

Pemetaan Zona Potensi Air Tanah Untuk Mengatasi Kekeringan Di Desa Tuabatan Kecamatan Miomaffo Tengah Kabupaten Timor Tengah Utara

Anjelika Banafanu^{1*}, Arfita Rahmawati¹, Tugma Jaya Manalu¹

¹Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Cendana

*Email Koresponden: anjelikabanafanu7@gmail.com

Diterima: 28-11-2025

Disetujui: 28-12-2025

Publish: 29-12-2025

Abstrak: Desa Tuabatan sering mengalami kekeringan yang berdampak pada ketersediaan air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan zona potensi air tanah sebagai solusi untuk mengatasi masalah kekeringan tersebut. Metode yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan pendekatan penginderaan jauh, memanfaatkan citra satelit Sentinel-2 untuk menghitung *Normalized Difference Water Index* (NDWI). Data primer diperoleh melalui observasi lapangan di 13 titik sampel air, sementara data sekunder mencakup citra satelit dan peta administrasi. Hasil analisis mengklasifikasikan wilayah penelitian ke dalam tiga zona potensi air tanah berdasarkan rentang nilai NDWI : zona tinggi (0,13 hingga 0,37) dengan luas 124,11 Ha (27,87%), zona sedang (0 hingga 0,13) dengan luas 214,08 Ha (48,09%), zona rendah (-0,24 hingga 0) dengan luas 107 Ha (24,04%).

Kata kunci: Pemetaan, Potensi Air Tanah, Kekeringan, NDWI, Sentinel

Abstract: Tuabatan Village frequently experiences droughts, which impact clean water availability. This study aims to map groundwater potential zones as a solution to address this drought. The method used was quantitative analysis with a remote sensing approach, utilizing Sentinel-2 satellite imagery to calculate the Normalized Difference Water Index (NDWI). Primary data was obtained through field observations at 13 water sample points, while secondary data included satellite imagery and administrative maps. The analysis classified the study area into three groundwater potential zones based on the NDWI value range : high zone (0,13 to 0,37) covering an area of 124,11 hectares (27,87%), medium zone (0 to 0,13) covering an area of 214,11 hectares (48,09%), and low zone (-0,24 to 0) covering an area of 107 hectares (24,04%).

Keywords: Mapping, Groundwater Potential, Drought, NDWI, Sentinel

1. PENDAHULUAN

Kekeringan merupakan suatu bencana alam yang ditandai dengan kondisi air yang tidak seimbang. Menurut Afif et al. (2018) dalam Pratama et al. (2025) kekeringan terjadi akibat distribusi air hujan yang tidak merata, yang menghasilkan kondisi volume air permukaan seperti sungai, danau, dan lain-lain di bawah ambang batas minimum. Kekeringan dapat diartikan sebagai kondisi ketika suatu wilayah tidak memenuhi kebutuhan air masyarakat karena wilayah tersebut tidak mengalami hujan melainkan mengalami kemarau dalam kurun waktu yang cukup lama.

Menurut Hastuti et al. (2017) kekeringan tidak dapat dihindari dan secara perlahan berlangsung lama hingga musim hujan tiba. Berdasarkan penyebabnya, bahaya kekeringan termasuk kedalam kategori bahaya yang disebabkan oleh alam. Karakteristik bahaya kekeringan cukup berbeda dari bahaya yang lain, karena datangnya yang tidak tiba-tiba namun timbul secara perlahan dan mudah diabaikan. Dampaknya akan terasa ketika lahan-lahan produktif seperti pertanian mengalami gagal panen maupun penurunan kualitas. Akibat yang lebih ekstrim lagi adalah rusaknya sistem tanah yang berujung tidak termanfaatkannya guna lahan yang optimal, kelaparan, dan rusaknya sistem sektor pertanian (Hastuti et al., 2017).

Kekeringan merupakan peristiwa langkanya keberadaan air disuatu daerah pada waktu tertentu yang diakibatkan oleh beberapa peristiwa tertentu. Peristiwa terjadinya kekeringan ketika hanya ada satu sumber air yang masih aktif dan digunakan untuk beberapa desa, atau ketika masyarakat harus mencari air hingga jauh beberapa kilometer dan mereka harus mengantri untuk mendapatkannya (Hure et al., 2023). Kemarau panjang yang terjadi akibat pergeseran musim penghujan oleh El Nino menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami kekeringan. Kekeringan menjadi bencana alam langganan

setiap tahunnya yang terjadi akibat kurangnya distribusi air hujan atau tidak adanya tampungan air dalam tanah, sehingga menimbulkan volume air permukaan seperti sungai berada pada ambang batas minimum (Fathoni, 2015) dalam (Febriyanti & Kurniawati, 2021).

Nusa Tenggara Timur merupakan wilayah yang terdampak signifikan terhadap bencana kekeringan seperti di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), terutama selama musim kemarau yang berkepanjangan. Wilayah ini pada umumnya bergelombang dan berbukit-bukit dengan ketinggian yang bervariasi (Siki, 2017). Kekeringan merupakan salah satu permasalahan serius yang sering dihadapi oleh masyarakat di wilayah pedesaan, terutama di daerah yang memiliki akses terbatas terhadap sumber air bersih. Kekeringan dapat menyebabkan penurunan produktivitas pertanian, kesulitan pemenuhan kebutuhan air rumah tangga, serta menurunkan kualitas hidup masyarakat. Kondisi ini sering diperparah oleh perubahan iklim yang menyebabkan penurunan curah hujan secara signifikan pada musim kemarau.

Desa Tuabatan merupakan wilayah yang umumnya memiliki iklim tropis dengan musim kemarau yang panjang dan curah hujan yang tidak merata sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan masyarakat Desa Tuabatan sering mengalami kekeringan. Masyarakat di Desa Tuabatan sering mengandalkan mata air atau aliran sungai kecil sebagai sumber air (BPS, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh dari BNPB (2019) tentang informasi desa rawan kekeringan menjelaskan bahwa Desa Tuabatan merupakan salah satu desa yang masuk dalam desa rawan kekeringan kelas bahaya sedang.

Menurut warga asli di desa tersebut menyatakan bahwa Desa Tuabatan mengalami kekeringan hampir setiap tahun. Jika hujan turun dengan teratur, maka musim kemarau akan dimulai pada bulan September. Namun, jika hujan turun tidak teratur, musim kemarau akan dimulai pada bulan Juli dan hal ini dapat menyebabkan kekeringan di desa tersebut akibat kemarau yang berkepanjangan. Selama masa kekeringan, masyarakat terpaksa membeli air dari Kota Kefamenanu dengan harga Rp.250.000-Rp.300.000 per tangki untuk memenuhi kebutuhan air mereka.

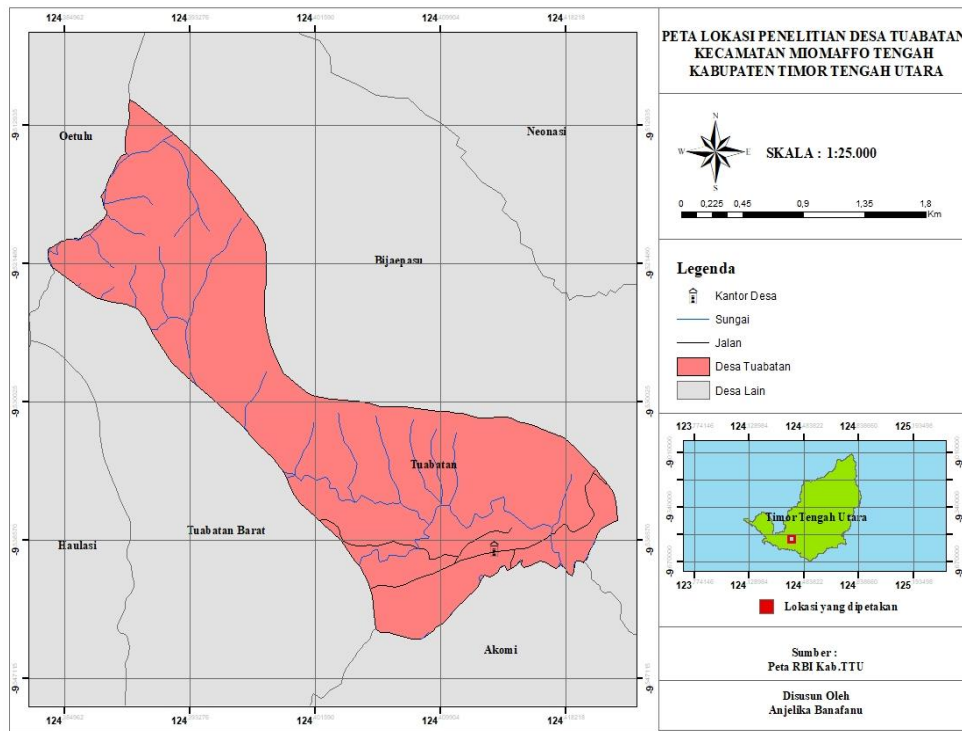
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan penginderaan jauh. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 13 titik air yang terdiri dari mata air, sungai dan sumur. Data primer dalam penelitian ini terdiri dari hasil observasi berupa kedalaman air tanah dan kondisi sumur saat musim kemarau sedangkan data sekundernya adalah data Citra Satelit sentinel-2 yang diperoleh dari *website* CDSE (*Copernicus Data Space Ecosystem*), peta administrasi desa dan peta penggunaan lahan yang diperoleh dari <https://tanahair.indonesia.go.id>.

Tahapan analisis data dalam penelitian ini terdiri dari (1) Koreksi citra yang merupakan proses bertujuan untuk mengembalikan citra sesuai dengan keadaan sebenarnya terhadap distorsi, degradasi, dan noise, memperbaiki kualitas citra, memperbaiki kesalahan kenampakan dan menyesuaikan kenampakan dengan tujuan penggunaan citra (Putra et al., 2021). (2) Pemotongan citra merupakan proses pemotongan gambar atau penghapusan bagian dari suatu gambar yang bertujuan untuk memperoleh hasil atau daerah yang diinginkan (Simanulang et al., 2024). Pemotongan citra difokuskan pada wilayah kajian, yaitu Desa Tuabatan dengan menggunakan *shapefile* batas administrasi desa sebagai layer pemotong. (3) Perhitungan algoritma NDWI merupakan Proses analisis yang digunakan untuk menginterpretasikan nilai yang diperoleh dari citra satelit atau data penginderaan jauh lainnya. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah Citra satelit sentinel-2 Kabupaten Timor Tengah Utara tahun 2025. Perhitungan indeks *Normalized Difference Water Index* (NDWI) menggunakan aplikasi *ArcGIS* 10.8 dengan persamaan matematis yaitu $NDWI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$. (4) Klasifikasi NDWI dalam penelitian ini merujuk pada penelitian Lestari et al. (2021) klasifikasi indeks NDWI mengidentifikasi kondisi potensi air tanah yang dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu Non badan air, kebasahan sedang dan kebasahan tinggi.

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tuabatan Kecamatan Miomaffo Tengah Kabupaten Timor Tengah Utara. Lokasi penelitian berada di 9°53'33" Lintang Selatan dan 124°48'33" Bujur Timur. Letak Desa Tuabatan secara geografis di sebelah utara berbatasan dengan Desa Oetulu, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Akomi, sebelah timur berbatasan dengan Desa Bijaepasu dan Sebelah barat berbatasan dengan Desa Tuabatan Barat.

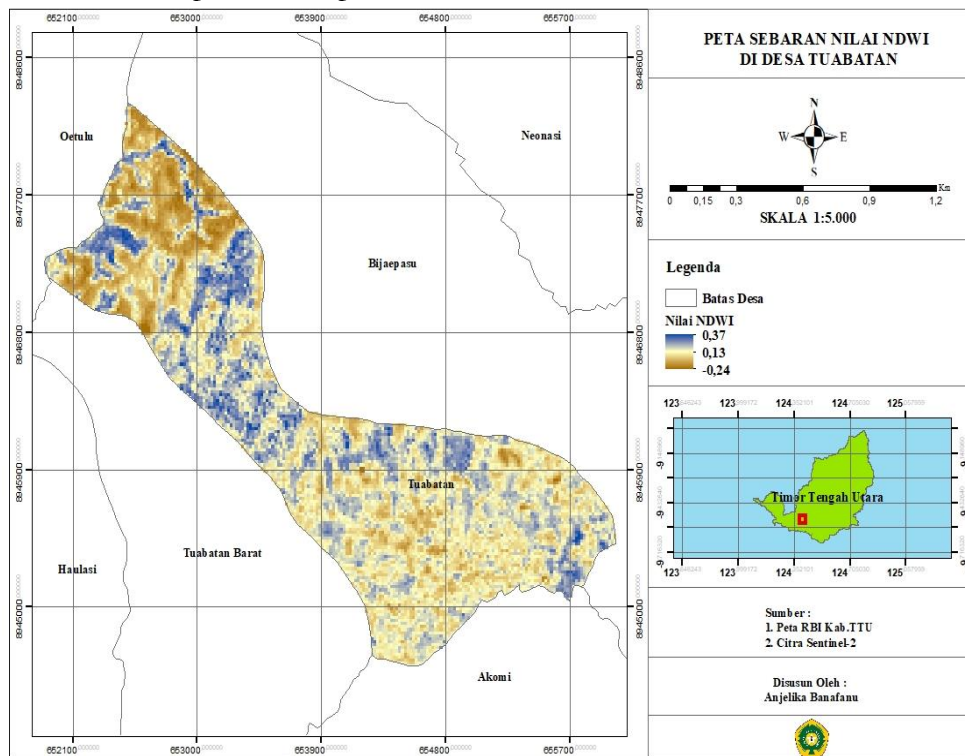


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Nilai NDWI di Desa Tuabatan

Proses perhitungan nilai NDWI di Desa Tuabatan dilakukan dengan menggunakan Citra Sentinel-2 pada aplikasi *ArGIS* 10.8 dengan NIR (band 8) dan SWIR (band 11). Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat sebaran nilai NDWI pada lokasi penelitian.



Gambar 2. Peta Sebaran Nilai NDWI di Desa Tuabatan

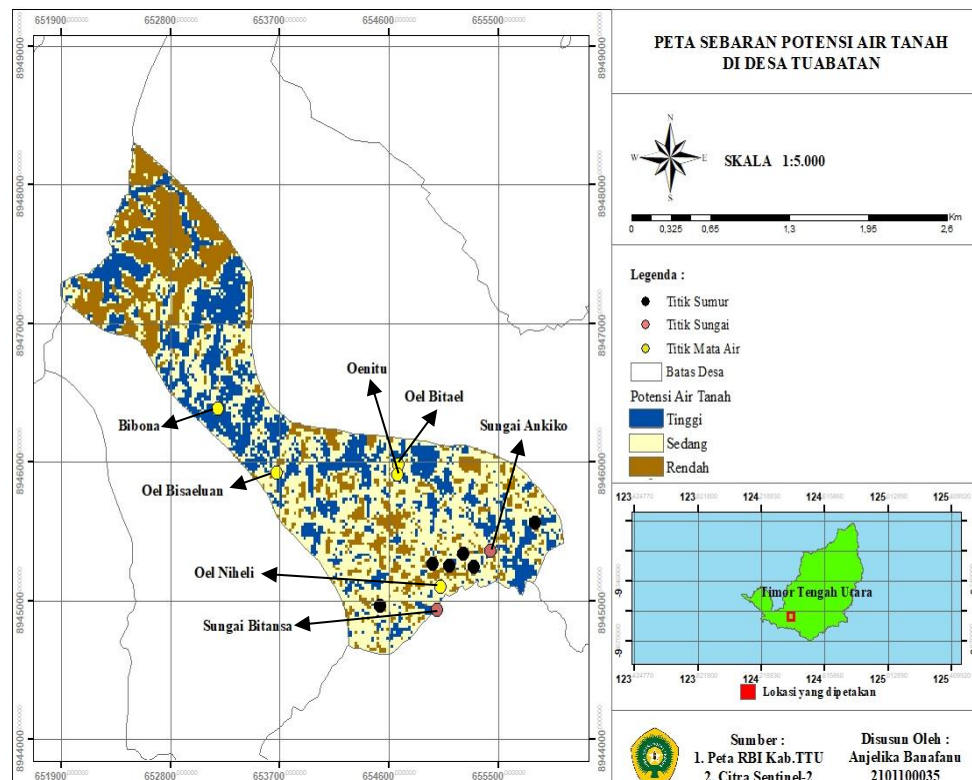
Hasil pengolahan peta sebaran nilai NDWI menunjukkan variasi nilai yang mencerminkan tingkat kebasahan wilayah di Desa Tuabatan. Dari hasil analisis Citra Sentinel-2, diperoleh rentang nilai NDWI berkisar -0,24 hingga 0,37 yang merepresentasikan kondisi kebasahan wilayah Desa Tuabatan. Nilai NDWI

0,13 hingga 0,37 ditandai dengan warna biru pada Gambar 2 peta sebaran nilai NDWI. Warna ini berarti wilayah pada lokasi penelitian memiliki potensi air tanah paling besar dengan tingkat kebasahan tinggi.

Nilai NDWI 0 hingga 0,13 ditandai dengan warna coklat muda yang menunjukkan wilayah dengan tingkat kebasahan sedang yang mencerminkan bahwa wilayah tersebut masih memiliki kelembaban tanah yang cukup. Nilai NDWI -0,24 hingga 0 ditandai dengan warna coklat tua yang berarti wilayah ini memiliki tingkat kebasahan rendah atau non badan air. Nilai negatif ini menandakan permukaan yang kering dengan kandungan air tanahnya yang sangat rendah.

3.2 Potensi Air Tanah di Desa Tuabatan

Hasil pemetaan menunjukkan sebaran potensi air tanah di Desa Tuabatan terbagi menjadi tiga kelas yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan hasil analisis tersebut, sebaran spasial dari ketiga kelas potensi air tanah di Desa Tuabatan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran Potensi Air Tanah di Desa Tuabatan

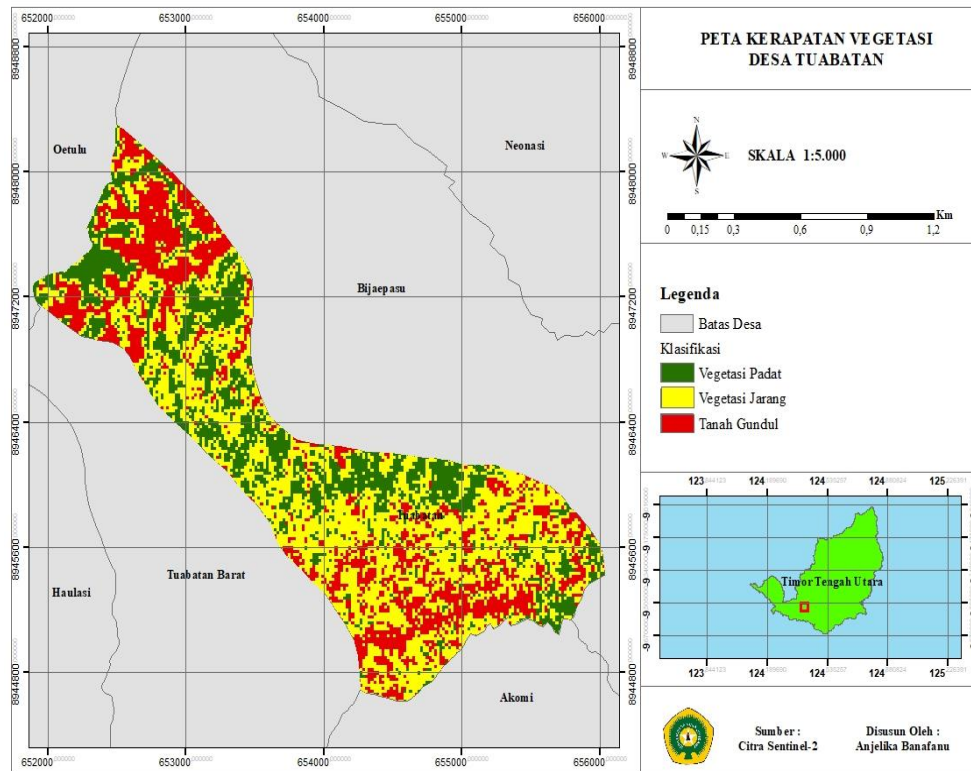
Sementara itu, kelas potensi air tanah dengan luasan tertinggi adalah kelas sedang yang mencakup area seluas 214,08 ha. Sebaliknya, kelas dengan luasan terendah adalah kelas rendah dengan cakupan area seluas 107 ha. Berikut rincian luasan untuk setiap kelas zona potensi air tanah yang disajikan pada Tabel 1 untuk memberikan gambaran yang lebih kuantitatif.

Tabel 1. Luasan Zonasi Potensi Air Tanah

No	Zona	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Tinggi	124,11	27,87
2	Sedang	214,08	48,09
3	Rendah	107	24,04

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Untuk memvalidasi hasil interpretasi citra satelit tersebut, dilakukan uji akurasi dengan membandingkan hasil peta potensi air tanah dan peta kerapatan vegetasi terhadap kondisi sebenarnya di lapangan. Berikut disajikan Gambar 4 peta kerapatan vegetasi.



Gambar 4. Peta Kerapatan Vegetasi Desa Tuabatan

Pengelompokan zona air tanah dalam penelitian ini mengacu pada kriteria yang ditetapkan oleh Vienastra & Sari (2023). Rincian klasifikasi kedalaman muka air tanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Kedalaman Muka Air Tanah

No	Kedalaman Muka Air Tanah (m)	Kelas Zonasi
1	< 7	Dangkal
2	7 - 15	Cukup Dalam
3	> 15	Dalam

Sumber: Vienastra & Sari, 2023

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, pengamatan dalam penelitian ini dilakukan pada 13 titik sampel yang tersebar di berbagai dusun dan jenis sumber air (mata air, sungai, dan sumur), sebagaimana disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Uji Akurasi Peta Potensi Air Tanah Terhadap 13 Titik Sampel

No	Titik Sampel	Kelas NDWI	Kelas Lereng	Klasifikasi NDVI	Keterangan	Indikasi Potensi Air Tanah
1	Mata Air Bibona	Tinggi	Landai	Vegetasi padat	Air Permukaan	Dangkal
2	Mata Air Oenitu	Tinggi	Landai	Vegetasi padat	Air Permukaan	Dangkal
3	Mata Air Oel Bisaeluan	Tinggi	Landai	Vegetasi padat	Air Permukaan	Dangkal
4	Mata Air Oel Bitael	Tinggi	Landai	Vegetasi padat	Air Permukaan	Dangkal
5	Mata Air Oel Niheli	Sedang	Datar	Vegetasi jarang	Air Permukaan	Dangkal
6	Sungai Ankiko	Sedang	Datar	Vegetasi jarang	Air Permukaan	Dangkal
7	Sungai Bitansa	Sedang	Datar	Vegetasi jarang	Air Permukaan	Dangkal

8	Sumur 1 (Dusun A)	Tinggi	Datar	Tanah gundul	6 Meter	Dangkal
9	Sumur 2 (Dusun B)	Sedang	Datar	Tanah gundul	10 Meter	Cukup Dalam
10	Sumur 3 (Dusun B)	Rendah	Datar	Tanah gundul	12 Meter	Cukup Dalam
11	Sumur 4 (Dusun B)	Rendah	Datar	Tanah gundul	12,5 Meter	Cukup Dalam
12	Sumur 5 (Dusun B)	Rendah	Datar	Tanah gundul	16 Meter	Dalam
13	Sumur 6 (Dusun C)	Rendah	Datar	Tanah gundul	8 Meter	Cukup Dalam

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Hasil klasifikasi NDWI Dan NDVI kemudian diuji akurasi untuk mengetahui tingkat ketepatan klasifikasi dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Uji akurasi klasifikasi menggunakan rumus *Overall accuracy* yang bersumber dari (Fatahillah et al., 2022) sebagai berikut :

$$Overall\ accuracy = \frac{D}{N \times 100\%} \quad (1)$$

Keterangan

D = Total sampel yang diklasifikasikan dengan benar

N = Total sampel

Minimal akurasi pada penelitian ini mengacu pada SNI 8841 : 2019 dalam (Fatahillah et al., 2022) yaitu minimal 85%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diketahui tingkat ketepatan peta potensi air tanah terhadap 13 titik sampel adalah akurat dengan nilai akurasi 92%. Hasil ini diperoleh dari 12 total sampel yang diklasifikasikan dengan benar atau sesuai dan 1 sampel tidak sesuai.

Hasil dari pemetaan potensi air tanah diklasifikasikan kedalam tiga kelas zona yang tersebar diseluruh wilayah Desa Tuabatan yaitu kelas tinggi, sedang dan rendah. Berikut penjelasan masing-masing kelas.

a. Kelas Tinggi

Kelas tinggi ditandai dengan warna biru yang berarti wilayah ini memiliki potensi air tanah paling besar. Wilayah ini didukung dengan hasil observasi di lapangan berupa persebaran titik sampel air yaitu 4 (empat) mata air ditandai dengan warna kuning dan 1 (satu) sumur warga yang ditandai dengan warna hitam yang berada di Dusun A tersebar di kelas tinggi. 4 (empat) mata air tersebut terdiri dari mata air Bibona, Oel Bisaeluan, Oel Bitael dan Oenitu. Sementara itu, untuk luas pada zona potensi air tanah tinggi memiliki luasan sebesar 124,11 ha dengan persentase 27,87%. Hasil observasi menunjukkan bahwa kedalaman sumur warga yang berada di zona tinggi mencapai 6 meter yang menunjukkan bahwa area yang diidentifikasi memiliki cadangan air tanah yang melimpah.

Keakuratan hasil NDWI dalam mengidentifikasi zona potensi air tanah tinggi ini secara ilmiah didukung oleh perpaduan karakteristik fisik lahan yang saling berinteraksi. Secara topografi, zona potensi air tanah tinggi di wilayah ini berada pada topografi kelas sedang dengan kelas lereng landai hingga bergelombang. Kemiringan lereng ini memiliki peran penting bagi proses hidrologi, di mana air hujan tidak langsung mengalir sebagai aliran permukaan (*run-off*) seperti pada lereng curam, melainkan memiliki waktu yang cukup untuk meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*). Kondisi infiltrasi ini diperkuat oleh klasifikasi NDVI yang tinggi, yang menandakan bahwa zona ini merupakan wilayah dengan vegetasi padat atau hutan. Keberadaan vegetasi hutan di area mata air Bibona dan sekitarnya berfungsi sebagai area resapan air alami. Akar pohon yang rapat dapat menciptakan pori-pori tanah yang besar sehingga mempercepat pengisian ulang air tanah (*groundwater recharge*). Hal inilah yang menyebabkan mata air tetap stabil meskipun berada di daerah yang lebih tinggi.

b. Kelas Sedang

Kelas sedang ditandai dengan warna coklat muda yang menunjukkan wilayah dengan tingkat potensi air tanah menengah. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, ditemukan 4 (empat) titik sampel air yang terdiri dari 2 (dua) aliran sungai yaitu Sungai Ankiko dan Sungai Bitansa yang ditandai dengan warna merah muda, 1 (satu) titik mata air yaitu Oel Niheli yang ditandai dengan warna kuning serta 1 (satu) sumur yang ditandai dengan warna hitam berada di Dusun B. Selain itu, zona potensi air tanah sedang merupakan zona dengan luasan paling besar yang mencakup 214,08 Ha dengan persentase 48,09% dari total luas wilayah penelitian. Hasil observasi menunjukkan bahwa kedalaman sumur warga yang berada di zona sedang mencapai 10 meter.

Kondisi ini secara ilmiah berkaitan erat dengan karakteristik penggunaan lahan dan parameter fisik di wilayah tersebut. Jika ditinjau dari indeks vegetasi, lokasi sumur warga di Dusun B berada pada area dengan nilai NDVI rendah atau diklasifikasikan sebagai tanah gundul. Hal ini dikarenakan lokasi tersebut merupakan pusat pemukiman padat penduduk, di mana permukaan tanah tertutup oleh bangunan dan infrastruktur yang meminimalkan proses infiltrasi alami ke dalam tanah. Sementara itu, sebagian wilayah lainnya pada zona ini memiliki nilai NDVI sedang atau vegetasi jarang, yang secara spesifik mencakup area di sepanjang aliran Sungai Ankiko dan Sungai Bitansa. Jarangnya vegetasi di sekitar sungai dan dominasi tanah gundul di pemukiman menyebabkan rendahnya kemampuan lahan dalam menahan air hujan, sehingga air cenderung mengalir ke permukaan daripada meresap menjadi cadangan air tanah yang dalam.

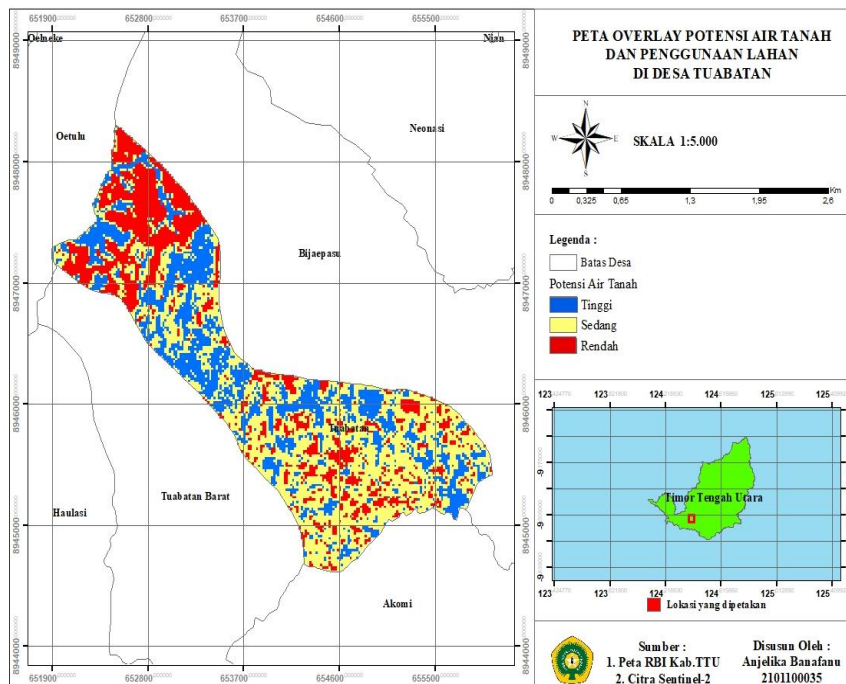
c. Kelas Rendah

Kelas rendah ditandai dengan warna coklat tua. Berdasarkan hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa terdapat 4 (empat) titik sampel air yaitu sumur warga yang ditandai dengan warna hitam tersebar di zona ini. 4 (empat) sumur tersebut tersebar di 2 (dua) dusun yaitu Dusun C memiliki 1 (satu) sumur dan Dusun B memiliki 3 (tiga) sumur. Adapun luas zona rendah mencakup 107 Ha dengan persentase 24,04% dari total luas wilayah. Hasil observasi di lapangan menunjukkan rata-rata kedalaman sumur warga mencapai 12-16 meter. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan air tanah pada zona ini sangat terbatas yang ditandai dengan kedalaman muka air tanah yang lebih dalam.

Keterbatasan potensi air tanah di zona ini secara ilmiah merupakan dampak dari kombinasi ekstrem antara kondisi topografi dan karakteristik permukaan lahan di Desa Tuabatan. Secara morfologi, zona potensi rendah ini terbagi ke dalam dua karakter topografi yang berbeda namun sama-sama tidak mendukung akumulasi air tanah. Sebagian wilayah berada pada topografi tinggi atau lereng curam yang memicu limpasan permukaan (*run-off*) sangat cepat, sementara sebagian lainnya berada pada topografi rendah atau lereng datar namun tidak memiliki sistem resapan yang baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri et al. (2022) yang menyimpulkan bahwa kemiringan lereng suatu lahan dapat mempengaruhi ketersediaan air yang ada di dalam tanah yaitu semakin curam kemiringan lereng maka akan semakin rendah tingkat infiltrasi. Kondisi ini diperburuk oleh nilai NDVI yang masuk kategori rendah atau tanah gundul. Ketiadaan vegetasi di daerah curam menyebabkan air hujan langsung mengalir ke lembah tanpa sempat meresap, sedangkan pada daerah datar yang gundul, air cenderung tertahan di permukaan dan lebih cepat menguap sebelum sempat mengisi akuifer di bawahnya.

3.3 Rekomendasi Pemanfaatan Potensi Air Tanah di Desa Tuabatan

Rekomendasi pemanfaatan potensi air tanah di Desa Tuabatan disusun berdasarkan hasil analisis *overlay* antara peta potensi air tanah dengan peta penggunaan lahan. Kedua komponen ini akan dianalisis secara spasial guna menentukan strategi pemanfaatan air tanah. Berikut ini disajikan peta *overlay* yang menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi pemanfaatan air tanah di Desa Tuabatan.



Gambar 5. Peta Overlay

Selanjutnya, rekapitulasi pada masing-masing zona potensi air tanah menunjukkan distribusi luasan untuk setiap jenis penggunaan lahan. Berikut ini, rincian rekapitan zonasi air tanah dan penggunaan lahan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekapitan Zonasi Air Tanah dan Penggunaan Lahan

Zona	Penggunaan Lahan (ha)			Total (ha)
	Hutan	Ladang	Pemukiman	
Tinggi	117,64	4,97	1,50	124,11
Sedang	146,74	52,20	15,14	214,08
Rendah	27,07	74,23	5,70	107

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Pada tabel rekapitan zonasi air tanah dan penggunaan lahan tersebut, zona air tanah tinggi memiliki total luas 124,11 Ha. Di zona ini, penggunaan lahan didominasi oleh hutan dengan luas 117,64 Ha. Penggunaan lahan lain berupa ladang dan pemukiman memiliki luasan yang jauh lebih kecil. Ini menunjukkan bahwa area dengan potensi air tanah tinggi sebagian besar masih berupa hutan. Hal ini didukung oleh penelitian Rolina et al. (2023) yang menyatakan bahwa hutan memiliki banyak fungsi, salah satunya ialah sebagai pengatur tata air. Hutan dan air saling terkait serta saling berhubungan satu sama lain. Tidak akan ada hutan apabila tidak ada air dan akan terciptanya siklus air yang baik dengan adanya hutan. Oleh karena itu, wilayah dengan penggunaan lahan berupa hutan dapat dikatakan berada dalam zona air tanah tinggi dikarenakan hutan memiliki fungsi resapan air dan daya tampung air yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut, rekomendasi yang sesuai untuk zona air tanah tinggi adalah menjaga hutan lindung dan hutan rakyat konservasi dengan tujuan untuk menjaga infiltrasi air hujan agar dapat kembali mengisi air tanah.

Zona air tanah sedang memiliki total luas 214,08 Ha dan merupakan zona air tanah terluas. Di zona ini, penggunaan lahan terbesar didominasi oleh hutan dengan luas 146,74 Ha. Namun, wilayah dengan potensi air tanah sedang menjadi lokasi utama untuk pemukiman penduduk. Hal ini dapat mengganggu ketersediaan air tanah. Menurut penelitian Manalu et al. (2025) yang berjudul “Pemetaan Lahan Kritis Di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung” menjelaskan bahwa perkembangan lahan permukiman atau terbangun perlu diperhatikan agar tidak melebihi daya dukung lahan yang dapat mengurangi potensi resapan air di sekitarnya. Air yang seharusnya terinfiltrasi kedalam tanah akan menjadi air limpasan

permukaan yang membawa material-material permukaan tanah. Oleh karena itu, konversi lahan hutan ke pemukiman menyebabkan pergeseran status wilayah zona air tanah menjadi sedang. Berdasarkan hal tersebut, rekomendasi yang sesuai untuk zona air tanah sedang adalah dengan melakukan kegiatan rehabilitasi vegetasi pada Sungai Ankiko dan Sungai Bitansa dengan menanam pohon di sekitaran sungai tersebut serta memberikan edukasi kepada masyarakat agar tidak membuang sampah ke sungai.

Zona air tanah rendah memiliki total luas 107 Ha. Penggunaan lahan terbesar di zona ini adalah ladang dengan luas 74,23 Ha, kemudian diikuti oleh penggunaan lahan berupa hutan dan pemukiman. Menurut penelitian Setyowati (2016) menyatakan bahwa penggunaan lahan dapat menurunkan kualitas air, meningkatkan volume dan kecepatan air permukaan, meningkatkan frekuensi air banjir, meningkatkan aliran air dua kali lebih besar dari hutan alam, menyebabkan hilangnya bahan material dan menyebabkan penurunan air tanah. Oleh karena itu, penggunaan lahan yang didominasi oleh ladang dan berada pada zona air tanah rendah dapat menyebabkan penurunan air tanah dikarenakan praktik membuka lahan untuk dijadikan ladang dapat menghilangkan tutupan vegetasi, infiltrasi air ke tanah berkurang drastis, yang dapat menyebabkan penurunan cadangan air tanah. Berdasarkan hal tersebut, dapat direkomendasikan pembangunan yang sesuai untuk zona rendah yaitu dengan membangun embung kecil dan check dam (bendungan mini).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut ini : (1) Hasil pengolahan Citra Sentinel-2 menggunakan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI) menunjukkan rentang nilai antara -0,24 hingga 0,37. Nilai negatif merepresentasikan permukaan kering atau daratan dengan kandungan air sangat rendah, sedangkan nilai positif mengindikasikan adanya kelembaban tanah dan kandungan air permukaan yang tinggi. (2) Berdasarkan nilai NDWI, wilayah Desa Tuabatan diklasifikasikan menjadi tiga zona potensi air tanah. Zona potensi sedang memiliki cakupan terluas yaitu 214,08 ha (48,09%), diikuti oleh zona potensi tinggi seluas 124,11 ha (27,87%), dan zona potensi rendah seluas 107 ha (24,04%). Sebaran ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Desa Tuabatan memiliki potensi air tanah yang cukup, namun terdapat juga area yang rawan kekeringan. (3) Rekomendasi pemanfaatan air tanah disusun berdasarkan kondisi setiap zona. Zona potensi tinggi yang didominasi hutan direkomendasikan sebagai kawasan lindung dan konservasi air. Untuk zona potensi sedang, perlu adanya pengendalian alih fungsi lahan menjadi pemukiman dan rehabilitasi vegetasi di sekitar sungai. Sementara itu, pada zona potensi rendah yang didominasi oleh ladang, direkomendasikan pembangunan embung kecil atau bisa juga membangun check dam guna menampung air agar tidak terjadi kekeringan di sekitar area ladang.

5. REFERENSI

- BNPB. 2019. Katalog Desa Kelurahan Rawan Kekeringan. BNPB. <https://www.bnpb.go.id/buku/katalog-desa-kelurahan-rawan-kekeringan>
- BPS. 2017. Kecamatan Miomaffo Tengah Dalam Angka 2017. *Badan Pusat Statistik Timor Tengah Utara*. <https://www.google.com>
- Fatahillah, A., Arifin, A., & Jati, D. R. 2022. Analisis Perubahan Tutupan Lahan Di Kota Pontianak dengan Metode Penginderaan Jauh. *Jurnal Teknologi Lingkungan Laban Basah*. 10(2) : 184-193
- Febriyanti, F., & Kurniawati, A. 2021. Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Potensi Daerah Rawan Kekeringan Sosial Ekonomi di Kabupaten Ngawi. *Jurnal Swara Bhumi*. 1(1) : 1-8. <https://doi.org/1031314/j-sb.v1i1.921>
- Hastuti, D., Sarwono, & Muryani, C. 2017. Mitigasi Kesiapsiagaan dan Adaptasi Masyarakat terhadap Bahaya Kekeringan, Kabupaten Grobogan (Implementasi sebagai Modul Kontekstual Pembelajaran Geografi SMA Kelas X Pokok Bahasan Mitigasi Bencana). *Jurnal GeoEco*. 3(1) : 47-57. <https://doi.org/10.20961/ge.v3i1.11044>
- Hure, V. M., Rahmawati, A., Theo, B., & Pamungkas, T. 2023. Peta Potensi Daerah Rawan Kekeringan di Kabupaten Sikka Berbasis Penginderaan Jauh. *Jurnal Pangea: Wabana Informasi Pengembangan Profesi Dan Ilmu Geografi*. 5(2) : 78-88
- Lestari, M., Yulianto, S., Prasetyo, J., Fibriani, C., Informasi, F. T., Sistem, M., Universitas, I., Satya, K., & Tuntang, K. 2021. Analisis Daerah Rawan Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Tuntang

- Menggunakan Skoring dan Inverse Distance Weighted. *Indonesian Journal of Computing and Modeling*. 4(1) : 1–9. <https://doi.org/10.24246/icm.v4i1.4615>
- Manalu, T. J., Haryani, P., Sejati, M. A., & Sunimbar. 2025. Pemetaan Lahan Kritis Di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung. *Jurnal Geografi*. 21(2) : 262-273
- Pratama, F. Y., Witjaksono, A., & Gai, A. M. 2025. Arah Mitigasi Bencana Kekeringan Melalui Penyediaan Air Bersih Pada Kawasan Terdampak Di Kecamatan Batuputih Kabupaten Sumenep Jawa Timur. *Diss. Institut Teknologi Nasional Malang*
- Putra, I. K. A. S., Bashit, N., & Wahyuddin, Y. 2021. Analisis Pengaruh Limpasan Sedimen Tersuspensi Terhadap Perubahan Kerapatan dan Luas Hutan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A Multitemporal (Studi Kasus: Teluk Benoa, Bali). *Jurnal Geodesi Undip*. 10(2) : 58–68. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2021.30250>
- Putri, N. Q. G., Harisuseno, D., & Sidqi, J. 2022. Studi Pengaruh Kemiringan Lereng Terhadap Laju Infiltrasi. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*. 2(1), 242-254
- Rolina, M., Kadir, S., & Badaruddin. 2023. Analisis Infiltrasi Pada Berbagai Tutupan Lahan Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Mandiangin Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*. 06(1) : 125–131
- Setyowati, N. D. R. 2016. Studi Literatur Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Kualitas Air. *Jurnal ilmu teknik*. 12(1) : 7–15
- Siki, D. 2017. Perubahan Budaya Kerja Pertanian Lahan Kering Atoni Pah Meto Di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Paradigma, Jurnal Kajian Budaya*. 6(2) : 145. <https://doi.org/10.17510/paradigma.v6i2.94>
- Simanulang, V. D., Sasongko, A. S & Cahyadi, F. D. 2024. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Oli/Tirs untuk Analisis Kerapatan Mangrove di Kecamatan Kasemen, Serang, Banten. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*. 4(1) : 47–54
- Vienstra, S., & Sari, T. A. 2023. Zonasi Kedalaman Air Tanah dan Arah Aliran Air Tanah Pada Dataran Aluvial, Kapanewon Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. 03(04)