pascasarjana Teknik Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 2009. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.