

Kualiti Air Tirisan: Kajian Kes di Ulu Yam dan Kuala Kubu Bharu, Selangor

Seepage Water Quality: A Case Study in Ulu Yam and Kuala Kubu Bharu, Selangor

Luqmanulhakim Abdul Rahim, Mohmadisa Hashim, Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah, Nasir Nayan & Yazid Saleh

*Kumpulan Penyelidik Impak Pembangunan dan Persekitaran, Jabatan Geografi & Alam Sekitar, Fakulti Sains Kemanusiaan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak
e-mel: mohmadisa@fsk.upsi.edu.my*

Abstrak

Air tirisan atau lebih dikenali sebagai air bukit terhasil apabila sesuatu bentuk muka bumi diteroka atau dipotong untuk tujuan pembangunan khususnya untuk pembinaan jalan raya atau lebuh raya baharu. Air tirisan ini mengalir dari celah rekahan batuan dan dianggap sebagai air semula jadi yang mengalir dari dalam tanah. Menjadi satu trend pada masa kini, orang awam mengambil air ini untuk tujuan minuman di samping keperluan lain. Air tersebut diminum terus tanpa dirawat terlebih dahulu. Artikel ini menganalisis tahap kualiti air tirisan di dua buah lokasi iaitu Ulu Yam dan Kuala Kubu Bharu yang terletak dalam daerah Hulu Selangor. Sampel kualiti air di lokasi ini telah diambil sebanyak tiga kali dan dianalisis secara insitu serta dalam makmal. Data kualiti tirisan ini dibandingkan dengan Piawai Interim Kualiti Air Kebangsaan (INQWS), Jabatan Alam Sekitar dan Standard Kebangsaan Kualiti Air Minuman (NSDWQ), Kementerian Kesihatan Malaysia memandangkan majoriti orang awam mengambil air ini untuk tujuan minuman. Analisis kualiti air tirisan menunjukkan semua paramater kualiti air berada di bawah piawai yang ditetapkan khususnya bagi parameter DO, BOD, COD, NH₃-N dan pH. Walaupun kualiti air ini dianggap bersih, namun banyak isu yang perlu dipertimbangkan terutamanya daripada segi keselamatan dan tahap kesihatan orang awam yang mengambil air tirisan ini sebagai air minuman di samping pihak berkuasa perlu mengambil langkah perlu agar kawasan ini terus terpelihara.

Kata Kunci

air bukit, air minuman, kesihatan manusia, kualiti air

Abstract

Water seepage or also known as spring water produced when a landform is tapped or cut for development purposes, particularly for the construction of new roads or highways . This seepage water flowing from crevices and cracks, and considered as the natural water flow from the soil. It is become a trend now that people take this water for drinking purposes in

addition to other uses. It is worth noting that normally seepage water is consumed directly without prior treatment. Hence, the purpose of this article is to analyse the quality of seepage water at two locations; Rawang and Kuala Kubu Bharu which is situated in the district of Hulu Selangor, Selangor. Water quality samples were taken at these two locations three times and analysed by using in situ approach and in the laboratory. Data of seepage water quality were then compared with Interim National Water Quality Standards (INQWS), Department of Environment and National Standard for Drinking Water Quality (NSDWQ), Ministry of Health Malaysia since the majority of people used this water for drinking purposes. Analysis of seepage water quality showed all water quality parameters are well within the parameters set specifically for DO, BOD, COD, NH₃-N and pH. Although water quality is considered to be clean, many of the issues related to it need to be considered, particularly in terms of safety and health of the public who used the seepage water as source for drinking water as well as authorities should take the necessary measures so that the area is preserved.

Keywords

seepage water, drinking water, people's health, water quality

Pengenalan

Malaysia merupakan sebuah negara yang mempunyai jumlah hujan yang tinggi setiap tahun iaitu dengan jumlah 990 bilion meter padu air. Keistimewaan ini merupakan salah satu kelebihan negara ini yang mempunyai iklim khatulistiwa. Pada masa yang sama, Malaysia turut dianugerahkan dengan sistem saliran sungai yang luas dengan jumlah melebihi 500 buah lembangan sungai. Dengan kelebihan bilangan sungai yang banyak, ia menyumbang kepada negara dengan 25 000 meter padu air yang boleh diperbaharui per kapita setiap tahun (Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau & Air, 2011).

Air sungai merupakan sumber air utama kepada pelbagai aktiviti manusia. Air sungai yang telah dirawat merupakan sumber air bagi masyarakat di negara ini bagi pelbagai kegunaan seharian seperti mencuci pakaian, sumber bekalan air minuman, mandi manda dan sebagainya. Namun begitu, proses pembangunan yang semakin pesat telah menyebabkan kualiti air sungai semakin merosot kerana dicemari dengan pelbagai bahan pencemar khususnya daripada aktiviti pertanian, perindustrian dan penyahhutan untuk pelbagai aktiviti lain. Untuk mendapatkan bekalan air bersih, air sungai akan dirawat oleh pihak-pihak yang bertanggungjawab terlebih dahulu sebelum disalurkan kepada pengguna. Selain itu, penerokaan terhadap sumber air bawah tanah juga telah mula dilakukan di beberapa buah negeri di Malaysia bagi menampung sumber bekalan air terawat ini bagi tujuan domestik. Namun begitu, dalam situasi semasa masyarakat telah pun menerima sumber bekalan air bersih dan terawat,

masih terdapat segelintir masyarakat di negara ini yang masih menggunakan air yang diperolehi daripada sumber air perigi, air sungai secara terusan serta air bukit untuk pelbagai kegunaan. Sikap ini mungkin didorong oleh situasi di mana bekalan air bersih yang dibekalkan untuk tujuan domestik tidak mencukupi di samping mereka tidak memerlukan kos tambahan untuk mendapatkan air tersebut kerana diperolehi secara percuma berbanding terpaksa membayar bil air yang terawat.

Kajian ini memberi fokus kepada penggunaan air bukit yang telah digunakan oleh para pengguna untuk tujuan bekalan air minuman dan juga kegunaan seharian yang lain. Air bukit merupakan istilah yang merujuk kepada pembentukan air di kawasan lereng berbukit yang terdapat di beberapa lokasi di Semenanjung Malaysia. Penggunaan perkataan air bukit merupakan istilah yang biasanya digunakan oleh masyarakat setempat bagi merujuk air yang diperolehi di kawasan lereng-lereng bukit dan biasanya terdapat di tepi-tepi jalan di negara ini. Istilah yang tepat dalam konteks menerangkan air bukit ini adalah air tirisan. Air tirisan (*seepage water*) ini adalah air yang terdapat pada sub permukaan tanah dan dikategorikan sebagai air permukaan (*surface water*). Air tirisan ini terhasil apabila kawasan bukit yang ditarah dan dipotong untuk dijadikan kawasan jalan raya yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan lain. Kawasan bukit yang dipotong tadi kemudiannya akan menghasilkan air tirisan iaitu terdapat air yang mengalir dari celah-celah rekahan tanah bukit berkenaan. Satu kajian yang dapat dikenalpasti di negara ini yang dilakukan oleh Syarifah Meryam (2008) iaitu di Bukit Soga, Batu Pahat, Johor iaitu masyarakat setempat telah menggunakan air tirisan ini sebagai bekalan air minuman. Analisis kualiti air juga menunjukkan berada dalam status bersih, selamat diminum dan menepati tahap kualiti air minuman.

Lokasi Kajian

Lokasi kajian yang dilakukan adalah di kawasan Ulu Yam dan Kuala Kubu Bharu (KKB), Selangor. Kedua-dua tempat ini terletak di bawah pentadbiran Majlis Daerah Hulu Selangor (MDHS). Kedudukan lokasi untuk mendapatkan sumber air tirisan di KKB adalah terletak di laluan di antara pekan KKB ke Bukit Fraser, Pahang (Foto 1). Sumber air tirisan tersebut juga berada di bahu jalan yang berbukit di mana terdapat beberapa sumber air tirisan yang mengalir keluar melalui lubang yang terdapat di dinding bukit. Berdasarkan pemerhatian di persekitaran kawasan air tirisan ini didapati ia terletak sangat hampir dengan bahu jalan dan merbahaya kepada orang ramai. Air tirisan ini juga terletak di sebelah kiri jalan iaitu dari Bukit Fraser ke KKB. Didapati pengunjung dari Bukit Fraser yang lebih ramai singgah di kawasan air tirisan ini berbanding pengunjung yang hendak ke Bukit Fraser. Berdasarkan pemerhatian juga, terdapat sampah sarap yang dibuang oleh pengunjung khususnya botol-botol kosong menyebabkan pihak berkuasa tempatan iaitu MDHS meletakkan papan tanda peringatan bagi pengunjung menjaga kebersihan di persekitaran kawasan berkenaan.



Foto 1 Lokasi air tirisan di kawasan KKB ke Bukit Fraser
Sumber: Kerja lapangan, 2012

Di kawasan Ulu Yam, Hulu Selangor merupakan lokasi kedua sumber air tirisan diperoleh. Kedudukan sumber air tirisan ini adalah di bahu jalan sebelah kanan yang menjadi laluan di antara Ulu Yam dengan Selayang. Melalui pemerhatian semasa di lapangan, keadaan persekitaran di lokasi kajian sumber air tirisan didapati di tembok yang dibina di bahu jalan (Foto 2). Pada masa yang sama, keadaan sekeliling kawasan tersebut diliputi oleh semak samun. Berdasarkan pemerhatian di keenam-enam lokasi, lokasi air tirisan di Ulu Yam merupakan lokasi yang menjadi tumpuan orang ramai



Foto 2 Lokasi air tirisan di Ulu Yam iaitu di bahu jalan dari Ulu Yam ke Selayang
Sumber: Kerja lapangan, 2012

untuk mengambil air tirisan. Banyak lubang air tirisan terdapat di sini dan pelantar kayu disediakan bagi memudahkan orang ramai mengambil air tirisan. Jadual 1 menunjukkan kedudukan lokasi kajian berdasarkan latitud dan longitud lokasi kajian.

Jadual 1 Kedudukan lokasi kajian air tirisan di negeri Selangor

| Bil | Nama Lokasi Kajian | Kedudukan Geografi Stesen Kajian |
|-----|---|----------------------------------|
| 1 | Ulu Yam, Hulu Selangor, Selangor | 3°20'58.713"N 100°41'54.118"E |
| 2 | Kuala Kubu Bharu, Hulu Selangor, Selangor | 3°33'56.052"N 101°42'41.210"E |

Metodologi Kajian

Kajian penilaian kualiti air tirisan di lokasi ini menggunakan beberapa parameter yang digunapakai pihak Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia dan Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM). JAS (2006) menyatakan kualiti air biasanya diukur daripada segi sifat fizikal, kimia dan biologi yang terkandung di dalam air tersebut untuk menentukan tahap kualitinya. Analisis data yang diperolehi dapat menentukan status kualiti air tersebut sama ada ia bersih, sedikit tercemar dan tercemar. Sebagai panduan, di dalam pengkelasan status air tersebut, JAS telah membentuk satu jadual khas bagi menentukan kelas air sama ada berada di Kelas I, II, III, IV atau V berdasarkan kepada Indeks Kualiti Air (WQI) dan Piawaian Kualiti Air Interim Negara untuk Malaysia (INWQS). Dalam hal ini, enam parameter utama yang menjadi rujukan untuk Indeks Kualiti Air (WQI) telah dianalisis iaitu Permintaan Oksigen Biokimia (BOD), Permintaan Oksigen Kimia (COD), Oksigen Terlarut (DO), pH, Jumlah Pepejal Terampai (TSS) dan Ammonia Nitrogen (NH₃N). Sementara itu, parameter kualiti air berdasarkan standard kualiti air minuman yang dicadangkan oleh KKM hanya tiga sahaja yang dianalisis dalam kajian ini iaitu BOD, COD dan pH. Jadual 2 menunjukkan pengkelasan WQI JAS dan Jadual 3 menunjukkan pengkelasan kualiti air serta kegunaannya. Bagi KKM pula, berdasarkan Piawaian Kualiti Air Minuman Kebangsaan Malaysia, standard bagi kualiti air minuman yang ditetapkan bagi BOD ialah 6 mg/l, COD (10 mg/l) dan pH (5.5-9.0).

Jadual 2 Pengkelasan WQI JAS Malaysia

| Parameter | Unit | Kelas | | | | |
|-----------------------------|------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | | I | II | III | IV | V |
| Ammonia Nitrogen | mg/l | < 0.1 | 0.1 – 0.3 | 0.3 – 0.9 | 0.9 – 2.7 | > 2.7 |
| Permintaan Oksigen Biokimia | mg/l | < 1 | 1 – 3 | 3 – 6 | 6 – 12 | > 12 |
| Permintaan Oksigen Kimia | mg/l | < 10 | 10 – 25 | 25 – 50 | 50 – 100 | > 100 |
| Oksigen Terlarut | mg/l | > 7 | 5 – 7 | 3 – 5 | 1 – 3 | < 1 |
| pH | | 6.5 – 8.5 | 6 – 9 | 5 – 9 | 5 – 9 | - |
| Jumlah Pepejal Terampai | mg/l | < 25 | 25 – 50 | 50 – 150 | 150 – 300 | > 300 |
| Indeks Kualiti Air (WQI) | | < 92.7 | 76.5 – 92.7 | 51.9 – 76.5 | 31.0 – 51.9 | < 31.0 |

Sumber: Jabatan Alam Sekitar, 2006

Jadual 3 Pengkelasan kualiti air dan kegunaan

| Kelas | Kegunaan |
|-------|--|
| I | Sesuai bagi bekalan air minuman, hampir tiada rawatan air diperlukan |
| IIA | Sumber air bagi bekalan air minuman, rawatan biasa adalah perlu |
| IIB | Sumber air bagi kegunaan rekreasi yang ada sentuhan badan |
| III | Sumber air bagi bekalan air minuman, rawatan lanjut adalah perlu |
| | Sesuai bagi minuman haiwan ternakan |
| IV | Sesuai untuk saliran |
| V | Paling tercemar dan tidak sesuai untuk sebarang kegunaan |

Sumber: Jabatan Alam Sekitar, 2006

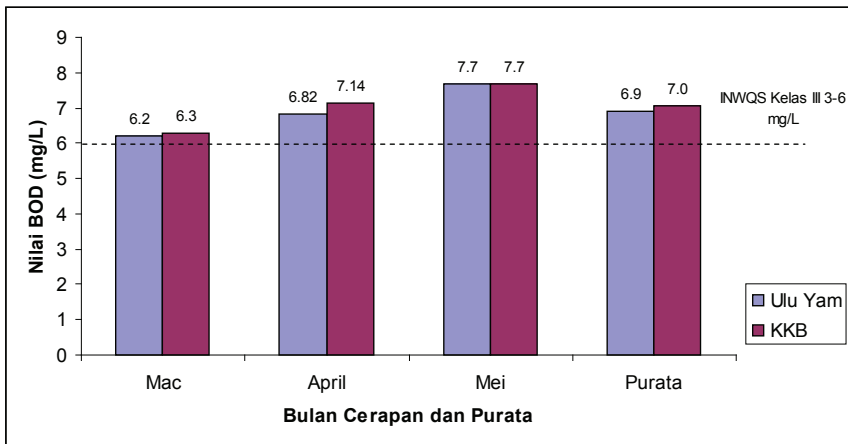
Pencerapan kualiti air tirsan di lapangan sama ada secara insitu dan pengambilan sampel air untuk dianalisis di dalam Makmal Biologi, Fakulti Sains & Matematik (FSMT), UPSI mengikut standard penilaian kualiti air oleh APHA (1991). Paramater kualiti air sama ada fizikal, kimia dan biologi telah digunakan dan beberapa parameter tertentu seperti BOD, COD, DO, SS, NH₃-N dan pH diberi keutamaan dalam membuat penilaian WQI seperti yang ditetapkan oleh pihak JAS. Pengambilan sampel air tirsan ini telah dilakukan sebanyak tiga kali bagi setiap lokasi. Pengambilan sampel air tirsan ini diambil pada bulan atau musim yang berbeza dengan tujuan mendapatkan perbezaan status kualiti air yang mungkin berbeza nilainya di antara satu sama lain. Pencerapan pertama telah dilakukan pada 17 Mac 2012 yang mewakili musim Monsun Timur Laut, 5 April 2012 (peralihan monsun) dan 9 Mei 2012 (Monsun Barat Daya).

Proses cerapan kualiti air tirsan ini menggunakan peralatan YSI Model 556 Multiparameter. Alat ini digunakan untuk mendapat parameter secara *insitu* kualiti air di lokasi kajian yang telah ditetapkan. Parameter kualiti air yang boleh dicerap dengan menggunakan alat ini seperti DO, jumlah pepejal terlarut (TDS), konduktiviti (CND), pH, saliniti, kekeruhan dan suhu. Alat ini digunakan dengan cara merendamkannya ke dalam air dan bacaan bagi parameter tersebut akan direkodkan dan bacaan bagi setiap paramater diambil dan dicatatkan. Dalam pada masa yang sama, sampel air turut diambil untuk diuji bagi parameter BOD, COD, NH₃-N dan SS di Makmal Biologi, FSMT, UPSI. Semua data yang diperolehi melalui analisis makmal dimasukkan ke dalam program excel untuk analisis secara deskriptif. Analisis secara deskriptif melihat kepada trend kualiti air yang dicerap berdasarkan bulan pencerapan iaitu Mac, April dan Mei.

Analisis Kajian dan Perbincangan

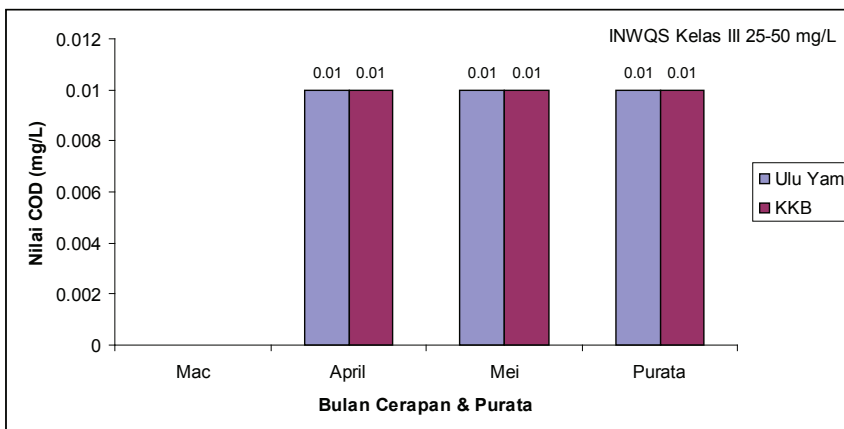
BOD merupakan parameter kualiti air yang digunakan untuk menguji jumlah oksigen yang diperlukan oleh bakteria dan mikro organisma aerobik untuk mengoksidakan bahan organik kepada bahan bukan organik yang stabil. Berdasarkan INWQS Kelas III, kualiti air mesti berada pada nilai 3-6 mg/l iaitu sumber air yang boleh dijadikan

bekalan air minuman tetapi memerlukan rawatan lanjut. Dalam kajian ini jelas menunjukkan nilai BOD di lokasi kajian adalah melebihi standard yang ditetapkan di kedua-dua lokasi kajian. Nilai purata BOD di lokasi kajian ialah 6.9 mg/l di Ulu Yam dan 7.0 mg/l di KKB (Rajah 1). Umumnya, nilai BOD yang tinggi khususnya pada badan air iaitu sungai dikaitkan dengan peningkatan bahan pencemar atau kumbahan yang tidak terawat terutamanya pelepasan efluen industri dan domestik (JAS, 2006; Jabatan Perangkaan Malaysia, 2009; Nasir *et al.*, 2009). Dalam hal ini, nilai BOD yang tinggi berkemungkinan disebabkan oleh gangguan guna tanah secara semula jadi di kawasan atas bukit telah menyebabkan nilai BOD sedikit tinggi semasa pencerapan.



Rajah 1 Nilai BOD dalam air tirisan mengikut bulan dan purata

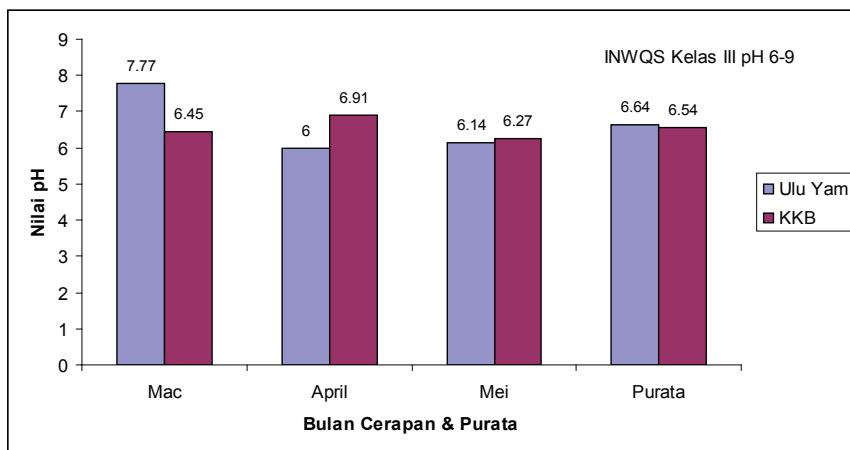
Parameter COD digunakan untuk menguji dan mengukur tahap keupayaan oksigen bagi proses penguraian bahan organik secara proses kimia. Sekiranya petunjuk COD semakin tinggi, ini menunjukkan kandungan bahan cemar organik dan bukan organik di dalam kandungan air adalah tinggi. Rajah 2 menunjukkan nilai COD bagi sampel



Rajah 2 Nilai COD dalam air tirisan mengikut bulan dan purata

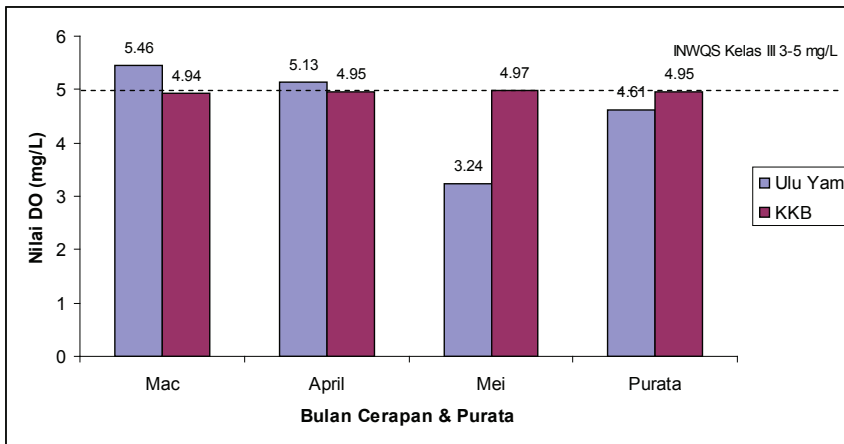
air tirisan yang dianalisis. Secara keseluruhannya, nilai COD adalah tidak melebihi daripada INWQS bagi Kelas III malahan kurang daripada 1 mg/l bagi Kelas I. Nilai COD tidak dapat dikesan pada bulan Mac di kedua-dua lokasi. Purata COD bagi kedua-dua lokasi kajian ialah 0.01 mg/l.

Parameter pH merupakan pengukur kepada tahap keasidan dan kealkalian dalam kandungan air dan merupakan pengukur terpenting dalam menentukan sifat kimia air. Nilai pH diukur bersandarkan 0-14 iaitu nilai 7 merujuk kepada neutral manakala nilai kurang daripada 7 merujuk kepada keasidan serta nilai yang melebihi 7 merujuk kepada tahap kealkalian kandungan air. Rajah 3 menunjukkan analisis nilai pH di Ulu Yam dan KKB. Berdasarkan nilai pH tersebut, kualiti air berada pada tahap keasidan yang hampir ke neutral. Nilai pH juga menunjukkan kualiti air berada pada tahap bersih iaitu Kelas III ke atas dengan purata 6.64 (Ulu Yam) dan 6.54 (KKB).



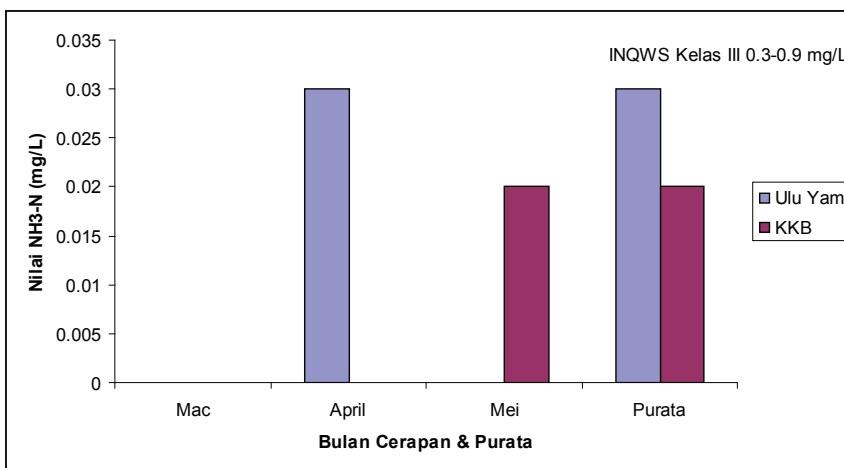
Rajah 3 Nilai pH dalam air tirisan mengikut bulan dan purata

DO merujuk kepada jumlah kandungan oksigen yang terlarut dalam badan air (Zainal Abidin, 2005). Berdasarkan parameter ini ia dapat menjelaskan keadaan kandungan air dan keperluannya kepada hidupan akuatik. Sekiranya DO didapati mengalami kekurangan dan kehilangan dalam badan air ia disebabkan oleh beberapa faktor utama iaitu suhu yang tinggi dalam air, peningkatan bahan organik dan tindakan aerobik mikroorganisma yang menggunakan DO untuk menguraikan bahan organik tersebut. Berdasarkan INWQS Kelas III, kandungan DO yang dicadangkan bagi kandungan air mentah adalah 3 - 5 mg/l manakala DO yang lebih besar daripada 8 mg/l adalah tidak dicadangkan untuk bekalan air mentah. Rajah 4 menunjukkan analisis parameter DO bagi sampel air tirisan. Pencerapan pada bulan Mac dan April di Ulu Yam menunjukkan sedikit peningkatan iaitu melebihi 5 mg/l dan purata bagi kedua-duanya ialah 4.61 mg/l (Ulu Yam) dan 4.95 mg/l (KKB).



Rajah 4 Nilai DO dalam air tirsan mengikut bulan dan purata

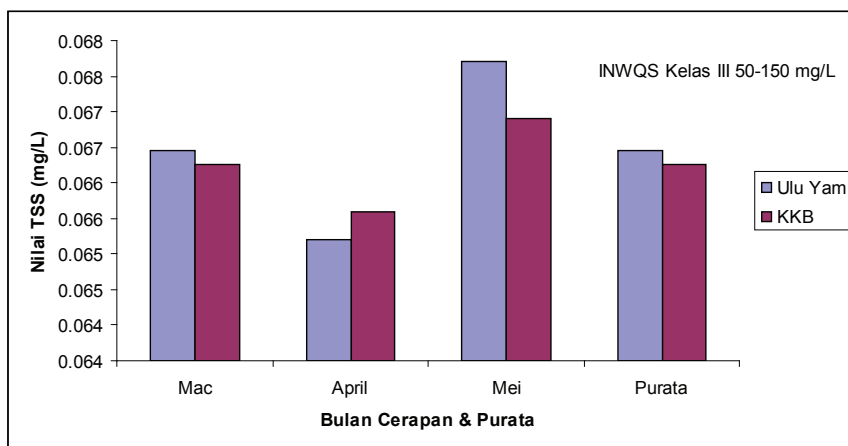
Parameter $\text{NH}_3\text{-N}$ merupakan parameter yang memberi petunjuk di mana sekiranya kandungan $\text{NH}_3\text{-N}$ adalah tinggi dalam air memberi maksud bahawa kandungan air tersebut telah mengalami pencemaran. Antara petunjuk utama yang berkaitan parameter $\text{NH}_3\text{-N}$ adalah dapat mengesan sebarang kehadiran bahan kumbahan binatang atau manusia, bahan buangan domestik dari kawasan bandar atau luar bandar, bahan buangan perindustrian atau pertanian. INWQS Kelas III menjelaskan kandungan $\text{NH}_3\text{-N}$ yang sesuai dalam air adalah tidak melebihi 0.9 mg/l. Rajah 5 menunjukkan dapatan kajian bagi parameter $\text{NH}_3\text{-N}$ bagi sampel air tirsan bagi kedua-dua lokasi. Dapatan kajian menunjukkan parameter $\text{NH}_3\text{-N}$ tidak dapat dikesan dalam sampel air yang diambil pada bulan Mac di kedua-dua lokasi, bulan April di KKB dan bulan Mei di Ulu Yam. Nilai $\text{NH}_3\text{-N}$ yang direkodkan menunjukkan tidak melebihi INWQS Kelas III dan ke atas.



Rajah 5 Nilai $\text{NH}_3\text{-N}$ dalam air tirsan mengikut bulan dan purata

Pepejal terampai terdiri daripada partikel organik dan bukan organik yang bersaiz lebih daripada 0.001 mm. Ia mengandungi sisa buangan dan mempunyai kandungan bakteria patogen serta mikroorganisma yang tinggi. Bakteria, protozoa, alga dan sebagainya adalah zarah organik bagi air permukaan. Pepejal bagi zarah tak organik pula terdiri daripada tanah liat, kelodak dan sebagainya. Air kelihatan keruh apabila wujudnya pepejal terampai di dalamnya. Pepejal terampai penting dalam menentukan nilai tahap kualiti air. Kandungan pepejal terampai yang tinggi menyebabkan sungai tercemar teruk (Mohd Nor, 2003; Mohd Ekhwan & Shukor, 2006). Ujian kandungan TSS dijalankan bertujuan untuk menentukan kandungan pepejal terampai yang berada dalam sesuatu air sampel. Proses penurasan dan penimbangan berat bagi zarah-zarah yang tertinggal di atas kertas turas dilakukan bagi menentukan nilai kuantiti pepejal terampai.

Berdasarkan kepada Rajah 6, kesemua nilai TSS yang dicatatkan adalah berada pada Kelas I. Hal ini menunjukkan bahawa kualiti air bagi setiap stesen persampelan adalah berlandaskan kepada WQI bagi parameter TSS. Berdasarkan kepada INWQS, kualiti air yang berada di Kelas I amat sesuai untuk tujuan kegunaan bekalan air minuman dan hampir tidak memerlukan rawatan yang khusus. Purata TSS yang direkodkan bagi kedua-dua lokasi kajian ialah 0.066 mg/l.



Rajah 6 Nilai TSS dalam air tirisan mengikut bulan dan purata

Aspek kualiti air adalah sangat penting dalam kehidupan manusia untuk tujuan kegunaan bekalan air minuman, pertanian dan perindustrian. WQI adalah sebagai asas penilaian kualiti air bagi tujuan pengkelasan sungai-sungai di seluruh negara. Nilai indeks ini ditentu ukur daripada hasil analisis sampel air yang diperolehi daripada setiap stesen yang telah ditentukan. Sistem pengkelasan WQI dibahagikan kepada tiga tahap iaitu Bersih, Sederhana Tercemar dan Tercemar yang berpandukan kepada nilai WQI yang diperolehi (Jadual 4).

Jadual 4 Kategori air sungai berdasarkan WQI

| Kategori | Indeks Kualiti Air (WQI) (Peratusan) |
|--------------------|---|
| Bersih | 80-100 |
| Sederhana Tercemar | 60-79 |
| Tercemar | 0-59 |

Sumber: JAS, 2006

Berdasarkan kepada dapatan kajian kualiti air tirisan di kawasan kajian, pengkelasan kategori air dilakukan berdasarkan kepada piawaian yang dikeluarkan oleh JAS (2006). Jadual 5 menunjukkan pengkelasan kategori kualiti air tirisan berdasarkan kepada WQI yang diperolehi. Secara keseluruhannya, kesemua bulan di kedua-dua lokasi kajian mencatatkan kualiti air tirisan sebagai bersih kecuali pada bulan Mei bagi stesen Ulu Yam yang berada pada status sederhana tercemar. Sementara itu, kedua-dua lokasi kajian menunjukkan kualiti air yang bersih untuk tujuan kegunaan sumber bekalan minuman walau pun kandungan BOD sedikit tinggi dari standard yang ditetapkan oleh KKM. Nilai pH pula menunjukkan ia masih lagi berada di bawah piawaian yang ditetapkan. Manakala COD dan $\text{NH}_3\text{-N}$ adalah relatif rendah di setiap stesen persampelan. Berdasarkan piawaian yang ditetapkan oleh KKM (2000), air minuman mestilah dalam keadaan bersih iaitu tiada sebarang objek yang mampu mengubah rasa, warna dan bau di dalam kandungan air minuman. Piawaian air minuman juga turut menjelaskan bahawa kandungan air minuman mestilah bebas daripada semua organisma-organisma atau sebarang bahan kimia dalam apa jumlah bilangannya kerana sekiranya bahan-bahan ini wujud ia akan memberikan kesan buruk kepada kesihatan manusia.

Jadual 5 Pengkelasan kategori kualiti air tirisan berdasarkan kepada WQI

| Lokasi Kajian | Mac | | April | | Mei | |
|---------------|---------|----------|---------|----------|---------|--------------------|
| | WQI (%) | Kategori | WQI (%) | Kategori | WQI (%) | Kategori |
| Ulu Yam | 86.81 | Bersih | 85.52 | Bersih | 77.55 | Sederhana Tercemar |
| KKB | 87.13 | Bersih | 86.78 | Bersih | 85.47 | Bersih |

Kesimpulan

Air tirisan atau lebih dikenali oleh masyarakat sebagai air bukit ini telah digunakan sebagai sumber bekalan air minuman tanpa dirawat terlebih dahulu. Sesetengah masyarakat menganggap air semulajadi yang mengalir ini mengandungi pelbagai khasiat dan mampu menyembuhkan penyakit dan tahap kesihatan mereka semakin baik selepas meminumnya. Penilaian terhadap status kualiti air tirisan di Ulu Yam dan KKB menunjukkan air tirisan ini berada pada tahap bersih berdasarkan WQI dan kebanyakan parameter kualiti air yang diuji berada pada standard yang ditetapkan kecuali bagi

parameter BOD. Peningkatan dalam nilai BOD berkemungkinan disebabkan oleh pencemaran bahan-bahan organik dalam air. Status kualiti air tirisan berdasarkan WQI di kedua-dua lokasi ini juga menunjukkan walaupun statusnya bersih tetapi ia berada pada Kelas II (76.5-92.7%) iaitu sumber air yang boleh digunakan sebagai bekalan air minuman tetapi rawatan biasa adalah perlu. Justeru, masyarakat yang menggunakan sumber air tirisan ini sebagai bekalan air minuman perlu mengambil tindakan yang sewajarnya sebelum minum air tirisan ini.

Rujukan

- Jabatan Alam Sekitar. (2006). *Laporan Tahunan 2006*. Putrajaya: Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sumber Asli & Alam Sekitar.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. (2009). *Kompendium Perangkaan Alam Sekitar 2008*. Putrajaya: Jabatan Perangkaan Malaysia.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (2000). *National standard for drinking water quality*. Kuala Lumpur: Bahagian Perkhidmatan Kejuruteraan, Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau & Air. (2011). <http://www.jba.gov.my/index.php/bm/peta-laman>, 22 Jun.
- Mohd Ekhwan Toriman & Shukor Md. Nor. (2006). An analysis of rain interception on the selected experimental plot of Pangkor Hill Reserved Forest. *Journal Wildlife and National Park*, 22(2):169-178.
- Mohd Noor Mansur (2003). Status pengurusan kualiti air Sungai Langat: Kajian kes dari Pangsung hingga ke West Country. Tesis Sarjana Pengurusan Persekitaran Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Nasir Nayan, Mohmadisa Hashim, Mohd Hairy Ibrahim & Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah. (2009). Perubahan guna tanah dan tahap kualiti air sungai di Bandaraya Ipoh, Perak. *Malaysian Journal of Environmental Management*, 10(2): 115-134.
- Sharifah Meryam Shareh Musa. (2008). Kualiti air semulajadi sebagai air minuman: Kajian kes di Bukit Soga Batu Pahat, Johor. Dlm *National Conference on Environment and Health 2008*. Universiti Sains Malaysia, Kubang Kerian, 29-30 Oktober.
- Zainal Abidin Md Yusof. (2005). Impak aktiviti guna tanah ke atas kualiti air di lembangan sungai Batu Pahat, daerah Batu Pahat, Johor Darul Takzim. Projek penyelidikan Ijazah Sarjana Pengurusan Persekitaran Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.