



Sistem penuaian air hujan: Kajian kes kesediaan masyarakat di Bandar Baru Bangi

Shamsuddin Man¹, Noorazuan Md Hashim²

¹German-Malaysia Institute, ²Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia

Correspondence: Shamsuddin Man (email: shamsuddin@gmi.edu.my)

Abstrak

Peningkatan di dalam permintaan air telah mendorong pihak kerajaan memperkenalkan kaedah penuaian air hujan sebagai satu sumber alternatif bekalan air. Kesan aspirasi dan perilaku pengguna masih belum diterokai secara mendalam dan ilmiah. Perubahan gaya hidup yang moden telah mengubah cara kepenggunaan air bersih di kalangan masyarakat. Justeru, makalah ini bertujuan meneliti aspek kesediaan pihak awam terhadap penggunaan sistem penuaian air hujan di premis kediaman masing-masing. Bandar Baru Bangi dijadikan tapak penyelidikan memandangkan ianya disifatkan sebagai hot spot kejadian kekurangan bekalan air dan sering berlakunya catuan air. Untuk memudahkan agihan responden sebanyak 378 orang, kaedah persampelan yang dipilih adalah persampelan rawak berstrata yang mengenalpasti jumlah responden berdasarkan pemberat jumlah premis kediaman setiap seksyen di Bandar Baru Bangi. Hasil kajian mendapati, majoriti besar yang menganggap air dari tuaian hujan tidak layak digunakan untuk kegunaan air minuman adalah berdasarkan kepada persepsi risiko masing-masing. Mereka berkemungkinan merasakan wujudnya risiko atau bahaya untuk kesihatan sekiranya sumber berkenaan dijadikan sebagai sumber air minuman.

Katakunci: kesediaan awam, penuaian air hujan, penggunaan air, permintaan terhadap air, sumber alternatif air, tanggapan risiko

Rainwater harvesting: A case study of public readiness in Bandar Baru Bangi

Abstract

Changes in modern lifestyles have changed the way water is to be consumed in the community. Increased water demand has prompted governments to introduce the method of rainwater harvesting as an alternative source of water supply. Yet, consumers' aspiration and behavior regarding rainwater harvesting remains virtually and scientifically unexplored. This paper examined public readiness for the use of rainwater harvesting system in residential premises. Bandar Baru Bangi was selected as research area due its high frequency of water shortage and water rationing. A total of 378 respondents was randomly sampled and stratified by weighting the number of residential premises per section in the study area. The study found that a large majority members of the public in Bandar Baru Bangi considered the harvested water unfit for drinking as based on their risk perception. They felt the presence of a risk or danger to health if the harvested water was consumed as drinking water.

Keywords: alternative source of water, public readiness, rainwater harvesting, risk perception, water consumption, water demand

Pendahuluan

Pertambahan penduduk yang drastik di Selangor sejak sedekad yang lepas menyebabkan permintaan bekalan air domestik telah meningkat secara mendadak. Simpanan air atau rezab air di empangan utama negeri berkenaan sering kali berkurangan semasa musim kemarau. Justeru, pihak kerajaan melalui beberapa kementerian dan agensi telah mengambil beberapa langkah proaktif termasuk kempen berjimat cermat di dalam menggunakan bekalan air terawat yang disalurkan. Selain daripada kempen penjimatan air, pihak kerajaan juga telah memperkenalkan kaedah penuaian air hujan sebagai satu sumber alternatif bekalan air yang berpaksikan kepada konsep mesra alam dan teknologi hijau yang selamat dan mapan (DID, 2009).

Di Selangor, kesedaran orang ramai termasuk pemilik bangunan untuk melakukan penuaian hujan belum lagi menjadi amalan berbanding negara maju yang sesetengahnya menjadikan syarat kepada pemaju menyediakan kawasan tangki khas untuk digunakan bagi menuai hujan pada projek pembangunan atau perumahan mereka. Kekurangan kefahaman tentang kaedah penuaian air hujan dan kelemahan penelitian terhadap aspek sosial iaitu antara aspek cara hidup dan adaptasi penggunaan bekalan air bersih atau '*lifestyle-domestic consumption*'.

Kesan aspirasi dan perilaku pengguna masih belum diterokai secara mendalam dan ilmiah. Perubahan gaya hidup yang moden telah mengubah cara kepenggunaan air bersih di kalangan masyarakat. Justeru, terdapat perbezaan signifikan di dalam penggunaan air perkapita di antara penghuni bandar dan luar bandar (Noorazuan, 1999). Justeru, makalah ini bertujuan meneliti aspek kesediaan pihak awam terhadap penggunaan sistem penuaian air hujan di premis kediaman masing-masing. Bandar Baru Bangi dijadikan tapak penyelidikan memandangkan ianya disifatkan sebagai hot spot kejadian kekurangan bekalan air dan sering berlakunya catuan air.

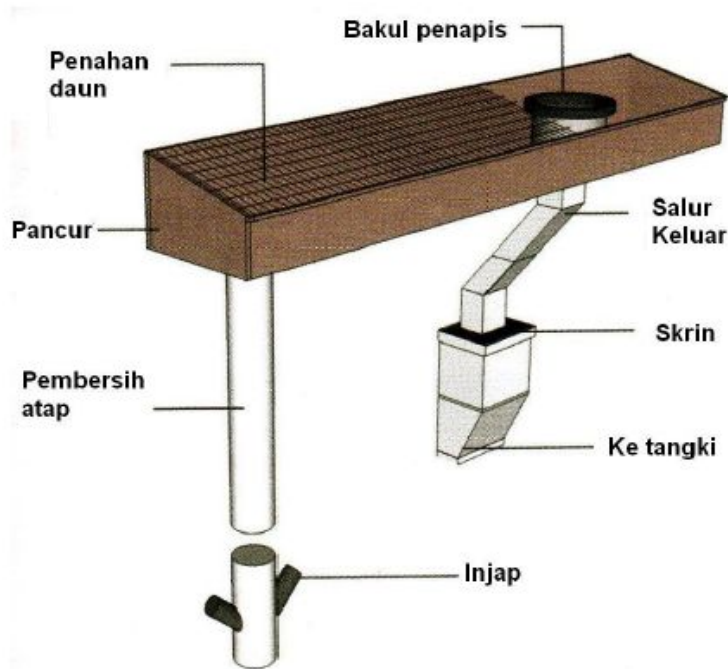
Penuaian air hujan di Selangor lebih menarik dikaji memandangkan ianya telah diperkatakan selaras dengan aspek pembangunan mapan dan juga kelestarian teknologi hijau (Ahmad & Huang 2007). Di Malaysia, kaedah penuaian air hujan bukan sahaja dilihat sebagai sumber alternatif, bahkan ia turut dibincangkan sebagai faktor perencat banjir (Ahmad & Appan, 2007), kestabilan keseimbangan kitaran hidrologi bandar (Ahmad & Huang, 2007), pengurangan air larian permukaan (Thamer et al., 2007) dan penghalang hakisan tanah (Ahmad & Appan, 2007).

Kejayaan di dalam cadangan penggunaan kaedah penuaian air hujan boleh diukur berdasarkan persepsi atau tanggapan oleh pengguna atau penduduk di sesuatu tempat. Menurut Jeffrey dan Gearey (2006), maklumat mengenai aspek sosial dan budaya penggunaan air setempat adalah sangat penting di dalam mengukur tahap penerimaan penduduk ke atas teknologi yang dicadangkan. Hasil kajian terdahulu mendapati kebanyakan pengguna kaedah penuaian air hujan mahupun penduduk mencadangkan bahawa teknologi berkenaan hanya sesuai dan layak sebagai sumber air untuk kegunaan luar rumah dan luar badan sahaja (Brewer et al., 2001; Bruvold, 1985; Hills et al., 2003; Lazarova, 2003). Kebanyakan hasil kajian tersebut dilakukan di negara-negara maju seperti di United Kingdom, Amerika Syarikat dan Australia, memandangkan pengalaman negara tersebut dalam mengimplementasikan kaedah berkenaan.

Shaffer et al. (2004) telah menjelaskan mengenai persepsi di kalangan masyarakat dan pihak kerajaan di dalam keupayaan kaedah penuaian air hujan dalam mempertingkatkan aspek pengurusan air bersih yang mapan serta pengawalan banjir dan pencemaran air di bandar. Sekiranya usaha untuk memperkenalkan kaedah tersebut berterusan, maka dijangkakan pengurusan bekalan air di sesebuah negara akan menjadi lebih mapan dan holistik.

Menurut Shaari et al (2009), sistem penuaian air hujan yang tipikal harus mempunyai enam elemen utama iaitu; permukaan tadahan, pancur (*gutter*) dan salur keluar (*downpipe*), penapis bendasing, tangki simpanan, sistem agihan dan rawatan air. Pada asasnya, permukaan tadahan dan pancur merupakan dua elemen asas yang sediada di premis perumahan ataupun industri, cumanya laluan air tersebut di bawa terus ke longkang ataupun parit. Elemen selebihnya adalah infrastruktur yang perlu ditambah sekiranya pengguna berkeinginan untuk menggunakan kaedah tersebut.

Kualiti air hujan sangat bergantung kepada lokasi aktiviti penuaian dilakukan. Sekiranya ia dilakukan di kawasan perindustrian atau pusat bandar sudah semestinya ia terdedah kepada pencemaran udara. Intensiti hujan dan tempoh kering juga mampu mempengaruhi kualiti air hujan yang dituai. Pada umumnya, untuk mengelak kehadiran bahan bendasing di atas permukaan bumbung (kawasan tadahan), maka penahan daun digunakan untuk menutupi bukaan kawasan pancur (Rajah 1).



Rajah 1. Penuaian air hujan ke tangki (DID, 2009)

Bagi meningkatkan kualiti air hujan, aplikasi *first flush* adalah digalakkan. *First flush* merupakan suatu kaedah di mana air curahan pertama disingkirkan atau disalir keluar supaya tidak memasuki sistem tangki (DID, 2009). Rekabentuk takungan tangki *first flush* adalah bergantung kepada saiz keluasan kawasan tadahan. Menurut Sehgal (2005), setiap 100 m² keluasan memerlukan 30 liter tangki takungan *first flush*.

Sebenarnya, apabila air hujan dituai untuk kegunaan pengguna, ia akan mengurangkan kebergantungan kita kepada sistem bekalan air bersih sediaada. Malahan, sekiranya perlaksanaannya di buat secara besar-besaran, permintaan untuk membina empangan baru juga turut berkurangan. Justeru, lebih banyak lagi kawasan hijau terselamat daripada penerokaan dan kerosakan ekologi bagi pembangunan empangan di hilir sesebuah lembangan sungai.

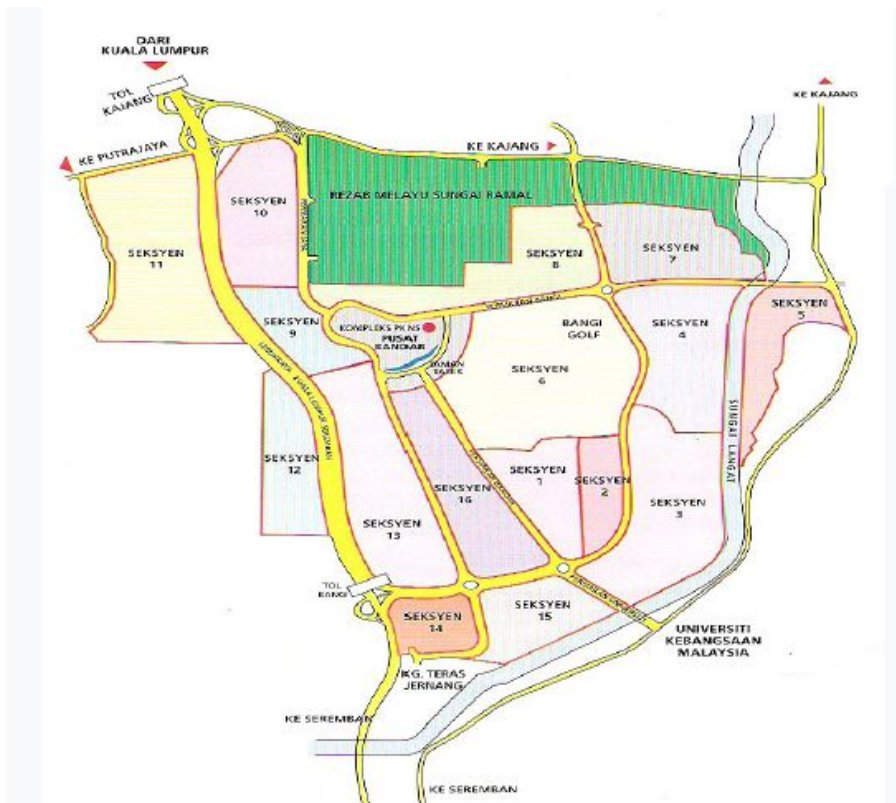
Terdapat pelbagai agensi yang berminat dalam penggunaan kaedah tersebut. Kebanyakannya mempunyai visi dan matlamat yang sama iaitu untuk mendidik pengguna dalam kepekaan terhadap pemuliharaan sumber bekalan air di Malaysia. Ini yang menarik perhatian di Malaysia, kerana kaedah tersebut telah dijadikan platform oleh pihak kerajaan untuk mendidik penduduk atau pengguna terhadap keprihatinan mereka dalam menggunakan air yang terawat dan juga memelihara persekitaran dan ekosistem di sekeliling mereka (Othman et al., 2007).

Metodologi dan kawasan kajian

Populasi kajian adalah sejumlah premis kediaman yang bertanah (*landed houses*) di Bandar Baru Bangi (Rajah 2). Menurut statistik daripada Majlis Perbandaran Kajang, bilangan premis kediaman yang

bertanah di kawasan berkenaan adalah sebanyak 13,305 unit. Ini termasuklah rumah setingkat, dua tingkat, jenis berkembar dan juga banglo. Angka berkenaan menurut pihak MPKj adalah berdasarkan resit pembayaran cukai pintu yang aktif di dalam tahun 2013. Ini menunjukkan pemilihan sampel adalah sangat ketat supaya data berwibawa diketengahkan dengan mengambilkira isirumah yg benar-benar bertanggungjawab terhadap kediaman mereka. Populasi ini dipilih memandangkan cadangan aplikasi kaedah penuaian air hujan adalah sangat bersesuaian dengan keadaan premis kediaman yang bertanah (DID, 2009).

Daripada jumlah populasi berkenaan, bilangan unit perumahan yang bakal dijadikan sampel adalah 378 unit premis kediaman (berdasarkan kepada jumlah populasi sebanyak 13,305). Pemilihan sampel kajian ini dibuat dengan berpandukan jadual Krejcie dan Morgan (1970) dan juga Cohen (1998). Jadual Krejcie & Morgan (1970) sebenarnya tidak membincangkan secara langsung tentang aras signifikan dan ralat persampelan berbanding dengan Jadual yang dikemukakan oleh Cohen (1998). Justeru, ketetapan tahap atau aras signifikan dengan mengambilkira ralat persampelan sebanyak 5% dengan aras keyakinan 95% oleh Cohen et al. (2001), diharapkan dapat menggambarkan hasil kajian yang lebih jitu dan berkesan (Ghazali, 2005).



Rajah 2. Bandar Baru Bangi

Untuk memudahkan agihan responden, kaedah persampelan yang dipilih adalah persampelan rawak berstrata yang mengenalpasti jumlah responden berdasarkan pemberat jumlah premis kediaman setiap seksyen di Bandar Baru Bangi. Untuk memudahkan pengagihan sampel, jumlah responden yang dikemukakan adalah sebanyak 378 orang. Soalselidik adalah kaedah yang sering digunakan bagi mengumpulkan data yang berkaitan dengan kajian tanggapan atau persepsi. Soal selidik membantu mengumpul maklumat tentang pengetahuan, sikap, pendapat, tingkah laku, fakta dan maklumat lain. Dalam proses pembangunan soalselidik, beberapa langkah perlu dilalui, termasuklah hubungkaitannya

dengan latarbelakang persoalan kajian, konstruk dari teori atau konsep yang telah diuji, format dan data analisis, pengukuhan kesahan (*validity*) dan kebolehpercayaan (*reliability*).

Soalselidik yang digunakan dalam kajian ini merupakan set soalan yang direka khas untuk penelitian khususnya kepada tanggapan atau persepsi pengguna terhadap kaedah penuaian air hujan. Kesahan dan kebolehpercayaan adalah instrumen terpenting di dalam memelihara alat kajian (soal selidik) yang diaplikasikan membawa keertian yang tinggi dan terpelihara dari kecacatan dan keralatan (Ghazali, 2005). Aspek kesahan instrumen soal selidik di dalam kajian ini meliputi dua segmen iaitu i) *face validity* dan ii) *expert validity*. *Face validity* merupakan suatu langkah di mana set soalan yang dirangka telah dirujuk kepada pakar bahasa Melayu dan mengesahkan bahawa setiap soalan berkenaan bertepatan maknanya. Beberapa pakar Bahasa Melayu dari pelbagai sekolah di Bandar Baru Bangi telah diminta untuk memberikan kerjasama.

Hasil kajian dan perbincangan

Bandar Baru Bangi merupakan bandar petempatan majoriti bagi komuniti Melayu yang terkenal di Lembah Klang. Hal ini telah dibuktikan menerusi pola taburan bangsa responden yang terpilih (Jadual 2). Hampir 96 peratus daripada responden adalah terdiri dari penduduk berbangsa Melayu dan selebihnya adalah terdiri dari bangsa Cina (1.6%), India (1.6%) dan lain-lain bangsa (1.3%).

Jadual 2. Kategori etnik responden

Etnik	Bilangan	Peratus (%)
Melayu	361	95.5
Cina	6	1.6
India	6	1.6
Lain-Lain	5	1.3
Jumlah	378	100%

Bandar Baru Bangi juga dianggap sebagai bandar elit komuniti Melayu memandangkan majoriti penduduknya adalah didalam golongan pertengahan keatas. Ini dibuktikan daripada kajian ini iaitu hampir 70 peratus daripada responden mempunyai tahap pendidikan di peringkat kolej hingga ke atas. Ini tidaklah memeranjatkan memandangkan Bandar Baru Bangi juga dikenali sebagai pusat atau koridor ilmu utama di Lembah Klang.

Dari aspek jenis kediaman, terdapat kepelbagaian rupa bentuk rumah di kawasan kajian (Jadual 3). Jenis kediaman teres 2 tingkat dan setingkat memonopoli taburan lanskap kediaman (70 peratus) di kalangan responden terpilih. Walau bagaimanapun golongan elit di kalangan komuniti Melayu juga mendapat tempat sebagai responden yang menduduki jenis kediaman berkembar dan banglo, masing-masing mempunyai 7.9 peratus dan 24.4 peratus.

Jadual 3. Kategori jenis kediaman responden

Jenis Kediaman	Bilangan	Peratus (%)
Teres setingkat	79	20.9
Teres 2 tingkat	192	50.8
Berkembar	30	7.9
Banglo	77	20.4
Jumlah	378	100%

Jadual 4 dianggap sangat penting apabila menilai semula punca atau media pendorong kepada pengetahuan mengenai kaedah penuaian air hujan. Terdapat kepelbagaian media yang berperanan di dalam mengakses pengetahuan berkaitan, ini termasuklah peranan media internet (27.9 peratus) yang

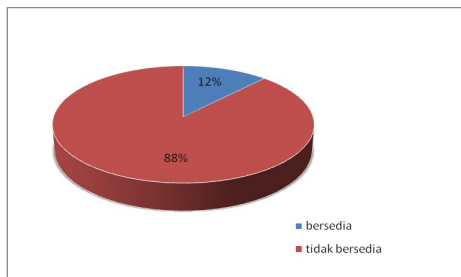
merupakan komponen media tertinggi di samping surat khabar (15.9 peratus) dan juga rakan taulan dan jiran tetangga (24 peratus). Hasil ini juga membuktikan penambahan ilmu dan keprihatinan terhadap aspek pemuliharaan sekitaran mampu ditingkatkan dengan penggunaan media elektronik seperti laman sesawang di atas talian.

Jadual 4. Kategori pengetahuan mengenai kaedah penuaian air hujan

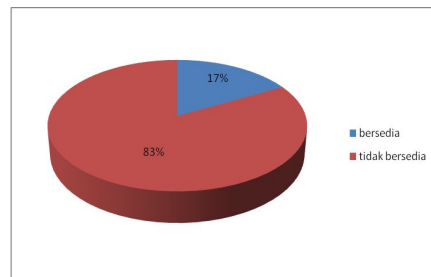
Pengetahuan mengenai kaedah penuaian air hujan	Peratus (%)
Radio	5.9
Surat Akhbar	15.9
Rakan/Jiran	24.0
Internet	27.9
Majalah	8.1
Lain-lain	18.3
Jumlah	100%

Terdapat kajian mengenai persepsi kesediaan masyarakat kepada inovasi kaedah penuaian air hujan di luar negara tertumpu kepada golongan yang sudahpun memasang sistem berkenaan (*adopters*) di premis kediaman masing-masing. Sudah pasti hasil kajian persepsi mereka adalah berdasarkan kepada pengalaman sebenar (*actual experience*) mereka dalam penggunaan sistem berkenaan. Namun, ianya berbeza dengan kajian yang dijalankan di Bandar Baru Bangi di mana tanggapan atau persepsi mereka sangat didorongi oleh ilmu pengetahuan serta pendedahan kefahaman berdasarkan kepekaan masing-masing mengenai teknologi inovasi berkenaan semata-mata.

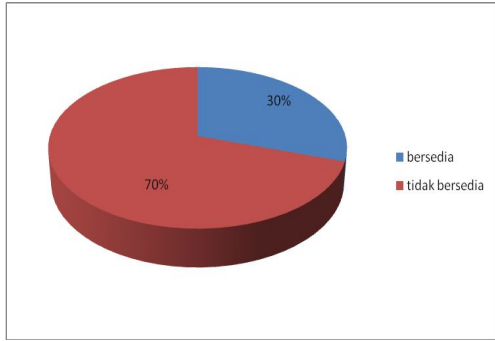
Rajah 3 (Rajah 3a sehingga Rajah 3i) menunjukkan hasil kajian mengenai persepsi masyarakat berkaitan dengan kepenggunaan penuaian air hujan di rumah. Majoriti besar yang menganggap air dari tuaian hujan tidak layak digunakan untuk kegunaan air minuman adalah berdasarkan kepada persepsi risiko (*risk perception*) masing-masing. Mereka berkemungkinan merasakan wujudnya risiko atau bahaya untuk kesihatan sekiranya sumber berkenaan dijadikan sebagai sumber air minuman. Pandangan mereka ini juga mungkin dipengaruhi oleh bahan bacaan atau rujukan mahupun perbincangan sebelum ini dengan rakan-rakan sebaya mengenai tahap keselamatan dan kualiti air hujan.



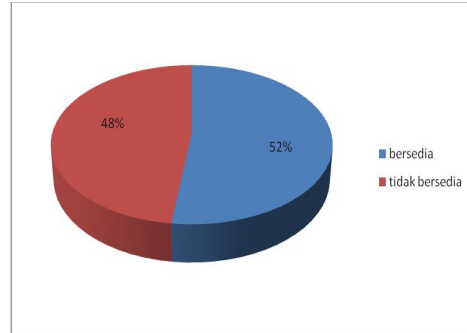
Rajah 3a. Kesediaan untuk kegunaan minuman



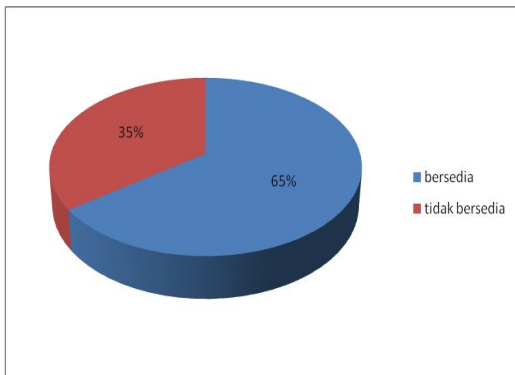
Rajah 3b. Kesediaan untuk kegunaan memasak



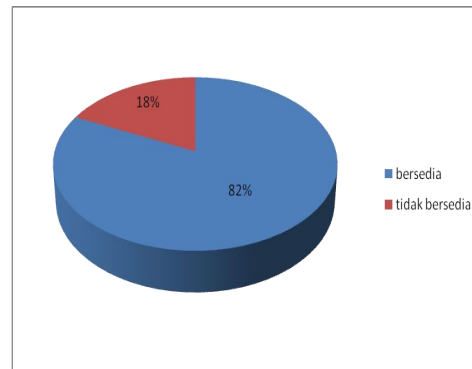
Rajah 3c. Kesediaan membasuh pinggan mangkuk



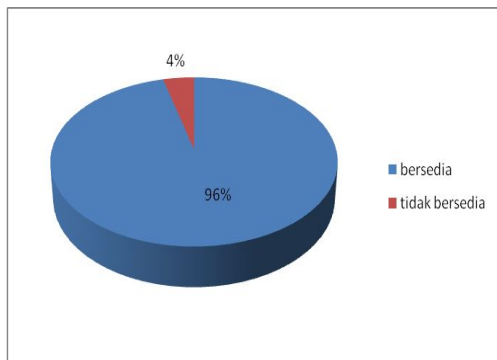
Rajah 3d. Kesediaan untuk kegunaan mandian



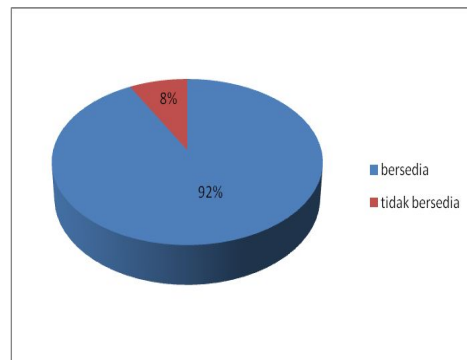
Rajah 3e. Kesediaan kegunaan membasuh pakaian



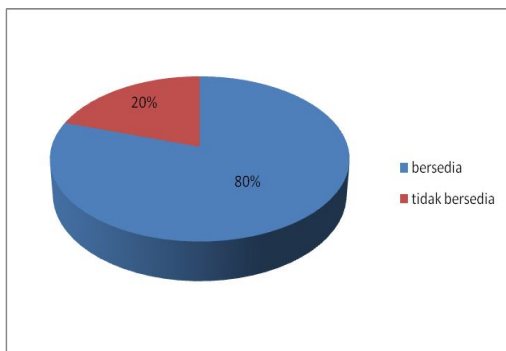
Rajah 3f. Kesediaan untuk kegunaan tandas



Rajah 3g. Kesediaan kegunaan siraman taman



Rajah 3h. Kesediaan kegunaan cucian kenderaan



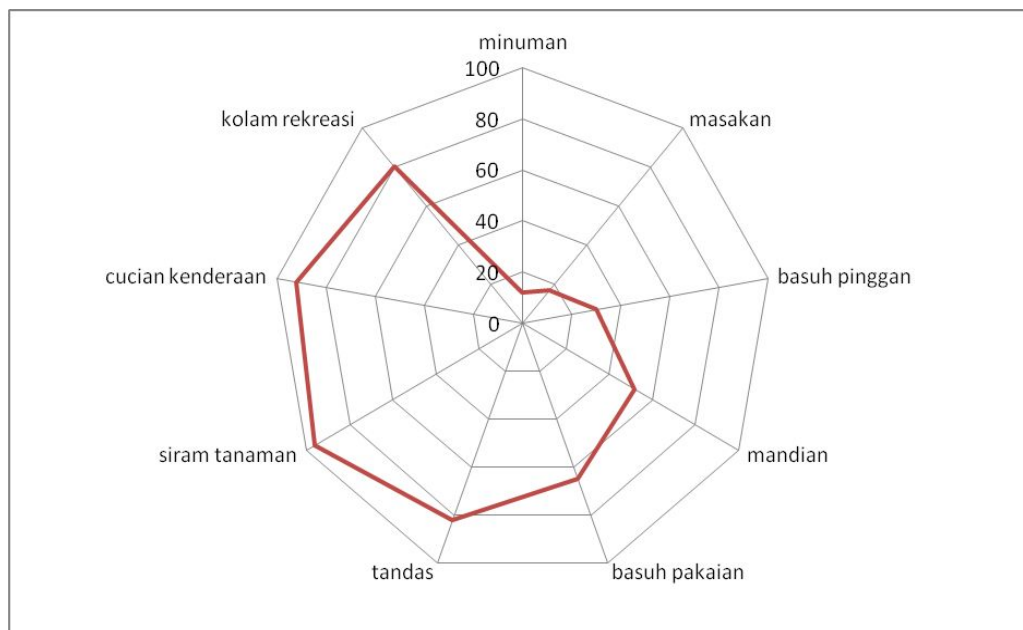
Rajah 3i. Kesediaan untuk kegunaan kolam rekreasi

Mereka berkemungkinan mempunyai pandangan bahawa kebarangkalian kualiti air hujan itu tercemar adalah sangat tinggi. Ini bersamaan dengan kajian yang dilakukan terhadap penghuni kota-kota besar di Australia oleh Hurlimann (2007). Kajian oleh White dan Fane (2001) juga mendapati bahawa walaupun ada daripada penghuni yang sudah memasang sistem berkenaan, namun mereka hanya bersedia menggunakannya untuk aktiviti luar badan.

Hasil kajian seterusnya (Rajah 3b) juga membuktikan perkara yang sama seperti sebelum ini iaitu tahap ketidaksediaan untuk menggunakan air hujan untuk kegunaan memasak (83 peratus). Akan tetapi, kesediaan untuk kegunaan memasak adalah tinggi sedikit berbanding dengan kegunaan minuman (17 peratus). Ini berkemungkinan, persepsi terhadap risiko di dalam penggunaan air hujan yang telah dimasak sudah pasti akan mematikan kuman atau bakteria yang berada di dalam air berkenaan.

Hasil kajian di Bandar Baru Bangi ini telah menunjukkan suatu tren yang bersamaan dengan kajian lepas seperti Indira (2009), Butler et al. (2006) dan Hurlimann (2007). Ianya berkaitan dengan kepenggunaan untuk aktiviti luar badan seperti dari Rajah 3e hingga Rajah 3i. Namun, persepsi dari aspek kesediaan untuk kegunaan membasuh pinggan mangkuk masih dianggap seperti aktiviti ‘badan manusia’ seperti minuman dan memasak. Hampir 70 peratus daripada responden masih tidak bersedia menggunakan air tuaian untuk membasuh pinggan mangkuk. Ini mungkin disebabkan ianya masih dipengaruhi dengan persepsi risiko yang dinyatakan sebelum ini.

Secara kesimpulannya, responden mempunyai tahap kesediaan yang tinggi menggunakan hasil air tuaian hujan untuk aktiviti di luar badan (Rajah 4). Namun, apabila ianya berkaitan dengan aktiviti berkaitan ‘badan manusia’, tahap kesediaan mereka agak rendah lantaran persepsi risiko mereka terhadap kualiti air berkenaan.



Rajah 4. Kesediaan responden dalam menggunakan bekalan air tuaian

Kesimpulan

Persepsi awam dan tahap penerimaan bekalan air alternatif dari langit ini dianggap sebagai titik tolak samada berjaya atau gagal nya usaha *pro-environmental* ini. Sekiranya pihak awam diberi maklumat yang tepat, galakan serta insentif untuk menggunakan kaedah tersebut, besar kemungkinan tekanan keperluan air semasa kecemasan dapat dikurangkan, malahan mengurangkan isipadu hujan yang menjadi air larian

ribut bandar (*urban storm runoff*). Kaedah penuaian hujan boleh dianggap sebagai produk hijau yang menyokong idea serta konsep pemodenan ekilogikal. Malahan ia juga selaras dengan pelaksanaan bangunan hijau (green building) di Malaysia dengan matlamat ke arah kecekapan penggunaan air di dalam bangunan.

Sememangnya secara tabii, manusia dianggap sebagai pengurus risiko (*risk manager*) yang sedaya upaya cuba mengurangkan bahaya dan bencana yang berpotensi membawa penyakit ataupun kematian. Penggunaan teknik penuaian air hujan dilihat sebagai kaedah yang berasaskan kepada 'inovasi hijau'. Namun kadang kala, persepsi yang melampau terhadap kualitinya telah merencatkan potensi untuk menjadi bekalan air alternatif terutamanya semasa kecemasan.

Adalah dijangkakan sekiranya hasil air tuaian hujan digunakan untuk aktiviti di luar badan dan luar rumah seperti membasuh kenderaan, siraman tanaman dan juga untuk kegunaan tandas serta mandian, ini akan menjimatkan hampir 30 peratus daripada kegunaan air bermeter (Ahmad Jamaluddin, 2010). Kepenggunaan untuk tujuan berkenaan dianggap tidak berisiko kerana ianya tidak melibatkan aspek penjagaan kesihatan badan manusia.

Rujukan

- Ahmad Jamalluddin Bin Shaaban, Adhityan Appan (2007) Utilising Rainwater for Non-Potable Domestic Uses and Reducing Peak Urban Runoff in Malaysia. Paper presented at Rainwater Utilization Colloquium. NAHRIM Mini Auditorium, 19 & 20 April.
- Ahmad Jamaluddin S, Huang YF (2007) NAHRIM's Experince in Rainwater Utilisation System Research. Paper presented at Rainwater Utilization Colloquium. NAHRIM Mini Auditorium, 19 & 20 April.
- Brewer D, Brown R, Stanfield G (2001) Rainwater and greywater in buildings: Project report and case studies. Technical Note TN 7/2001. BSRIA, Berkshire.
- Bruvold WH (1985) Obtaining public support for reuse water. *Journal of the American Water Works Association* 77 (7), 72.
- Cohen J (1992) Quantitative methods in psychology: A power primer. *Psychological Bulletin* 112(1), 155-159.
- DID (2009) Rainwater Harvesting Guidebook. Department of Irrigation and Drainage, Selangor, Malaysia.
- Ghazali (2005) Kesahan dan Kebolehpercayaan dalam Kajian Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan - Maktab Perguruan Islam* pp.58-79.
- Hills S, Birks R, Diaper C, Jeffrey C (2003) An evaluation of single-house greywater recycling systems. IWA 4th International Symposium on Wastewater Reclamation & Reuse. Mexico City. November 12th-14th.
- Hurlimann A (2006) Melbourne office workers attitude to recycled water use. *Water, J. Australian Water Ass.* (Nov), 32-36.
- Jeffrey P, Gearey M (2006) Consumer reactions to water conservation policy instruments. In: Butler D, Memon FA (eds) *Water Demand Management*, pp.305 – 330. IWA Publishing, London.
- Krejcie RV, Morgan DW (1970) Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement* 30, 607-610.
- Lazarova V, Hills S, Birks R (2003) Using recycled water for non-potable, urban uses: A review with particular reference to toilet flushing. *Water, Science & Technology, Water Supply* 3 (4), 69-77.
- Noorazuan MH (1999) Social analysis and water supply planning in Malaysia. *National Proceedings of Population issues in Malaysia II (pp.1-6)*. UKM, Bangi.
- Thamer AM, Megat-Johari MM, Noor AHG (2007) Study on Potential Uses of Rainwater Havesting in Urban Areas. Paper presented at Rainwater Utilization Colloquium. NAHRIM Mini Auditorium, 19 & 20 April.
- Shaffer P, Elliott C, Reed J, Holmes J, Ward M (2004) Model agreements for sustainable water management systems: Model agreements for rainwater and greywater use systems. CIRIA report C626, London.

- Shaari N, Che-Ani AI, Yahaya H, Abdullah NAG, Tawil NM (2009) Rainwater harvesting evaluation: A quick survey among Malaysian 1st Regional Symposium on Sustainable Construction Materials & Building Systems (SUCOMBS).
- White SB, Fane SA (2001) Designing cost effective water demand management programs in Australia. Paper presented at IWA 2002 Berlin World Water Congressm, 15th-19th October.