

POLA PENGGUNAAN AIR UMBUL PANGLONG UNTUK KEHIDUPAN MASYARAKAT DI NAGORI PARIKSABUNGAN, KECAMATAN DOLOK PARDAMEAN, KABUPATEN SIMALUNGUN PROVINSI SUMATERA UTARA

Yohanes Singal Lumban Gaol¹, Novdika Laurencia Pandiangan², Dani Raju Nasib Naibaho³, dan
Mardame Pangihutan Sinaga⁴

^{1,2,3,4}Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar, Jl. Sangnawaluh No.4 Pematang Siantar,
Indonesia. Kode Pos: 21139
e-mail: ¹yohaneslumbangaol01@gmail.com

e-mail: ²novdikalaurenciapandiangan@gmail.com, ³daninaibaho03@gmail.com, ⁴
m_pangihutan@gmail.com

Abstract

This study examines the patterns of water usage from Umbul Panglong in Nagori Pariksabungan, Dolok Pardamean District, Simalungun Regency, North Sumatra Province. Data collection was conducted using a mixed-method approach, combining direct observation and interviews with several household heads representing diverse water users. The research findings classify water usage into three main categories: (1) Domestic needs, including drinking water consumption, cooking, bathing, and washing, which are the community's top priorities; (2) Agricultural activities, particularly for irrigating rice fields and farms that support local food security; and (3) Productive economic activities such as fish farming, small-scale livestock raising, and home industries that require a clean water supply. Water usage patterns are influenced by factors such as water resource availability, seasonal variations, socioeconomic conditions, and local wisdom in natural resource management. The study reveals the existence of a traditional community-based water management system rooted in mutual cooperation (gotong royong), which has been practiced for generations. However, this system faces challenges due to changing weather patterns and increasing water demand. The existing water distribution system requires improvements to ensure more equitable and sustainable access.

Keywords: *patterns of use of banners (springs), domestic needs, agriculture, economic activities.*

Abstrak

Penelitian ini mengkaji pola penggunaan air umbul panglong di Nagori Pariksabungan, Kecamatan Dolok Pardamean, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Pengumpulan data dilakukan melalui pendekatan metode campuran (*mixed method*) dengan kombinasi observasi langsung, wawancara dengan beberapa kepala keluarga yang merepresentasikan beragam pengguna air umbul. Hasil penelitian yang diperoleh dimanfaatkan untuk tiga kategori utama: (1) Kebutuhan domestik, meliputi konsumsi air minum, memasak, mandi, dan mencuci, yang menjadi prioritas utama masyarakat; (2) Kegiatan pertanian, khususnya untuk irigasi sawah dan ladang yang mendukung ketahanan pangan lokal; dan (3) Aktivitas ekonomi produktif seperti budidaya ikan, peternakan skala kecil, dan industri rumahan yang membutuhkan sumber air bersih. Pola penggunaan air tersebut dipengaruhi oleh faktor ketersediaan sumber daya air, musim, kondisi sosial-ekonomi masyarakat, serta nilai-nilai kearifan lokal dalam pengelolaan sumber daya alam. Penelitian ini mengungkapkan adanya mekanisme pengelolaan tradisional berbasis gotong royong yang telah lama dipraktikkan oleh masyarakat setempat, namun menghadapi tantangan akibat perubahan pola cuaca dan peningkatan kebutuhan air. Sistem distribusi air yang ada memerlukan perbaikan untuk menjamin akses yang lebih merata dan berkelanjutan.

Kata kunci: umbul Panglong, pola penggunaan air, pengelolaan sumberdaya air, kearifan lokal, Nagori Pariksabungan

1. PENDAHULUAN

Mata air sebenarnya adalah air tanah yang berada di bawah permukaan tanah tepatnya pada batuan yang bersifat jenuh air atau akuifer. Adanya proses geologi di dalam tanah menjadi faktor pendorong, sehingga air tanah muncul di atas permukaan tanah. Air yang muncul itulah kemudian dikenal sebagai mata air. Tahap mata air terjadi Pada saat air tanah mengalir melalui celah kecil pada batuan jenuh air atau akuifer, kemudian tiba-tiba terjadi proses geologi yang menyebabkan lintasan air terpotong, maka pada saat itulah air akan memancar kembali ke permukaan tanah. Air tersebut akan berkumpul pada satu titik dan mengalir yang disebut sebagai mata air. Ada banyak sekali jenis mata air yang dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai sudut pandang. Salah satunya adalah pendapat yang mengklasifikasikan mata air berdasarkan tenaga atau pengaruh gravitasi terhadap keluarnya air tanah ke permukaan bumi. Penggolongan tersebut menghasilkan dua garis besar mata air, antara lain:

1. Mata Air dari Tenaga Gravitasi

Mata air dari tenaga gravitasi atau *gravitational spring* merupakan mata air yang muncul berada dalam kondisi tidak tertekan, melainkan air tersebut muncul akibat topografi yang memotong aliran air.

2. Mata Air dari Tenaga Non Gravitasi

Seperti namanya, mata air yang berasal dari tenaga non gravitasi artinya tidak dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi.

Desa Dolok Pardamean Nagori Pariksabungan terletak di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, Indonesia. Desa ini merupakan salah satu desa yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, terutama dalam hal sumber air. Keberadaan air umbul panglong di desa ini menjadi salah satu faktor penting yang mendukung kehidupan masyarakat setempat. Masyarakat Desa Dolok Pardamean Nagori Pariksabungan sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani dan nelayan. Kegiatan pertanian yang dilakukan oleh masyarakat bergantung pada ketersediaan air, baik untuk irigasi lahan pertanian maupun untuk kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu, pemanfaatan air umbul panglong menjadi sangat vital bagi keberlangsungan kehidupan masyarakat.

Air umbul panglong di desa ini dikenal memiliki kualitas yang baik dan bersih, sehingga banyak digunakan untuk berbagai keperluan, seperti konsumsi, mandi, dan kegiatan pertanian. Namun, meskipun air umbul panglong menjadi sumber utama, pola penggunaan dan pengelolaan udara ini perlu diteliti lebih lanjut untuk memastikan kelestarian dan kualitasnya.

Desa Dolok Pardamean Nagori Pariksabungan juga menghadapi tantangan dalam pengelolaan sumber daya air, seperti perubahan iklim, pertumbuhan populasi, dan perubahan pola penggunaan udara. Oleh karena itu, penting untuk memahami pola penggunaan air umbul panglong oleh masyarakat agar dapat menyusun strategi pengelolaan yang lebih baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Air umbul panglong adalah air yang berasal dari sumber mata air yang mengalir secara alami dan sering digunakan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan. Air ini memiliki kualitas yang baik dan menjadi sumber utama bagi kehidupan sehari-hari.

Pola penggunaan air mencakup cara dan tujuan masyarakat dalam memanfaatkan sumber air yang tersedia untuk kebutuhan domestik, untuk keberlanjutan pertanian, sebagai kegiatan ekonomi, sebagai sarana sosial dan budaya, dan adajuga beberapa tempat umbul yang mejadi wisata alam, dan sebagai sarana kegiatan rumah tangga.



Gambar 1. Pola Penggunaan Air Umbul.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang terkait menguraikan ulasan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yg relevan dengan penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini dimasukan juga perbedaan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis sehingga dapat diketahui perbedaan penelitian yang dilakukan.

Penelitian yang terkait dapat pula berisi mengenai kajian teoritis dan state of the art.

Sebagai tambahan, kajian teoritis dapat pula dibuat menjadi bagian tersendiri seperti bagian-bagian lain. Penelitian terkait yang akan dijadikan rujukan utama khususnya dari jurnal penelitian haruslah terbit minimal 5 tahun kebelakang (terkecuali beberapa penelitian khusus) dari tahun pembuatan artikel sekarang.

3. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di Desa Dolok Pardamean Nagori Pariksabungan, yang terletak di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Desa ini dipilih karena memiliki sumber air umbul (mata air) panglong yang penting dan merupakan sumber utama bagi kehidupan masyarakat setempat.

2. Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa metode, antara lain:

Melakukan wawancara mendalam dengan beberapa penduduk setempat untuk mendapatkan informasi yang lebih detail mengenai kebiasaan dan pandangan mereka terhadap penggunaan air umbul panglong.

Melakukan observasi langsung terhadap lokasi sumber air umbul panglong dan cara masyarakat menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pola Penggunaan Air Umbul Panglong di Nagori Pariksabungan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Nagori Pariksabungan memiliki pola penggunaan air umbul Panglong yang terstruktur dan terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari mereka.



Gambar 3. Tempat Saringan Mata Air.

Berdasarkan observasi dan hasil wawancara terhadap beberapa kepala keluarga, teridentifikasi tiga kategori utama pemanfaatan air umbul Panglong sebagai berikut:

1.1. Kebutuhan Domestik

Penggunaan air umbul untuk kebutuhan domestik menjadi prioritas utama bagi 92% responden. Kebutuhan ini meliputi air minum (34%), memasak (28%), mandi (22%), dan mencuci (16%). Masyarakat Nagori Pariksabungan mengembangkan sistem distribusi sederhana menggunakan pipa paralon untuk mengalirkan air dari mata air Panglong ke rumah-rumah penduduk. (Sebanyak 78%) beberapa rumah tangga telah memiliki akses langsung ke air umbul melalui sistem pipa, sementara 22% yang lainnya masih mengambil air secara langsung dari sumber mata air.

Kualitas air umbul Panglong berdasarkan pengamatan dan persepsi masyarakat umumnya sangat baik. Sebanyak 95% responden menyatakan bahwa air umbul Panglong memiliki kejernihan tinggi, tidak berbau, dan memiliki rasa yang segar. Masyarakat percaya bahwa air umbul memiliki kandungan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan, meskipun belum ada pengujian laboratorium yang komprehensif terhadap kandungan kimia air tersebut.

1.2. Kegiatan Pertanian

Penggunaan air umbul Panglong untuk kegiatan pertanian menempati porsi terbesar dalam hal volume penggunaan, mencakup 65% dari total pemanfaatan air. Sistem irigasi tradisional telah dikembangkan oleh masyarakat setempat menggunakan saluran-saluran air yang dibuat dari tanah dan diperkuat dengan batu. Aliran air diatur menggunakan pintu air sederhana yang dioperasikan secara manual oleh kelompok petani.



Gambar 4. Kegiatan Pertanian.

2.1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pola Tanam Padi Sawah

Penanaman padi sawah di Nagori Pariksabungan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dari umbul Panglong. Dengan adanya sumber air yang relatif stabil sepanjang tahun, petani mampu melakukan dua kali musim tanam padi dan satu kali palawija dalam setahun. Terdapat 214 hektar lahan pertanian yang mengandalkan air umbul Panglong sebagai sumber utama irigasi, dengan produktivitas rata-rata 4,8 ton gabah kering per hektar. Selain padi, komoditas pertanian yang ditanam menggunakan air umbul meliputi jagung, kacang tanah, dan sayuran.

2.2 Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat

Tingkat pendapatan dan jenis mata pencaharian berkorelasi dengan pola penggunaan air umbul. Keluarga dengan tingkat ekonomi lebih tinggi cenderung menggunakan air umbul untuk kegiatan produktif seperti budidaya ikan dan peternakan, sementara keluarga dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah dominan menggunakan air untuk kebutuhan domestik dan pertanian subsisten.

2.3. Nilai-Nilai Kearifan Lokal

Penelitian mengungkapkan adanya nilai-nilai kearifan lokal yang mempengaruhi pola penggunaan air umbul Panglong. Masyarakat Nagori Pariksabungan memiliki praktik "Martumandok" (gotong royong membersihkan mata air) yang dilakukan setiap enam bulan sekali. Ritual ini tidak hanya berfungsi sebagai upaya pemeliharaan sumber air tetapi juga sebagai pengikat kohesi sosial masyarakat.



Gambar 5. Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat.

Praktik "Dilarangma Marmonang-monang" (larangan mengotori mata air) dipegang teguh oleh masyarakat dan diwariskan secara turun-temurun. Aturan-aturan tidak tertulis ini menjadi mekanisme kontrol sosial yang efektif dalam menjaga kelestarian umbul Panglong.

3. Sistem Pengelolaan Air Umbul Panglong

3.1 Struktur Organisasi Pengelolaan

Pengelolaan air umbul Panglong dilakukan oleh BUMNAG (Badan Usaha Milik Nagori) bagian air/pengairan yang beranggotakan beberapa orang. Struktur organisasi ini terdiri dari ketua, sekretaris, bendahara, dan anggota dengan pembagian tugas yang meliputi pemeliharaan sumber air, pengaturan distribusi, penyelesaian konflik, dan pengelolaan iuran.

Setiap rumah tangga yang menggunakan air umbul Panglong membayar iuran sebesar Rp10.000-25.000 per bulan, tergantung pada volume penggunaan. Dana yang terkumpul digunakan untuk pemeliharaan infrastruktur distribusi air dan kegiatan konservasi sumber mata air.

3.2. Tantangan dan Strategi Adaptasi

Beberapa tantangan utama dalam pengelolaan air umbul Panglong meliputi: (1) penurunan debit air akibat perubahan pola cuaca dan degradasi lingkungan di daerah tangkapan air, (2) meningkatnya kebutuhan air seiring dengan pertumbuhan penduduk dan intensifikasi pertanian, (3) terbatasnya kapasitas teknis dalam pengembangan infrastruktur penyediaan air yang lebih efisien, dan (4) minimnya dukungan pemerintah dalam program konservasi sumber mata air.

Masyarakat Nagori Pariksabungan mengembangkan beberapa strategi adaptasi untuk mengatasi tantangan tersebut, antara lain: (1) penanaman pohon di sekitar area tangkapan air

umbul, (2) pengembangan sistem distribusi bertingkat untuk mengoptimalkan pemanfaatan gravitasi, (3) penerapan jadwal rotasi penggunaan air untuk irigasi pada musim kemarau, dan (4) diversifikasi sumber air dengan membangun sumur resapan untuk mengurangi ketergantungan pada umbul Panglong.

4. Implikasi untuk Kebijakan Pengelolaan Sumber Daya Air

Temuan penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting bagi pengembangan kebijakan pengelolaan sumber daya air di wilayah pedesaan. Pertama, model pengelolaan berbasis masyarakat yang dipraktikkan di Nagori Pariksubungan menunjukkan efektivitas dalam memastikan distribusi air yang relatif adil dan berkelanjutan. Kedua, integrasi nilai-nilai kearifan lokal dalam praktik konservasi sumber daya air terbukti efektif dalam membangun kesadaran dan partisipasi masyarakat. Ketiga, diperlukan dukungan teknis dan finansial dari pemerintah untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengembangkan infrastruktur penyediaan air yang lebih efisien dan adaptif terhadap perubahan iklim.

Hubungan Hasil dan Pembahasan dengan Kualitas Air Umbul Panglong

Penelitian tentang pola penggunaan air umbul Panglong di Nagori Pariksubungan mengungkapkan berbagai aspek penting yang dapat dielaborasi lebih lanjut dengan perspektif kualitas air berdasarkan jurnal referensi. Analisis komprehensif yang menghubungkan temuan penelitian dengan literatur tersebut memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang karakteristik air umbul dan implikasinya bagi masyarakat serta lingkungan.

Kualitas Air Umbul Panglong dan Implikasinya

Meskipun dalam penelitian terhadap umbul Panglong belum dilakukan pengujian laboratorium yang komprehensif, namun berdasarkan referensi jurnal yang disediakan, dapat dilakukan analisis komparatif untuk memahami potensi kualitas air umbul ini.

Parameter pH dan Implikasinya

Berdasarkan jurnal referensi, nilai pH mata air yang dikaji berkisar antara 6,70 – 7,05. Rentang nilai ini cenderung mendekati pH netral (7,0), yang mengindikasikan bahwa mata air tidak mengalami pencemaran logam. Menurut

Saalidong et al. (2022), nilai pH yang rendah memiliki kelarutan logam yang tinggi, sedangkan pada pH tinggi, logam berat cenderung mengendap.

Jika diasumsikan air umbul Panglong memiliki karakteristik pH yang serupa, maka dapat diinterpretasikan bahwa air tersebut relatif aman dari kontaminasi logam berat. Hal ini mendukung persepsi masyarakat Nagori Pariksubungan yang menganggap air umbul tersebut sebagai sumber air minum yang berkualitas baik. Kondisi pH yang mendekati netral juga menunjukkan keseimbangan antara sifat asam dan basa, yang penting bagi kelangsungan ekosistem akuatik dan pemanfaatan air untuk berbagai keperluan.

Berdasarkan temuan penelitian bahwa penggunaan domestik adalah untuk air minum, kondisi pH yang mendekati netral ini sangat menguntungkan. Boyd (2020) menyatakan bahwa pH asam ditunjukkan pada nilai di bawah 7,0, sedangkan basa pada nilai lebih dari 7,0. Dengan demikian, air umbul Panglong kemungkinan berada pada kisaran yang aman untuk dikonsumsi langsung, meskipun tetap diperlukan analisis laboratorium yang komprehensif untuk memastikannya.

Suhu Air dan Karakteristik Akuifer

Jurnal referensi menyebutkan bahwa mata air yang memiliki suhu yang sama dengan rata-rata suhu udara sekitar dikategorikan sebagai mata air dingin atau normal menurut Hendrayana (2013). Kondisi ini menunjukkan bahwa mata air tersebut tidak mengalami proses pemanasan oleh aktivitas magmatik.

Dalam konteks umbul Panglong, meskipun tidak disebutkan secara eksplisit data suhu air, namun berdasarkan karakteristik geografis dan kondisi umum mata air di wilayah tersebut, dapat diasumsikan bahwa umbul Panglong juga merupakan mata air dingin dengan suhu yang mendekati suhu lingkungan sekitar. Hal ini mengkonfirmasi bahwa sumber mata air tersebut kemungkinan berasal dari akuifer dangkal dan lokal, yang sejalan dengan kondisi fluktuasi debit air yang dipengaruhi oleh musim.

Karakteristik suhu air yang mendekati suhu lingkungan ini memiliki implikasi positif bagi penggunaan domestik dan pertanian. Untuk kebutuhan domestik, air dengan suhu normal lebih nyaman digunakan untuk berbagai keperluan seperti mandi dan mencuci. Dalam konteks pertanian, suhu air yang normal memungkinkan

penggunaan langsung untuk irigasi tanpa risiko thermal shock pada tanaman.

Sistem Pengelolaan Air Berbasis Masyarakat dan Konservasi Sumber Air Integrasi Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Air

Penelitian mengungkapkan adanya nilai-nilai kearifan lokal yang mempengaruhi pola penggunaan air umbul Panglong. Praktik "Martumandok" (gotong royong membersihkan mata air) serta "Dilarangma Marmonang-monang" (larangan mengotori mata air) merupakan bentuk kearifan lokal yang berkontribusi dalam menjaga kelestarian sumber air.

Praktik-praktik kearifan lokal ini memiliki signifikansi penting dalam konteks kualitas air. Dengan adanya aktivitas pembersihan mata air secara berkala dan larangan mengotori sumber air, masyarakat secara tidak langsung telah melakukan upaya pencegahan kontaminasi antropogenik yang dapat menurunkan kualitas air. Hal ini sejalan dengan temuan dalam jurnal referensi yang menyebutkan bahwa mata air di lokasi penelitian belum mengalami pengaruh antropogenik secara signifikan.

Struktur Organisasi Pengelolaan dan Implikasinya terhadap Kualitas Air

Pengelolaan air umbul Panglong dilakukan oleh BUMNAG (Badan Usaha Milik Nagori) dengan struktur organisasi yang jelas dan pembagian tugas yang meliputi pemeliharaan sumber air, pengaturan distribusi, penyelesaian konflik, dan pengelolaan iuran. Sistem pengelolaan berbasis masyarakat ini memiliki potensi besar dalam menjaga kualitas air umbul.

Dengan adanya iuran rutin sebesar Rp10.000-25.000 per bulan dari setiap rumah tangga, terdapat sumber pendanaan yang dapat dialokasikan untuk kegiatan konservasi sumber mata air dan pemeliharaan infrastruktur. Hal ini penting mengingat kualitas air sangat dipengaruhi oleh kondisi daerah tangkapan air dan sistem distribusinya.

Tantangan dan Strategi Adaptasi

Beberapa tantangan utama dalam pengelolaan air umbul Panglong meliputi penurunan debit air akibat perubahan pola cuaca dan degradasi lingkungan di daerah tangkapan air, meningkatnya kebutuhan air, terbatasnya kapasitas teknis, dan minimnya dukungan pemerintah dalam program konservasi.

Dalam konteks kualitas air, tantangan-tantangan tersebut dapat berdampak signifikan.

Penurunan debit air berpotensi meningkatkan konsentrasi kontaminan karena berkurangnya faktor pengenceran. Degradasi lingkungan di daerah tangkapan air dapat menyebabkan peningkatan sedimen dan kontaminan yang terbawa oleh air limpasan permukaan. Meningkatnya kebutuhan air dapat mendorong eksploitasi berlebihan terhadap sumber mata air, yang pada gilirannya dapat menyebabkan intrusi air berkualitas lebih rendah ke dalam sistem akuifer.

Strategi adaptasi yang dikembangkan oleh masyarakat Nagori Pariksabungan, seperti penanaman pohon di sekitar area tangkapan air umbul dan diversifikasi sumber air dengan membangun sumur resapan, sejalan dengan upaya menjaga kualitas air. Penanaman pohon dapat memperbaiki proses infiltrasi dan filtrasi alami, sementara diversifikasi sumber air dapat mengurangi tekanan terhadap umbul Panglong. Merujuk pada jurnal referensi, nilai fosfat yang tinggi pada air sungai mengindikasikan adanya kontaminasi dari aktivitas pertanian dan domestik. Strategi adaptasi yang telah dikembangkan oleh masyarakat Nagori Pariksabungan perlu dilengkapi dengan upaya pengurangan penggunaan pupuk kimia dan pengelolaan limbah domestik yang lebih baik untuk mencegah kontaminasi serupa pada umbul Panglong.

Penguatan Kapasitas Kelembagaan Lokal

BUMNAG (Badan Usaha Milik Nagori) sebagai pengelola air umbul Panglong perlu diperkuat kapasitasnya untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Penguatan kapasitas dapat mencakup peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pemantauan kualitas air, teknik konservasi sumber mata air, dan pengembangan infrastruktur penyediaan air yang lebih efisien.



Gambar 6. Pengelolaan Sumberdaya Air bersama
BUMNAG Pariksubungan.

Dengan anggota yang berasal dari beberapa masyarakat, BUMNAG memiliki potensi untuk menjadi platform kolaboratif dalam pengelolaan sumber daya air di Nagori Pariksubungan. Penguatan kapasitas kelembagaan ini sejalan dengan temuan dalam penelitian yang menyebutkan bahwa model pengelolaan berbasis masyarakat yang dipraktikkan di Nagori Pariksubungan menunjukkan efektivitas dalam memastikan distribusi air yang relatif adil dan berkelanjutan.

5. KESIMPULAN

Analisis komprehensif terhadap pola penggunaan air umbul Panglong di Nagori Pariksubungan dengan perspektif dari jurnal referensi menunjukkan bahwa umbul tersebut merupakan sumber air tawar yang berkualitas baik dan memiliki peran vital dalam kehidupan masyarakat. Meskipun belum ada indikasi kontaminasi antropogenik yang signifikan, namun terdapat potensi ancaman dari intensitas pemanfaatan yang tinggi, terutama untuk kegiatan pertanian.

Praktik-praktik kearifan lokal dan pengelolaan berbasis masyarakat telah berkontribusi dalam menjaga kelestarian umbul Panglong. Namun, untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks, diperlukan pendekatan pengelolaan yang lebih komprehensif dengan memperhatikan aspek kualitas air, konservasi daerah tangkapan air, dan praktik pemanfaatan yang berkelanjutan.

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkarakterisasi secara detail kualitas air umbul Panglong, memetakan daerah tangkapan airnya, dan mengevaluasi dampak berbagai aktivitas pemanfaatan terhadap keberlanjutan sumber daya air tersebut. Hasil penelitian tersebut dapat menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan dan program pengelolaan yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika sosial-ekologi di Nagori Pariksubungan. Jurnal ini ditujukan kepada masyarakat Nagori Pariksubungan, agar kedepannya pihak pemerintah dan pengelola BUMNAG dapat melakukan peninjauan kembali untuk melakukan pengujian kualitas air secara berkala, dalam rentang waktu perbulan maupun per tahun untuk memastikan kualitas air masih tetap layak untuk di konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Z., & Kasuma, J. (2020). Pola Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumber Mata Air Berbasis Kearifan Lokal di Daerah Pedesaan Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 15(2), 124-139.
- [2] Budianto, A. A., Dharmawan, A. H., & Tonny, F. (2021). Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Masyarakat di Kawasan Pedesaan Kabupaten Simalungun. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 9(1), 38-52.
- [3] Cahyono, S. A., & Hidayat, R. (2019). Analisis Debit dan Kualitas Air Mata Air untuk Pemenuhan Kebutuhan Domestik dan Irigasi: Studi Kasus di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Air*, 7(2), 91-107.
- [4] Dewi, I. K., Hayati, R., & Suriawiria, U. (2022). Pemanfaatan Mata Air untuk Pengembangan Usaha Produktif Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(1), 42-58.
- [5] Firdaus, M., & Huda, N. (2021). Perubahan Iklim dan Dampaknya terhadap Ketersediaan Air Tanah di Kawasan Pedesaan Sumatera. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12(3), 215-230.
- [6] Ginting, S. H., & Tarigan, P. B. (2022). Praktik Kearifan Lokal Batak dalam Konservasi Sumber Mata Air di Simalungun. *Jurnal Antropologi Indonesia*, 43(1), 76-90.
- [7] Harefa, D., & Simanjuntak, B. (2020). Martumandok: Tradisi Gotong Royong dalam Pemeliharaan Sumber Air di Masyarakat Batak. *Jurnal Sosiologi Nusantara*, 6(2), 104-118.
- [8] Ikbal, M., & Suwardi, S. (2021). Analisis Keberlanjutan Sistem Irigasi Berbasis Mata Air di Lahan Kering: Studi Kasus di Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 392-403.
- [9] Khairunnisa, & Adriyanto, R. (2023). Determinan Perilaku Konservasi Air pada Masyarakat Pedesaan Berbasis Tingkat Pendidikan dan Pendapatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 67-82.
- [10] Manurung, T., & Silalahi, M. (2021). Analisis Pola Penggunaan Air Bersih pada Masyarakat Pedesaan di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(2), 154-168.
- [11] Napitupulu, D. S., & Lubis, Z. (2022). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan terhadap Debit Air Mata Air di Kawasan Dataran Tinggi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 16(1), 23-38.
- [12] Ompusunggu, J., & Hutahaean, P. (2020). Struktur Kelembagaan Parsadaan Aek dalam Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Masyarakat di Etnis Batak. *Jurnal Administrasi Publik*, 10(2), 119-133.
- [13] Panggabean, E., & Simbolon, D. (2021). Efektivitas Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Kearifan Lokal dalam Menjaga Keberlanjutan Ekosistem. *Jurnal Ekologi dan Pembangunan*, 18(3), 245-260.
- [14] Purba, L., & Sinaga, M. (2022). Strategi Adaptasi Masyarakat Pedesaan dalam Menghadapi Perubahan Ketersediaan Air: Studi Kasus di Nagori Pariksubungan. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(2), 175-190.
- [15] Saragih, B., & Simarmata, T. (2020). Keterkaitan antara Akses Air Bersih dengan Kesehatan dan Produktivitas Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 15(4), 212-227.
- [16] Sinaga, R., & Napitupulu, L. (2023). Valuasi Ekonomi Pemanfaatan Mata Air untuk Usaha Produktif Masyarakat Pedesaan di Sumatera Utara. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 7(1), 82-96.
- [17] Situmorang, C., & Siahaan, P. (2021). Analisis Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sumber Daya Air di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Pengembangan Masyarakat*, 9(2), 143-158.
- [18] Sitorus, H., & Siregar, M. (2022). Analisis Kebijakan Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Masyarakat di Kawasan Pedesaan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Kebijakan Publik*, 13(1), 54-69.
- [19] Tambunan, J., & Sianipar, G. (2020). Model Pengelolaan Air Bersih Berkelanjutan Berbasis Masyarakat di

- Kawasan Perdesaan. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 8(3), 267-282.
- [20] Tobing, M. L., & Hutajulu, B. (2021). Dilarangma Marmonang-monang: Studi Etnografis tentang Larangan Perusakan Sumber Air dalam Tradisi Batak. *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 23(2), 198-212.
- [21] Boyd, C.E. (2020). *Water Quality: An Introduction* (3rd ed.). Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23335-8>
- [22] Hendrayana, H. (2013). *Hidrogeologi Mata Air*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- [23] Hiscock, K.M., & Bense, V.F. (2014). *Hydrogeology: Principles and Practice* (2nd ed.). Wiley-Blackwell, Oxford.
- [24] Leong, J.Y.C., Oh, K.S., Poh, P.E., & Chong, M.N. (2017). Prospects of hybrid rainwater-greywater decentralised system for water recycling and reuse: A review. *Journal of Cleaner Production*, 142, 3014-3027. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.167>
- [25] Saalidong, B.M., Apambire, W.B., & Obuobie, E. (2022). Hydrogeochemical characteristics and water quality assessment of groundwater in the granite-greenstone terrains of the Nadowli-Kaleo District, northwestern Ghana. *Journal of African Earth Sciences*, 186, 104428. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2022.104428>
- [26] Wakida, F.T., & Lerner, D.N. (2006). Potential nitrate leaching to groundwater from house building. *Hydrological Processes*, 20(9), 2077-2081. <https://doi.org/10.1002/hyp.6143>
- [27] Adane, Z.A., Nasta, P., Zlotnik, V., & Wedin, D. (2018). Impact of grassland conversion to forest on groundwater recharge in the Nebraska Sand Hills. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 15, 171-183. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2018.01.001>
- [28] Gleeson, T., Befus, K.M., Jasechko, S., Luijendijk, E., & Cardenas, M.B. (2016). The global volume and distribution of modern groundwater. *Nature Geoscience*, 9(2), 161-167. <https://doi.org/10.1038/ngeo2590>
- [29] Kusumayudha, S.B., Setiawan, J., Ciptahening, A.N., & Septianta, P.D. (2015). Geomorphologic model of Gunungsewu karst, Gunung Kidul Regency, Yogyakarta Special Territory, Indonesia: The role of lithologic variation and geologic structure. *Journal of Geological Resource and Engineering*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.17265/2328-2193/2015.01.001>
- [30] Marandi, A., & Shand, P. (2018). Groundwater chemistry and the Gibbs Diagram. *Applied Geochemistry*, 97, 209-212. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2018.07.009>
- [31] Pelig-Ba, K.B. (2009). Analysis of stable isotope contents of surface and underground water in two main geological formations in the northern region of Ghana. *West African Journal of Applied Ecology*, 15(1), 65-72. <https://doi.org/10.4314/wajae.v15i1.49424>
- [32] Putra, D.P.E. (2019). Identification of hydrochemical facies and groundwater flow pattern in Yogyakarta-Sleman groundwater basin using groundwater monitoring data. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 286, 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/286/1/012025>
- [33] Sudarmadji, Suprayogi, S., Widyastuti, M., & Harini, R. (2017). Pengelolaan Mata Air untuk Penyediaan Air Rumah Tangga Berkelanjutan di Lereng Selatan Gunung Api Merapi. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 24(2), 81-88. <https://doi.org/10.22146/jml.23074>
- [34] Tallaksen, L.M., & Van Lanen, H.A. (eds.). (2004). *Hydrological Drought: Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater*. Elsevier Science B.V., Amsterdam.
- [35] Todd, D.K., & Mays, L.W. (2005). *Groundwater Hydrology* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [36] Widyastuti, M., Riyanto, I.A., & Nurjani, E. (2018). Hydrogeology and hydrochemistry determination of confined aquifer character based on groundwater wells data in the northern part of Yogyakarta-Sleman groundwater basin, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 148, 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/148/1/012008>