

**AKSESIBILITI BEKALAN AIR TERAWAT DAN CABARAN
SEKURITI AIR DI PULAU SEBATIK, MALAYSIA**
*Accessibility of Water Treatment Supply and Water Security
Challenges in the Sebatik Island, Malaysia*

¹AMIRAH ABDIN

²NORDIN SAKKE

³ADI JAFAR

*Fakulti, Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Malaysia Sabah,
Jalan UMS, 88400 Kota Kinabalu, Sabah.*

¹amirahabdin@gmail.com; ²dinumums@ums.edu.my; ³ajums86@yahoo.com.my

Dihantar: 18 November 2020 Diterima: 24 Januari 2021

Abstrak Akses terhadap sumber air merupakan satu keperluan bagi setiap manusia. Bekalan air bersih terawat menjadi agenda penting negara seperti yang dinyatakan dalam Dasar Sumber Air Negara (2012). Pulau Sebatik yang dimiliki oleh Malaysia telah memiliki sistem bekalan air paip tersendiri yang diperoleh daripada Loji Rawatan Air (LRA) Wallace Bay yang terletak di bahagian barat. Walaupun jaringan paip telah meliputi sehingga Rancangan Bergosong yang terletak di bahagian tengah pulau, tetapi masyarakat masih tidak mendapat bekalan air yang mampan. Oleh itu, kajian ini cuba melihat tahap sekuriti air dalam konteks capaian bekalan air terawat di Pulau Sebatik. Bagi mencapai objektif kajian, soal selidik dan temu bual telah dijalankan. Data-data soal selidik dianalisis menggunakan analisis jadual silang dalam Microsoft Excel. Di samping itu, sumber temu bual digunakan untuk menyokong dapatan soal selidik melalui analisis kata demi kata berpandukan kolektif memori responden. Umumnya, kemampuan masyarakat untuk menikmati bekalan air paip yang efisien di pulau ini masih berada pada tahap yang rendah. Penduduk sering menghadapi catuan bekalan air, terutama di kawasan jauh daripada LRA seperti Kampung Sungai Tongkang (76.5 peratus) dan Kampung Bergosong (78.0 peratus), berbanding Kampung Wallace Bay (28.4 peratus) yang terletak dekat dengan LRA. Lebih 50 peratus penduduk yang menghadapi catuan sering menghadapi masalah bekalan air antara tiga hingga lima hari dalam seminggu. Selain catuan, penduduk Sebatik tidak selesa dengan tahap kualiti air, iaitu lebih 50 peratus berpendapat air paip terasa klorin (54.7 peratus), payau (3.1 peratus) dan

kadang-kadang keruh (21.1 peratus). Lantaran itu, para penduduk terpaksa bergantung dengan air hujan dan telaga sebagai alternatif untuk kegunaan harian utama. Dapatan ini diharapkan menjadi panduan kepada masyarakat di kawasan lain agar mampu memberikan reaksi dengan masalah bekalan air agar berupaya beradaptasi dengan masalah yang dihadapi.

Kata kunci: *Pulau Sebatik, sumber air, bekalan air paip, sekuriti air.*

***Abstract** Access to water resources is a necessity for every human being. No matter where the location is, clean water supply is an important to our agenda as stated in the National Water Resources Policy (2012). Sebatik Island owned by Malaysia has its own piped water supply system obtained from the Wallace Bay Water Treatment Plant (LRA) which is located in the western part. Although the pipeline has covered up to Rancangan Bergosong in the central area, but the island community still do not have sustainable of water supply. Therefore, this study attempts to look at the problems faced by the community in Sebatik Island in the context of access to tap water supply. Therefore, this study has analysed the water security accessibility of treated water supply in Sebatik Island. To achieve the objectives, questionnaires and interviews were conducted. Questionnaire data were analysed using cross-tabulation analysis using Microsoft Excel. In addition, the interviews are used to support the findings of the questionnaire through the analysis of verbatim guided by the collective memory of respondents. In general, the ability of the community to enjoy an efficient supply of tap water on the island is still at a low level. Residents often face water supply rationing, especially in areas far from the LRA such as Kampung Sungai Tongkang (76.5 per cent) and Kampung Bergosong (78.0 per cent) compared to Kampung Wallace Bay (28.4 per cent) closer to the LRA. More than 50 per cent of the population who suffer from water rationing, often face water supply problems between three to five days a week. In addition to water rationing problems, Sebatik residents feel uncomfortable with the water quality level where more than 50 per cent said tap water contains excess chlorine (54.7 pe cent) and brackish taste (3.1 per cent) and sometimes turbid (21.1 per cent). As a result, residents have to rely on rainwater and wells as an alternative as the main daily water use. This finding is expected to be a guide to community in other areas in order to strive the water supply problem.*

Keywords: *Sebatik Island, water resources, piped water supply, water security.*

PENGENALAN

Akses terhadap sumber air merupakan satu keperluan bagi setiap manusia yang mana ia merangkumi kebolehcapaian setiap insan terhadap bekalan air yang mencukupi yang mempunyai tahap kualiti yang diyakini. Hal ini selaras dengan Tonggak ke-6 Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) yang telah diperkenalkan pada tahun 2016. Antara inti pati di bawah Tonggak ke-6: Air Bersih dan Sanitasi, Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) menekankan matlamat untuk memastikan akses terhadap air dan sanitasi untuk semua. Hal ini termasuklah akses yang saksama terhadap sumber air minuman yang mampu dimiliki oleh semua, akses terhadap aspek sanitasi dan kebersihan yang mencukupi dan saksama, peningkatan terhadap kualiti air dengan cara mengurangkan pencemaran, meminimumkan lambakan dan pembebasan bahan kimia berbahaya, serta peningkatan amalan pengitaran semula. Menerusi perspektif penggunaan air, matlamat ke-6 ini bertujuan untuk meningkatkan kecekapan penggunaan air dalam semua sektor dan memastikan pengeluaran serta pembekalan air dapat menangani masalah kekurangan air dan seterusnya mengurangkan jumlah manusia yang mengalami kekurangan bekalan air. Seterusnya, matlamat ini juga bertujuan untuk melaksanakan pengurusan sumber air yang bersepadu meliputi kerjasama merentas sempadan. Akhir sekali, matlamat juga difokuskan untuk melindungi dan memulih semula ekosistem berkaitan air termasuklah gunung, hutan, tanah bencah, sungai, akuifer dan tasik.

Manusia amat sinonim dengan air kerana sifat manusia semiakuatik sejarah telah membuktikan bahawa banyak tamadun awal didirikan di lembah-lembah sungai (Nordin, 2018). Di peringkat awal tamadun, manusia memilih untuk tinggal berhampiran dengan sungai untuk memastikan aksesibiliti berterusan terhadap air. Air disambungkan ke rumah-rumah menggunakan kaedah-kaedah tradisional seperti penggunaan bambu dan aliran tanah. Keadaan ini masih berterusan sehingga hari ini, terutamanya di kawasan pedalaman. Sungai digunakan untuk memenuhi keperluan makan, minum, ekonomi dan jalan perhubungan. Perkembangan teknologi

yang semakin canggih telah mencetuskan idea kepada manusia untuk mempraktikkan teknik yang lebih maju untuk memperoleh sumber air iaitu menerusi kaedah sistem perpaipan. Sumber air yang diperolehi dari paip merupakan antara punca bekalan konvensional yang biasa digunakan oleh manusia. Penempatan tetap akan dihubungkan dengan sistem jaringan paip dan manusia akan menggunakan air di kediaman mereka. Sistem bekalan air yang digunakan dalam lingkaran kediaman dan tempat tinggal penduduk ini dikenali sebagai bekalan air domestik (Mohd Firdaus & Arba'iyah, 2017).

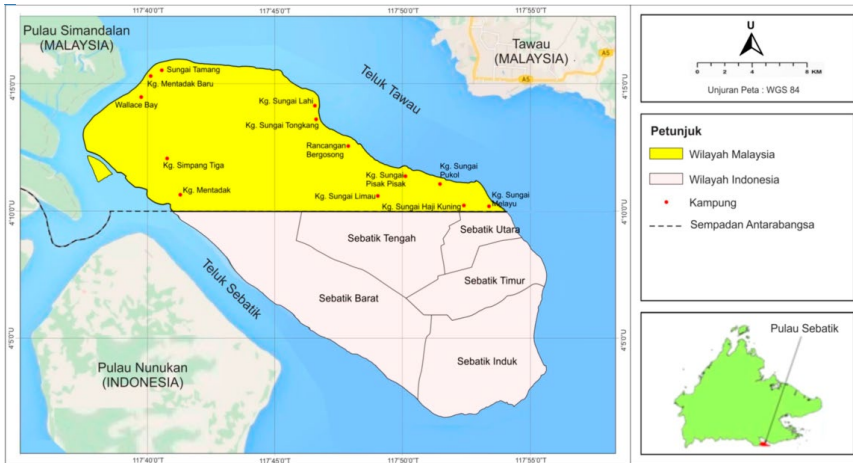
Akses bekalan air bersih melalui saluran paip kepada penduduk menjadi agenda penting negara seperti yang dinyatakan dalam Dasar Sumber Air Negara (2012). Lantaran itu, dilaporkan sekitar 95.1 peratus penduduk di Malaysia telah menikmati bekalan air paip kecuali Kelantan, Sabah dan Sarawak (Unit Perancang Ekonomi, 2016). Liputan yang luas ini membolehkan permintaan air paip bermeter telah meningkat saban tahun. Menurut Hanadian (2021), jumlah penggunaan air bermeter antara tahun 2012 hingga 2019 telah meningkat sebanyak 1 bilion liter sehari. Di Sabah, keseluruhan kawasan bandar telah menikmati bekalan air terawat tetapi di kawasan luar bandar hanya meliputi 78 peratus sahaja (JBANS, 2020). Liputan tidak menyeluruh ini sudah pasti mengancam tahap sekuriti air terhadap penduduk. Hal ini demikian kerana kira-kira 22 peratus lagi kawasan luar bandar masih belum menerima akses air bersih terawat. Sekuriti air ialah ketersediaan air yang sesuai dari segi kuantiti dan kualiti air untuk kesihatan, kehidupan, ekosistem dan produktiviti, dan pada masa yang sama tahap risiko air boleh diterima dan diadaptasi oleh manusia, persekitaran dan ekonomi (Grey & Sadoff, 2007).

Dalam konteks komuniti pulau, sekuriti bekalan air paip terawat juga merupakan isu kritikal. Walaupun telah mempunyai infrastruktur jaringan paip air tetapi jumlah air tidak mampu dibekalkan secara berterusan. Keadaan ini merupakan isu utama bekalan air di Pulau Sebatik, Sabah. Terdapat jaringan paip tetapi penduduk pula berhadapan masalah untuk menikmati capaian air secara berterusan (Nordin *et al.*, 2019). Oleh itu, makalah ini cuba meneliti isu berkaitan bekalan air domestik yang tidak diperolehi secara mampan sedangkan terdapat air terawat daripada Loji Rawatan Air Wallace Bay di pulau berkenaan.

METODE DAN KAWASAN KAJIAN

Pulau Sebatik merupakan salah satu pulau kecil yang dimiliki bersama antara Malaysia dan Indonesia. Garisan lintang 4° 10' U merupakan garis sempadan yang memisahkan pemilikan pulau yang berkeluasan sekitar 421.9 km persegi. Sekitar 41.6 peratus kawasan daratan yang terletak di bahagian utara garisan lintang dimiliki Malaysia. Selebihnya kawasan selatan adalah milik Indonesia. Mengikut laporan Unit Pemimpin Pembangunan Masyarakat Sebatik (2016) dan statistik Kecamatan Sebatik 2012 (Karyanunukan, 2016), jumlah penduduk Pulau Sebatik dianggarkan seramai 45,219 orang. Daripada jumlah ini, hanya 12.7 peratus sahaja yang menetap di Malaysia. Majoriti penduduk di kawasan Pulau Sebatik terdiri daripada suku kaum Bugis, Bajau dan Tidung. Sebatik Malaysia mempunyai seramai 15 buah kampung iaitu Kampung Sungai Lahat-Lahat, Kampung Sungai Pukul, Kampung Sungai Tongkang Lama, Kampung Sungai Limau, Kampung Bergosong Besar (Rancangan Bergosong), Kampung Bergosong Kecil, Kampung Wallace Bay, Kampung Sungai Melayu dan Kampung Mentadak Baru (Nordin *et al.*, 2019).

Namun begitu, dalam kajian berkenaan bekalan air paip di Pulau Sebatik, empat buah kampung sahaja yang dipilih iaitu dua kampung berhampiran dengan LRA (Kampung Wallace Bay dan Kampung Mentadak-Tamang) dan dua lagi kampung yang paling jauh daripada LRA dan menerima bekalan air paip (Rancangan Bergosong dan Kampung Sungai Tongkang). Ia bagi memudahkan menjawab persoalan faktor jarak yang mempengaruhi capaian air di kawasan kajian. Kedudukan kampung tersebut seperti ditunjukkan dalam Rajah 1.



Sumber: Ubah suai daripada Nordin *et al.*, 2017; 2019.

Rajah 1 Kawasan kajian.

Secara umumnya, kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif yang disokong oleh kaedah kualitatif. Dari aspek pengumpulan data, terdapat beberapa kaedah yang digunakan. Antaranya ialah kaedah soal selidik, kaedah temu bual di samping pemerhatian di kawasan kajian. Untuk mendapatkan maklumat, penyelidik telah menyediakan borang soal selidik secara berstruktur dan diedarkan kepada penduduk di kawasan terpilih secara rawak merangkumi soalan berkaitan tahap kemampuan bekalan dan kualiti bekalan air. Seramai 253 responden (Rancangan Bergosong - 19.8 peratus, Kampung Mentadak-Tamang - 24.1 peratus, Kampung Sungai Tongkang - 26.9 peratus dan Kampung Wallace Bay - 29.2 peratus) telah ditanya melalui soal selidik secara rawak. Di samping itu, seramai empat orang responden yang merupakan penduduk kampung telah ditemu bual berdasarkan kolektif memori masing-masing bagi mendapatkan maklumat berkaitan pengurusan dan penggunaan bekalan air paip di Pulau Sebatik. Respons daripada soal selidik dimasukkan ke dalam komputer menggunakan perisian Microsoft Excel 2016 dan dianalisis menggunakan teknik analisis jadual silang berbantuan modul *Pivot Table*. Pendekatan analisis deskriptif digunakan seperti nilai purata dan mod (kekerapan). Bagi menyokong data-data kuantitatif ini, kaedah analisis verbatim turut digunakan yang mana setiap temu bual yang dijalankan ditranskripsi. Penyelidik telah merekod dan

mencatat apa yang diucapkan oleh informan secara verbatim (kata demi kata) berdasarkan pandangan dan perkongsian pengalaman (kolektif memori) secara teliti. Data-data temu bual disusun mengikut tema pengurusan, capaian dan tahap kualiti air terawat yang dibekalkan melalui jaringan paip.

SOROTAN KARYA LEPAS

Bekalan air paip merupakan antara sumber air terawat yang diagihkan kepada pengguna melalui jaringan paip dari loji rawatan air (LRA). Secara umumnya, bekalan air paip didefinisikan sebagai air pili (*tap water*) yang diperoleh daripada saluran penghantaran sesuatu stesen bekalan air paip (Wilbers *et al.*, 2014). Bekalan air paip ini bertujuan untuk memudahkan sistem agihan bekalan air terawat dapat disalurkan untuk kegunaan sektor perindustrian, perbandaran dan pertanian termasuk juga untuk kegunaan domestik di kawasan perumahan dan kampung. Dalam konteks kegunaan air untuk tujuan domestik, Seksyen 18, Bekalan Air, dalam Enakmen No. 130, Negeri Kedah menyatakan bekalan air bagi kegunaan domestik dapat diertikan sebagai:

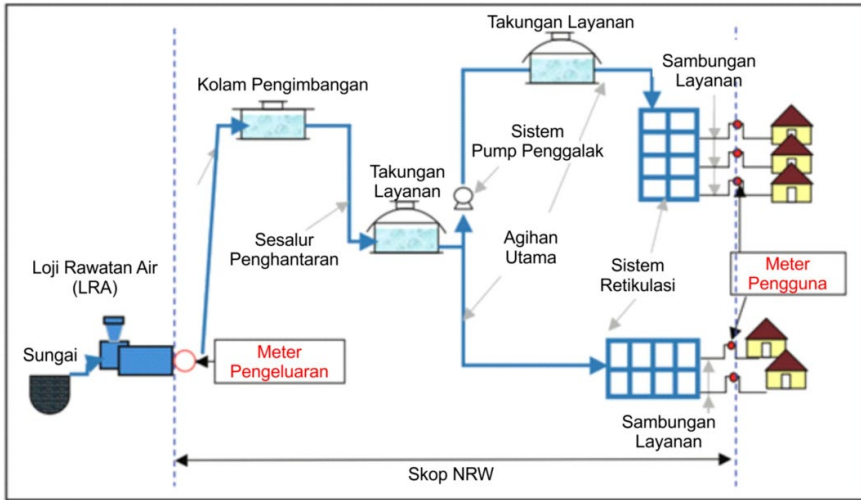
“bekalan penggunaan di rumah, tiada termasuk bekalan air bagi kerbau, lembu yang disimpan untuk dijual, disewa atau penghasilan daripada susu atau bagi mencuci kereta yang disimpan untuk dijual atau disewa dengan tidak termasuk bagi pekerjaan, pembuatan atau perniagaan atau pemancar, tempat berenang atau bagi menyiramkan tanah atau bagi maksud perhiasan atau bagi maksud tali air” (Mohd Firdaus & Arba’iyah, 2017).

Seterusnya, Nik Fuaad (1990) mengatakan bahawa bekalan air domestik merupakan bekalan air yang diguna dalam kawasan kediaman penduduk, manakala bekalan air bukan domestik ialah bekalan air yang digunakan untuk tujuan selain domestik misalnya untuk pertanian, penternakan, kegunaan awam, perdagangan dan lain-lain. Secara ringkasnya, definisi bekalan air paip merupakan air domestik yang disambungkan ke rumah-rumah melalui jaringan paip yang diperoleh daripada loji rawatan air.

Air paip tergolong sebagai sumber air terawat yang telah menjalani pembersihan dari bahan-bahan pencemar di loji rawatan sebelum diedarkan kepada pengguna. Sumber air yang dirawat ini mungkin dari air mentah

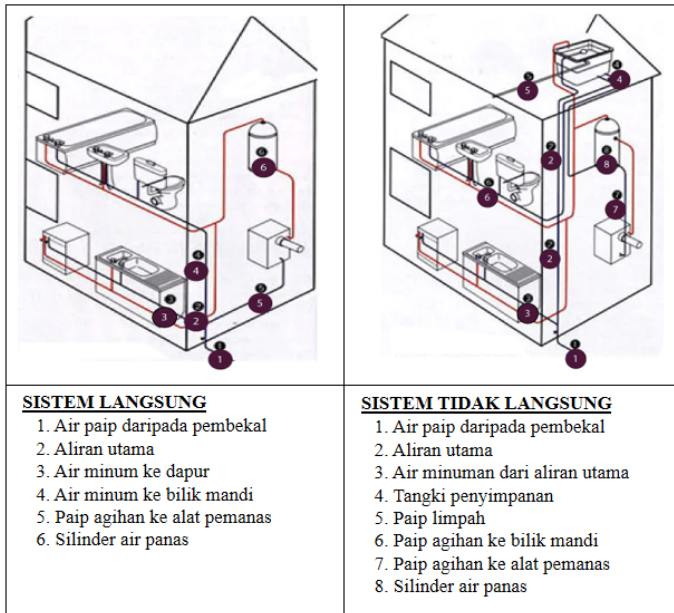
ataupun air yang telah digunakan oleh manusia atau lebih dikenali sebagai air sisa atau kumbahan. Terdapat tiga komponen utama dalam perbekalan air paip iaitu LRA, sistem penghantaran dan sistem agihan, serta sistem bekalan air rumah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Bermula daripada komponen LRA, air mentah yang diambil daripada muka sauk di sungai akan melalui proses rawatan. Ia meliputi proses penyaringan, pengudaraan, koagulasi dan flokulasi, sedimentasi, penapisan, disinfeksi dan pelarasan pH, fluoridasi dan disimpan dalam tangki air jernih (Air Kelantan Sdn. Bhd., 2020). Air akan dipindahkan daripada sistem LRA ke sistem komponen penghantaran. Air yang keluar daripada LRA akan direkodkan dan dihantar ke kolam pengimbangan dan tangki-tangki pengguna (takungan layanan) melalui sesalur penghantar (*delivery main*). Daripada tangki layanan ini pula, air paip akan disalurkan melalui sesalur agihan (*distribution pipe*) ke sistem sesalur retikulasi (*reticulation pipe*). Paip retikulasi akan dihubungkan dengan meter paip sebelum diagihkan kepada rumah-rumah yang mempunyai meter berdaftar.

Seterusnya, sistem bekalan air paip meliputi dua jenis, iaitu sistem langsung (*direct system*) dan sistem tidak langsung (*indirect system*) - (Chard, 2018). Bagi sistem langsung, bermula daripada meter, air disalurkan terus kepada kelengkapan rumah seperti sistem perpaipan dapur, bilik air dan tangki air seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3. Ia tidak dapat membekalkan air sekiranya tekanan aliran utama adalah rendah atau punca bekalan ditutup. Bagi sistem air tidak langsung pula, aliran utama akan membekalkan air ke tangki terlebih dahulu. Tangki simpanan air inilah yang akan mengagihkan air ke kelengkapan air rumah melalui paip agihan. Sistem ini lebih bersifat fleksibel kerana apabila punca utama ditutup atau apabila berlaku tekanan rendah, masih terdapat bekalan air yang tersimpan untuk mengekalkan aliran sehinggalah punca utama pulih. Namun begitu, kos pemasangan sistem langsung adalah lebih tinggi dan terdedah kepada pencemaran air yang disimpan berbanding sistem langsung.



Sumber: National Audit Department (2011).

Rajah 2 Sistem bekalan air paip.



Sumber: Diadaptasi daripada Chard (2018).

Rajah 3 Sistem bekalan air paip rumah.

Air sungai merupakan sumber air utama tetapi ia terdedah untuk dicemari secara intensif oleh nutrien, agrokimia dan bahan pencemar mikro (Sebesvari *et al.*, 2012). Masalah pencemaran dan aksesibiliti yang rumit membolehkan ada di antara penduduk menggunakan air hujan sebagai bekalan air alternatif melalui aktiviti pennaian hujan. Namun, kebanyakan orang tidak mempunyai kapasiti simpanan yang mencukupi untuk membekalkan air sepanjang tahun (SNV Netherland, 2010) dan kualitinya sering merosot oleh pelbagai faktor termasuk amalan selepas pennaian hujan yang tidak sihat (Wilbers *et al.*, 2013). Oleh itu, bekalan air paip dilihat sebagai pilihan terbaik kerana mampu menyediakan sumber air minuman yang selamat dan bersih kepada komuniti (Wilbers *et al.*, 2014) dan projek penyediaan air paip merupakan sesuatu yang diinginkan oleh setiap isi rumah (Tran *et al.*, 2010). Penumpuan kepada aspek penyelenggaraan, kesedaran terhadap aspek kualiti dan capaian agihan bekalan air perlulah dipertingkatkan dalam memastikan bekalan air paip lebih dipercayai untuk dijadikan sumber air domestik (Wilbers *et al.*, 2014). Kegagalan memberi tumpuan kepada aspek ini akan mampu menimbulkan kebimbangan dan keraguan terhadap sistem bekalan air paip (Trans *et al.*, 2010).

Kos merupakan isu besar untuk mendapatkan bekalan air. Poonia dan Punia (2019) menyatakan golongan isi rumah yang memiliki tahap pendidikan dan pendapatan yang rendah, bekerja sebagai buruh serta tinggal di kawasan luar bandar lebih terdedah kepada kekurangan bekalan air bersih sebagai air minuman. Mereka hanya mampu membayar air dengan kos yang rendah atau tidak membayar langsung. Penduduk miskin merasakan kadar bayaran sambungan yang tinggi dan kos yang ditanggung berterusan menyebabkan penduduk cenderung untuk memilih sumber air lain (Wilbers *et al.*, 2014) yang murah. Kesannya, ia akan membawa kepada timbulnya masalah lain iaitu peningkatan risiko kes malaria dan denggi akibat pertambahan habitat untuk larva nyamuk (Trans *et al.*, 2010).

Selain kos, jaminan keamanan juga antara yang menjadi perhatian. Ada dalam kalangan penduduk berasa ragu terhadap jaminan bekalan air dari segi ketersediaan dan waktu operasi. Para pemain dalam industri air terawat dilihat kurang mampu memberi aliran bekalan air yang berterusan. Catuan dan masa operasi bekalan air merupakan sifat bekalan air masa ini terutama

di kawasan luar bandar. Lantaran itu, penduduk menyimpan air paip dalam *drum* atau tangki sebelum digunakan bagi memastikan bekalan berterusan. Selain itu, aspek kualiti juga menjadi perkiraan pemasangan air paip. Walaupun telah melalui proses rawatan, penduduk masih mengutarakan kebimbangan berkaitan masalah bau, rasa dan kekeruhan air (Trans *et al.*, 2010). Kandungan klorin yang tinggi dalam bekalan air paip menyebabkan pengguna tidak selesa untuk menggunakannya bagi pelbagai kegunaan (Nordin *et al.*, 2017). Di samping itu, faktor infrastruktur yang tidak mencukupi disebabkan kos pembinaan yang tinggi dan juga kekurangan dari aspek kepakaran untuk mengoperasikan dan mengekalkan sistem bekalan air merupakan kekangan capaian kepada air terawat (Francisco Osny *et al.*, 2013). Hal ini menambahkan jurang capaian air paip terawat antara bandar dan luar bandar. Oleh itu, untuk memastikan bekalan air paip terawat dapat diurus dengan baik, penglibatan komuniti diperlukan dalam membuat keputusan khususnya jika projek-projek melibatkan pengguna (Henry *et al.*, 2020). Pendekatan *top-down* perlu diseimbangkan dengan pendekatan *bottom-up*. Sekiranya pendekatan *top-bottom* sentiasa digunakan, maka cabaran dalam mencapai kesepakatan pengurusan walaupun terdapat desentralisasi atau pengagihan tanggungjawab pengurusan kepada masyarakat luar bandar dan institusi akan menempuh jalan sukar.

Di Malaysia, walaupun ia kaya dengan curahan air, tetapi isu dan masalah berkaitan capaian bekalan air yang mampan sering dilaporkan di akhbar terutama di kawasan yang mempunyai permintaan bekalan air yang tinggi. Selangor dan Wilayah Persekutuan merupakan dua negeri yang sering menghadapi gangguan bekalan air akibat pencemaran, banjir, pembaikan paip dan sebagainya (lihat siaran-siaran akbar dalam laman sesawang Air Selangor, 2019). Begitu juga di Kedah, masalah bekalan air domestik disebabkan oleh masalah pengurusan oleh kerajaan negeri, terutamanya semasa musim perayaan (Mohd Firdaus & Arba'iyah, 2019). Syarikat Air Darul Aman (SADA) dilaporkan menerima 2,000 aduan berhubung masalah capaian bekalan air yang tidak mampan padan musim perayaan padan tahun 2017 (*Sinar Harian Online*, 2017). Masalah capaian bekalan air juga turut berlaku di Kelantan dan telah berlarutan sejak puluhan tahun. Antara penyebabnya ialah masalah saiz paip yang tidak dapat menampung bekalan air (PMBK, 2012) dan kualiti air serta tekanan

air perlahan (*Sinar Harian*, 2021). Dalam kajian Persatuan Penyelidikan Air dan Tenaga Malaysia (AWER) mendapati bahawa masalah dalam bekalan air domestik di Kelantan meliputi tiada sambungan bekalan air, paip bermeter tetapi tiada bekalan air, gangguan air yang kerap, kualiti air yang keruh, kotor dan berwarna, berbau dan terdapat gelembung udara menyebabkan kos lebih tinggi berbanding air yang diguna (AWER, 2011). Di samping masalah capaian, isu penggunaan air domestik yang tinggi dan pembaziran merupakan cabaran dalam pengurusan air domestik di Malaysia. Chan (2004) mengatakan bahawa purata penggunaan air terawat di Malaysia adalah sekitar 300 liter seorang sehari. Nilai ini mengatasi jumlah penggunaan purata dunia iaitu sekitar 100 liter seorang sehari. Oleh itu, usaha mendidik masyarakat perlu dibuat berhubung penggunaan air dengan kadar yang berpatutan.

Bagi negeri Sabah, kebolehcapaian bekalan air khususnya air terawat yang diproses daripada loji-loji rawatan air digambarkan dengan adanya jaringan-jaringan paip sehingga ke rumah-rumah. Terdapat 84 loji perawatan air beroperasi di seluruh Sabah dengan purata pengeluaran 1,300 juta liter air sehari bagi memenuhi keperluan penduduk Sabah dengan rangkaian paip air sepanjang 15,031 kilometer (JBANS, 2020). Liputan bekalan air pada tahun 2010 telah merangkumi ke tahap 99.5 peratus penduduk bandar dan 58.4 peratus penduduk luar bandar dengan purata keseluruhan capaian bagi penduduk Sabah sekitar 79.0 peratus (AWER, 2011). Mengikut laporan Menteri Kerja Raya Sabah, Dato' Sri Bung Moktar Raden, jaringan paip air di Sabah telah dibina sejak zaman British dan 45 peratus masih lagi menggunakan paip lama. Tambahan lagi, masalah air bersih di Sabah amat kritikal ekoran 23 loji air di negeri ini yang perlu dibaik pulih dan dipindahkan, mengganti paip baharu, baik pulih kebocoran paip dan lain-lain (*Utusan Borneo Online*, 2021). Implikasi daripada sistem perpaipan yang usang menyebabkan isu capaian bekalan air yang mampan juga berlaku di Sabah. Antara daerah yang terkesan daripada masalah ini ialah daerah Tawau (*Harian Metro*, 2020), Tuaran (*Sinar Harian*, 2020), Kota Kinabalu (*Buletin Sabah*, 2020) dan daerah-daerah lain di Sabah. Antara masalah utama yang dihadapi daripada sistem jaringan paip ialah kebocoran paip dan insiden pecah disebabkan usang, tekanan yang rendah disebabkan kekurangan air dan kecurian air dengan menebuk paip-paip agihan.

BEKALAN AIR TERAWAT PULAU SEBATIK

Latar Belakang Bekalan Air Paip Pulau Sebatik

Bekalan air paip di Pulau Sebatik diperoleh dari LRA Wallace Bay yang terletak pada kedudukan $4^{\circ}14'25.04''\text{U}$ dan $117^{\circ}39'55.00''\text{T}$ di Kampung Wallace Bay. LRA Wallace Bay merupakan sumber utama bekalan air bersih yang telah dibina pada tahun 2006 dengan kos RM12.4 juta. Pada peringkat awal pembinaannya, LRA yang berkapasiti 1 juta liter sehari (JLH) ini hanya mampu membekalkan air ke kawasan terdekat meliputi 450 buah rumah di Kampung Wallace Bay, Kampung Sungai Tamang dan Kampung Mentadak sahaja. Atas faktor permintaan air, loji ini dinaiktarafkan kepada 1.5 JLH. LRA mendapat bekalan air mentah daripada Empangan Sungai Dam yang mempunyai kapasiti simpanan air sekitar $91,100\text{ m}^3$. Seluas 400 ekar kawasan yang terletak di bahagian tenggara perkampungan Wallace Bay telah diwartakan sebagai kawasan hutan tadahan air (JBANS, 2017).

Keprihatinan yang tinggi untuk menyalurkan air bersih terawat ke kampung-kampung lain menyebabkan pada 2009 di bawah Program Bekalan Air Luar Bandar (BALB), Kerajaan Malaysia telah melaksanakan projek retikulasi Loji Air Sebatik Fasa 2 dengan peruntukan tambahan sebanyak RM24 juta. Projek retikulasi adalah melibatkan kerja-kerja penyambungan paip dari sistem sedia ada iaitu paip utama. Ia juga merangkumi pembinaan tangki (takungan layanan) dan sistem *booster pump*, membaiki, memperbesar serta mengubah suai paip dan loji rawatan serta pembinaan sistem pembekalan air yang dirawat sepenuhnya. Impak daripada projek ini, jaringan bekalan air telah dapat diperluaskan dan sebanyak 360 buah rumah lagi di Kampung Sungai Pandikar, Kampung Sungai Lahi, Kampung Sungai Tongkang dan Kampung Bergosong dapat menikmati bekalan air terawat.

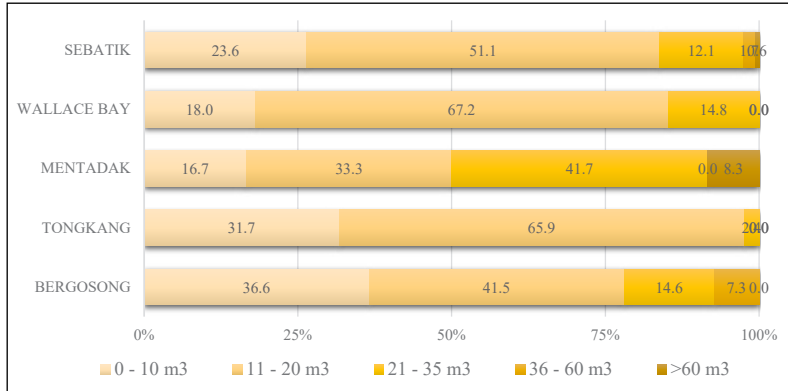
Terdapat tiga takungan iaitu takungan layanan Sungai Laba (R1) terletak pada kedudukan $4^{\circ}13'30.94''\text{U}$ dan $117^{\circ}43'56.62''\text{T}$ di Ladang Sawit Teck Guan, takungan layanan Sungai Tongkang (R2) pada kedudukan $4^{\circ}13'6.58''\text{U}$ dan $117^{\circ}46'20.76''\text{T}$ dan takungan layanan Rancangan Bergosong (R3) pada kedudukan $4^{\circ}12'8.18''\text{U}$ dan $117^{\circ}47'10.97''\text{T}$. Melalui takungan layanan ini, para pengguna berdaftar akan disalurkan air terawat. Disebabkan masalah

peruntukan, terdapat beberapa kampung lagi yang masih tidak mendapat liputan bekalan air terawat terutama di bahagian timur. Ia meliputi Kampung Sungai Pisak-Pisak, Kampung Sungai Pukol, Kampung Sungai Limau, Kampung Sungai Haji Kuning dan Kampung Sungai Melayu.

Status Penggunaan Bekalan Air Paip

Jumlah air yang mencukupi merupakan keinginan setiap manusia bagi meneruskan survival hidup mereka. Lantaran itu, tonggak penting yang menjadi sasaran pengurusan bekalan air untuk manusia ialah air untuk rakyat. Tonggak ini merupakan pernyataan rasmi dalam Dasar Sumber Air Negara (KSAAS, 2012). Dalam konteks Pulau Sebatik, capaian air yang mencukupi adalah penting bagi menyokong penggunaan air domestik untuk penyediaan makanan, minuman, serta pembersihan diri dan pakaian. Oleh kerana tahap penggunaan air yang berbeza oleh pengguna isi rumah, Jabatan Bekalan Air Negeri Sabah (JBANS) telah memperkenalkan bayaran mengikut blok jumlah penggunaan. Dalam konteks kajian ini, blok kategori Domestik 1-Pengguna Domestik Individu digunakan. Ia meliputi lima blok iaitu blok penggunaan kurang daripada 10-meter padu (m^3), 11 hingga 20 m^3 , 21 hingga 35 m^3 , 36 hingga 60 m^3 dan lebih daripada 60 m^3 (JBANS, 2020). Berpandukan kepada Rajah 4, ramai dalam kalangan penduduk Sebatik menggunakan air sekitar 11 hingga 20 m^3 , iaitu 51.1 peratus daripada jumlah responden. Sebahagian kecil sahaja penduduk yang menggunakan air melebihi daripada 20 m^3 . Penduduk Sungai Tongkang dikategorikan sebagai kampung yang menggunakan air secara berhemah. Hal ini demikian kerana sekitar 97.6 peratus pengguna air di kawasan tersebut menggunakan air kurang daripada 21 m^3 , diikuti Kampung Wallace Bay (85.2 peratus) dan Kampung Bergosong (78.0 peratus). Sementara itu, penemuan di Kampung Mentadak-Tamang menunjukkan penggunaan air bagi kategori kurang daripada 21 m^3 dengan kategori lebih daripada 20 m^3 adalah agak seimbang. Jumlah pengguna air yang dikategorikan dalam kelompok pengguna air lebih daripada 20 m^3 sebanyak 50 peratus pengguna kategori 21 hingga 35 m^3 adalah penyumbang terbesar iaitu 41.7 peratus. Berdasarkan analisis data, di kampung ini sahajalah terdapat pengguna yang menggunakan air melebihi 60 m^3 iaitu sekitar 8.3 peratus. Berdasarkan pemerhatian di lapangan, perkampungan Mentadak-Tamang merupakan kawasan yang

mempunyai taraf hidup yang baik menyebabkan taraf kebergantungan yang tinggi kepada bekalan air paip. Keadaan taraf hidup digambarkan dengan rumah yang tersusun dan bersaiz besar dan selesa.

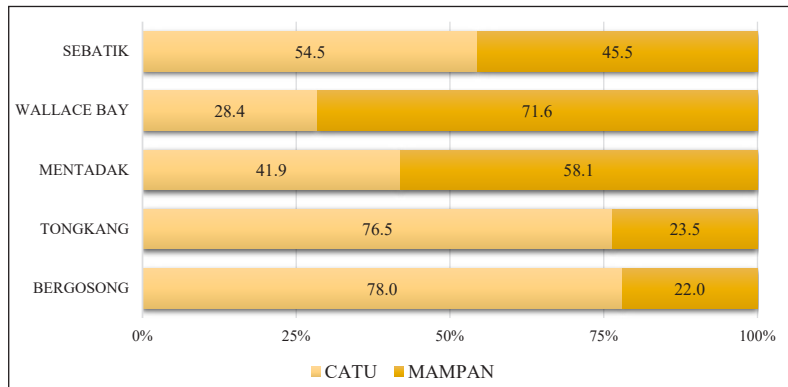


Sumber: Kerja lapangan (2018).

Rajah 4 Anggaran jumlah penggunaan air (m³) oleh penduduk Sebatik.

Status Capaian Bekalan Air Paip

Walaupun terdapat infrastruktur sistem bekalan air terawat tetapi keupayaan sistem yang ada masih tidak mampu memenuhi jaminan agihan bekalan air yang mampan. Perkara ini di jelaskan berdasarkan survei soal selidik di lapangan.



Sumber: Kerja lapangan (2018).

Rajah 5 Tahap kemampan agihan bekalan air terawat.

Berdasarkan Rajah 5, secara keseluruhannya, tahap kemapanan agihan bekalan air terawat di Pulau Sebatik masih rendah walaupun keseluruhan kampung yang dikaji telah menerima bekalan air terawat. Berdasarkan survei di lapangan, hanya 45.5 peratus sahaja penduduk mendapat bekalan air secara mapan. Berdasarkan data-data statistik yang diperoleh, Kampung Wallace Bay menunjukkan agihan bekalan air terawat yang agak mampan dengan peratusan tertinggi sebanyak 71.6 peratus. Kampung Wallace Bay merupakan antara kampung terawal yang menerima bekalan air paip di awal pembinaan LRA di pulau ini. Kemapanan bekalan air terawat di kampung ini didorong oleh pembinaan loji rawatan Wallace Bay yang meningkatkan akses secara sistematik terhadap bekalan air terawat kepada penduduk walaupun masih berlaku catuan air terutamanya apabila musim kemarau. Seramai 28.4 peratus daripada responden di Kampung Wallace Bay telah mempunyai pengalaman bekalan air dicatu. Dalam memerihalkan isu catuan air ini, penyelidik telah menemu bual beberapa orang responden untuk mendapatkan pandangan mereka berkenaan isu ini. Terdapat penduduk mengatakan catuan air sering berlaku apabila tiba musim kering atau kemarau dan pihak JBANS di Pulau Sebatik akan meminta penduduk untuk mengambil air di LRA dengan menggunakan gelen sendiri rentetan keadaan bekalan air paip tidak dapat lagi disalurkan kerana paras air yang rendah di empangan. Semasa tempoh catuan air, sebanyak dua gelen berkapasiti 10 liter bagi setiap keluarga yang akan diberikan oleh JBANS daripada LRA Wallace Bay. Jumlah ini adalah kurang mencukupi bagi sesetengah penduduk yang mempunyai ahli keluarga yang ramai.

Cuaca dan iklim memainkan peranan yang penting dalam menentukan keupayaan bekalan air di Empangan Wallace Bay. Mengikut pengalaman beberapa orang penduduk, mereka pernah mengalami catuan air yang berlarutan sehingga lapan bulan lamanya akibat kejadian kemarau yang melanda pada tahun 2016. Kesannya, penduduk di Kampung Wallace Bay terpaksa mengambil terus dari Sungai Dam yang merupakan tadahan utama bagi Empangan Wallace Bay. Seterusnya, responden lain juga menyatakan bahawa catuan air boleh berlaku disebabkan oleh masalah paip bocor dan berlakunya kerja-kerja penyelenggaraan paip.

Di Kampung Mentadak-Tamang, bekalan air terawat berada dalam keadaan mampan dengan persetujuan 58.1 peratus jumlah responden yang terlibat, manakala 41.9 peratus yang lain bersetuju bahawa masalah catuan air berlaku sehingga menjejaskan bekalan air harian mereka. Salah seorang mengatakan mereka menikmati bekalan air paip secara mencukupi dan kurang mengalami kekerapan catuan air. Namun, sekiranya catuan berlaku, ia tidaklah begitu lama, manakala bagi kumpulan responden yang menyatakan air sering dicatu, mereka mengambil langkah menyimpan air hujan dan menggunakan air perigi. Malah, terdapat juga masalah lain seperti notis pemberitahuan catuan air tidak diberikan awal kepada penduduk menyebabkan penduduk di Kampung Mentadak-Tamang tidak mempunyai persediaan untuk membuat simpanan air bagi kegunaan harian.

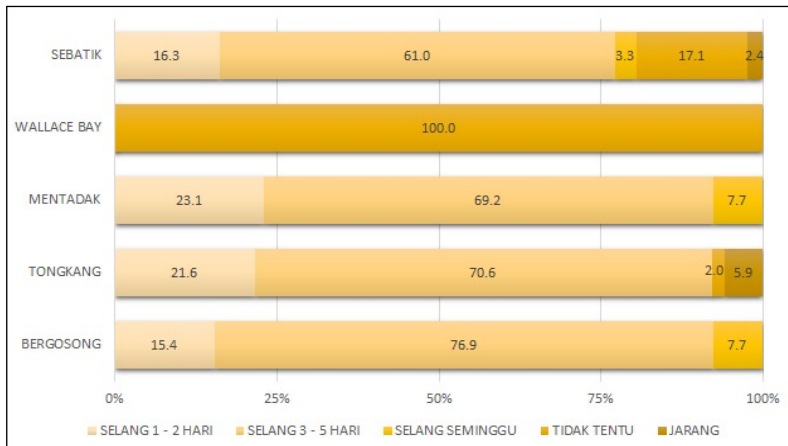
Tahap kemapanan air terawat di Kampung Sungai Tongkang adalah rendah dan sering mengalami catuan iaitu sebanyak 76.5 peratus, manakala 23.5 peratus yang lain menyatakan bahawa air terawat adalah mampan. Perbezaan peratusan yang besar ini membuktikan bahawa kurangnya akses terhadap bekalan air terawat kepada penduduk di Kampung Tongkang. Berdasarkan maklumat penduduk, mereka menyatakan bahawa bekalan air paip kerap terputus disebabkan paip pecah dan apabila berlaku penyelenggaraan paip yang bocor. Keadaan ini telah menyebabkan penduduk kampung tersebut terpaksa mencari langkah penyelesaian untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan cara memanfaatkan air hujan dan air telaga sebagai sumber air harian. Malah, tidak dinafikan sumber air telaga dan air hujan adalah sumber alternatif utama yang digunakan oleh penduduk di Kampung Sungai Tongkang. Terdapat beberapa kes apabila bekalan air paip terputus, meter air tetap berfungsi disebabkan oleh pili paip itu yang sentiasa terpasang disebabkan faktor tekanan udara. Akibatnya, jumlah bayaran bil air paip meningkat sehingga membebankan pengguna.

Di Kampung Bergosong, seramai 78.0 peratus memberi respons telah mengalami catuan air, manakala selebihnya iaitu 22.0 peratus menyatakan bahawa bekalan air terawat adalah mampan. Antara faktor yang mempengaruhi pandangan 78.0 peratus orang responden ini ialah catuan air sering dihadapi disebabkan oleh masalah tekanan air rendah. Keadaan ini menyebabkan bekalan air menjadi terhad dan tidak dapat digunakan secara

berterusan atau mampan. Keadaan ini menyebabkan penduduk mengambil inisiatif lain dengan menggunakan air hujan dan air telaga sebagai alternatif terhadap bekalan air paip yang tidak mampan. Berdasarkan maklumat temu bual bersama penduduk, mereka akan menyimpan air hujan dalam tangki, botol air dan pelbagai jenis bekas air yang lain untuk digunakan bagi pelbagai tujuan. Langkah ini sekurang-kurangnya dapat mengurangkan beban akibat masalah gangguan bekalan air paip. Bagi yang menyatakan bahawa bekalan air paip adalah mampan, mereka merasakan bahawa bekalan air paip berada dalam keadaan mencukupi untuk memenuhi keperluan seharian mereka. Walaupun berlaku catuan air, mereka masih tetap boleh menjalankan aktiviti harian dengan lancar tanpa mengalami kekurangan air. Hal ini didorong oleh tindakan penduduk yang menyimpan air paip secara sistematik dan kerap di dalam tangki, gelen, baldi, botol air dan bekas cat. Kepelbagaian cara untuk menyimpan air banyak membantu masyarakat untuk memastikan sumber air sentiasa mencukupi untuk kegunaan dalam tempoh masa yang lama.

Tempoh Ketidakmapanan Capaian Bekalan Air Paip

Berdasarkan Rajah 6, secara keseluruhannya tempoh catuan bekalan air terawat di Pulau Sebatik mencatatkan peratusan tertinggi dalam tempoh selang tiga hingga lima hari, iaitu sebanyak 61.0 peratus diikuti dengan pilihan tidak tentu iaitu sebanyak 17.1 peratus, kemudian selang satu hingga dua hari iaitu 16.3 peratus selang seminggu iaitu sebanyak 3.3 peratus. Persetujuan paling rendah bagi pilihan jarang hanya mencatatkan 2.4 peratus. Dapatan ini jelas menunjukkan bahawa tempoh catuan air di Pulau Sebatik adalah dalam kadar kekerapan yang tinggi yang mana keadaan ini akan menjejaskan bekalan air terawat kepada masyarakat di pulau ini.



Sumber: Kerja lapangan (2018).

Rajah 6 Tempoh catuan bekalan air terawat.

Di Kampung Wallace Bay, keseluruhan responden menyatakan tempoh catuan air di kampung berkenaan adalah tidak menentu. Mengambil contoh perkongsian beberapa orang penduduk, misalnya kebocoran pada paip yang berlaku dalam skala besar dan berlarutan sehingga seminggu telah menyebabkan penduduk di kampung berdepan dengan catuan air. Seterusnya, responden lain juga menyatakan bahawa sekiranya catuan diadakan di Kampung Wallace Bay, maka saluran air paip di Kampung Bergosong Besar akan ditutup. Maka, mereka terpaksa menunggu giliran kerana air akan dicatu secara bersilih ganti dengan Kampung Bergosong Besar. Di samping itu, terdapat juga penduduk yang menyatakan bahawa catuan air pernah berlaku selama lapan bulan akibat kemarau. Kesannya, penduduk di Kampung Wallace Bay terpaksa mengambil air secara terus dari Sungai Dam. Malah, dengan had catuan air oleh JBANS iaitu dua gelen bagi setiap keluarga juga dianggap tidak mencukupi terutama apabila melibatkan ahli keluarga yang ramai. Berikut merupakan respons yang diberikan oleh Responden 1 di Kampung Wallace Bay.

“Kakak ni anak ramai, 12 orang. Kecil-kecil lagi semuanya. Kalau betul-betul sudah tiada hujan dalam satu atau dua bulan, habis sudah tu air dalam tangki. Itulah kalau hidup air di paip kakak cepat-cepat kasih masuk pigi tangki sebab kemarau ni nda boleh dijangka.

Pernah dulu yang kemarau lapan bulan tu, terpaksa saya suruh laki pigi ambil air terus di Sungai Dam tu. Kalau mengharap yang catuan tu, memang nda cukuplah sebab anak ramai kan. Cuci kain pun seminggu sekali seja”.

(Responden 1, 7 November 2019)

Di Kampung Mentadak-Tamang, catuan air berlaku dalam kadar tertinggi bagi tempoh selang tiga hingga lima hari iaitu sebanyak 69.2 peratus diikuti dengan selang satu hingga dua hari iaitu sebanyak 23.1 peratus serta selang seminggu dengan peratusan sebanyak 7.7 peratus. Berdasarkan hasil temu bual yang dijalankan, terdapat segelintir responden di Kampung Mentadak-Tamang yang mengalami masalah catuan air menyatakan rasa tidak berpuas hati kerana tidak menerima notis catuan air lebih awal. Hal ini menyebabkan mereka tidak mempunyai persediaan untuk menyimpan air bagi kegunaan domestik. Jika notis diberikan lebih awal, mereka boleh meningkatkan bekalan air yang disimpan dalam bekas tertentu bagi kegunaan harian.

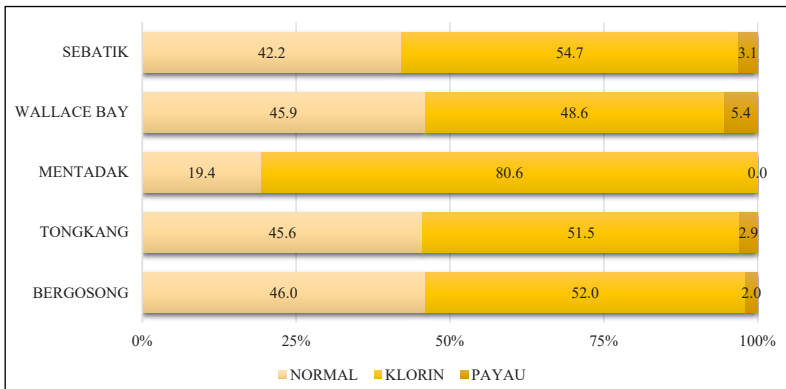
Seterusnya, di Kampung Sungai Tongkang, catuan air paling tinggi berlaku dalam kekerapan selang tiga hingga lima hari iaitu sebanyak 70.6 peratus diikuti pilihan selang satu hingga dua hari iaitu sebanyak 21.6 peratus, pilihan jarang iaitu 5.9 peratus serta tempoh catuan tidak tentu iaitu sekitar 2.0 peratus. Berdasarkan hasil temu bual, catuan air yang berlaku di Kampung Sungai Tongkang berpunca daripada Empangan Wallace Bay yang mana empangan tersebut tidak berupaya menyalurkan bekalan air ke seluruh kampung secara sekali gus. Catuan air juga dicituskan oleh masalah teknikal seperti berlakunya paip pecah dan kerja penyelenggaraan paip yang bocor. Sebagai inisiatif lain menggantikan bekalan air yang terputus, penduduk di kampung ini akan memanfaatkan air hujan dan air telaga sebagai sumber air alternatif mereka.

Kampung Bergosong juga mengalami kadar catuan yang kerap dengan persetujuan bagi tempoh tiga hingga lima hari iaitu sebanyak 76.9 peratus diikuti dengan tempoh selang satu hingga dua hari sekitar 15.4 peratus, manakala selang seminggu sebanyak 7.7 peratus. Menurut beberapa penduduk yang ditemui, kadar catuan air di kampung ini juga dilihat berlaku dengan kerap namun begitu, masalah catuan air setakat ini tidak

mendatangkan kemudatan kepada mereka kerana mereka mempunyai sumber tuai air hujan di samping tidak menggunakan sepenuhnya bekalan air paip sebagai sumber minuman. Antara inisiatif bagi bekalan air minuman adalah dengan cara membeli air mineral. Dari sudut positif pula, catuan air menyebabkan sebahagian daripada penduduk memiliki bil air yang rendah. Tekanan air rendah merupakan antara punca utama berlakunya catuan air di kampung ini.

Tahap Kualiti Bekalan Air Paip

Kualiti air yang baik merupakan indikator kepada bekalan air yang selamat. Rajah 7 menunjukkan tahap kualiti bagi aspek rasa bekalan air terawat di Pulau Sebatik. Berdasarkan kajian dalam konteks tahap kualiti rasa air terawat, pilihan rasa klorin mencatatkan peratusan tertinggi iaitu sebanyak 54.7 peratus, diikuti dengan rasa normal yang mencatatkan 42.2 peratus dan rasa payau yang mencatatkan peratusan paling rendah iaitu 3.1 peratus.



Sumber: Kerja lapangan (2018).

Rajah 7 Tahap kualiti air paip dari segi rasa.

Di Kampung Wallace Bay, 48.6 peratus responden bersetuju bahawa air terawat berasa klorin. Umumnya klorin digunakan untuk membunuh mikroorganisma yang terkandung dalam air semasa proses merawat air di loji. Namun begitu, percampuran bahan klorin dalam air paip menyebabkan rasa air paip sedikit berbeza sehingga tidak dapat diterima oleh sesetengah pengguna air di Kampung Wallace Bay. Malah, ada penduduk yang

memasang penapis air kerana bimbang dengan keselamatan air paip yang disalurkan. Kesannya, kos untuk menyelenggara sistem bekalan air paip akan meningkat menerusi pemasangan penapis air. Responden yang memasang penapis air mengatakan bahawa;

“Saya pasang mesin penapis air tu sebab airnya di sini telampau berklorin bah. Nda buli diminum terus mati kita hahaha. Ada dalam berapa bulan sudah saya pasang penapis air ni, memang bulan-bulan saya bayar RM60.00 lah begitu.”

(Responden 2, 7 November 2019)

Rasa yang kelat akibat klorin juga merupakan antara alasan penduduk di Kampung Wallace Bay kurang gemar menggunakan air paip dan lebih suka menggunakan air hujan dan telaga. Hal ini dapat dibuktikan menerusi petikan ucapan responden di bawah;

“Aih dik. Kadang-kadang air di loji tu pun bahaya kalau diguna banyak-banyak. Bagus memang bagus, tapi telampau tinggi klorinnya tu. Kalau kita kumur-kumur kan, rasa kelat di mulut. Lagi-lagi kalau awal-awal air tu dipam. Nenek nda guna tu air. Tunggu dia rasa ok-ok sikit, baru kami buka lagi tu paip. Selagi masih ada air hujan yang dalam tangki sama “buck” tu, itulah yang nenek guna untuk minum, makan, masak.”

(Responden 3, 7 November 2019)

Keraguan terhadap kualiti air paip menyebabkan responden lebih kerap menggunakan air hujan untuk kegunaan harian. Air paip hanya akan digunakan bagi tujuan membasuh dan kegunaan di tandas. Kebiasaannya, setiap penduduk di kampung ini akan dibekalkan dengan sebuah tangki sebagai medium untuk menyimpan air hujan, terutamanya apabila tiba musim kemarau. Sekiranya simpanan air hujan telah habis, barulah mereka akan menggunakan air paip. Selebihnya iaitu 45.9 peratus responden menyatakan air berasa normal, manakala 5.4 peratus menyatakan air terawat berasa payau.

Kajian di Kampung Mentadak-Tamang mendapati air terawat adalah berasa klorin berdasarkan catatan tertinggi iaitu 80.6 peratus berbanding rasa normal dengan catatan sebanyak 19.4 peratus. Kandungan klorin yang tinggi menyebabkan penduduk tidak menggunakan air paip untuk tujuan air

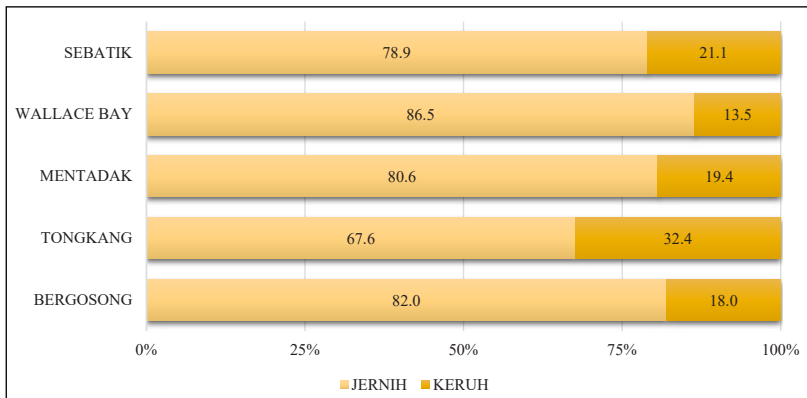
minuman, memasak dan mandi tetapi penduduk menggunakannya bagi tujuan membasuh seperti mencuci kereta. Hal ini disebabkan responden tidak selesa menggunakan air berklorin tinggi kerana risau akan menjejaskan kesihatan seperti bimbang mengalami masalah cirit-birit dan kegatalan kulit atau alergi terhadap klorin. Malah, bau klorin tersebut sangat tinggi. Setiap rumah yang menerima bekalan air paip tidak mempunyai pendapat yang sama terhadap jenis warna dan rasa air paip. Sesetengah responden berpendapat bahawa rasa bekalan air yang diterima adalah normal yang membuatkan mereka yakin untuk menggunakan air paip untuk pelbagai tujuan harian seperti memasak, mandi dan malah untuk dijadikan air minuman.

Bagi Kampung Sungai Tongkang, sebanyak 51.5 peratus menyatakan air yang diterima mempunyai rasa klorin, manakala 45.6 peratus mengatakan normal dan selebihnya rasa payau. Peratusan tertinggi bagi rasa air klorin dibuktikan apabila sebahagian besar responden yang ditemu bual menyatakan bahawa air dari paip itu mempunyai kandungan klorin yang tinggi, berwarna kemerahan (mungkin mengandungi besi berkarat) dan berwarna kehitam-hitaman. Selain itu, air dari paip juga menyebabkan masalah kesihatan seperti gatal-gatal pada kulit, rambut menjadi keras, sakit perut dan muntah-muntah. Maka, penduduk di kampung ini menjadi kurang selesa menggunakan air paip.

Seterusnya di Kampung Bergosong, responden menyatakan persetujuan tertinggi adalah bagi rasa air terawat berklorin iaitu sebanyak 52.0 peratus, diikuti dengan rasa normal iaitu 46.0 peratus dan rasa payau sebanyak 2.0 peratus. Salah seorang responden yang ditemu bual menyatakan rasa air paip adalah sangat berklorin yang menyebabkan beliau kurang gemar untuk menggunakannya untuk memasak kerana risau akan keselamatan air tersebut dan bimbang sekiranya bahan kimia yang terkandung di dalamnya sangat tinggi. Beliau juga bimbang sekiranya air paip yang berklorin akan memberi kesan ke atas kesihatan beliau dan keluarganya. Maka, air paip lebih banyak digunakan bagi tujuan membasuh sahaja dan bukan untuk diminum atau untuk memasak. Hasil temu bual mendapati responden menyatakan bahawa air paip yang mengandungi klorin adalah kelat jika diminum dan melekit pada badan. Kesannya, responden lebih memilih untuk membeli air mineral sebagai bekalan air minuman.

Responden yang menyatakan rasa air paip adalah normal menyatakan rasa selamat untuk menggunakan air paip tersebut bagi pelbagai tujuan. Bagi pilihan rasa payau, antara sebab yang membawa kepada keadaan ini adalah air paip yang disalurkan melalui paip berasa payau kerana kesan rawatan di loji rawatan air.

Dari segi tahap kejernihan, dapatan yang diperoleh agak mengejutkan kerana air yang telah melalui proses pembersihan daripada LRA dikatakan keruh. Dapatan ini adalah berdasarkan data soal selidik menunjukkan sekitar 21.1 peratus responden mengatakan tahap kejernihan air diragukan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 8.



Sumber: Kerja lapangan (2018).

Rajah 8 Tahap kualiti air terawat berdasarkan paramater kekeruhan.

Di Kampung Wallace Bay, sebanyak 86.5 peratus responden mengatakan air terawat adalah jernih, manakala sebanyak 13.5 peratus responden mengatakan air yang diterima melalui paip adalah keruh. Warna air terawat yang jernih menunjukkan air berkenaan adalah bebas dari sebarang jenis bendasing yang mengeruhkan air dan ia hasil daripada proses rawatan air di loji. Bagi isu air berwarna keruh, walaupun keadaan ini tidak berterusan tetapi ia memberi impak yang cukup besar bagi penduduk yang sangat mementingkan aspek keselamatan dan kebersihan air. Kajian mendapati bahawa aktiviti pertanian menyebabkan kualiti air sungai menjadi kurang bersih. Hal ini disokong oleh salah seorang responden

yang ditemu bual yang menyatakan bahawa kebersihan air di kawasan empangan tidak lagi terjamin kerana kewujudan kawasan pertanian di sekeliling empangan yang menyebabkan kebersihan air terjejas. Selain itu, penduduk menyatakan bahawa air paip akan berubah warna apabila proses pengepaman dari empangan bermula selepas ketiadaan air dalam tempoh masa tertentu dan juga apabila paip tersebut baru sahaja diperbaiki. Antara keadaan air paip yang sering berlaku adalah air tersebut bercampur dengan serpihan pasir halus dan air menjadi keruh dalam tempoh sehari hingga dua hari. Oleh itu, pili air tersebut dibiarkan terbuka agar aliran air paip yang kurang bersih tersebut dapat dihilangkan. Begitu juga apabila paip baharu siap diperbaiki dari sebarang kerosakan atau kebocoran yang menyebabkan air menjadi keruh dan dipenuhi tanah. Petikan di bawah merupakan antara perkongsian responden.

“Kalau macam baru habis kemarau tu kan, biasanya air dari atas (empangan) tu akan dipam masuk dalam paip. Kadang-kadang kalau awal-awal dia pam tu, airnya kotor lepas tu ada pasir-pasir halus ikut. Kalau begitu, nda la saya gunakan habis saya pun takut juga sebab pernah juga saya gatal-gatal sebab air kotor. Kami kasih hilang dulu kotoran tu, kami biarkan air tu mengalir, satu atau dua hari begitu. Supaya dia bersih.”

(Responden 4, 7 November 2019)

Bagi Kampung Mentadak-Tamang, sebanyak 80.6 peratus responden bersetuju bahawa bekalan air paip yang disalurkan adalah jernih. Hal ini disebabkan oleh rawatan air yang berlaku di loji rawatan menjadikan air berada dalam keadaan yang jernih dan bebas dari bendasing atau pasir halus atau tanah yang mengeruhkan air. Sementara itu, 19.4 peratus responden memilih keruh bagi keadaan air paip yang disalurkan kepada mereka. Salah seorang responden menyatakan bahawa air paip menjadi keruh apabila berlakunya kebocoran paip atau selepas paip dibaiki. Selepas catuan air, air juga kebiasaannya menjadi keruh. Namun begitu, tambah responden lagi, air hanya keruh dalam masa yang singkat dan bukannya berterusan. Ia akan menjadi jernih apabila tiba masa tertentu misalnya ketika hari hujan lebat.

Di Kampung Sungai Tongkang, kajian mendapati warna air terawat adalah jernih berdasarkan peratusan persetujuan sebanyak 67.6 peratus, manakala 32.4 peratus mengatakan keruh. Hal ini menunjukkan bekalan

air terawat yang disalurkan ke kampung ini memiliki kualiti yang boleh dipercayai dari kualiti warnanya yang jernih. Antara isu yang menjejaskan kualiti warna air terawat di Kampung Sungai Tongkang adalah warna air paip yang kemerahan dan berwarna kehitam-hitaman yang dipercayai mungkin mengandungi besi berkarat.

Akhir sekali di Kampung Bergosong, sebanyak 82.0 peratus responden bahawa bekalan air terawat adalah jernih, manakala selebihnya iaitu 18.0 peratus menyatakan air terawat berwarna keruh. Hal ini membuktikan bahawa air paip di Kampung Bergosong adalah terawat dengan baik menerusi loji rawatan air yang disediakan sebelum diagihkan kepada penduduk di kampung ini. Malah, berdasarkan pemerhatian di lapangan, air paip berada dalam keadaan jernih tanpa sebarang bendasing yang mengeruhkan seperti pasir atau tanah. Bagi keadaan air terawat yang keruh, antara alasan yang diberikan ialah air paip sering menjadi keruh terutamanya selepas berlaku catuan air dan apabila tiba musim hujan. Hal ini menyebabkan pengguna kurang gemar menggunakan air paip berkenaan. Walaupun begitu, keadaan air paip keruh adalah tidak berterusan kerana akan menjadi jernih pada masa tertentu.

Berdasarkan perbincangan keempat-empat isu di atas, status penggunaan air oleh penduduk Sebatik selaras dengan kedudukannya di kawasan luar bandar yang jauh. Jumlah penggunaan kurang daripada 21m³ sebulan bagi isi rumah yang digambarkan oleh 74.7 peratus responden merupakan dapatan yang masih di tahap rendah. Dapatan ini selari dengan anggaran penggunaan air domestik di Sabah sekitar 108-109 liter per kapita sehari yang dilaporkan oleh Suruhanjaya Perkhidmatan Air Malaysia (SPAN, 2021). Perkara ini dibuktikan lagi dalam kajian oleh Perunding Study in Malaysia (2019), jumlah bil air bagi pasangan yang mempunyai seorang anak adalah sekitar RM20.00 hingga RM30.00 berbanding dengan penduduk Sebatik yang mempunyai anak sekitar tiga orang hanya membayar sekitar RM9.00 hingga RM27.00. Dalam konteks jaringan bekalan air paip, capaian air masih tidak menyeluruh di Pulau Sebatik (Nordin *et al.*, 2017). Jaringan hanya meliputi bahagian timur (Wallace Bay) sahaja hingga ke bahagian tengah (Bergosong), bersesuaian dengan sifatnya sebagai luar bandar. Dilaporkan bahawa kawasan luar bandar di Sabah hanya meliputi

78 peratus sahaja (JBANS, 2020). Begitu juga di Sarawak di mana capaian jaringan air terawat di kawasan luar bandar hanya sekitar 65.5 peratus (*Sarawakvoice*, 2020).

KESIMPULAN

Dasar Sumber Air Negara yang dilancarkan pada tahun 2012 mempunyai tiga teras atau prinsip dasar, iaitu jaminan sumber air, kelestarian sumber air dan tadbir urus kolaboratif yang bersepadu. Dalam prinsip jaminan sumber air, penentuan kebolehdapatan bekalan air bagi memenuhi keperluan dan permintaan manusia dan alam adalah dengan mengoptimumkan potensinya dan meminimumkan impak yang merosakkan perlu dijamin. Melalui pernyataan ini, seharusnya semua manusia berhak mendapat bekalan air bersih yang berterusan, tanpa mengira masa dan tempat. Namun, berdasarkan dapatan kajian ini jelas menunjukkan bahawa masih terdapat penduduk yang menerima jaringan paip yang berhadapan dengan capaian yang mapan. Faktor jarak daripada loji merupakan faktor utama yang menyebabkan ketidampapan bekalan air. Ia mempunyai kaitan dengan masalah tekanan yang rendah menyebabkan takungan layanan di R2 dan R3 tidak mendapat bekalan simpanan mencukupi. Tempoh catuan melebihi tiga hari yang menjadi sifat bekalan air di Pulau Sebatik menunjukkan ketidakcekapan pengendali JBANS. Antara sebab catuan kerana sumber air mentah yang tidak mencukupi ditambah lagi dengan keadaan musim kering yang selalu berlaku pada awal tahun dalam tempoh yang panjang serta berlaku fenomena ekstrem kemarau. Walaupun kualiti air masih di tahap yang kadang-kadang kurang meyakinkan disebabkan masalah kandungan klorin yang mengeluarkan bau yang tidak menyenangkan dan tahap kejernihan di sesetengah tempat boleh dipersoalkan, pengguna masih dapat menggunakan air yang disalurkan. Hikmah daripada masalah bekalan air ini menyebabkan para penduduk mampu bertolak ansur dengan penjimatan penggunaan air. Ia ditunjukkan dengan $\frac{3}{4}$ daripada penduduk Pulau Sebatik mempunyai tahap penggunaan air yang dikategorikan tidak membazir. Situasi ini menggalakkan masyarakat menggunakan pendekatan hijau dengan cara menuai air hujan sebagai pelengkap dan alternatif kepada bekalan air terawat yang tidak mampan.

PENGHARGAAN

Para penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPT) atas pemberian geran penyelidikan FRG0479-2018 bagi membolehkan kajian ini dijalankan.

RUJUKAN

- Air Kelantan Sdn. Bhd. (12 Mac 2021). Proses Rawatan Air. <https://airkelantan.com.my/proses-rawatan-air/#/>
- AWER. (2011). *Penstrukturan Semula Industri Perkhidmatan Air Negara - Kajian Kes Negeri Kelantan*. AWER.
- BH Online. (12 Mac 2021). Tekanan rendah punca masalah bekalan air - AKSB. <https://www.bharian.com.my/berita/wilayah/2019/06/571341/tekanan-rendah-punca-masalah-bekalan-air-aksb>
- Buletin Sabah. (12 Mac 2021). Sambungan haram punca gangguan bekalan air beberapa kawasan di Sepanggar. <https://www.buletinsabah.com/2020/01/sambungan-haram-punca-gangguan-bekalan.html>
- Chan, N. W. (2004). *Managing water resources in the 21st century: Involving all stakeholders towards sustainable water resources management in Malaysia*. Bangi: Center for Gradute Studies, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Francisco Osny, E. S., Tanya, H., Francisco A.S.F., & Daniele, C. S. (2013). Developing sustainable and replicable water supply systems in rural communities in Brazil. *International Journal of Water Resources Development*, 29(4), 622-635. <https://doi: 10.1080/07900627.2012.722027>
- Grey, D., & Sadoff, C.W. (2007). Sink or swim? Water security for growth and development. *Water Policy*, 9, 545–571. <https://doi: 10.2166/wp.2007.021>
- Hanadian Nurhayati-Wolff. (12 Mac 2021). Domestic metered water consumption in Malaysia 2012-2019. *Statista Comp*. <https://www.statista.com/statistics/796354/domestic-metered-water-consumption-malaysia/>
- Harian Metro. (12 Mac 2021). Sabah rugi berbilion ringgit akibat ketidakcekapan bekalan air. <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2020/11/642305/sabah-rugi-berbilion-ringgit-akibat-ketidakcekapan-bekalan-air>
- Henry, B.T, Leonard, L., & Simatele, M. D. (2020). Strengthening the scaffolds of community flexibility: Policy and institutional response to the rural water supply and sustainability challenge. *African Geographical Review*, 39(3), 208-223. <https://doi: 10.1080/19376812.2019.1694045>
- JBANS. (12 Mac 2021). Fees & Water Tariff. <https://water.sabah.gov.my/?q=content/fees-water-tariff>

- JBANS. (2017). Loji Rawatan Air Pulau Sebatik. Tawau (tidak diterbitkan).
- KSAAS. (2012). *Dasar Sumber Air Negara*. Putrajaya: Kementerian Sumber Asli & Alam Sekitar Malaysia.
- Mohd Firdaus Abdullah & Arba'iyah Mohd Noor. (2019). Isu dan masalah bekalan air domestik pada PRU14. *Asian Journal of Environment, History and Heritage*, 3(1), 47-62.
- Mohd Firdaus Abdullah & Arba'iyah Mohd Noor. (2017). Sejarah perkembangan bekalan air domestik di negeri Kedah sehingga tahun 1957. *Sejarah*, 26(2), 24-37.
- National Audit Department. (2011). *Non-Revenue Water Audit Guideline*. Putrajaya: National Audit Department, Malaysia.
- Nik Fuaad Nik Abllah. (1990). *Bekalan air, pembedungan dan pengairan*. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.
- Nordin Sakke, Ramli Dollah & Azmi Ahmad Baharom. (2019). Isu air dalam hubungan Malaysia-Indonesia: Pengurusan air mampan dan cabaran ke atas sumber air tawar untuk keperluan domestik di Pulau Sebatik. Dlm. Ramli Dollah *et al.* (Eds.), *Isu-isu Terpilih dalam Hubungan Malaysia dengan Negara Serantau Asia Tenggara* (hlm. 63-81). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nordin Sakke, Ramli Dollah, Azmi Ahmad Baharom, Mohammad Tahir Mapa & Adi Jaafar. (2017). Penuaian hujan sebagai sumber air alternatif di persempadanan Malaysia-Indonesia. Kajian kes Pulau Sebatik, Sabah, Malaysia. Dlm. A. Halim Ali *et al.* (Ed.). *The 2nd International Conference on Communications, Media, Information Technology, Environment, Tourism, Economics, Politics, Arts and Heritage (ICDETAH2017) Proceedings*. hlm. 748 – 758.
- Nordin Sakke. (2018). Lembangan saliran: Memahami fungsi, struktur dan proses-gerak balas dalam kajian hidrologi dan sumber air. Dlm. Ramzah *et al.* (Ed.). *Antologi Artikel Geografi 2017* (hlm. 261-283). Kota Kinabalu: Universiti Malaysia Sabah.
- PMBK. (12 Mac 2021). Bekalan air: Ada pihak sengaja burukkan AKSB. Perbadanan Menteri Besar Kelantan. <https://www.pmbk.gov.my/index.php/en/berita-2/45-berita-2012/416-bekalan-air-ada-pihak-sengaja-burukkan-aksb>
- Poonia, A., & Punia, M. (2020). Associates and determinants of drinking water supply: A case study along urban rural continuum of semi-arid cities in India. *Urban Water Journal*, 16(10), 1–7. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2020.1729387>
- Sandford, R. (2017). The human face of water insecurity. In D. Devlaeminck, Z. Adeel & R. Sandford (Eds.), *The Human Face of Water Security*. Cham, Switzerland.

- Sebesvari, Z., Le, T.T.H., Toan, P.V., Arnold, U., & Renaud, F.G. (2012). Agriculture and water quality in the Vietnamese Mekong Delta. In Renaud, F.G., & Kuenzer, C. (Eds), *The Mekong Delta System; Interdisciplinary Analysis of a River Delta*. Springer.
- Sinar Harian Online*. (12 Mac 2019). Atasi Isu Air Secara Adil. <http://www.sinarharian.com.my/edisi/utara/atasi-isu-air-secara-adil-1.681337> .
- Sinar Harian*. (12 Mac 2021). AKSB rancang tukar 4,000km paip lama, atasi gangguan air. <https://www.sinarharian.com.my/article/120604/EDISI/AKSB-rancang-tukar-4000km-paip-lama-atasi-gangguan-air>
- Sinar Harian*. (12 Mac 2021). Lima tahun hadapi masalah bekalan air. <https://www.sinarharian.com.my/article/68566/EDISI/Sabah-Sarawak/Lima-tahun-hadapi-masalah-bekalan-air>
- SNV Netherlands. (2010). *Study of rural water supply service delivery models in Vietnam*. SNV Netherlands Development Organisation: The Hague, The Netherlands.
- SPAN. (12 Mac 2021). Domestic Consumption Per Capita Per Day 2016-2017. <http://www.span.gov.my/article/view/domestic-consumption-2015-2016>
- SPAN. (13 Oktober 2020). Buletin SPAN 2019. <https://www.span.gov.my/document/upload/IhbyzWerbojX0STrz1ZNtXYCyERuckco.pdf>
- Unit Pemimpin Pembangunan Masyarakat Sebatik. (2016). Profil Kampung dan Pecahan Pengundi mengikut Suku Kaum Kawasan N.60 Sebatik (Tidak diterbitkan).
- Unit Perancang Ekonomi. (2016). Memastikan Perkhidmatan Bekalan Air dan Pembetulan yang Berkualiti dan Cekap. Jabatan Perdana Menteri, Malaysia.
- Utusan Borneo Online*. (12 Mac 2021). Sabah perlu RM13 bilion tingkatkan kualiti air. <https://www.utusanborneo.com.my/2021/01/25/sabah-perlu-rm13-bilion-tingkatkan-kualiti-air>.
- Wilbers, G., Sebesvari, Z., & Renaud, F.G. (2014). Piped-water supplies in rural areas of the Mekong Delta, Vietnam: Water quality and household perceptions. *Water*, 6(8), 2175-2194. <https://doi.org/10.3390/w6082175>
- Wilbers, G., Sebesvari, Z., Rechenburg, A., & Renaud, F.G. (2013). Effects of local and spatial conditions on the quality of harvested rainwater in the Mekong Delta, Vietnam. *Environ. Pollut*, 182, 225–232. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.07.019>
- Sarawakvoice*. (2020). Bekalan air bersih mencapai 82.9 peratus di Sarawak. <https://sarawakvoice.com/2020/09/26/bekalan-air-bersih-mencapai-82-9-peratus-di-sarawak/>
- Karyanunukan. (12 November 2016). *Sebatik*. <https://karyanunukan.wordpress.com/sebatik/>
- Chard, A. (10 November 2020). Understanding home water systems. <https://victoriaplum.com/blog/posts/understanding-home-water-systems>

- Perunding Study in Malaysia. (12 November 2020). Living cost in Malaysia. <http://www.studymalaysiainfo.com/living-cost-in-malaysia/>
- Air Selangor. (13 November 2020). Press Release. Pengurusan Air Selangor Sdn. Bhd. <https://www2.airselangor.com/nodes/nodes/index/type:press-release/page:2>.
- JBANS. (13 November 2020). Jabatan Air Negeri Sabah (JANS): Latar Belakang/ Sejarah. <https://water.sabah.gov.my/?q=ms/content/latar-belakang-sejarah>

Temu bual

- Responden 1, 7 November 2019, Kampung Wallace Bay.
- Responden 2, 7 November 2019, Kampung Wallace Bay.
- Responden 3, 7 November 2019, Kampung Wallace Bay.
- Responden 4, 7 November 2019, Kampung Wallace Bay.

