

## ANALISIS DEBIT AIR DI DAERAH TANGKAPAN AIR (DTA) BARABAI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH

*Analysis of Water Discharge in The Barabai Water Catchment Area (DTA)*

*Hulu Sungai Tengah Regency*

**Noraito Gultom, Badaruddin dan Syarifuddin Kadir**

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *Water discharge is the rate of water flow in a river channel in a certain volume per unit time. This study aims to analyze water discharge and water level, analyze the relationship between water discharge and water level in the Barabai catchment area, Hulu Sungai Tengah Regency. Measurement of water discharge is done using the float method. The result obtained at the first point mean that the water discharge is 17.31 m<sup>3</sup>/second with an average water level of 1 m. At the second point the average water discharge is 15.43 m<sup>3</sup>/second with an average water level of 0.98 m. At the third point the average water discharge is 16.61 m<sup>3</sup>/second with an average water level of 0.46 m. The relationship between water discharge and water level at the first point is 0.9835, the second point is 0.9969, and at the third point is 0.9948, which means that the three have a very strong correlation.*

**Keywords:** *Water discharge; Water level*

**ABSTRAK.** Debit air merupakan laju aliran air pada saluran sungai dalam volume persatuan waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis debit air dan tinggi muka air, menganalisis hubungan antara debit air dan tinggi muka air di DTA Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Pengukuran debit air dilakukan dengan menggunakan metode pelampung. Hasil yang diperoleh pada titik pertama rata-rata debit air 17,31 m<sup>3</sup>/detik dengan tinggi muka air rata-rata 1 m. Pada titik kedua rata-rata debit air 15,43 m<sup>3</sup>/detik dengan tinggi muka air rata-rata 0,98 m. Pada titik ketiga rata-rata debit air 16,61 m<sup>3</sup>/detik dengan tinggi muka air rata-rata 0,46 m. Hubungan debit air dengan tinggi muka air pada titik pertama adalah 0,9835, titik kedua adalah 0,9969, dan pada titik ketiga adalah 0,9948 yang berarti ketiganya memiliki korelasi yang sangat kuat.

**Kata Kunci:** Debit air; Tinggi muka air

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [noragultom02@gmail.com](mailto:noragultom02@gmail.com)

### PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan semakin besarnya tekanan terhadap hutan maupun terhadap lahan yang menyebabkan terjadi degradasi hutan maupun lahan, oleh sebab itu diperlukan penanganan yang semakin maksimal, peristiwa banjir maupun keringnya suatu lahan semakin meluas. Dengan demikian semua permasalahan tersebut harus dicari apa penyebabnya. Tutupan lahan yang semakin berkurang menyebabkan implikasi terhadap perubahan tata guna air pada suatu DAS, yang manfaatnya dapat menghasilkan data yang lebih teliti yang membutuhkan data dari lapangan dengan lengkap.

Pembangunan yang sangat pesat sangat memerlukan sumber daya alam yang besar. Sumber daya alam yang digunakan secara berlebihan dapat menyebabkan terganggunya

keseimbangan tata air yang berakibat menurunnya kemampuan tanah produksi lahan yang tergambar dengan turunnya aliran rendah, meningkatnya aliran maksimal dan peningkatan hasil air tahunan, disamping itu juga mampu meningkatkan terjadinya pengikisan tanah (erosi) maupun sedimentasi (Ilyas dan Effendy, 1993 dalam Simamora, *et al.* 2020).

Daerah Tangkapan Air (DTA) merupakan bagian terpenting dari suatu DAS, karena di dalam DAS ada sub DAS kemudian di dalam sub DAS ada DTA. Air hujan yang ditampung pada DTA akan mengalir melalui aliran permukaan, aliran dibawah permukaan dan aliran dalam bergerak menuju aliran sungai yang membentuk DAS. DTA Barabai berdekatan dengan DTA Batang Alai, kemudian DTA Barabai bergabung DTA Batang Alai menjadi sub-sub DAS Batang Alai. Sub-sub DAS Batang Alai bergabung dengan

sub DAS Negara kemudian bergabung masuk ke DAS Barito.

Banjir di Barabai pada bulan Januari 2021 khususnya di daerah Hantakan, menyebabkan kerugian yang cukup besar baik materi maupun kerugian non fisik. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan penelitian di DTA Barabai untuk mengetahui dan menganalisis seberapa besar debit air yang terjadi disana setelah terjadinya banjir pada awal tahun. Banjir dan debit air sangat berkaitan, dimana pada saat terjadi banjir maka debit air akan semakin tinggi demikian sebaliknya saat tidak terjadi banjir maka debit yang dihasilkan akan semakin normal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis debit air dan tinggi muka air, menganalisis hubungan debit air dan tinggi muka air di DTA Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di DTA Barabai Desa Alat Kecamatan Hantakan Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian ini  $\pm 3$  (tiga) bulan dari bulan juni hingga agustus 2021, mulai dari pengambilan data di lapangan, pengolahan data, maupun penyusunan laporan.

Objek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: kecepatan arus (V), tinggi muka air (TMA), luas penampang (A) dan debit air (Q). Peralatan dalam penelitian ini yaitu: *stopwach* untuk menghitung kecepatan pelampung, tongkat ukur untuk mengukur tinggi muka air, meteran untuk mengukur lebar dan panjang sungai, botol plastik sebagai bahan pelampung, kamera untuk dokumentasi, beserta *tally sheet* dan alat tulis menulis.

Pengukuran debit air dilaksanakan dengan mengukur kecepatan arus di tiga titik pengamatan yaitu titik 1, 2 dan 3 yang diukur dengan cara mengukur lebar penampang melintang sungai untuk mencari luas penampang sungai yang dibagi menjadi

beberapa segmen dengan lebar segmen yang sama dan mengukur kecepatan aliran air sungai dengan memakai pelampung pada tiap-tiap segmen dan kemudian mencatat kecepatan aliran sungai tiap segmen yang sudah diukur dengan *stopwatch*. Pengukuran tinggi muka air dilakukan dengan mengukur kedalaman sungai pada setiap segmen kanan tengah kiri sungai, kemudian dicari rata-ratanya.

Pengukuran debit aliran sungai diawali dengan mengukur kecepatan arus maupun luas penampang sungai dengan rumus dari Bernoulli (Asdak, 2010).

$$Q = A \cdot V$$

Keterangan:

Q = Debit aliran Sungai ( $m^3/detik$ )

A = Luas penampang basah ( $m^2$ )

V = Kecepatan aliran sungai ( $m/detik$ )

Pengukuran debit air maupun tinggi muka air diukur dengan serentak, dengan demikian hubungan keduanya menggambarkan respon variabel Y, perubahan variabel X dengan rumus regensi dari persamaan (Asdak, 2010).

$$Y = a \cdot X^b$$

Atau dengan persamaan dibawah ini :

$$\text{Log } Y = \text{Log } a + b \text{ Log } X$$

Keterangan :

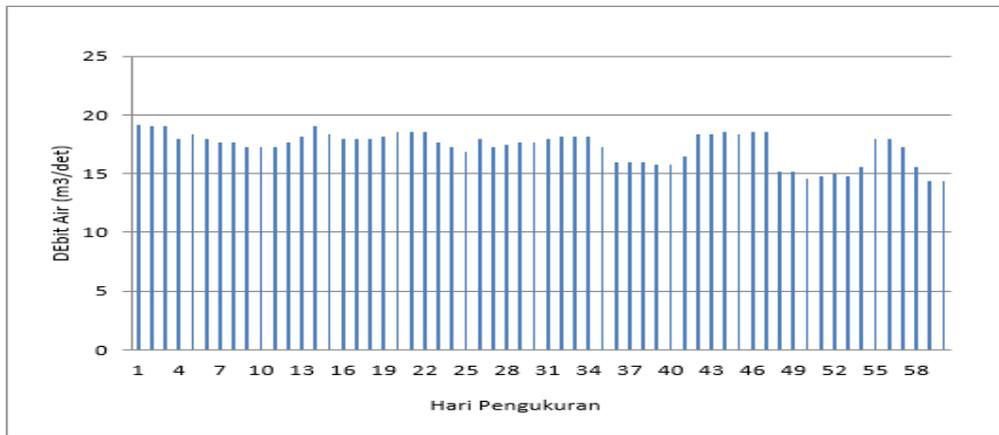
Y = Q (debit air)

X = Tinggi muka air

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Debit Air (Q)

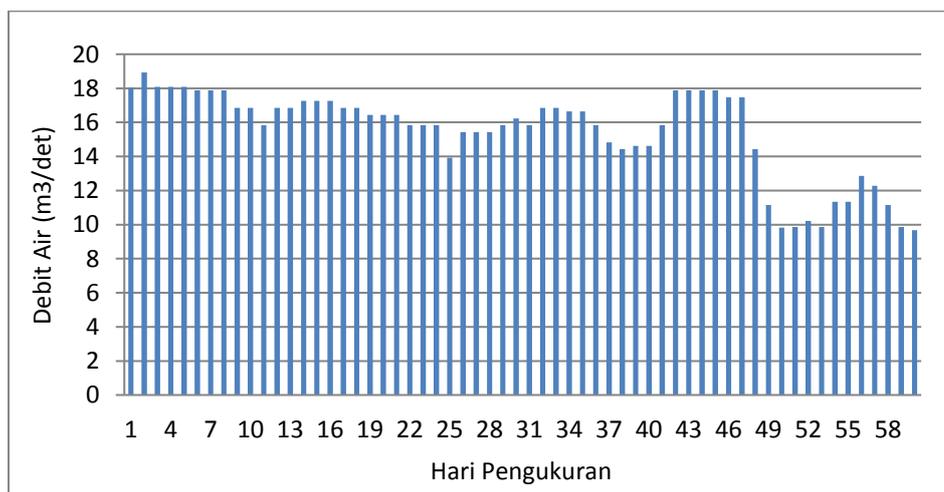
Titik 1



Gambar 1. Digram hasil pengukuran debit air titik 1

Hasil pengukuran debit terkecil terjadi pada tanggal 30 Agustus 2021 dan 31 Agustus 2021 sebesar  $14,34 \text{ m}^3/\text{detik}$  sedangkan debit tertinggi terjadi pada tanggal 03 Juli 2021 yaitu  $19,19 \text{ m}^3/\text{detik}$ , hal tersebut menyebabkan debit air besar karena faktor hujan maupun penampang sungai (Arsyad, 2010). Pengaliran air dan tidak normalnya sungai atau drainase

lainnya dapat menimbulkan genangan pada tempat-tempat yang berpotensi menimbulkan banjir misalnya daerah pemukiman yang padat penduduk, prasarana perhubungan, perikanan maupun pertanian (Badaruddin, 2014). Rata-rata debit air pada titik pertama sebesar  $17,31 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan tinggi muka air rata-rata 1 m. Titik 2

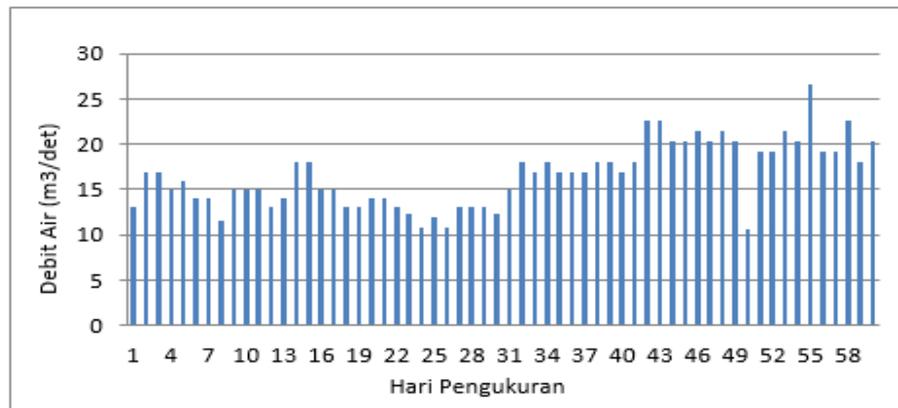


Gambar 2. Diagram hasil pengukuran debit air titik 2

Hasil pengukuran debit air terkecil terjadi pada tanggal 31 Agustus 2021 sebesar  $9,67 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan debit tertinggi terjadi pada tanggal 04 Juli 2021 yaitu  $18,93 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Rata-rata

debit air pada titik kedua sebesar  $15,43 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan tinggi muka air rata-rata 0,98 m.

## Titik 3



Gambar 2. Diagram hasil pengukuran debit air titik 3

Hasil pengukuran debit air terkecil terjadi pada tanggal 21 Agustus 2021 sebesar 10,70 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan debit air terbesar terjadi pada tanggal 26 Agustus yaitu 26,59 m<sup>3</sup>/detik. Rata-rata debit air pada titik ketiga sebesar 16,61 m<sup>3</sup>/detik tinggi muka air rata-rata 0,46 m.

Sesuai pernyataan Neon (2016) jika hujan tidak turun debit air akan kelihatan normal dan jika hujan turun maka akan meningkatnya hasil debit, menurut (Kuswardini, 2015 dalam Simamora, J. H. *et al.* 2020) jika cuaca cerah maka debit kelihatan merata dan di hari berikutnya terjadi hujan yang menyebabkan naiknya tinggi muka air. Curah hujan dengan intensitas yang tinggi dan berlangsung dalam periode waktu yang lama pada bagian hulu dan tengah DAS dapat mengakibatkan banjir, adanya aktivitas manusia maupun penggunaan lahan yang bukan berdasarkan kelestarian menyebabkan banjir semakin meningkat (Kadir *et al.*, 2017). Tingkat infiltrasi lebih tinggi pada vegetasi hutan dibandingkan pada lahan pertanian yang mengakibatkan permukaan semakin berkurang, oleh karena itu dalam pengendalian kerawanan pemasok banjir perlu memperbanyak vegetasi hutan atau tanaman tingkat tinggi (pohon) (Kadir *et al.*, 2016).

Tutupan Lahan juga sangat berdampak terhadap debit air (Kadir *et al.*, 2016), oleh sebab itu tutupan lahan sekitar merupakan penyebab lain yang berpengaruh terhadap debit. Tutupan lahan yang semakin berkurang karena faktor banjir dapat mengakibatkan debit yang semakin tinggi pada saat turunnya hujan, karena tutupan lahan di sekitar yang tadinya dapat memperkecil aliran permukaan justru

memperbesar aliran permukaan yang pengaruhnya sangat besar terhadap debit.

Tipe vegetasi sangat menentukan kapasitas infiltrasi dan aliran permukaan. Terkait dengan masalah hubungan vegetasi dan infiltrasi ini, Widiyanto *et al.* (2004) menjelaskan jika penebangan pepohonan secara serentak telah mengganggu fungsi hidrologi hutan, karena penebangan tersebut menimbulkan kerusakan tanah yaitu berkurangnya unsur organik, pori-pori tanah dan laju infiltrasi air hujan yang pengaruhnya terhadap sungai sehingga menyebabkan debit air tinggi.

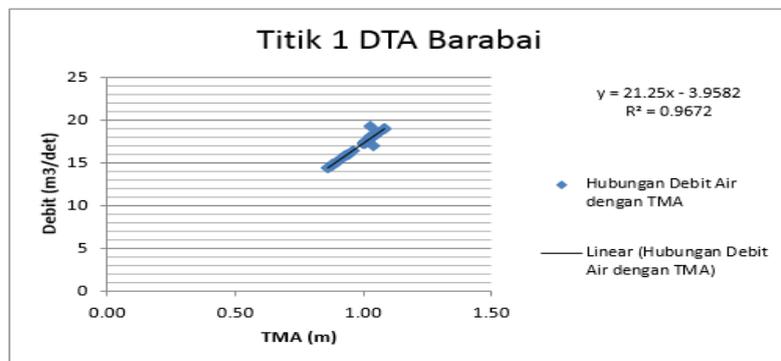
Menurut Mulyana (2007) hal yang menyebabkan air sungai meningkat yaitu terjadinya hujan dibagian hulu lokasi pengukuran tinggi muka air, oleh karena curah hujan adalah deret waktu yang mempunyai komponen musiman, maupun siklus tahunan dengan kemarau panjang (musim hujan pendek) atau musim hujan panjang (kemarau pendek) yang menyebabkan data debit air meningkat. Hujan di daerah hulu tidak selalu menyebabkan cepatnya debit naik bahkan secara serentak, sebab masih ada faktor lain yaitu infiltrasi (Asdak 2010). Eksploitasi hutan dan penggunaan lahan yang tidak berdasarkan kelestarian lingkungan juga dapat menyebabkan banjir, selain itu luas lahan yang terbuka tidak dapat menahan air hujan yang menyebabkan tingginya debit air pada musim hujan yang melebihi daya tampung sungai, waduk, danau dan tempat penampungan air lainnya sehingga mengakibatkan banjir (Badaruddin, 2013).

Data yang diperoleh setelah melakukan penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata debit air pada titik pertama sebesar 17,31 m<sup>3</sup>/detik, pada titik kedua sebesar 15,43 m<sup>3</sup>/detik dan pada titik ketiga sebesar 16,61 m<sup>3</sup>/detik. Jadi debit air rata-rata keseluruhan yaitu 16,45 m<sup>3</sup>/detik. Menurut Simamora, J. H. (2018) debit air rata-rata pada bagian hulu yaitu 2,640 m<sup>3</sup>/detik, tengah sebesar 5,630 m<sup>3</sup>/detik dan pada bagian hilir sebesar 11,723 m<sup>3</sup>/detik. Jadi debit rata-rata keseluruhan pada DAS Maluka sebesar 6,66 m<sup>3</sup>/detik dan menurut Amalinda, Gt. Reni. (2021) rata-rata pada bagian hulu sebesar 3,28 m<sup>3</sup>/detik, pada

bagian tengah sebesar 1,75 m<sup>3</sup>/detik dan bagian hilir sebesar 6,70 m<sup>3</sup>/detik. Jadi debit rata-rata keseluruhan pada DAS Sebelimbing sebesar 3,91 m<sup>3</sup>/detik. Setelah diperoleh perbandingan nilai rata-rata debit air yang saya peroleh dengan debit air yang diperoleh Simamora, *et al* (2020) dan Amalinda (2021) menunjukkan bahwa nilai debit air yang saya peroleh lebih tinggi dikarenakan kondisi tutupan lahan pada lokasi penelitian sudah berkurang pasca banjir, sehingga saat terjadinya hujan tingkat infiltrasi lebih rendah daripada aliran permukaan yang mengakibatkan debit air semakin tinggi.

### Hubungan Tinggi Muka Air dengan debit Air

Titik 1

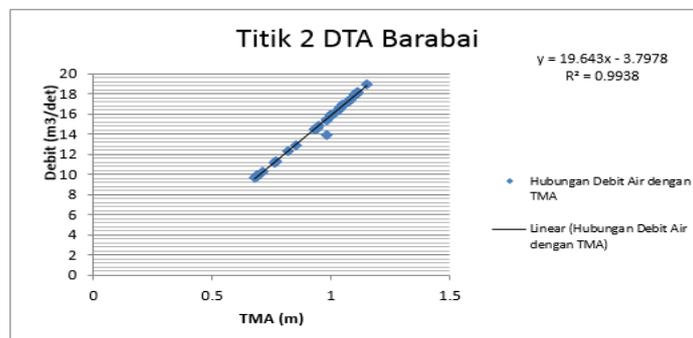


Gambar 4. Grafik hubungan tinggi muka air dengan debit air titik 1

Gambar 4 merupakan hubungan variabel (x) tinggi muka air dengan variabel (y) debit air. Persamaan regresi antara debit air dan tinggi muka air, adalah  $y=21,25x-3,9582$  dan diperoleh nilai koefisien determinansi  $R^2=0,9672$  dengan nilai korelasi  $r=0,9835$ .

Jumlah tinggi muka air pada titik pertama yaitu 60,045 m dan tinggi muka air rata-rata 1 m, sementara jumlah debit sebesar 1038,45 m<sup>3</sup>/detik dan debit rata-rata yaitu 17,31 m<sup>3</sup>/detik.

Titik 2

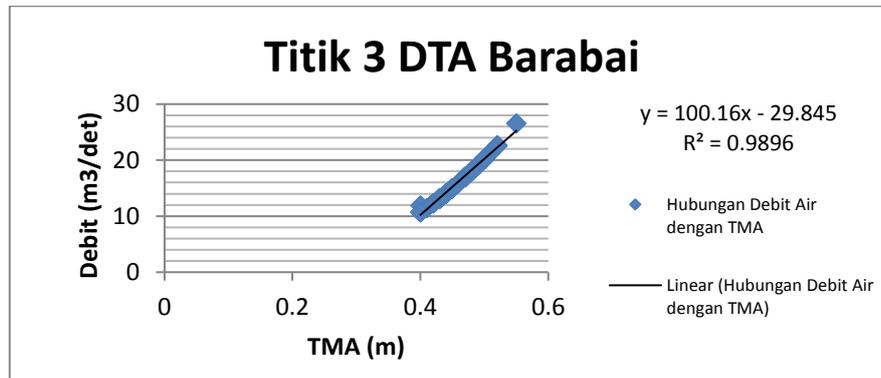


Gambar 5. Grafik hubungan tinggi muka air dengan debit air titik 1

Gambar 5. merupakan hubungan variabel (x) tinggi muka air dengan variabel (y) debit air. Persamaan regresi antara debit air dan tinggi muka air, yaitu  $y=19,643x-3,7978$  dan diperoleh nilai koefisien determinansi  $R^2=0,9938$  dengan nilai korelasi  $r=0,9969$ .

Jumlah tinggi muka air pada titik pertama yaitu 58,74 m dan tinggi muka air rata-rata 0,98 m, sementara jumlah debit sebesar 925,98  $m^3/detik$  dan rata-rata debit yaitu 15,43  $m^3/detik$ .

Titik 3



Gambar 6. Grafik hubungan tinggi muka air dengan debit air titik 1

Gambar 6 merupakan hubungan variabel (x) tinggi muka air dengan variabel (y) debit air. Persamaan regresi tinggi muka air dan debit air adalah  $y=100,16x-29,845$  dan diperoleh nilai koefisien determinansinya  $R^2=0,9896$  dengan nilai korelasi  $r=0,9948$ . Jumlah tinggi muka air pada titik pertama yaitu 27,83 m dan tinggi muka air rata-rata 0,46 m, sementara jumlah debit sebesar 996,66  $m^3/detik$  dan rata-rata debit yaitu 16,61  $m^3/detik$ .

determinansinya ( $R^2$ ) karena naiknya variabel y dipengaruhi karena naiknya variabel x. Data yang sudah diperoleh pada titik pertama, kedua dan ketiga menunjukkan bahwa nilai korelasinya  $0,8 \leq r \leq 1$  karena ketiga titik hampir mendekati satu yang artinya debit air dan tingi muka air memiliki hubungan yang sangat erat.

Regresi tinggi muka air dengan debit air menunjukkan bahwa semakin tinggi muka air sungai maka debit air semakin tinggi (Sirang dan Kadir, 2011). Berdasarkan hasil regresi dan korelasi dari ketiganya menunjukkan bahwa lebih dari 99% debit air dipengaruhi oleh tinggi muka air dan 1% adalah pengaruh dari curah hujan, vegetasi mapun karakteristik DAS. Nilai korelasi yang sudah diperoleh menunjukkan bahwa adanya hubungan yang sangat erat antara debit dengan tinggi muka air. Artinya jika tinggi muka air semakin tinggi maka debit juga akan semakin tinggi, dan semakin kecil tinggi muka air maka debit air akan semakin kecil pula.

**KESIMPULAN DAN SARA**

**Kesimpulan**

Debit air rata-rata pada titik pertama sebesar 17,31  $m^3/detik$  dengan tinggi muka air rata-rata 1 m. Pada titik kedua debit air rata-rata yaitu 15,43  $m^3/detik$  dengan tinggi muka air rata-rata 0,98 m. Pada titik ketiga debit air rata-rata yaitu 16,61  $m^3/detik$  dengan tingi muka air rata-rata 0,46 m. Hubungan debit air dengan tinggi muka air pada titik pertama adalah 0,9835, titik kedua adalah 0,9969 dan titik ketiga adalah 0,9948 yang berarti ketiganya memiliki korelasi yang sangat kuat.

**Saran**

Penelitian ini masih sebatas bulan Juli 2021 hingga agustus 2021, sehingga data ini hanya dapat dijadikan sebagai informasi awal, oleh sebab itu untuk keakuratan data perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih intensif

Menurut Gordon dalam Puspita (2017) apabila  $0 \leq r \leq 0,5$  maka hubungan antara kedua variabel lemah dan jika  $0,8 \leq r \leq 1$  maka hubungannya sangat kuat. Artinya antara kedua variabel tersebut memiliki hubungan yang sangat kuat yaitu tinggi muka air (x) dengan debit (y). Tinggi muka air dan debit air berbanding lurus jika dilihat dari koefisien

dan lebih luas ruang lingkungannya dan memuat musim kemarau maupun musim hujan agar diperoleh data debit air yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalinda, G.R. 2021. *Potensi Sumberdaya Air di Das Sebelimbing Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan*. Skripsi Banjarbaru: Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.
- Arsyad S. 2010. *Konservasi tanah dan Air : Edisi Kedua*. Bogor: IPB Press.
- Asdak. C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Cetakan Kelima (revisi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badaruddin. 2013. An Analysis of Land Characteristics and Capabilities In Kusambi sub Watershed of Tabunio Watershed In Tanah Bumbu Regency South Kalimantan. *Journal. Savap International*. 4 (5).
- Badaruddin. 2014. Kemampuan Dan Daya Dukung Lahan sub Das Kusambi DAS Tabunio Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. Disertasi Malang: Program Pascasarjana Universitas Brawijaya.
- Kadir S, Badaruddin, Nurlina, & Farma, E., 2017. Power Recovery Support Tabunio Watershed Based on Analysis of Erosion Based on Geographic Information System in the Province of South Kalimantan.. *Mediterranean Journal of Social Sciences (MJSS)* 8(4): 1-14.
- Kadir, Badaruddin, Nurlina, Ridwan, I., dan Fonny, R., 2016. *The Recovery Of Tabunio Watershed Through Enrichment Planting Using Ecologically and Economically Valuable Spesies in South kalimantan, Indonesia Biodiversitas* 17(1): 1-12.
- Mulyana. 2007. *Pemodelan Debit Air Sungai*. Lokakarya Sistem Informasi Pengelolaan DAS: Inisiatif Pengembangan Infrastruktur Data, Institut Pertanian Bogor, tanggal 5 September 2007.
- Neon A. K, Harijanto, H., & Wahid, A. 2016. *Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu*. *Warta Rimba* 4 (2): 1-8.
- Puspita S, D. 2017. *Analisis Pemanfaatan Sumber Daya Air Di Das Tabunio Kabupaten Tanah Laut*. Skripsi Tidak dipublikasikan, Banjarbaru: Fakultas Kehutanan ULM.
- Simamora, J.H.; Kadir, S; & Badaruddin. Debit Air Dan Muatan Suspensi Sub Das Banyuirang Das Maluka Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 2020, 3.2: 263-273.
- Sirang, K. & Kadir, S. 2011. *Kajian Potensi ketersediaan Air di Das Berangas Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan*. *Jurnal Hutan Tropika*. 6(2).
- Widianto. Suprayogo, D. Noveras, H., Widodo, R.H., Purnomosidhi, P & van Noordwijk, M 2004. Alih Guna lahan Hutan Menjadi Lahan Pertanian: Apakah Fungsi Hidrologis Hutan Dapat Digantikan Sistem Kopi Monokultur. *J.Agrivita* 26 (1): 47- 52.