

# SIFAT FISIKA DAN KIMIA AIR DI EKOWISATA SEMOLON KABUPATEN MALINAU, PROVINSI KALIMANTAN UTARA

## THE WATER PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AT ECOTOURISM OF SEMOLON IN DISTRICT OF MALINAU, PROVINCE OF NORTH KALIMATAN

**Karyati, Jhanariah dan Muhammad Syafrudin**

Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua,  
Jalan Ki Hajar Dewantara PO Box. 1013, Samarinda, Kaltim 75117  
Email: [\\*karyati@fahutan.unmul.ac.id](mailto:karyati@fahutan.unmul.ac.id); [\\*\\*jhanariahs.hut@gmail.com](mailto:jhanariahs.hut@gmail.com)

### ABSTRACT

*The ecotourism activity may influence water physical and chemical properties in the area. The objective of this study was to provide information on the water physical and chemical properties at ecotourism area of Semolon in District of Malinau, Province of North Kalimantan. Water samples were collected at two sampling points, i.e.: hot water point and hot waterfall of Semolon. The tested water physical properties were temperature, turbidity, and colour. Meanwhile, the tested water chemical properties were pH, biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), sulphate (SO<sub>4</sub>), and nitrite (NO<sub>3</sub>). The results indicated that the water physical and chemical properties in both sampling points are in the range of Class I quality according to local regulation. That is can be used to raw waters of this quality may serve as source for drinking water, and/or for the other purposes that required similar water quality. At the current rate of ecotourism activities, water of Semolon is categorized clean and safe to the various alternative purposes.*

**Key Words:** Ecotourism, Semolon, waterfall, water chemical property, water physical property.

### ABSTRAK

Kegiatan ekowisata dapat mempengaruhi sifat fisika dan kimia air di tempat tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi sifat fisika dan kimia air pada kawasan wisata alam Semolon di Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara. Sampel air dikumpulkan pada dua titik sampling, yaitu semburan air panas dan air terjun panas Semolon. Sifat-sifat fisika air yang diuji adalah suhu, kekeruhan, dan warna. Sedangkan sifat-sifat kimia yang diuji adalah pH, *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), sulfat (SO<sub>4</sub>), dan nitrit (NO<sub>3</sub>). Hasil menunjukkan bahwa sifat-sifat fisika dan kimia air pada kedua titik pengamatan termasuk dalam Baku Mutu Air Kelas I berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Timur No. 02/2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hal ini berarti bahwa dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Adanya kegiatan ekowisata yang sedang berlangsung, air Semolon dikategorikan bersih dan aman untuk berbagai pemanfaatan lainnya.

**Kata Kunci:** Air terjun, ekowisata, Semolon, sifat fisika air, sifat kimia air.

### PENDAHULUAN

Definisi ekowisata adalah suatu bentuk perjalanan wisata ke area alami yang dilakukan dengan tujuan mengkonservasi lingkungan dan melestarikan kehidupan dan kesejahteraan penduduk setempat. Selain

untuk menikmati keindahan alam, ekowisata juga melibatkan unsur-unsur pendidikan, pemahaman dan dukungan terhadap usaha-usaha konservasi alam dan peningkatan pendapatan masyarakat setempat (Fahrhan dkk., 2015). Akhir-akhir ini ramai digalakkan berbagai konsep memanfaatkan sektor

wisata untuk menunjang konservasi pada suatu daerah. Hakim (2004) menyebutkan konsep ekowisata atau ekoturisme (*ecotourism*) berbeda dengan wisata lainnya, karena sifatnya yang dikondisikan untuk mendukung kegiatan konservasi. Definisinya selalu memfokuskan pada “wisata yang bertanggung jawab terhadap lingkungan”. Berbagai kegiatan pariwisata pada objek wisata tertentu akan dapat berpengaruh terhadap kualitas air, baik sifat fisika maupun kimia air di wilayah tersebut.

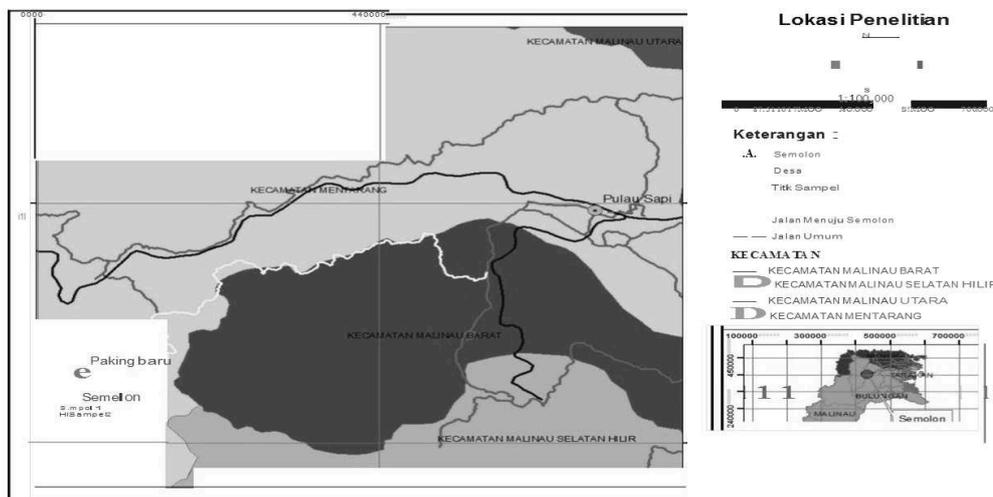
Air merupakan sumberdaya alam terbesar dan yang paling dibutuhkan oleh semua makhluk hidup, namun keberadaan air yang ada di bumi mempunyai resiko mudah tercemar, jika pengelolaan lingkungan pada sektor industri, domestik, pertanian, pertambangan, dan sektor lainnya tidak diperhatikan. Sumber air yang sering menjadi perhatian akibat pencemaran adalah sungai dan danau (Anonim, 2009). Status kualitas air tergantung pada kuantitas airnya, karakter fisik terpenting yang dapat mempengaruhi kualitas air dan dapat berpengaruh pada ketersediaan air untuk berbagai pemanfaatan karena konsentrasi sedimen dan suhu air merupakan unsur-unsur pencemar (Asdak, 2014). Obyek wisata pemandian air panas Semolon merupakan salah satu obyek wisata di Kabupaten Malinau yang memiliki keunikan, yaitu memiliki sumber air panas dan memiliki aliran sungainya yang berbatu dan

berbentuk seperti anak tangga yang bertingkat-tingkat. Warga sekitar yang tinggal di daerah Semolon mempercayai bahwa air panas yang terdapat pada pemandian tersebut dapat menyembuhkan beragam jenis penyakit salah satunya penyakit kulit, cara penyembuhannya adalah dengan cara berendam di dalam air panas tersebut.

Beberapa penelitian tentang sifat fisika dan kimia air di daerah wisata telah dilakukan oleh Arifin (2015), Muliani (2016), Kurniawan dkk. (2017a), dan Kurniawan dkk. (2017b). Namun penelitian sifat fisika dan kimia air kawasan Objek Wisata Pemandian Air Panas Semolon belum banyak dilaporkan. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang sifat fisika dan kimia air di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon, sehingga dapat menjadi dasar dalam pemanfaatan dan pengelolaan obyek wisata tersebut.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon di Desa Paking, Kecamatan Mentarang Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Penelitian ini dilakukan selama empat (4) bulan efektif, mulai bulan Maret hingga Juli 2017.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian.

Secara umum alat yang digunakan pada penelitian ini, antara lain botol plastik sebagai tempat sampel/contoh air; termometer untuk mengukur suhu air; spektrofotometer untuk mengukur kekeruhan, warna, sulfat, dan nitrit air; pH meter untuk mengukur pH air; alat tulis menulis, dan lain-lain. Bahan penelitian berupa sampel air yang diperoleh dari wisata Pemandian Air Panas Semolon. Sedangkan secara khusus alat dan bahan yang digunakan untuk:

1. Pengujian *Biological Oxygen Demand* (BOD)

Alat: oven, desikator, gelas ukur, timbangan, kertas saring, dan pompa vakum. Bahan: air sampel.

2. Pengujian *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Alat: gelas erlenmeyer, pipet 5 ml, pipet 2,5 ml, pipet 10 ml, dan oven.

Bahan: air sampel, aquades 5 ml, larutan FAS, ferroin, dan larutan  $K_2Cr_2O_7$ .

3. Pengujian sulfat ( $SO_4$ )

Alat: tabung reaksi, pipet 5 ml, pipet 1 ml, dan spektrofotometer.

Bahan: air sampel, larutan reagen sulfat 0,25 ml, dan BaCL.

4. Pengujian nitrat ( $NO_3$ )

Alat: gelas beker dan *hot plate*.

Bahan: air sampel, aquades,  $NH_4OH$  5 ml, dan fenol disolfonik 0,2 ml.

### Prosedur Penelitian

Orientasi lapangan dimaksudkan untuk mengetahui gambaran umum tentang situasi dan kondisi obyek wisata yang dijadikan lokasi penelitian, selanjutnya melakukan penentuan titik pengambilan sampel sifat fisika dan kimia air. Pengambilan sampel sifat fisika dan kimia air dalam penelitian ini dilakukan pada dua titik sampling, yaitu sekitar semburan air panas dan air terjun Semolon. Pengambilan sampel dilakukan pada saat debit air kecil/surut sebanyak 1 (satu) kali pada masing-masing titik. Volume sampel yang diperlukan untuk analisa pendahuluan dan ulangan sebanyak  $\pm 2000$  ml. Teknik pengambilan sampel sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat pengambilan sampel.
2. Membilas alat-alat sebanyak tiga kali dengan sampel air yang akan diambil.
3. Selama pengambilan sampel tabung/botol harus berada di bawah air untuk memastikan pengambilan sampel hanya pada satu tempat tersebut.
4. Melakukan analisis laboratorium sesegera mungkin setelah semua sampel terkumpul.

Pengujian sifat fisika dan kimia sampel air dilakukan di Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Mulawarman. Sifat fisika air yang diuji yaitu suhu, kekeruhan, dan warna air. Sedangkan sifat kimia air yang diuji berupa pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), sulfat ( $SO_4$ ), dan nitrat ( $NO_3$ ).

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil pengujian yang diperoleh dibandingkan dengan klasifikasi dan kriteria kualitas air yang diatur dalam Peraturan Daerah Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Informasi tentang sifat fisika dan kimia air dapat dijadikan dasar dalam upaya pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya air Pemandian Air Panas Semolon di masa yang akan datang.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Malinau merupakan daerah hasil pemekaran dari Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara yang berada pada koordinat  $114^{\circ}35'22''$  –  $116^{\circ}50'55''$  BT dan  $1^{\circ}21'36''$  –  $4^{\circ}10'55''$  LU. Kabupaten Malinau memiliki luas wilayah  $42.260$  km<sup>2</sup> yang terbagi atas 15 kecamatan yaitu Kecamatan Malinau Kota, Malinau Barat, Malinau Selatan, Malinau Selatan Hulu, Malinau Selatan Hilir, Malinau Utara, Bahau Hulu, Kayan Hulu, Kayan Hilir, Kayan Selatan, Mentarang, Mentarang Hulu, Pujungan, Sungai Boh, dan Sungai Tubu (Anonim, 2017). Secara geografis wilayah Kabupaten Malinau memiliki batas di sebelah

Utara berbatasan dengan Kabupaten Nunukan, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Berau dan Kabupaten Kutai Timur, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Kutai Barat dan Kabupaten Kutai Kartanegara, serta sebelah Barat berbatasan dengan Negara Malaysia Timur-Sarawak (Anonim, 2013).

Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon terletak di Desa Paking, Kecamatan Mentarang sekitar 30 km dari ibu kota Kabupaten Malinau dengan waktu tempuh kurang lebih 2 jam dengan menggunakan transportasi roda dua maupun roda empat. Obyek Wisata Pemandian Air

Panas Semolon memiliki pesona alam yang indah dan asri. Daya tarik wisata Air Panas Semolon lainnya adalah adanya sumber air panas alami yang dapat menyembuhkan penyakit kulit dan memiliki air terjun yang berbentuk tangga yang kemudian membentuk kolam. Air panas Semolon merupakan air panas alami yang mengandung belerang bercampur dengan air sungai sehingga dapat memberikan kesegaran dan dapat menyembuhkan penyakit kulit (Anonim, 2012). Air terjun dan tutupan lahan sekitar obyek wisata Semolon ditampilkan pada Gambar 2.



(a)



(b)

**Gambar 2.** (a) Air Terjun dan (b) Tutupan Lahan Sekitar Wisata Pemandian Air Panas Semolon.

Menurut Keputusan Menhut RI Nomor: SK.718/Menhut-II/2014 tentang Kawasan Hutan Provinsi Kalimantan Timur dan Provinsi Kalimantan Utara, Kawasan Pemandian Air Panas Semolon berada pada kawasan hutan lindung (Hutan Lindung Long Ketrok) dan hutan produksi terbatas. Kondisi vegetasi pada lokasi penelitian merupakan hutan primer dan hutan sekunder. Adapun beberapa jenis pohon yang terdapat pada obyek wisata Semolon ini adalah *Shorea laevis* (Bangkirai), *Shorea* sp. (Meranti), dan *Dryobalanops aromatica* (Kapur). Sebaran jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Malinau didominasi oleh *Ultisol*, *Inceptisol*, *Entisol*, dan *Spodosol*. Jenis tanah *Ultisol* merupakan jenis tanah yang sudah tua dengan tingkat kesuburan tanah

yang rendah serta memiliki batuan mudah lapuk yang miskin hara. *Inceptisol* adalah tanah yang biasanya berwarna coklat kemerahan dan relatif agak subur. *Entisol* adalah tanah yang merupakan hasil pengendapan dan dekomposisi longsor tanah lainnya. Sedangkan, *Spodosol* adalah tanah yang memiliki horison spodik yang bersifat masam dengan kesuburan tanah yang rendah (Anonim, 2013).

#### **Sifat Fisika Air di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon**

Suhu air pada titik sekitar semburan air panas Semolon (Titik I) lebih tinggi (36°C) dibandingkan pada Air Terjun Panas Semolon (Titik II) yang memiliki suhu 30°C.

Tingginya suhu air pada Titik 1 dikarenakan dekatnya titik pengambilan sampel dengan lokasi titik semburan utama air panas Semolon. Sifat-sifat fisika air di kawasan objek wisata Pemandian Air Panas Semolon disajikan pada Tabel 1. Air dinyatakan keruh apabila air tersebut mengandung banyak partikel bahan tersuspensi sehingga dapat memberikan warna yang kotor. Secara kasat mata, air pada lokasi pengambilan sampel tidak keruh. Hasil pengukuran nilai kekeruhan air pada Titik I sebesar 2,61 NTU dan pada Titik II sebesar 3,17 NTU. Padatan tersuspensi sangat berhubungan dengan kekeruhan. Semakin tinggi padatan tersuspensi, maka kekeruhan akan tinggi. Berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian

Perencanaan Air, kekeruhan pada kedua titik sampling digolongkan ke dalam kelas I yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum atau untuk keperluan konsumsi lainnya.

Berdasarkan standar baku mutu air yang telah ditetapkan oleh Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kondisi warna air yang baik untuk perairan tidak lebih dari 180 PtCo. Warna air yang diuji pada kedua titik sampling 1,39 PtCo, sehingga dapat dikatakan bahwa air Semolon memiliki nilai warna yang kecil dan dapat digolongkan ke dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau untuk keperluan konsumsi lainnya.

**Tabel 1.** Sifat-sifat fisika air pada Objek Wisata Pemandian Air Panas Semolon di Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Lokasi pengambilan sampel air	
				Sekitar semburan air panas Semolon (Titik I)	Air terjun panas Semolon (Titik II)
1	Suhu	°C	Deviasi 3	36	30
2	Kekeruhan	NTU	*	2,61	3,17
3	Warna	PtCo	180	1,39	1,39

Keterangan: °C=derajat celcius; NTU=Nephelometric Turbidity Unit; PtCo=Platinum Cobalt; \*= tidak mempunyai baku mutu. Parameter dan baku mutu menurut Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

### Sifat Kimia Air di Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon

Derajat keasaman atau pH merupakan suatu indeks kadar ion hydrogen ( $H^+$ ) yang mencirikan keseimbangan asam dan basa. pH suatu perairan sering dipakai sebagai petunjuk untuk menyatakan baik atau buruknya perairan tersebut. Hasil pengukuran pH pada dua titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa pH pada lokasi penelitian berada pada kisaran baku mutu (6–9) yaitu 8. Berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan

Pengendalian Pencemaran Air, kandungan kemasaman (pH) yang terdapat pada lokasi penelitian dapat digolongkan ke dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau keperluan konsumsi lainnya. Tanah yang banyak mengandung sisa-sisa tumbuhan yang telah mati relatif akan mempunyai pH yang rendah atau bersifat asam. Sifat asam air yang dipengaruhi oleh pH akan berpengaruh besar terhadap pelarutan unsur kimia tertentu. Sifat-sifat kimia air objek wisata Pemandian Air Panas Semolon di Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Sifat-sifat kimia air pada Objek Wisata Pemandian Air Panas Semolon di Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Lokasi pengambilan sampel air	
				Sekitar semburan air panas Semolon (Titik I)	Air terjun panas Semolon (Titik II)
1	pH	-	6-9	8	8
2	BOD <sub>5</sub>	mg/l	2	< 1	< 1
3	COD	mg/l	10	4	10
4	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	400	26,85	16,05
5	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	10	0,23	0,19

Keterangan: BOD=*biological oxygen demand*; COD=*chemical oxygen demand*; mg/l=miligram/liter. Parameter dan baku mutu menurut Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Kebutuhan oksigen biologis (*biological oxygen demand*, BOD) pada dua titik pengambilan sampel sangat kecil (<1 mg/l), sedangkan BOD yang dipersyaratkan oleh baku mutu adalah 2 mg/l. Hal ini terjadi karena tidak adanya aktivitas industri dan masih baiknya kondisi tutupan lahan yang ada di sekitar titik pengambilan sampel. Berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kandungan BOD yang terdapat pada lokasi penelitian dapat digolongkan ke dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau keperluan konsumsi lainnya. Hasil uji kebutuhan oksigen (*chemical oxygen demand*, COD) pada titik I sebesar 4 mg/l dan titik II sebesar 10 mg/l. Berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kandungan COD pada lokasi penelitian dapat digolongkan ke dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau keperluan konsumsi lainnya.

Pengujian laboratorium menunjukkan sulfat (SO<sub>4</sub>) pada dua titik sampling sangat kecil, baik pada titik I (26,85 mg/l) maupun titik II (16,05 mg/l), sedangkan nilai baku mutu SO<sub>4</sub> air adalah 400 mg/l. Hal ini diduga karena tidak adanya aktivitas industri dan masih baiknya kondisi tutupan lahan pada sekitar lokasi penelitian. Merujuk Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan

Pengendalian Pencemaran Air, maka kandungan SO<sub>4</sub> pada lokasi penelitian dapat digolongkan ke dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau keperluan konsumsi lainnya. Nitrat (NO<sub>3</sub>) pada dua titik pengambilan sampel termasuk kategori sangat rendah, yaitu pada titik I sebesar 0,23 mg/l dan pada titik II sebesar 0,19, serta dibawah baku mutu yang dipersyaratkan yaitu sebesar 10 mg/l. Menurut Tatangindu dkk. (2013), nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan telah terjadinya pencemaran. Kadar Nitrat (NO<sub>3</sub>) pada lokasi penelitian termasuk dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau keperluan konsumsi lainnya berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Secara umum kondisi kualitas air pada Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon ditinjau dari sifat fisika dan kimia airnya dalam kategori sangat baik berdasarkan Peraturan Daerah Kalimantan Timur No. 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air tergolong dalam kelas I yaitu dapat digunakan sebagai air minum atau untuk keperluan konsumsi lainnya. Hal

ini menunjukkan tutupan lahan sekitar Pemandian Air Panas Semolon masih dalam keadaan baik dan terjaga. Beberapa hal yang dapat direkomendasikan untuk Pemerintah Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara terkait dengan pengelolaan dan pengembangan Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon adalah mengoptimalkan potensi ekowisata di Kabupaten Malinau dan menjadikan alternatif sumber air bersih yang aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat yang ada disekitarnya. Disamping itu dihimbau kepada masyarakat sekitar agar mendukung program pelestarian lingkungan dalam menunjang eksistensi sumber daya alam.

Masih terbatasnya jumlah kunjungan wisata diduga juga menjadi salah satu faktor masih terjaganya kualitas air dan lingkungan sekitar Semolon. Untuk meningkatkan jumlah kunjungan wisata beberapa hal yang perlu dilakukan, antara lain perbaikan fasilitas jalan agar memudahkan pengunjung menuju lokasi wisata, peningkatan keamanan pada kawasan wisata agar tidak terjadi pengerusakan fasilitas berupa coretan pada batu yang dapat mengurangi keindahan obyek wisata, serta penambahan obyek, fasilitas, dan pelayanan demi menambah daya tarik Obyek Wisata Pemandian Air Panas Semolon, baik untuk pengunjung lokal maupun pengunjung luar daerah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Air. Tersedia di laman <https://id.wikipedia.org/wiki/Air2016>. Diakses pada tanggal 5 April 2017.
- Anonim. 2012. Profil Obyek Wisata dan Desa Wisata Kab. Malinau 2012.
- Anonim. 2013. Kabupaten Malinau. Tersedia di laman [http://moslemwiki.com/Kabupaten\\_Malinau](http://moslemwiki.com/Kabupaten_Malinau). Diakses pada tanggal 23 Oktober 2017.
- Anonim. 2017. Kecamatan Kabupaten Malinau. Tersedia di laman [https://id.wikipedia.org/wiki/Kategori:Kecamatan\\_di\\_Kabupaten\\_Malinau](https://id.wikipedia.org/wiki/Kategori:Kecamatan_di_Kabupaten_Malinau). Diakses pada tanggal 5 April 2017.
- Arifin S. 2015. Studi Tentang Sifat Kimia Air dan Peresapan Air di Sub DAS Lempake Samarinda. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda (Tidak dipublikasikan).
- Asdak, C. 2014. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hakim, L. 2004. Dasar-dasar Ekowisata. Bayumedia Publishing. Malang. 194 hal.
- Keputusan Menhut RI Nomor: SK.718/Menhut-II/2014 tentang Kawasan Hutan Provinsi Kalimantan Timur dan Provinsi Kalimantan Utara.
- Kurniawan, M. I., Karyati, Syafrudin, M. 2017a. Sifat Fisika Air di Kawasan Wisata Alam Gunung Rian di Kabupaten Tana Tidung, Provinsi Kalimantan Utara. *Lembusuana*, 17(196): 27–35.
- Kurniawan, M. I., Karyati, Syafrudin, M. 2017b. Sifat Kimia Air Obyek Wisata Alam Gunung Rian di Kab.Tana Tidung, Prov. Kalimantan Utara. *Ulin Jurnal Hutan Tropis*, 1(2): 136-144.
- Muliani, H. 2016. Analisis Kualitas Air tentang Wisata Alam Pemandian Gumanano di Desa Gumanano Kecamatan Mawasangka Kabupaten Buton Tengah. Skripsi Sarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo. Kendari. Tersedia di laman [http://sitedi.uho.ac.id/uploads\\_sitedi](http://sitedi.uho.ac.id/uploads_sitedi). Diakses pada tanggal 1 Juni 2017.
- Peraturan Daerah Kalimantan Timur No.02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., Rompas, R. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan*, 1(2): 8–19.