

**ANALISIS KAPASITAS INFILTRASI: STUDI KASUS GENANGAN BANJIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI UNUS KOTA MATARAM*****Infiltration Capacity Analysis: A Case Study of Flood Influencing in The Unus River Watershed, Mataram City*****M. Arifudin Fahmi<sup>1</sup>, Syakirin<sup>2</sup>, Edelweis<sup>3</sup>****<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Al-Azhar****Corresponding Author: arifudinfahmy@unizar.ac.id****Abstract**

The Unus sub-watershed in the Sandubaya, Cakranegara, and Mataram districts of Mataram City plays a crucial role in the hydrological cycle, particularly in the process of rainwater infiltration. This study aims to identify and analyze soil infiltration capacity in the area, review soil conditions, infiltration rates, and identify factors contributing to frequent flooding. The research method involved measuring infiltration rates at various points using a Double Ring Infiltrometer and analyzing infiltration capacity using the Horton method. The results showed that the average infiltration rate in the Unus Watershed (DAS) was 16.38 cm/hour, which is categorized as fast. The correlation analysis between the Horton method and field testing showed a very strong relationship, with an average correlation coefficient of 0.880, indicating that this method can be used to estimate infiltration capacity in the study area. Furthermore, the analysis showed that the average infiltration coefficient in the Unus Watershed was 0.892, or 89%, with an average infiltration rate of 0.024 m<sup>3</sup>/hour. The main factors influencing infiltration rate are soil water content and soil type, with soil with lower water content tending to have higher infiltration rates. The dominant soil types in the Unus Watershed are sand and clay, with sand representing 43.13% and silt accounting for 48.94%. The results of this study can inform more effective water management strategies, including land-use planning, vegetation maintenance, and drainage infrastructure development to reduce the risk of flooding in the Unus Sub-Watershed.

**Keywords:** Infiltration, infiltration capacity, Horton method, infiltration rate, Unus Sub-Watershed

**Abstrak**

Sub-DAS Unus di Kecamatan Sandubaya, Cakranegara dan Mataram Kota Mataram, memiliki peran penting dalam siklus hidrologi, khususnya dalam proses infiltrasi air hujan. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kapasitas infiltrasi tanah di wilayah tersebut, meninjau kondisi tanah, laju infiltrasi, serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab genangan banjir yang kerap terjadi. Metode penelitian melibatkan pengukuran laju infiltrasi di berbagai titik menggunakan Double Ring Infiltrometer serta analisis kapasitas infiltrasi menggunakan metode Horton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi rata-rata di Daerah Aliran Sungai (DAS) Unus adalah 16,38 cm/jam, yang dikategorikan sebagai cepat. Hasil analisis korelasi antara metode Horton dan pengujian lapangan menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan nilai koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,880, yang berarti metode ini dapat digunakan untuk memperkirakan kapasitas infiltrasi di wilayah penelitian. Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa koefisien resapan rata-rata di DAS Unus adalah 0,892 atau 89%, dengan laju resapan rata-rata sebesar 0,024 m<sup>3</sup>/jam. Faktor utama yang mempengaruhi laju infiltrasi adalah kadar air tanah dan jenis tanah, di mana tanah dengan kadar air

*lebih kecil cenderung memiliki laju infiltrasi yang lebih tinggi. Jenis tanah dominan di DAS Unus adalah tanah pasir dan lempung dengan persentase pasir sebesar 43,13% dan lanau 48,94%. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam strategi pengelolaan air yang lebih efektif, termasuk dalam perencanaan tata guna lahan, pemeliharaan vegetasi, serta pengembangan infrastruktur drainase guna mengurangi risiko genangan banjir di wilayah Sub-DAS Unus.*

**Kata Kunci:** *Infiltrasi, kapasitas infiltrasi, metode Horton, laju infiltrasi, Sub-DAS Unus*

## **PENDAHULUAN**

Memenuhi kebutuhan makhluk hidup membutuhkan sumber daya air (Hartati et al., 2023; Nita et al., 2024). Air yang digunakan pada dasarnya berasal dari air hujan yang akan tersimpan di permukaan bumi baik dalam bentuk air permukaan maupun mata air (M Arifudin Fahmi et al., 2024). Angin membawa sebagian uap air tersebut ke permukaan bumi, dan ketika kondisi atmosfer memungkinkannya, sebagian uap air tersebut akan turun menjadi air hujan, maka siklus hidrologi terjadi. Sebelum mencapai permukaan tanah, air hujan tertahan oleh vegetasi. Sebagian dari air hujan akan tersimpan di daun atau permukaan vegetasi, dan sebagian lagi akan jatuh ke permukaan tanah melalui sela-sela daun atau batang pohon. Kemampuan infiltrasi tanah di Sub-DAS Unus untuk mengetahui kondisi tanah, laju infiltrasi, kapasitas infiltrasi, dan laju resapan sebagai acuan dalam pengembangan penyediaan air (Azhari et al., 2021). Terutama, gambaran ketersediaan air di wilayah sekitar sumber air ditinjau dari kondisi tanah, laju infiltrasi, kapasitas infiltrasi, dan laju resapan di wilayah Sub-DAS tersebut (M. Arifudin Fahmi, 2025).

Banjir merupakan masalah yang sering terjadi di wilayah-wilayah tertentu, termasuk di Sub-DAS Unus, Kecamatan Sandubaya, Mataram. Banjir dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk curah hujan yang tinggi, aliran sungai yang meluap, serta kapasitas tanah untuk menyerap air yang terbatas.

Pembangunan fisik seperti perumahan, permukiman, perkantoran, dan infrastruktur lainnya telah berkembang dengan kecepatan yang tidak terkendali seiring berjalannya waktu. Rencana tata ruang dan konsep pembangunan berkelanjutan seringkali tidak sejalan dengan perkembangan ini. Kapasitas drainase yang rendah akan menghambat siklus hidrologi, daerah resapan tidak dapat mengeringkan area yang telah dibangun, dan seluruh sistem pengendali banjir seperti sungai tidak memiliki kapasitas yang cukup. Beberapa hujan melimpas ke aliran permukaan dan meresap ke dalam tanah, meningkatkan volume aliran permukaan dan mengganggu aktivitas warga di wilayah perkotaan Kecamatan Sandubaya, Cakranegara dan Mataram Kota Mataram.

Sub-DAS Unus merupakan bagian dari sistem drainase yang penting dalam mengelola air di wilayah Mataram. Kondisi geografis, jenis tanah, penggunaan lahan, dan faktor-faktor lainnya di wilayah ini memainkan peran dalam kapasitas infiltrasi dan risiko genangan banjir.

Infiltrasi adalah bagian dari siklus hidrologi dan sangat penting untuk mengubah hujan menjadi aliran di sungai. Dengan infiltrasi yang ideal, limpasan permukaan akan terkendali, dan tanaman akan mendapatkan cadangan air yang diikat oleh akarnya untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi yang disebutkan di atas (M Arifudin Fahmi & Evayanti, 2021). Analisis kapasitas infiltrasi ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi pengelolaan air yang lebih baik, termasuk pengaturan tata guna lahan, pemeliharaan vegetasi, dan

pengembangan infrastruktur drainase yang sesuai dengan karakteristik tanah dan aliran air di Sub-DAS Unus. Dari latar belakang diatas, tujuan penelitian adalah mengidentifikasi dan memahami kapasitas infiltrasi tanah di wilayah Kecamatan Sandubaya Kota Mataram, untuk meninjau kondisi tanah, laju infiltrasi, kapasitas infiltrasi, dan laju resapan di daerah tersebut dan meneliti faktor-faktor yang menyebabkan genangan banjir di wilayah Kecamatan Sandubaya Kota Mataram.

Siklus hidrologi adalah ketika air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi (M. Arifudin Fahmi & Nabila H. Trisna, 2025). Di bumi, penguapan, presipitasi, dan pengaliran keluar adalah semua bagian dari sirkulasi air. Air dari permukaan laut dan tanah menguap ke udara, berubah menjadi awan setelah beberapa proses, kemudian jatuh sebagai hujan. Sebagian dari air hujan yang jatuh tertahan oleh tumbuh-tumbuhan (intersepsi), sebagian lagi menguap (evaporasi), dan sebagian lagi mengalir di atas permukaan tanah (aliran permukaan atau runoff permukaan), mengisi cekungan tanah. Air hujan yang meresap ke dalam tanah sebagian mengalir ke dalam, sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah, dan akhirnya mengalir ke laut. Siklus hidrologi adalah proses terus menerus.

Menurut (Dipa et al., 2021), proses infiltrasi adalah aliran masuk ke dalam tanah yang disebabkan oleh gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi. Setelah keadaan jenuh pada lapisan tanah bagian atas terlampaui, sebagian dari air mengalir ke dalam tanah yang lebih dalam karena gaya gravitasi Bumi. Kapasitas infiltrasi adalah kecepatan maksimum air masuk ke dalam tanah. Saat intensitas hujan lebih besar daripada kapasitas tanah untuk menyerap kelembaban, laju infiltrasi sama dengan intensitas curah hujan; sebaliknya, ketika intensitas hujan lebih rendah daripada kapasitas tanah untuk menyerap kelembaban, laju infiltrasi sama dengan intensitas curah hujan. Laju infiltrasi biasanya diukur dalam milimeter perjam (mm/jam).

(Darmawan & Asrifah, 2024) yang meneliti tentang analisis laju dan kapasitas infiltrasi wilayah irigasi lahan kering di Kecamatan keruak menunjukkan bahwa laju infiltrasi di Kecamatan keruak pada musim kering untuk jenis tanah vertisol rata-rata sebesar 2,543 cm/jam, sedangkan untuk jenis tanah antisol laju infiltrasi pada musim kering rata-rata sebesar 2,346 cm/jam.

(Firmanda et al., 2022) meneliti tentang analisis karakteristik infiltrasi lahan pada Kecamatan bayan menunjukkan bahwa laju infiltrasi rata-rata ( $f$ ) yang diperoleh, pada lokasi 1 ( $f = 26,90$  cm/jam) tergolong sangat cepat, lokasi 2 ( $f = 14,94$  cm/jam) tergolong cepat, lokasi 3 ( $f = 27,33$  cm/jam) tergolong agak cepat dan lokasi 4 ( $f = 8,21$  cm/jam) tergolong sedang. jenis tanah untuk semua lokasi termasuk tanah liat berpasir.

(Nurfadilah et al., 2025) yang meneliti tentang analisis laju dan kapasitas infiltrasi wilayah irigasi lahan kering di Kecamatan keruak menunjukkan bahwa laju infiltrasi di Kecamatan keruak pada musim kering untuk jenis tanah vertisol rata-rata sebesar 2,543 cm/jam, sedangkan untuk jenis tanah antisol laju infiltrasi pada musim kering rata-rata sebesar 2,346 cm/jam.

(Jaya Negara et al., 2021) menganalisis karakteristik infiltrasi lahan di Kecamatan Bayan, laju infiltrasi rata-rata ( $f$ ) diperoleh di lokasi 1 ( $f = 26,90$  cm/jam) dianggap sangat cepat, di lokasi 2 ( $f = 14,94$  cm/jam) dianggap cepat, di lokasi 3 ( $f = 27,33$  cm/jam) dianggap agak cepat, dan di lokasi 4 ( $f = 8,21$  cm/jam)

dianggap sedang. jenis tanah untuk setiap tempat di mana tanah liat berpasir tertancap.

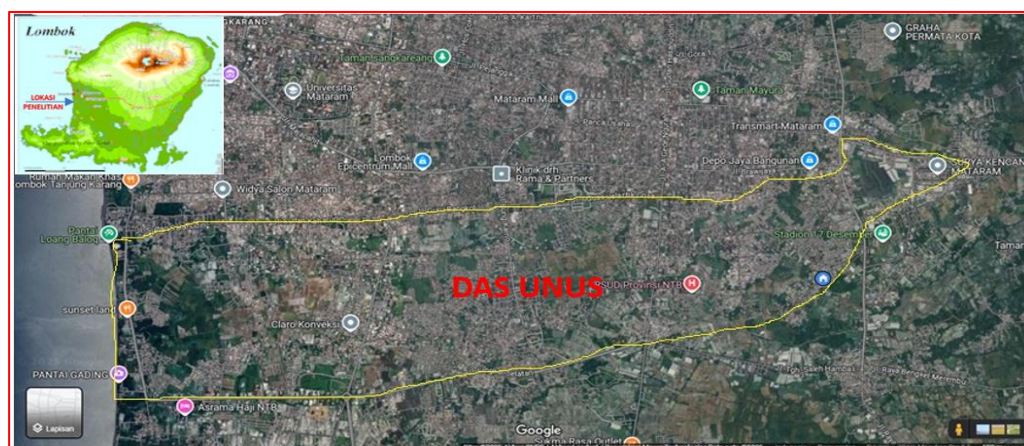
(Bagaskoro et al., 2021) Penentuan Laju Infiltrasi Menggunakan Pengukuran Double Ring Infiltrometer dan Perhitungan Model Horton pada Kebun Jeruk Keprok 55 (*Citrus Reticulata*) Di Desa Selorejo Hasil pengukuran di lapangan dengan menggunakan double ring infiltrometer didapatkan nilai infiltrasi konstan dan nilai infiltrasi awal yang paling tinggi adalah pada bedengan dengan nilai 0.167 cm/menit dan 0.4 cm/menit, kemudian pada sela bedengan sebesar 0.067 cm/menit dan 0.287 cm/menit dan paling rendah yaitu pada jalan dengan nilai 0.020 cm/menit dan 0.147 cm/menit. Laju infiltrasi berdasarkan perhitungan model infiltrasi Horton didapatkan nilai rata-ratanya yaitu nilai paling tinggi pada bedengan 13.433 cm/jam, sela bedengan 8.128 cm/jam dan paling rendah pada jalan sebesar 3.579 cm/jam.

Sedangkan hasil penelitian (Anwar et al., 2020) tentang analisis karakteristik infiltrasi hamparan lahan kering di Desa Pringgabaya Utara menunjukkan bahwa laju infiltrasi rata-rata Desa Pringgabaya Utara untuk bagian hulu sebesar 4,025 cm/jam, sedangkan laju infiltrasi rata-rata bagian tengah sebesar 3,962 cm/jam, dan laju infiltrasi rata-rata bagian hilir sebesar 2,477 cm/jam. Laju infiltrasi terbesar terjadi di lokasi IV bagian tengah dengan laju infiltrasi awal ( $f_0$ ) sebesar 12,9 cm/jam dan laju infiltrasi konstan ( $f_c$ ) sebesar 0,080 cm/jam. Perbedaan nilai laju infiltrasi ini disebabkan karena kondisi tanah tiap bagian lahan berbeda satu sama lain.

Laju infiltrasi sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah. Oleh sebab itu, pengukuran yang dilakukan pada saat musim kemarau dapat sangat berbeda dengan pengukuran di tempat yang sama pada saat musim hujan (Widyaningrum et al., 2022).

## METODE

Studi ini dilakukan di Sub-DAS Unus wilayah Kecamatan Sandubaya Kota Mataram Nusa Tenggara Barat, mengambil tiga lokasi: 1) Terminal bus Mandalika kelurahan Bertais, 2) Komplek perumahan Phoenix Residence kelurahan Mandalika, dan 3) Komplek perumahan Sweta Indah Kelurahan Turida karena daerah ini yang sering terjadi genangan banjir.



**Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian**

Pengukuran Infiltrasi Tanah dilakukan menggunakan Double Ring Infiltrometer pada beberapa titik sampel. Data laju infiltrasi diperoleh dengan mencatat penurunan air pada cincin dalam dan luar selama interval waktu tertentu. Hasil pengukuran dianalisis dengan metode Horton untuk mendapatkan kapasitas infiltrasi tanah. Pengambilan sampel tanah di berbagai lokasi untuk analisis laboratorium. Parameter yang diukur meliputi tekstur tanah (pasir, debu, dan lempung), kadar air tanah, dan porositas. Studi curah hujan historis menggunakan data dari BMKG, Observasi langsung terhadap kondisi drainase di wilayah penelitian, Identifikasi daerah rawan genangan melalui survei lapangan dan pemetaan. Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton, model persamaan infiltrasi Horton digunakan untuk menghitung kapasitas infiltrasi dari data lapangan (Tawakal & Lesmana, 2022).

Persamaan dasar Horton:

$$f(t) = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

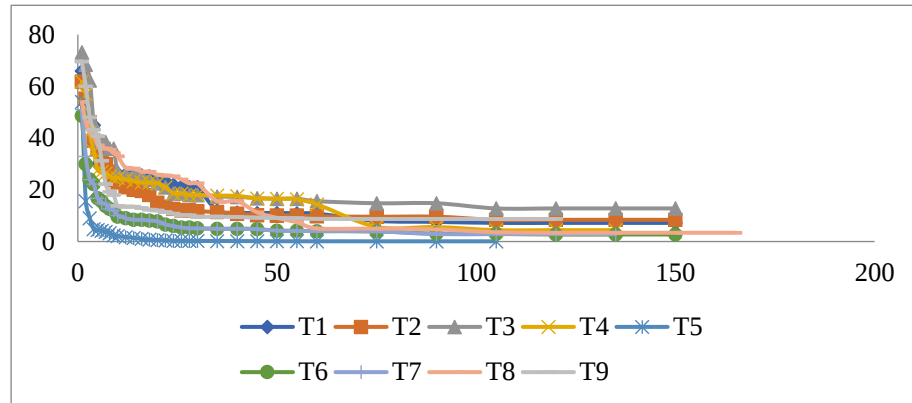
$$F(t) = f_c \cdot t + \frac{(f_0 - f_c)}{k} (1 - e^{-kt})$$

Dimana:  $F$  = infiltrasi kumulatif (m atau cm);  $f(t)$  = laju infiltrasi pada saat  $t$  (m/jam atau m/hari) atau kapasitas infiltrasi ( $f_p$ );  $f_0$  = laju infiltrasi awal (m/jam atau m/hari);  $f_c$  = laju infiltrasi akhir setelah mencapai nilai tetap (m/jam atau m/hari);  $k$  = konstanta geofisik (/jam atau /hari);  $t$  = waktu sejak hujan turun (jam atau hari).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data infiltrasi dilakukan di DAS Unus di Wilayah Kecamatan Sandubaya, Cakranegara dan Sekarbela dengan jumlah 9 titik pengujian. Pengambilan titik dilakukan secara random dan tetap memperhatikan jarak masing-masing titik agar tidak terlalu dekat satu titik dengan titik lainnya. Laju infiltrasi rata-rata dari tiap titik di DAS Unus sebesar 16,38 cm/jam, dan berdasarkan nilai 16,38 cm/jam berada pada interval 12,7 – 25,7 cm/jam yang berarti laju infiltrasi di DAS Unus tergolong cepat.

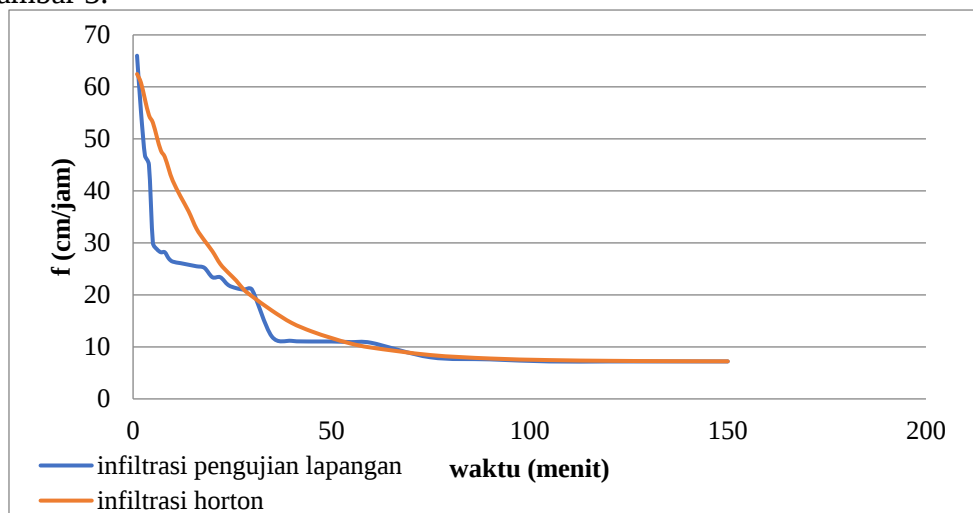
Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat laju infiltrasi awal dan laju infiltrasi konstan terbesar terjadi di titik T3 dengan nilai laju infiltrasi awal ( $f_0$ ) dan laju infiltrasi konstan ( $f_c$ ) sebesar 73,2 cm/jam dan 12,8 cm/jam. Sedangkan laju infiltrasi awal ( $f_0$ ) terkecil terjadi di titik T6 sebesar 48,6 cm/jam dan laju infiltrasi konstan ( $f_c$ ) terkecil terjadi di titik T5 dengan nilai  $f_c$  sebesar 0,088 cm/jam.



**Gambar 2. Grafik Perbandingan Laju Infiltrasi di masing-masing titik (sumber: hasil penelitian 2024)**

### Analisis Kapasitas Infiltrasi Menggunakan Metode Horton

Hasil pengukuran laju infiltrasi di lapangan dianalisa menggunakan Metode Horton untuk mengetahui kemampuan metode ini dalam menduga laju infiltrasi maksimum, sebagai contoh di cantumkan pengujian di titik 1. Grafik perbandingan hubungan kapasitas infiltrasi  $f(t)$  Metode Horton dengan  $f(t)$  laju infiltrasi hasil pengujian lapangan di titik T1 dalam hubungannya dengan waktu ( $t$ ) ditunjukkan Gambar 3.



**Gambar 3. Perbandingan laju infiltrasi pengujian lapangan di titik 1 (T1) dengan kapasitas infiltrasi (metode Horton) (Sumber:hasil analisis 2024)**

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil laju infiltrasi di lapangan dengan kapasitas infiltrasi metode horton memiliki nilai yang hampir sama terutama pada menit ke-75 hingga menit dimana laju infiltrasi sudah mencapai konstan.

### Menentukan Korelasi Persamaan Horton dengan Hasil Pengujian dalam Menentukan Laju Infiltrasi

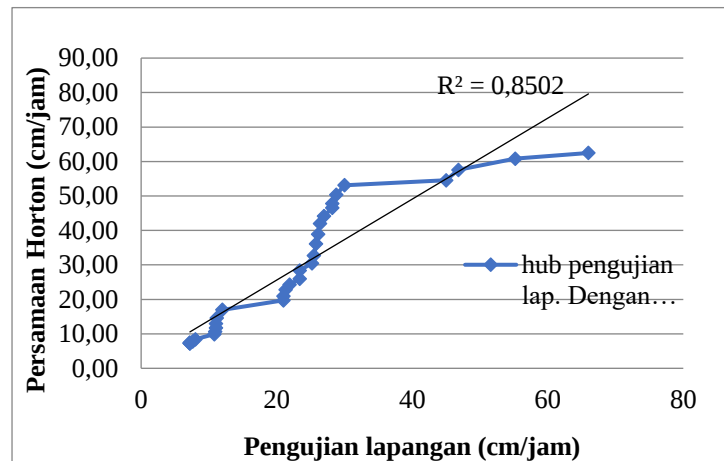
Menentukan koefisien korelasi antara hasil pengujian lapangan dengan persamaan Horton dalam menentukan besarnya laju infiltrasi yang terjadi di DAS Unus. Berikut disajikan contoh perhitungan untuk titik T1.

**Tabel 1. Menentukan koefisien korelasi antara laju infiltrasi lapangan dengan kapasitas infiltrasi persamaan Horton (T1)**

| pengujian<br>(x) | horton<br>(y) | $x = x - \bar{x}$ | $y = y - \bar{y}$ | $(x^2)$ | $(y^2)$  | $Xy$    |
|------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------|----------|---------|
| 66               | 62.48         | 43.26             | 33.67             | 1871.75 | 1133.45  | 1456.55 |
| 55.2             | 60.79         | 32.46             | 31.98             | 1053.90 | 1023.00  | 1038.33 |
| 46.8             | 57.58         | 24.06             | 28.77             | 579.06  | 827.80   | 692.35  |
| 45               | 54.56         | 22.26             | 25.75             | 495.67  | 663.13   | 573.32  |
| 30               | 53.12         | 7.26              | 24.31             | 52.76   | 590.97   | 176.58  |
| 28.8             | 50.37         | 6.06              | 21.56             | 36.77   | 464.71   | 130.72  |
| 28.2             | 47.78         | 5.46              | 18.97             | 29.85   | 359.84   | 103.64  |
| 28.2             | 46.54         | 5.46              | 17.73             | 29.85   | 314.51   | 96.90   |
| 27               | 44.18         | 4.26              | 15.38             | 18.18   | 236.42   | 65.56   |
| 26.4             | 41.97         | 3.66              | 13.16             | 13.42   | 173.15   | 48.21   |
| 26.1             | 38.89         | 3.36              | 10.08             | 11.31   | 101.60   | 33.91   |
| 25.8             | 36.08         | 3.06              | 7.27              | 9.39    | 52.90    | 22.28   |
| 25.5             | 32.72         | 2.76              | 3.91              | 7.64    | 15.32    | 10.82   |
| 25.2             | 30.46         | 2.46              | 1.65              | 6.07    | 2.74     | 4.08    |
| 23.4             | 28.40         | 0.66              | -0.41             | 0.44    | 0.16     | -0.27   |
| 23.4             | 25.94         | 0.66              | -2.87             | 0.44    | 8.25     | -1.91   |
| 21.9             | 24.28         | -0.84             | -4.53             | 0.70    | 20.53    | 3.79    |
| 21.3             | 22.76         | -1.44             | -6.04             | 2.06    | 36.53    | 8.68    |
| 21               | 20.95         | -1.74             | -7.85             | 3.01    | 61.68    | 13.64   |
| 21               | 19.74         | -1.74             | -9.07             | 3.01    | 82.30    | 15.75   |
| 12               | 16.99         | -10.74            | -11.82            | 115.27  | 139.67   | 126.89  |
| 11.16            | 14.61         | -11.58            | -14.20            | 134.01  | 201.52   | 164.33  |
| 11.04            | 12.99         | -11.70            | -15.82            | 136.80  | 250.26   | 185.03  |
| 11.04            | 11.72         | -11.70            | -17.09            | 136.80  | 292.00   | 199.86  |
| 10.92            | 10.62         | -11.82            | -18.19            | 139.62  | 330.72   | 214.89  |
| 10.8             | 9.87          | -11.94            | -18.94            | 142.47  | 358.55   | 226.02  |
| 8                | 8.43          | -14.74            | -20.37            | 217.16  | 415.11   | 300.24  |
| 7.6              | 7.77          | -15.14            | -21.04            | 229.11  | 442.62   | 318.44  |
| 7.2              | 7.46          | -15.54            | -21.35            | 241.38  | 455.62   | 331.62  |
| 7.2              | 7.32          | -15.54            | -21.49            | 241.38  | 461.68   | 333.82  |
| 7.2              | 7.26          | -15.54            | -21.55            | 241.38  | 464.50   | 334.84  |
| 7.2              | 7.23          | -15.54            | -21.58            | 241.38  | 465.80   | 335.31  |
| 22.74            | 28.81         |                   |                   |         |          |         |
| 727.56           | 921.86        |                   |                   |         |          |         |
|                  |               |                   |                   | 6442.05 | 10447.04 | 7564.23 |

(Sumber: hasil analisis 2024)

Berdasarkan perhitungan dan Gambar 4, pendugaan kapasitas infiltrasi menggunakan Persamaan Horton dengan pengujian lapangan menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0.922, ini berarti memiliki hubungan yang sangat kuat. Karena interval koefisien korelasi berada pada 0,800 – 1,000 (lihat Tabel 4.7). Sehingga Persamaan Horton dapat digunakan.



**Gambar 4. Grafik hubungan laju infiltrasi pengujian lapangan dengan kapasitas infiltrasi Persamaan Horton di titik 1**

**Tabel 2. Rekapitulasi Kapasitas Infiltrasi dan koefisien korelasi Persamaan Horton dengan pengujian laju infiltrasi lapangan di DAS Unus**

| Lokasi | Persamaan Horton                      | Koefisien korelasi (R) | Tingkat hubungan korelasi | Kapasitas Infiltrasi (cm/jam) |
|--------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| T1     | $f = 7,2 + (66 - 7,2)e^{-3,091t}$     | 0,922                  | Sangat Kuat               | 36,66                         |
| T2     | $f = 8,4 + (61,8 - 8,4)e^{-3,411t}$   | 0,934                  | Sangat Kuat               | 36,37                         |
| T3     | $f = 12,8 + (73,2 - 12,8)e^{-2,853t}$ | 0,901                  | Sangat Kuat               | 38,5                          |
| T4     | $f = 4,4 + (57,4 - 4,4)e^{-2,381t}$   | 0,869                  | Sangat Kuat               | 30,52                         |
| T5     | $f = 0,09 + (53,9 - 0,09)e^{-7,886t}$ | 0,710                  | Kuat                      | 40,93                         |
| T6     | $f = 2,72 + (45,9 - 2,72)e^{-2,889t}$ | 0,826                  | Sangat Kuat               | 24,99                         |
| T7     | $f = 2,9 + (48,1 - 2,9)e^{-3,510t}$   | 0,840                  | Sangat Kuat               | 29,19                         |
| T8     | $f = 3,4 + (50,6 - 3,4)e^{-2,926t}$   | 0,977                  | Sangat Kuat               | 27,37                         |
| T9     | $f = 8,7 + (60,9 - 8,7)e^{-6,541t}$   | 0,944                  | Sangat Kuat               | 51,57                         |
| RERATA |                                       | 0,880                  | Sangat Kuat               | 35,12                         |

(Sumber : hasil analisis 2024)

Dari Tabel 2. di atas menunjukkan bahwa nilai kapasitas infiltrasi yang dihasilkan dengan Metode Horton tidak jauh berbeda dari nilai laju infiltrasi yang diperoleh dari pengujian di lapangan. Ini terlihat dengan nilai koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,880. Berdasarkan Tabel 2.2 nilai 0,880 berada pada interval 0,800 – 1,000 yang berarti memiliki hubungan yang sangat kuat. Sehingga metode horton bisa digunakan dalam menduga laju infiltrasi maksimum (kapasitas infiltrasi) pada DAS Unus dengan nilai koefisien korelasi rata-rata 0,880. Dan kapasitas infiltrasi rata-rata pada DAS Unus yang didapat adalah 35,12 cm/jam.

#### **Analisis Koefisien Resapan dan Laju Resapan**

Dari hasil perhitungan uji RAPS menunjukkan bahwa data curah hujan Pelangan dalam keadaan konsisten, Karena nilai Q dan R terhitung lebih kecil dari  $Q_{kritis}$  dan  $R_{kritis}$  dengan  $N=8$ . Untuk lebih jelasnya dipaparkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Perbandingan nilai Q dan R terhitung**

| Stasiun hujan | Q/(n <sup>0.5</sup> ) |       | R/(n <sup>0.5</sup> ) |       | Keterangan |
|---------------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|------------|
|               | Hitungan              | Tabel | Hitungan              | Tabel |            |
| Pelangan      | 1,150                 | 1,290 | 0,867                 | 1,380 | Konsisten  |

(Sumber: hasil analisis, 2024)

### Analisis Koefisien Resapan

Koefisien resapan yang dimaksud disini adalah banyaknya volume curah hujan yang mengalir sebagai air infiltrasi terhadap total curah hujan. Untuk menghitung koefisien resapan (C) dibutuhkan nilai *f* (Laju infiltrasi/ Baseflow), luas daerah tangkapan air dan intensitas hujan. Dan rumus yang digunakan adalah:

$$C = (f \times A) / (I \times A)$$

**Tabel 4. Laju Infiltrasi (*f*) masing-masing titik**

|                               | T1   | T2   | T3    | T4   | T5   | T6   | T7   | T8  | T9   |
|-------------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|-----|------|
| Laju Infiltrasi (I)<br>cm/jam | 7,20 | 8,40 | 12,80 | 4,40 | 0,09 | 2,72 | 2,88 | 3,4 | 8,72 |

(Sumber: hasil analisis, 2024)

**Tabel 5. Data curah hujan harian maksimum dari Stasiun Pelangan**

| TAHUN | CURAH HUJAN HARIAN MAKSIMUM |
|-------|-----------------------------|
| 2012  | 166,3                       |
| 2013  | 89                          |
| 2014  | 75,4                        |
| 2015  | 126                         |
| 2016  | 62                          |
| 2017  | 115                         |
| 2018  | 103                         |
| 2019  | 104                         |

(Sumber: Data curah hujan harian Stasiun Pelangan)

**Tabel 6. Hasil perhitungan nilai koefisien resapan di tiap titik**

| Lokasi | Luas (m <sup>2</sup> ) | Intensitas Hujan (mm/jam) | F (cm/jam) | C    | C (%) |
|--------|------------------------|---------------------------|------------|------|-------|
| T1     | 1                      | 109,89                    | 7,20       | 1    | 100   |
| T2     | 1                      | 109,89                    | 8,40       | 1    | 100   |
| T3     | 1                      | 109,89                    | 12,80      | 1    | 100   |
| T4     | 1                      | 109,89                    | 4,40       | 1    | 100   |
| T5     | 1                      | 109,89                    | 0,88       | 0,03 | 3     |
| T6     | 1                      | 109,89                    | 2,72       | 1    | 100   |
| T7     | 1                      | 109,89                    | 2,88       | 1    | 100   |
| T8     | 1                      | 109,89                    | 3,4        | 1    | 100   |
| T9     | 1                      | 109,89                    | 8,72       | 1    | 100   |

(Sumber: hasil analisis, 2024)

Tabel 4 adalah tabel curah hujan harian maksimum yang didapat dari data curah hujan harian pada Stasiun Pelangan. Adapun curah hujan harian yang dipakai untuk mencari intensitas hujan adalah curah hujan tertinggi yaitu curah hujan pada tahun 2012 sebesar 166,3 mm. Perhitungan koefisien resapan dilakukan untuk satu satuan unit luas yaitu 1 m<sup>2</sup>, selanjutnya untuk mendapatkan laju resapan untuk luas tertentu dibutuhkan data luas yang sesuai peruntukan lahan. Untuk mendapatkan

persentase koefisien resapan, nilai C yang didapat dikalikan 100% sehingga persentase koefisien resapan menjadi 100 %. Jika nilai koefisien yang didapat  $\geq 1$ , maka nilai yang dipakai adalah 1. Nilai  $\geq 1$  menunjukkan laju infiltrasi  $\geq$  curah hujan yang ada di daerah itu, sehingga banyaknya air yang dapat diinfiltrasi adalah 100% dari volume air hujan total.

Tabel di atas menunjukkan bahwa persentase koefisien di tiap titik kecuali titik 5 adalah 100%. Hal ini berarti kemampuan tanah untuk menginfiltrasi air, lebih besar dari curah hujan yang terjadi di titik-titik itu sehingga air hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah adalah sama dengan laju infiltrasi tanah itu. Sedangkan koefisien terkecil terjadi di titik 5 yaitu sebesar 3%. Hal ini menunjukkan bahwa air hujan yang terinfiltrasi hanya 3% saja dari intensitas hujan yang terjadi di titik 5.

### Analisis Laju Resapan

Setelah diketahui nilai koefisien di masing-masing titik, maka besarnya laju resapan air tanah di tiap titik dapat di hitung dengan menggunakan rumus (Asdak, 1995):

$$R = A \times I \times C$$

**Tabel 7. Laju Resapan air tanah per titik di DAS Unus**

| Lokasi | Luas (m <sup>2</sup> ) | Intensitas Hujan (mm/jam) | F (cm/jam) | C     | C (%) | Laju Resapan (m <sup>3</sup> /jam) |
|--------|------------------------|---------------------------|------------|-------|-------|------------------------------------|
| T1     | 1                      | 109,89                    | 7,20       | 1     | 100   | 0,027                              |
| T2     | 1                      | 109,89                    | 8,40       | 1     | 100   | 0,027                              |
| T3     | 1                      | 109,89                    | 12,80      | 1     | 100   | 0,027                              |
| T4     | 1                      | 109,89                    | 4,40       | 1     | 100   | 0,027                              |
| T5     | 1                      | 109,89                    | 0,09       | 0,03  | 3     | 0.0008                             |
| T6     | 1                      | 109,89                    | 2,72       | 1     | 100   | 0,027                              |
| T7     | 1                      | 109,89                    | 7,60       | 1     | 100   | 0,027                              |
| T8     | 1                      | 109,89                    | 3,44       | 1     | 100   | 0,027                              |
| T9     | 1                      | 109,89                    | 8,72       | 1     | 100   | 0,027                              |
| Rerata |                        |                           |            | 0,892 | 89    | 0,024                              |

(Sumber : hasil analisis, 2024)

Berdasarkan Tabel 7 maka didapatkan koefisien resapan rata-rata di DAS Unus sebesar 0,892 atau 89% dan laju resapan rata-rata di DAS Unus sebesar 0,024 m<sup>3</sup>/jam.

Pengujian sifat fisis terhadap sampel tanah dimaksudkan untuk mengetahui kadar air dan jenis tanah, yang ada di DAS Unus. Adapun sifat fisik yang diuji antara lain:

1. Kadar Air
2. Berat Jenis
3. Distribusi Ukuran Butiran dengan Analisa Saringan dan *Hydrometer*.
4. Batas Cair (LL) dan Batas Plastis (PL)

Berdasarkan hasil pengujian infiltrasi dan analisis sifat fisik tanah di Laboratorium Geoteknik Universitas Islam Al-Azhar Mataram, laju infiltrasi pada setiap lokasi berbeda-beda dan semakin berkurang seiring bertambahnya waktu pengujian infiltrasi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan tanah untuk menyerap air dipengaruhi oleh Kadar Air dan Jenis Tanah, Sedangkan kerapatan

vegetasi tidak terlalu berpengaruh. Hubungan laju infiltrasi dengan Kadar Air, Jenis Tanah dan kerapatan vegetasi dapat dilihat di Tabel 8 dan 9.

**Tabel 8. Hubungan Kapasitas Infiltrasi dengan Kadar Air**

| Lokasi | $f_r$ (rata-rata) cm/jam | kadar Air | Kerapatan Vegetasi |
|--------|--------------------------|-----------|--------------------|
| T1     | 22,74                    | 15,70     | S (Sedang)         |
| T2     | 20,17                    | 15,28     | T (Tinggi)         |
| T3     | 26,99                    | 11,33     | R (Rendah)         |
| T4     | 22,08                    | 14,80     | T (Tinggi)         |
| T5     | 3,85                     | 22,69     | S (Sedang)         |
| T6     | 10,02                    | 16,64     | S (Sedang)         |
| T7     | 10,44                    | 15,03     | R (Rendah)         |
| T8     | 22,48                    | 20,31     | T (Tinggi)         |
| T9     | 19,08                    | 15,38     | S (Sedang)         |

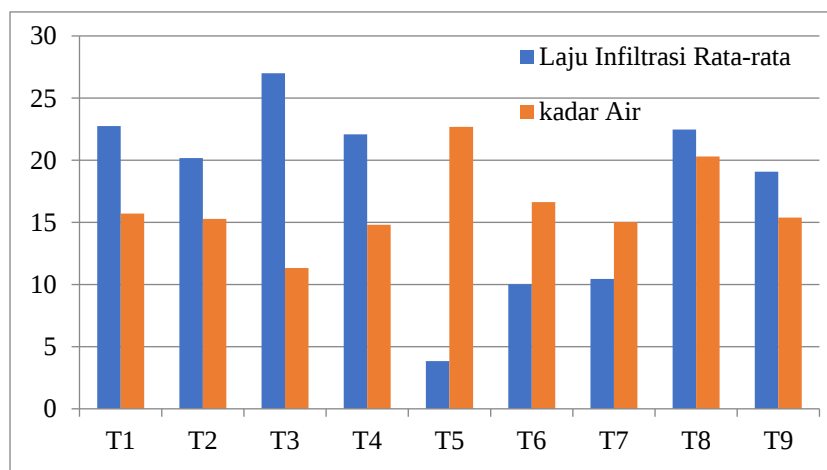
(Sumber : hasil analisis, 2024)

**Tabel 9. Persentase Jenis Tanah di DAS Unus**

| Lokasi | Jenis Tanah | Kerikil | Pasir | Lanau | Lempung |
|--------|-------------|---------|-------|-------|---------|
| T1     | CL          | 0,18    | 41,12 | 49,69 | 9,01    |
| T2     | CL          | 0,11    | 39,68 | 51,19 | 9,02    |
| T3     | SP          | 0,59    | 71,10 | 28,31 | 0,00    |
| T4     | SC          | 0,85    | 52,05 | 38,07 | 9,02    |
| T5     | ML          | 0,17    | 24,51 | 67,35 | 7,97    |
| T6     | ML          | 0,42    | 39,41 | 58,48 | 1,70    |
| T7     | SC          | 0,01    | 53,28 | 38,68 | 8,03    |
| T8     | ML          | 0,00    | 31,89 | 56,48 | 11,63   |
| T9     | CL          | 0,87    | 35,17 | 52,19 | 11,77   |
| Rerata |             | 0,36    | 43,13 | 48,94 | 7,57    |

(Sumber : hasil analisis, 2024)

Jenis tanah terbanyak yang terdapat di DAS Unus yaitu jenis tanah pasir dan tanah lempung dengan persentase pasir = 43,13% dan lanau 48,94% seperti ditunjukkan pada Tabel 9 di atas.

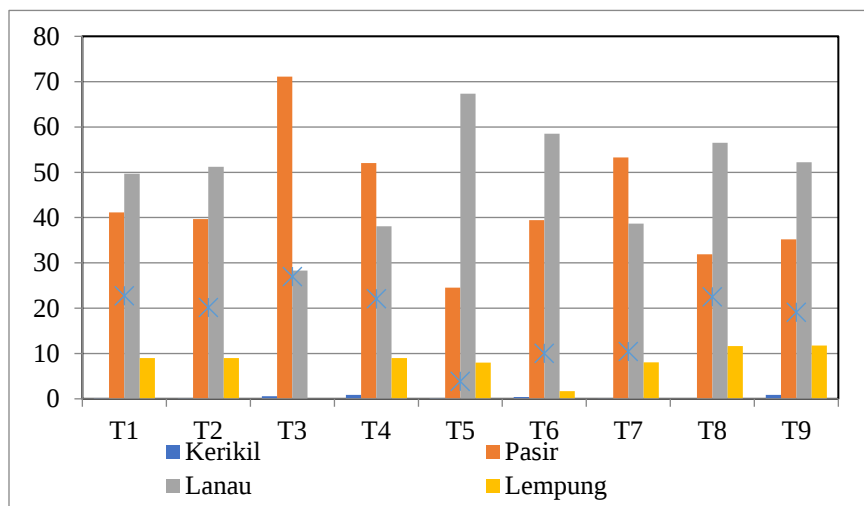


**Gambar 5. Hubungan Laju Infiltrasi rata-rata dengan Kadar Air**

(Sumber : hasil analisis 2024)

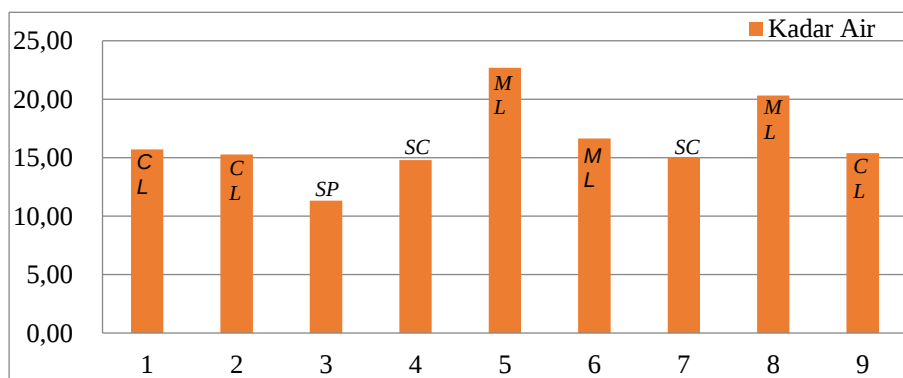
Laju infiltrasi dipengaruhi oleh persentase kadar air tanah. Laju infiltrasi lebih tinggi pada lokasi dengan kadar air yang kecil dibandingkan pada lahan dengan kadar air yang lebih besar. Hal ini terlihat dari laju infiltrasi rata-rata di titik 3

sebesar 26,99 cm/jam yang merupakan laju infiltrasi tertinggi dan titik 5 yang memiliki laju infiltrasi rata-rata yang terendah sebesar 3,85 cm/jam. Sedangkan kadar air yang terkandung dalam tanah di titik 3 maupun titik 5 berbanding terbalik dengan laju infiltrasi rata-ratanya, dimana kadar air di titik 3 sebesar 11,33% yang merupakan kadar air terkecil dan kadar air di titik 5 sebesar 22,69% yang merupakan kadar air terbesar.



**Gambar 6. Hubungan Laju Infiltrasi rata-rata dengan Jenis Tanah**

Laju Infiltrasi juga dipengaruhi oleh ukuran butiran atau dalam hal ini ditentukan oleh jenis tanahnya, dimana tanah berpasir atau tanah yang mengandung pasir memiliki ukuran butiran yang lebih besar dibanding tanah yang lebih banyak mengandung lanau atau lempung. Sehingga Laju Infiltrasi di tanah berpasir lebih besar dibanding tanah lanau atau lempung. Seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dimana laju infiltrasi terbesar terdapat di titik 3 yang memiliki persentase pasir terbesar yakni 71,10% dan persentase lanau dan lempung terkecil yakni 28,31% dan 0,00% serta digolongkan ke dalam jenis tanah SP (Pasir gradasi buruk, pasir berkrikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus). Sedangkan lokasi dengan laju infiltrasi terkecil yaitu titik 5 memiliki persentase pasir terkecil yaitu 24,51% dan persentase lanau terbesar yaitu 67,53% serta digolongkan ke dalam jenis tanah ML (Lanau tak organik dan pasir sangat halus. Serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung).



**Gambar 7. Hubungan Kadar Air dengan Jenis Tanah**  
(Sumber : hasil analisis 2024)

Jenis tanah juga mempengaruhi kadar air. Lahan pada titik 3 memiliki jenis tanah pasir (SP) dan sangat sedikit atau tidak mengandung lanau sedangkan lahan pada lokasi 5,6 dan 8 memiliki jenis tanah lanau (ML). Hal ini yang menyebabkan kadar air untuk titik 3 sebesar 11,33% yaitu kadar air terendah, sedangkan untuk titik 5,6 dan 8 merupakan kadar air tertinggi yakni 22,68%, 16,64%, dan 20,31%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kapasitas infiltrasi di Sub-DAS Unus, Kota Mataram, dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi di wilayah ini tergolong cepat dengan rata-rata 16,38 cm/jam. Metode Horton yang digunakan dalam analisis menunjukkan hasil yang sangat kuat dalam menduga kapasitas infiltrasi, dengan koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,880. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jenis tanah di DAS Unus didominasi oleh pasir dan lempung, dengan persentase pasir sebesar 43,13% dan lanau 48,94%. Laju infiltrasi sangat dipengaruhi oleh kadar air tanah, di mana semakin tinggi kadar air, semakin rendah laju infiltrasi yang terjadi. Koefisien resapan rata-rata di DAS Unus sebesar 0,892 atau 89%, yang berarti sebagian besar air hujan dapat diserap oleh tanah, kecuali pada titik-titik tertentu yang memiliki koefisien resapan lebih rendah. Laju resapan rata-rata yang diperoleh sebesar 0,024 m<sup>3</sup>/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S., Negara, I. J., Hanifah, L., & Supriyadi, A. (2020). Analisis Karakteristik Infiltrasi Lahan Pada Petak Sawah Baru Untuk Mendukung Pertanian Dan Penerapan Sistem Irigasi Lahan Kering Di Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Spektrum Sipil*, 6 (2).
- Azhari, E., Fahmi, A., & Prasetiawan, J. (2021). Pengaruh Limbah Kantong Plastik “Kantong Kresek” Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Handasah*, 1 (2).
- Bagaskoro, Q. M., Wahyuni, S., & Andawayanti, U. (2021). Analisis Laju Infiltrasi Dengan Metode Penggenangan (Fooding) Dan Karakteristik Tanah Di Kabupaten Ssampang, Madura. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1 (2).
- Darmawan, A. R., & Asrifah, Rr. D. (2024). Korelasi Antara Laju Infiltrasi Terhadap Permeabilitas Pada Disposasi Tambang Batubara Pt. Xxx. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian Satu Bumi*, 5 (1).
- Dipa, H., Fauzi, M., & Lilis Handayani, Y. (2021). Analisis Tingkat Laju Infiltrasi Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Sail. *Jurnal Teknik*, 15 (1).
- Firmanda, R. R., Harisuseno, D., & Hendrawan, A. P. (2022). Studi Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada Lahan Pertanian. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2 (1).
- Hartati, T. M., Teapon, A., Wati, I., Vitri Indrawati, U. S. Y., & Aji, K. (2023). Analisis Kapasitas Infiltrasi Pada Beberapa Tipe Lahan Tegalan Di Kelurahan Sasa Kecamatan Ternate Selatan. *Agrikultura*, 34 (3).
- Jaya Negara, I. D. G., Hanifah, L., Saidah, H., & Anwar, S. (2021). Karakteristik Infiltrasi Dan Potensi Irigasi Di Lahan Kering Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 7 (1).



- M. Arifudin Fahmi. (2025). *Buku Referensi Perancangan Bendungan Tipe Urugan* (Pertama). Yayasan Putra Adi Dharma.
- M Arifudin Fahmi, & Evayanti, R. (2021). Analisis Laju Infiltrasi Tanah Dangkal Pada Sub-Das Pelangan Kkbupaten Lombok Barat. *Jurnal Handasah*, 1 (2), 6-12.
- M Arifudin Fahmi, L Ade Arsuliwininggrat, & Sugiharta. (2024). Pemodelan Stokastik Curah Hujan Harian Stasiun Hujan Di Kabupaten Lombok Tengah. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks)*, 1 (6).
- M. Arifudin Fahmi, & Nabila H. Trisna. (2025). Efektivitas Saluran Pengendali Banjir Di Kawasan Ekonomi Khusus (Kek) Mandalika: Studi Kasus Sirkuit Internasional Mandalika Lombok. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks)*, 2 (5).
- Nita, I., Ayuningtyas, P., Prijono, S., & Putra, A. N. (2024). Analisis Kapasitas Infiltrasi Lahan Pertanian Di Sub Das Kalisari, Malang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11 (1).
- Nurfadilah, A., Nurfadilah, A., Mulyadi, R., Karyati, K., & Karmini, K. (2025). Laju Infiltrasi Dan Permeabilitas Tanah Pada Tegakan Sengon, Semak, Dan Lahan Terbuka. *Agrifor*, 24 (2).
- Tawakal, G. I., & Lesmana, R. Y. (2022). Analisis Kapasitas Infiltrasi Pada Variasi Tutupan Lahan Dengan Metode Horton Di Kota Palangkaraya. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7 (3).
- Widyaningrum, A. I., Harisuseno, D., & Wahyuni, S. (2022). Analisa Karakteristik Genangan Berdasarkan Kejadian Hujan Dan Laju Infiltrasi. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2 (1).