

STUDI KUANTITAS DAN KUALITAS MATA AIR KOBARI JAYA SEBAGAI SUMBER AIR BAKU DI KABUPATEN SUPIORI PROVINSI PAPUA

Jacson Victor Morin¹, Darma Santi²

^{1,2}Prodi Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNIPA

Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari-Kode Pos:98214

Email: 1. j.morin@unipa.ac.id 2. d.santi@unipa.ac.id

ABSTRACT

A study on the quantity and quality of the Kobari Jaya spring in Supiori Regency has been conducted. Research on the quality test of Kobari Jaya springs has never been conducted. This study uses descriptive methods and laboratory tests and uses a comparative method of test results against the quality standard value based on PERMENKES No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Air Minum. The test results show that the average meets quality standards. The instruments used to test water samples include AAS and UVVis spectrophotometer. Several parameters such as pH, COD, BOD, DO, Phosphate, Fecal Coliform and Total Coliform exceed the predetermined quality standard values. The cause of this high parameter occurs naturally. The test results concluded that the Kobari Jaya spring is very suitable to be used as a source of raw water supply in the Kobari Jaya area in particular and the Supiori area in general.

Keywords: Kobari Jaya, Water quality, raw water

ABSTRAK

Telah dilakukan studi kuantitas dan kualitas mata air Kobari Jaya di Kabupaten Supiori. Penelitian tentang uji kualitas mata air Kobari Jaya belum pernah dilakukan. Studi ini menggunakan metode deskripsi dan uji laboratorium serta menggunakan metode komparatif hasil uji terhadap nilai baku mutu berdasarkan PERMENKES No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Air Minum. Hasil uji menunjukkan bahwa rata-rata memenuhi standard baku mutu. Instrumen yang digunakan untuk menguji sampel air antara lain AAS dan spektrofotometer UVVis. Beberapa parameter seperti pH, COD, BOD, DO, Fosfat, *Fecal Coliform* dan *Total Coliform* melebihi nilai baku mutu yang telah ditetapkan. Penyebab tingginya parameter tersebut terjadi secara alamiah. Hasil uji menyimpulkan mata air Kobari Jaya sangat layak dijadikan sebagai sumber penyedia air baku di wilayah Kobari Jaya secara khusus dan wilayah Supiori secara umum.

Kata Kunci: Kobari Jaya, kualitas air, air baku

PENDAHULUAN

Air adalah bagian yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup. Manusia mungkin dapat hidup beberapa hari akan tetapi manusia tidak akan bertahan selama beberapa hari jika tidak minum karena sudah mutlak bahwa sebagian besar zat pembentuk tubuh manusia itu terdiri dari 73% adalah air

(Benelam dan Wyness, 2010). Disekitar Kabupaten Supiori terdapat beberapa sumber air yang dapat dijadikan sebagai sumber air baku bagi wilayah sekitarnya. Pada studi ini peneliti mengambil memilih mata air Kobari Jaya sebagai sumber air bersih sebagai penyedia akan kebutuhan air baku di sekitar Kabupaten Supiori. Berdasarkan peruntukannya

tentunya diharapkan bahwa kualitas air Kobari Jaya tersebut masih dalam batas-batas toleransi atau sesuai baku mutu yang ditetapkan sebagai air bersih. Kriteria kualitas air, apakah masih layak kuntuk dimanfaatkan atau tidak, dalam artian kualitas air di gunakan untuk mengetahui apakah air itu cukup aman untuk dikonsumsi atau dipergunakan untuk kegiatan tertentu.

Letak Geografis

Mata air Kobari Jaya merupakan sumber air yang saat ini digunakan sekitar wilayah kobari. Letaknya pada koordinat Koordinat: S : 00⁰ 41.145' E: 135⁰ 40, 105' dan berada ditengah hutan sagu dan campuran, membuat mata air ini sangat terjaga keasliannya.

Sekitar 92 % dari luas lahan yang dimiliki Kabupaten Supiori di Provinsi Papua, merupakan kawasan hutan baik hutan produksi dan sebaian besar berupa cagar alam. Pada Dasarnya pemantapan kawasan cagar alam bertujuan untuk melestarikan lingkungan dan melindungi keanekaragaman biota, tipe ekosistem, gejala dan keunikan alam bagi kepentingan plasma nutfah, ilmu pengetahuan dan pembangunan pada umumnya.

Topografi

Mata air ini terletak diketinggian 120 mdpl dan berjarak 1,68 Km dari wilayah Nyewendi dan 2,07 Km wilayah Kepudari oleh sebab itu secara fisik dapat menghemat biaya operasional dalam mengalirkan air ke semua wilayah yang mempunyai ketinggian lebih rendah (Tazioli dkk., 2019).

Iklim dan Curah Hujan

Sebagaimana daerah tropis lainnya, wilayah Kabupaten Supiori, Provinsi Papua mengalami dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Iklim disekitar daerah studi termasuk beriklim tropis (klasifikasi menurut Smith

yang ada di mata air

Ferguson) dengan suhu rerata 26.850 (maksimum rata 30.50 dan minimum rata 23,20), kelembaban relatif tinggi 85,6% ~ 87,8%, sebagian besar wilayah pekerjaan memiliki curah hujan katagori sedang, berkisar antara 1500 ~ 3000 mm (rata-rata 2.045,7mm), dimana periode bulan "kering" terjadi antara bulan oktober sampai dengan November dan bulan "basah" terjadi pada bulan Januari sampai bulan Maret.

Secara umum Kabupaten Supiori beriklim tropis, karena letaknya dekat dengan garis khatulistiwa maka iklim tersebut dipengaruhi oleh angin muson yang berganti arah setiap setengah tahun sekali.

Curah hujan terbesar berada di bulan Juni (459,7 mm) dan Desember (479,1 mm) dengan hari hujan masing-masing adalah 28 dan 25 hari. Curah hujan rata-rata di atas 291,7 mm per tahun dengan suhu udara rata-rata sebesar 27 °C.

Secara umum kondisi topografis wilayah kegiatan adalah datar, bergelombang hingga perbukitan, dimana kemiringan medan lapangan rata-rata berkisar antara 15⁰ ~ 20⁰ pada daerah pantai, areal ini banyak ditumbuhi bako/mangrove dan Tamanan Sagu yang merupakan salah satu makanan pokok masyarakat di Kabupaten Supiori. Pada bagian tengah merupakan perbukitan tinggi dengan ketinggian 1000 m diatas permukaan laut dengan kemiringan antara 30° ~ 65°.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuantitas dan kualitas mata air Kobari Jaya apakah sesuai baku mutu yang ditetapkan sebagai air bersih atau tidak, serta apakah volume dan debit air tersebut dapat dijadikan sebagai penyedia air bersih di wilayah Kobari Jaya secara khusus dan Kabupaten Supiori secara umum.

METODE

A. Persiapan

Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk menentukan titik sampling yang representatif dan sumber pencemar yang berpengaruh terhadap mata air Kobari Jaya dan tanah sekitar serta kemudahan akses dalam mencapai lokasi dan titik sampling.

B. Penentuan Titik Sampling dan Waktu Pengumpulan serta Pengujian

Penentuan Titik Sampel

Titik sampel mata air Kobari Jaya pada penelitian kali ini hanya 1 (satu) titik sampel. Penentuan titik jumlah titik sampel pada satu lokasi dimaksudkan untuk mendapat informasi awal mengenai status badan air tersebut, apabila pada hasil analisis terdapat status tercemar atau diluar ambang baku mutu yang ditetapkan maka pada periode berikutnya akan ditambah jumlah titik sampel pada badan air tersebut

Waktu Pengumpulan Data dan Pengujian Kualitas Air

Kegiatan pengumpulan dan pengujian kualitas mata air dan tanah Kobari Jaya di kabupaten Supiori Provinsi Papua di laksanakan pada bulan Juni 2019. pengujian kualitas mata air dan tanah dilakukan di Laboratorium BBTKL (Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan) Jogjakarta.

C. Parameter-Parameter Pengujian dan Pemantauan

Parameter Kualitas Air Sumur

Parameter pengujian dan pemantauan kualitas air meliputi parameter-parameter fisik, kimia dan biologi yang disesuaikan dengan PERMENKES No 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Air Minum, terdiri dari

- Parameter *insitu* : pH; temperatur, DHL, TDS dan DO
- Parameter pengukuran laboratorium : TSS, BOD, COD, (logam berat), NO₂, NO₃, NH₃, T-P, SO₄, fenol, minyak dan lemak, MBAS (detergen), fecal coli, total coliform.
- Parameter spesifik ditentukan berdasarkan sumber-sumber pencemar yang masuk ke badan sungai dan mengacu peraturan terkait.

Parameter Kualitas Tanah

Parameter pengujian dan pemantauan kualitas Tanah meliputi parameter-parameter fisik dan kimia

- Parameter *insitu*: pH, kelembaban
- Parameter Pengukuran Laboratorium: logam Cadmium (Cd), Timbal (Pb), Besi (Fe), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan kromium (Cr).

D. Metode Pengukuran dan Pengambilan sampel

Metode Pengambilan Sampel Air Sungai

Pengambilan sampel air mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan dengan cara komposit. Dikarenakan proses kimia dan biologi tetap berlangsung setelah pengambilan sampel air, pengukuran dilakukan langsung di lapangan (*in-situ*), yang meliputi parameter pH, DO dan suhu air. Parameter kimia yang pengukurannya dilakukan di laboratorium, pada sampel airnya ditambahkan bahan pengawet untuk meminimalkan proses kimia dan biologi. Metode pengawetan meliputi kontrol pH air (penambahan asam kuat, HNO₃ untuk parameter anorganik dan H₂SO₄ untuk parameter organik, hingga pH air menjadi ≤ 2) dan pendinginan (sampel air disimpan pada lemari pendingin pada suhu 4 ° C). Semua sampel air diberi label yang jelas yang berisi informasi tentang nama sampel sesuai dengan nama lokasi pengambilan sampel dan tanggal pengambilan sampel.

E. Metode Analisis

Metode yang digunakan dalam menganalisis setiap parameter kualitas air sungai dan sumur ditampilkan dalam Tabel III.1.

Tabel III.1 Metode dan Parameter Pengamatan Kualitas Air

No.	Parameter	Satuan	Metode	Alat/cara analisis
A. FISIKA				
1.	Suhu	°C	SNI 06-6989.23-2005	Termometer
2.	Residu Terlarut, TDS	mg/L	SNI 06-6989.27-2005	Gravimetri
3.	Residu Tersuspensi, TSS	mg/L	SNI 06-6989.3-2004	Spektrometer
4.	Debit Aliran Sungai	L/s	Slope area	Flow meter
B. KIMIA ANORGANIK				
1.	pH	-	SNI 06-6989.11-2004	pH Meter
2.	DO	mg/L	SNI 06-6989.14-2004	DO meter DO meter
3.	BOD ₅	mg/L		
4.	COD	mg/L	SNI 06-6989.15-2004	
5.	Total Fosfat-P	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
6.	Ammonia, NH ₃	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
7.	Nitrat, NH ₃	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
8.	Nitrit, NH ₂	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
9.	Sulfat, SO ₄	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
10.	Sulfida, S	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
11.	Klorida, Cl	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
12.	Flourida, F	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
13.	Besi, Fe	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
14.	Mangan, Mn	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
15.	Tembaga, Cu	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
16.	Kobalt, Co	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
17.	Krom valensi enam, Cr ⁶⁺	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
C. KIMIA ORGANIK				
1.	Total Bahan Organik, TOM	mg/L	Titrimetrik	Titrimeter
2.	Fenol	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
3.	Detergent (MBAS)	mg/L	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
4.	Minyak dan Lemak	mg/L	Gravimetri	Gravimetri
D. MIKROBIOLOGI				
1.	Fecal Coliform	Jml/100 ml	MPN	
2.	Total Coliform	Jml/100 ml	MPN	

Pengolahan data dan analisis lanjutan hasil pengujian laboratorium dilakukan guna mengetahui status mutu mata air Kobari Jaya berdasarkan baku mutu air yang ditetapkan dalam PERMENKES No 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Air Minum.

HASIL DAN PEMBAHASAN**A. Kualitas Mata Air Kobari Jaya**

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air dilapangan dan di laboratorium kimia di hasilkan data kualitas air seperti pada Tabel IV.1.

Tabel IV.1 Hasil analisis kualitas mata air Kobari Jaya

No	Parameter	Sat.	Hasil	baku mutu
1	pH	-	9	7-8,5
2	COD	mg/L	11	10
3	DO	mg/L	4	minimal 6
4	Total fosfat sebagai P	mg/L	0,655	0,2
5	NO ₃ sebagai N	mg/L	0,13	10
6	NH ₃ -N	mg/L	<0,0002	0,5
7	Arsen (As)	mg/L	<0,005	0,05
8	Kobalt	mg/L	<0,0093	0,2
9	Selenium	mg/L	<0,0006	0,01
10	Kadmium (Cd)	mg/L	<0,0034	0,01
11	Kromium (Cr ⁺⁶)	mg/L	<0,0014	0,05
12	Tembaga	mg/L	<0,0069	0,02
13	Besi (Fe)	mg/L	0,1902	0,3
14	Timbal	mg/L	<0,0161	0,03
15	Mangan	mg/L	0,0117	0,1
16	Seng	mg/L	<0,0083	0,05
17	Sianida	mg/L	<0,0070	0,02
18	Fluorida	mg/L	0,1857	0,5
19	Nitrit sebagai N	mg/L	0,0101	0,06
20	Sulfat (SO ₄)	mg/L	7	400
21	Khlorida bebas	mg/L	<0,03	0,03
22	Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	<0,0043	0,002
23	Detergen sebagai MBAS	mg/L	<0,0002	200
24	Senyawa Fenol	mg/L	<0,0215	1
25	Suhu	C	25,1	Suhu udara ±3
26	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	148	1000
27	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	5	50
28	BOD	mg/L	3	2
29	Total Coliform	jml/100 ml	1600	1000
30	Fecal Coliform	jml/100 ml	100	100

Dari tabel IV.1 terlihat rata-rata hasil analisis menunjukkan semua parameter masih dalam ambang baku mutu air, namun beberapa parameter menunjukkan hasil yang melebihi ambang baku mutu air yang ditetapkan. Parameter-parameter yang melebihi ambang baku mutu air antara lain pH, COD, DO, phospat, BOD, Total coliform dan Fecal coliform.

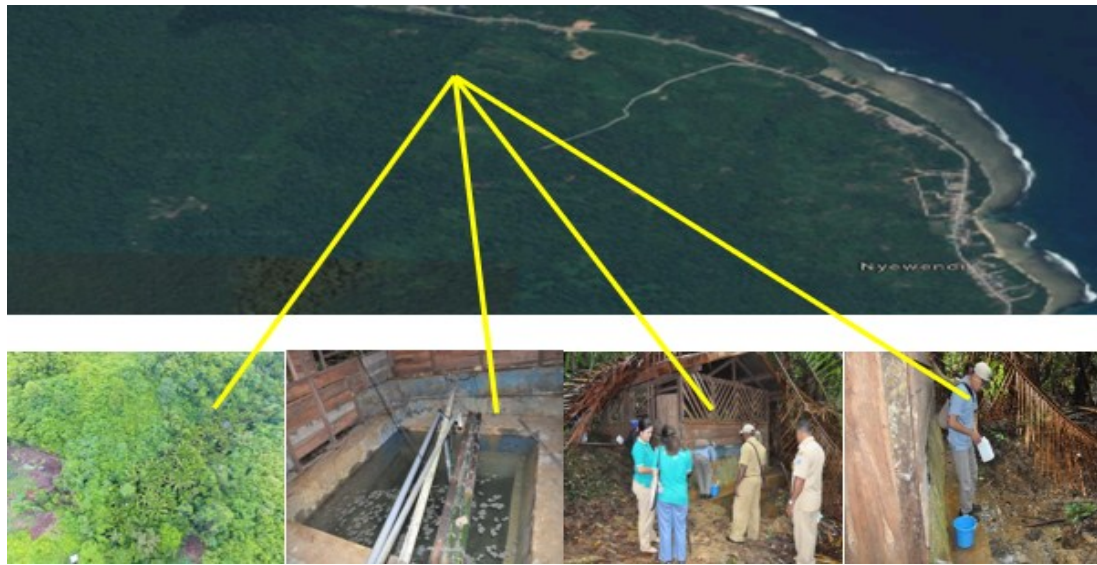
Nilai parameter kimia yang melebihi ambang baku mutu tersebut saling keterkaitan. Ketika kadar DO (*Dissolved Oxygen*) pada mata air rendah (4 mg/L), artinya kadar oksigen yang berada dalam badan air sangat minim dan akan berpengaruh pada nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*) yang tinggi (11 mg/L dan 3 mg/L) (Aniyikaiye dkk., 2019; Wulandari dkk., 2019; Retno dkk., 2008; Mangkoedihardjo, 2006; Zaher dan Hammam, 2014). Kebutuhan oksigen akan kimia dan biologi dalam mendegradasi senyawa polutan dalam badan mata air memerlukan pasokan oksigen atau DO yang tinggi, namun Ketika DO yang terkandung rendah maka nilai COD dan BOD relatif tinggi.

Nilai DO yang rendah diakibatkan oleh letak mata air dibawah pepohonan dan cahaya matahari yang masuk ke dalam badan air sangat minim, aliran air pada mata air juga tidak deras sehingga pertukaran dan

pencampuran oksigen relatif kecil (Stroj dkk., 2020).

Kadar total phospat yang relatif melebihi ambang baku mutu air (0,655 mg/L), hal ini diakibatkan reaksi degradasi senyawa phospat yang sedikit (krisnawati dkk, 2020). Degradasi senyawa phospat berhubungan dengan nilai COD yang relatif sehingga tidak maksimal dalam mendegradasi senyawa phospat. Diperkirakan semakin lama apabila dasar mata air tidak dibersihkan secara rutin maka kadar senyawa polutan organik akan bertambah besar nilainya. pH air yang tinggi sekitar 9 disebabkan oleh morfologi tanah pada dasar mata air yang berupa batuan kapur. Hal ini sesuai dengan analisis kandungan kimia tanah yang relative tinggi pada unsur Ca dan Mg seperti pada Tabel IV.2 (kadar Ca 14,357 mg/Kg dan Mg 638,083 mg/Kg).

Total coliform dan *Fecal coliform* yang tinggi pada mata air Kobari Jaya diperkirakan berasal dari aktivitas alami fauna yang ada disekitar mata air Kobari Jaya (singh dkk., 2010; Bojarczuk dkk., 2018). Apabila dilihat dari kontur dan letak mata air Kobari Jaya terletak pada lereng bukit sehingga apabila terdapat aktivitas fauna di bagian puncak bukit, maka kotoran fauna dengan mudah akan masuk ke badan mata air mengikuti aliran air Ketika terjadi hujan. Letak mata air ditunjukkan pada Gambar IV.1.



Gambar IV.1 Lokasi mata air Kobari Jaya

B. Kandungan kimia Tanah Mata Air Kobari Jaya

Kandungan kimia tanah sangat berperan bagi kualitas mata air Kobari Jaya.

Data hasil pengukuran dan pengujian kualitas tanah ditunjukkan pada Tabel IV.2.

Tabel IV.2 Hasil uji parameter kimia tanah

No	Parmtr.	Satuan	Hasil Uji
1	pH		7,3
2	Klmbn.	%	9
3	Cd	mg/Kg	4
4	Pb	mg/Kg	<3,6
5	Fe	mg/Kg	85.963
6	Ca	mg/Kg	14,357
7	Mg	mg/Kg	638,083

8	lengas	%	4,73
9	Cr	mg/L	112,670

Berdasarkan hasil uji kualitas tanah pada Tabel IV.2 menunjukkan adanya kandungan logam yang sangat tinggi khususnya logam Fe, Mg, dan Cr. Namun Ketika dikaitkan dengan kualitas air, tidak ada pengaruh unsur-unsur tersebut didalam badan mata air Kobari Jaya. Keberadaan unsur-unsur logam tersebut tidak berada dalam keadaan bebas melainkan terikat dengan senyawa oksida lain di alam (dalam tanah) membentuk senyawa yang stabil sehingga keberadaannya tidak terdeteksi dalam air (Wuana dan Okieimen, 2010; Zhang dkk., 2014). Gambaran tanah sekitar mata air ditunjukkan pada Gambar IV.2



Gambar IV.2 Kondisi tanah sekitar mata air Kobari Jaya

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan terhadap mata air Kobari Jaya dapat disimpulkan bahwa sumber air tersebut sangat layak dijadikan sebagai sumber baku mutu air bersih disekitar wilayah Kobari Jaya secara khusus atau wilayah Supiori secara umum.

SARAN

1. Mata air Kobari Jaya jika dilihat dari hasil uji, sangat layak bila airnya didistribusikan ke beberapa wilayah di kabupaten Supiori, dikarenakan kadarnya secara kimia tergolong sangat baik untuk direkomendasikan serta kondisi alam sekitar mata air tersebut yang masih tetap dipertahankan keasliannya.
2. Beberapa parameter yang melebihi baku mutu dapat ditreatment dengan menggunakan teknologi sederhana atau memasang filter batuan (bronjong) disekelilingi mata air dan melakukan pembersihan secara rutin pada dasar mata air.

DAFTAR PUSTAKA

Aniyikaiye, T.E., Oluseyi, T., Odiyo, J.O., and Edokpayi, J.N., 2019, Physico-

chemical analysis of wastewater discharge from selected paint industries in Lagos, Nigeria, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 1-16.

Benelam, B. and Wyness, L., 2010, Hydration and health: A review, *Nutr. Bull.*, 35, 3–25.

Bojarczuk, A., Jelonkiewicz, Ł., and Lenart-Boroń, A., 2018, The effect of anthropogenic and natural factors on the prevalence of physicochemical parameters of water and bacterial water quality indicators along the river Białka, southern Poland, *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 25, 10102–10114.

Mangkoedihardjo, S., 2006, Biodegradability Improvement of Industrial Wastewater Using Hyacinth, *J. Applied Sciences*, 1409–1414.

Retno, I.I., Mukhtar, G., Retno, I., Fajar, N., and Satria, A., 2019, The Reduction of COD Levels in Domestic Waste Water Using Combination of Activated Sludge Methode - Activated Carbon Continously, *J. Phys. Conf. Ser.*, 1295.

Singh, A.K., Das, S., Singh, S., Pradhan,

- N., Gajamer, V.R., Kumar, S., Lepcha, Y.D., and Tiwari, H.K., 2019, Physicochemical parameters and alarming coliform count of the potable water of Eastern Himalayan state Sikkim: An indication of severe fecal contamination and immediate health risk, *Front. Cell Dev. Biol.*, 7, 174.
- Stroj, A., Briški, M., and Oštrić, M., 2020, Study of groundwater flow properties in a karst system by coupled analysis of diverse environmental tracers and discharge dynamics, *Water (Switzerland)*, 12, 2242.
- Tazioli, A., Cervi, F., Doveri, M., Mussi, M., Deiana, M., and Ronchetti, F., 2019, Estimating the isotopic altitude gradient for hydrogeological studies in mountainous areas: Are the low-yield springs suitable? Insights from the northern Apennines of Italy, *Water (Switzerland)*, 11, 1–16.
- Wuana, R.A. and Okieimen, F.E., 2011, Heavy Metals in Contaminated Soils: A Review of Sources, Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation, *ISRN Ecol.*, 2011, 1–20.
- Wulandari, L.K., Bisri, M., Harisuseno, D., and Yuliani, E., 2019, Reduction of BOD and COD of by using stratified filter and constructed wetland for blackwater treatment, *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, 469.
- Zaher, K. and Hammam, G., 2014, Correlation between Biochemical Oxygen Demand and Chemical Oxygen Demand for Various Wastewater Treatment Plants in Egypt to Obtain the Biodegradability Indices, *Int. J. Sci. Basic Appl. Res.*, 13, 42–48.
- Zhang, C., Yu, Z. gang, Zeng, G. ming, Jiang, M., Yang, Z. zhu, Cui, F., Zhu, M. ying, Shen, L. qing, and Hu, L., 2014, Effects of sediment geochemical properties on heavy metal bioavailability, *Environ. Int.*, 73, 270–281.