



Alternatif Penanganan Permasalahan Infrastruktur Kebutuhan Air Bersih di Kota Bandar Lampung Melalui *Rain Water Harvesting*

Rahayu Sulistyorin*, Gatot Eko Susilo, Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial

Teknik Sipil, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

Abstrak. Permasalahan di perkotaan salah satunya adalah pemenuhan sarana dan prasarana dasar diantaranya kebutuhan akan air bersih minimal air baku. Berlebihnya volume air pada musim penghujan seperti terjadi di Kota Bandar Lampung dimana periode musim penghujan menjadi lebih singkat sementara durasi hujan dalam satu hari semakin panjang. Hal ini menimbulkan permasalahan yaitu banjir akibat berlebihnya debit aliran air terutama air permukaan atau air limpasan. Sementara pada musim kemarau akibat banyaknya pemukiman melakukan pengeboran untuk sumur maka mengakibatkan kekurangan air. Untuk itu sangatlah perlu melakukan penampungan air di setiap unit rumah untuk cadangan air baku dan mengurangi aliran air limpasan yang terbuang. Metode kegiatan ini adalah penyuluhan dan pelatihan pembuatan desain konstruksi pemanenan air hujan secara sederhana. Kegiatan ini merupakan rintisan penanaman kesadaran bagi masyarakat kota Bandar Lampung dimulai dari warga kecamatan Rajabasa untuk diberi pemahaman melalui penyuluhan dan ketrampilan membuat desain bangunan penampung air hujan di halaman rumah mereka. Kelemahan sistem Pemanenan Air Hujan (PAH) adalah ketidakpastian air hujan (kuantitas) dan kualitas air hujan yang hanya memenuhi standar kualitas air bersih. Dukungan dan tantangan dari pemangku kebijakan dan masyarakat akan mempermudah penerapan sistem PAH pada skala rumah tangga.

Kata kunci: banjir, ketersediaan air, pemukiman, durasi hujan, pemanenan air hujan.

1. Pendahuluan

Kekeringan sering menjadi permasalahan serius di perkotaan ketika setiap musim kemarau tiba. Masyarakat berbondong-bondong mencari sumber-sumber air untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Sebaliknya pada saat musim penghujan sering terjadi banjir dan bukan hujan tersebut penyebab utama banjir. Pengelolaan air hujan yang turun di Daerah Aliran Sungai (DAS) selanjutnya mengalir ke hilir akan mengurangi resiko terjadinya banjir. Saat ini keberadaan situ dan hutan, sudah mengecil dan kehilangan fungsi. Atap rumah semakin luas, demikian juga dengan wilayah resapan yang berkurang karena lahan sudah berubah menjadi pemukiman sehingga air hujan mengalir begitu saja ke laut.

Selama ini hampir di semua tempat dilakukan perbaikan drainase yang intinya secepat-

* Corresponding author: rahayu.sulistyorini@eng.unila.ac.id

cepatnya “mengatuskan” air genangan akibat hujan. Air hujan dibuatkan “jalur cepat” drainase konvensional mengalir ke hilir. Semakin baik drainase konvensional di suatu tempat, semakin besarlah kemungkinan banjir yang akan terjadi di bagian hilirnya, dan semakin besar kemungkinan terjadinya kekeringan di bagian hulu saat musim kemarau.

Selain konsep drainase ramah lingkungan yang perlu dipahami, air hujan ini bisa ditampung, dimanfaatkan, dan diresapkan sebanyak mungkin ke dalam tanah. Drainase ramah lingkungan didefinisikan sebagai upaya mengelola air hujan dengan cara menampung, meresapkan, mengalirkan, dan memelihara dengan tidak menimbulkan gangguan aktivitas sosial, ekonomi, dan ekologi lingkungan yang bersangkutan. Drainase ramah lingkungan dikenal dengan slogan drainase TRAP, yaitu Tampung, Resapkan, Alirkan, dan Pelihara.

Istilah memanen air hujan (*rainwater harvesting*) merupakan bagian dari drainase ramah lingkungan pada bagian Tampung dan Resapkan. Air hujan ditampung untuk dipakai sebagai sumber air bersih dan perbaikan lingkungan hidup, dan diresapkan untuk mengisi air tanah. Efek memanen air hujan di antaranya ialah berkurangnya banjir, berkurangnya kekeringan, berkurangnya masalah air bersih, berkurangnya penurunan muka air tanah, dan berkurangnya masalah lingkungan.

Masih banyak kesalahan paradigma dalam melihat air, bahkan oleh para pengambil keputusan. Mereka menganggap, air sebagai barang melimpah hingga tak terkelola dengan bijak. Perlu menanamkan kesadaran kepada semua pihak terutama masyarakat tentang pentingnya memulihkan hutan karena hutan merupakan dam hijau. Selain itu juga memulihkan danau-danau, situ, agar bisa menampung air hujan dan tidak menjadi run off, pembuatan biopori, sumur resapan, kolam retensi dan danau buatan. Perlu sinergitas kolaborasi antara pemerintah, swasta, perguruan tinggi, komunitas, untuk menggerakkan memanen air hujan secara masif di seluruh Indonesia.

2. Permasalahan Air Bersih di Perkotaan

United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) tahun 2018 menyatakan bahwa sebanyak 1,9 juta orang di Lampung tinggal di kawasan langka air. Ironis memang, kondisi alam Bumi Pertiwi yang sangat kaya dan berlimpah sumber daya airnya ini ternyata masih mengalami kesulitan dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di beberapa daerah.

Beberapa daerah di Lampung, seperti Metro, Tulangbawang, Tulangbawang Barat, Mesuji, Lampung Timur, Way Kanan, Pesawaran, dan Pesisir Barat, kondisi ketersediaan air bersihnya cukup memprihatinkan. Faktor penyebabnya, selain daerah-daerah tersebut memang kering, kualitas air bakunya juga rendah. Faktor lainnya, kondisi ekonomi masyarakat yang tidak memungkinkan untuk membuat sumur artesis di setiap rumah mereka.

Kota yang memiliki jumlah penduduk lebih dari 1 juta jiwa, berdasar pada sensus penduduk tahun 2015, ini menjadi salah satu kota yang beberapa kecamatan di dalamnya mengalami kesulitan dalam memperoleh air bersih. Dari informasi yang masuk hingga akhir tahun lalu mengenai permasalahan krisis air, daerah yang mengalami kekurangan air antara lain Kecamatan Panjang, Kecamatan Telukbetung, Kecamatan Kedaton, dan Kecamatan Way Halim. Beberapa warga yang melaporkan informasi atas sulitnya memperoleh air bersih ini dikarenakan sumur maupun sumber air yang ada kering dan pasokan air dari perusahaan daerah air minum (PDAM) juga tidak mengalir.

Disatu sisi saat musim kemarau panjang melanda sebagian wilayah Lampung, membuat warga kesulitan mendapatkan air untuk kebutuhan sehari-hari. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Bandar Lampung mendata delapan kecamatan di kota ini terpapar krisis air. Kemarau panjang hingga September 2019 menjadi bencana kekeringan yang masuk kategori darurat. Hampir rata-rata di seluruh wilayah kota merasakan kesulitan

mencari air bersih terutama di pemukiman termasuk Rajabasa. BPBD terpaksa mengerahkan sembilan mobil tangki dengan masing-masing berkapasitas 5.000 liter setiap harinya, untuk memenuhi permintaan warga yang terdampak kekeringan. Warga yang belum mendapatkan pasokan air bersih, tetap menunggu giliran karena kondisi mobil yang sedikit, sedangkan penyaluran ke wilayah yang begitu luas.

Mungkin masih banyak hal yang direncanakan ataupun upaya yang telah dilakukan baik oleh pemerintahan maupun masyarakat untuk mengupayakan ketersediaan air bersih bagi masyarakat Bandar Lampung. Namun, hingga saat ini permasalahan krisis air bersih masih kita dengar dan belum teratasi secara tuntas. Permasalahan pemenuhan kebutuhan air dari PDAM masih sangat kurang. Sebab, air tidak mengalir dalam waktu yang cukup lama.

Dari permasalahan diatas perlu dicari solusi pemecahannya, salah satunya berupa memanfaatkan air hujan. Air hujan bisa dimanfaatkan untuk cadangan selama musim kering tiba. Memanen air hujan menjadi istilah kegiatan menampung air hujan yang disimpan dan dimanfaatkan ketika kemarau tiba. Dengan memanen air hujan, bisa menyelesaikan dua masalah itu sekaligus. Sayangnya, kesadaran mengelola dan memanfaatkan air hujan belum meluas. Selama ini, masyarakat takut menggunakan air hujan karena masyarakat menganggap air hujan itu bersifat asam yang diyakini akan membawa dampak korosif pada logam dan hal ini belum terbukti benar.

3. Sistem Pemanenan Air Hujan

Sarana penampung air hujan merupakan sarana yang difungsikan untuk menampung air hujan untuk dimanfaatkan kembali (*re-use*). Sistem pemanenan air hujan (PAH) merupakan tindakan atau upaya untuk mengumpulkan air hujan yang jatuh pada bidang tadah di atas permukaan bumi, baik berupa atap bangunan, jalan, halaman, dan untuk skala besar berupa daerah tangkapan air [1]. PAH dapat dilakukan dengan dua macam cara, yaitu; dengan menangkap air hujan yang berasal dari permukaan atas atap (*roof catchment*) dan menangkap air hujan dari permukaan tanah (*ground cathment*) [2].

Komponen paling utama yang minimal harus ada dalam suatu sistem PAH ada tiga, yaitu; 1). bidang tangkap (*catchment area*), 2). sistem penghantar (*conveyance system*), dan 3). media penampungan (*storage device*). Untuk sistem PAH tangkapan atap, sistem penghantar terbagi menjadi beberapa komponen, yaitu: talang air, pengalih limpasan pertama, pipa penghantar, bak kontrol, dan intalasi saringan.

Penampungan air hujan atau PAH dapat digunakan secara individual maupun kelompok masyarakat. Cara yang paling mudah dan sangat bisa dilakukan masyarakat di rumah dengan menggunakan tangki atau bak-bak di dalam tanah. Pada rumah yang beratap genteng atau seng bergelombang, hal ini dengan mudah dapat dilakukan dengan memasang talang air sepanjang sisi atap dan mengalirkan air hujan itu ke dalam tempat penyimpanan. Konstruksi PAH terdiri dari beberapa bagian yaitu sebagai berikut:

- Bidang penangkap air

Mediannya adalah atap rumah terbuat dari genteng atau seng. Fungsinya menangkap air hujan sebelum mencapai tanah

- Talang air/pembawa (talang rambu dan talang tegak)

Fungsinya mengumpulkan atau menangkap air hujan yang jatuh pada bidang penangkap dan mengumpulkan ke bak penampung. Talang dilengkapi dengan alat pengalih aliran untuk mengatur arah aliran menuju bak penampung

- Saringan

Fungsinya menyaring air hujan dari kotoran. Media penyaring dapat berupa pasir dengan kerikil/pecahan bata/marmer sebagai penyangga. Diletakkan di atas bak penampung dan/atau sebelum kran.

- Lubang periksa (manhole)

Memberikan akses untuk masuk ke dalam bak penampung pada saat memperbaiki dan/atau membersihkan. Harus ditutup.

- Bak penampung.

Berfungsi sebagai reservoir/bak untuk menampung air hujan dengan aman yang dikumpulkan sewaktu musim hujan. Bak penampung PAH dapat terbuat dari bahan ferro semen, pasangan bata, dan fiberglass reinforced plastic (FRP). Sedangkan bahan dari besi (drum) tidak direkomendasikan untuk digunakan sebagai bak PAH karena sifatnya yang mudah berkarat dan mudah menyerap panas.



Gambar 1. Contoh Konstruksi PAH.

Agar air hujan dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih maka proses filtrasi sangat dibutuhkan agar sejumlah polutan tersaring pada sistem filtrasi sehingga aman saat digunakan untuk berbagai keperluan. Sejumlah material seperti zeolit dan arang aktif telah dikenal terbukti efektif dapat dimanfaatkan sebagai bahan adsorben berbagai polutan seperti senyawa asam, logam berat, debu ringan, dan sebagainya [3-5]. Oleh sebab itu, material tersebut sering dimanfaatkan sebagai material aktif dalam sistem filtrasi pengolahan air hujan menjadi air bersih. Kualitas air hujan yang difilter dapat ditingkatkan dengan menambahkan sejumlah material seperti: kerikil, pasir, dan ijuk ke dalam sistem filter tersebut [6].

Pemanfaatan zeolit dan arang serta berbagai material lain sebagai material aktif dalam sistem filter air hujan sangat cocok untuk diterapkan karena selain telah terbukti secara efektif secara eksperimen, berbagai material tersebut sangat mudah didapatkan.

4. Metodologi

Curah hujan yang ada (jumlah rata-rata bulanan) dan berdasarkan kebutuhan harian air bersih 100 liter/hari/orang, adalah bulan Maret hingga Desember, kondisi sarana-sarana PAH yang ada diperumahan ini akan mencapai volume simpanan maksimum (penuh), sehingga sisa limpasan hujan yang berasal dari atap-atap perumahan tidak akan tertampung lagi dalam sistem PAH tetapi akan melimpas bersama air hujan yang jatuh dipermukaan jalan dan lahan kosong lainnya menjadi limpasan drainase yang harus diakomodir oleh sistem drainase yang ada.

Selain sebagai sarana penyimpanan air untuk keperluan konservasi, pada kondisi dimana terjadi hujan-hujan ekstrim (musim penghujan) yang di dekati dengan hujan rencana kala ulang 5 tahunan, sarana PAH yang akan digunakan tersebut juga akan menjadi reduktor limpasan yang terjadi sehingga sedikit banyak akan mengurangi beban saluran dalam mengakomodir limpasan yang terjadi, sehingga akan mengurangi luapan (overflow) baik yang terjadi pada saluran maupun pada gorong-gorong seperti yang selama ini terjadi di beberapa ruas saluran yang ada.

Keberhasilan penerapan PAH skala rumah tangga bergantung pada kondisi fisik bangunan dan kemampuan finansial penghuninya untuk membangun sistem PAH. Dengan luas atap minimal 70 m² dan lahan yang cukup luas untuk penampung air, penerapan sistem PAH akan berjalan efektif. Rata-rata atap rumah menampung 2.271,2 liter air setiap satu inci air hujan.

Setiap 1 cm curah hujan yang jatuh di area sebesar 40 meter persegi bisa mendapatkan air hujan sebesar 900 liter atau 237 galon air. Bila luas atap rumah sebesar 100 meter persegi (atau 2.5×40 meter persegi) maka bisa dapatkan air hujan sebanyak $900 \times 2.5 = 2250$ liter air hujan untuk setiap 1 cm curah hujan.

Jika diimplementasikan pembuatan tong penangkap air hujan ke 1 juta rumah di Kota Bandar Lampung, maka akan bisa mengurangi banjir secara drastis. Menggunakan tong yang sebesar 50 galon, sama dengan 50 juta galon air yang tidak ikut ke saluran got. Kalau setiap rumah bisa menghitung keperluannya secara maksimal, maka hasilnya akan lebih baik lagi.

Beberapa komponen dari sistem PAH adalah sebagai berikut:

a. Bak penampung atau gentong penyimpanan air.

Gentong air hujan juga bisa dibuat menggunakan tempat sampah plastik besar yang mampu menampung 114-208 liter air. Pastikan gentong sebelumnya tidak pernah digunakan untuk menampung minyak, pestisida, atau zat-zat beracun lainnya. Zat-zat kimia ini terlalu sulit dibersihkan dari dalam gentong sehingga risikonya cukup tinggi. Jika akan digunakan untuk menampung banyak air, perlu disediakan 2-3 gentong yang bisa disambungkan sehingga menjadi bagian dari satu sistem penampungan air dan mampu menyimpan lebih banyak air.

b. Berbagai perlengkapan tambahan yang diperlukan:

- keran slang 1 inci (2,5 cm) standar dengan pipa $\frac{3}{4}$ inci (2 cm) untuk bisa mengakses air dari gentong penampung air hujan.
- 1 perangkat (coupling) $\frac{3}{4}$ inci (2 cm) x $\frac{3}{4}$ inci (2 cm)
- 1 bushing $\frac{3}{4}$ inci (2 cm) x $\frac{3}{4}$ inci (2 cm)
- 1 pipa beralur $\frac{3}{4}$ inci (2 cm) dengan adaptor slang 1 inci (2,5 cm)
- 1 mur pengunci $\frac{3}{4}$ inci (2 cm)
- 4 washer logam.
- 1 rol selotip alur Teflon
- 1 tabung dempul silicon
- 1 siku pipa tegak (downspout) aluminium berbentuk "S", untuk mengarahkan air dari pipa tegak ke gentong air hujan.
- 1 buah penutup jendela aluminium, untuk menghalau dedaunan, serangga, dan benda-benda lain masuk ke air.
- 4-6 blok beton.

Lubang keran di sisi gentong dibuat dengan bor dan lubang harus cukup tinggi untuk mengisi ember atau kendi di bawahnya. Lubang selebar 2 cm dapat menahan keran yang telah disiapkan. yang ukurannya sesuai sehingga dapat masuk dengan pas di dinding gentong. Memasang keran dengan menyatukan keran dan perangkatnya. Digunakan selotip dan teflon untuk membalut ujung beralur sehingga tersegel dengan erat dan tidak bocor. Diletakkan washer di ujung perangkat yang beralur dan memasukkan melalui lubang di gentong dari luar dan washer lain pada pipa dari dalam dan memasang bushing untuk

menahan keran sehingga tidak bergerak

Tangki bisa diletakkan di depan rumah dan 1 di belakang. Peletakan lebih baik agar diatas supaya kalau mau dipakai selang untuk menyiram tanaman air akan lebih mudah mengalir. Untuk menjaga kebersihannya, sistem PAH dirancang sedemikian rupa sehingga benar-benar tertutup. Dengan menggunakan talang PVC, memudahkan membuat sistem tertutup karena tersedia fitting untuk menghubungkan talang air ke pipa PVC. Rangkaian pipa ini disambungkan ke tangka gentong atau beberapa tangki yang tersambung. Tangki penampung ini dapat diletakkan di salah satu bangunan bertingkat, ataupun diatas tanah, ataupun dipendam dalam tanah.

Air hujan 10-15 menit pertama akan ditampung dan dibuang karena terdapat sedimen yang terkumpul diatas. Ini dimaksudkan agar air yang masuk ke tangki penampung bersih dari sedimen. Air yang terkumpul dalam sistem pembuangan awal ini dikeluarkan dengan perlahan dengan menggunakan selang kecil, sehingga akan terus membuang sedimen dan kosong ketika hujan berhenti.

5. Pembahasan

Pelatihan untuk membuat alat Pemanen hujan sederhana, dimaksudkan untuk melatih masyarakat dalam membuat teknologi sederhana ini. Follow up

hendaknya dilakukan dengan cara terus memantau perkembangan masyarakat dalam menggunakan alat ini, sehingga diperoleh hasil maksimal. Selain itu akan mengembangkan kegiatan ini ke arah sistem pengolahan air hujan mengolah air dari bak penampung menjadi air siap minum kualitas air kemasan dengan teknologi ARSINUM pada tahun berikutnya.

Kegiatan ini sederhananya akan sampai pada tahapan memasukkan air hujan ke sumur, berarti menambah volume cadangan air ke dalam tanah. Pada akhirnya, bisa bermanfaat bersama dengan tetangga yang berdekatan. Makin banyak orang meresapkan air hujan, makin besar pula cadangan air dalam tanah dalam suatu kawasan.

Antusiasme masyarakat terkait kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini terlihat dari aktifnya peserta berdiskusi dan bertanya tentang detail Pemanenan Air Hujan dalam skala rumah tangga.

Follow up kegiatan ini nantinya kalau ingin memanfaatkan air hujan untuk minum, bisa dengan tiga cara. Pertama, dengan direbus. Kedua, dipasang lampu ultraviolet sehingga jamur, bakteri, dan virus bisa mati hingga air cukup higienis bisa langsung diminum tanpa dimasak. Ketiga, dengan mengalirkan ke dalam saringan air siap minum.

Lebih luas lagi kegiatan yang menjadi lanjutannya adalah mengukur intensitas hujan yang turun di sana, berapa lama waktunya, jumlah tempat tinggal, dan luasan atap rumah di sejumlah kecamatan seperti teknik flushing atau cara membersihkan bagian bawah tangki.

6. Kesimpulan

PAH yang diletakkan diatas permukaan tanah mempunyai banyak kelebihan diantaranya mudah untuk mengambil dan memanfaatkan airnya, pengalirannya dapat menggunakan metode gravitasi sehingga lebih ekonomis dan mudah dalam perawatan. Volume penampungan disesuaikan dengan intensitas curah hujan setempat dan luas atap. pemanenan air hujan bermanfaat untuk memenuhi permintaan air tawar (bersih) yang semakin meningkat, mengisi ulang air tanah, mengurangi limpasan permukaan (runoff) yang memenuhi saluran drainage dan untuk menghindari banjir atau genangan di jalan-jalan. Selain itu juga untuk mengurangi erosi tanah di daerah perkotaan serta menyediakan swasembada pasokan air dan untuk melengkapi kebutuhan air domestik selama kondisi musim kemarau dan kering.

Jika sistem ini ini terlaksana selain akan meningkatkan taraf hidup masyarakat karena hemat listrik, hemat cadangan air tanah dan mencegah banjir. Efektifitasnya bisa mencapai 40 % untuk memenuhi kebutuhan air keluarga. Dari 365 hari, setidaknya 40 persennya tercukupi oleh cadangan air hujan tersebut.

Kegiatan ini merupakan rintisan penanaman kesadaran bagi masyarakat kota Bandar Lampung dimulai dari warga kecamatan Rajabasa untuk diberi pemahaman melalui penyuluhan dan ketrampilan membuat desain bangunan penampung air hujan di halaman rumah mereka.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung yang telah memberikan dukungan dana dan kesempatan tim untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

- [1] PermenPU No. 11 Tahun 2014, *Pengelolaan Air Hujan pada Bangunan dan Persilnya*.
- [2] Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- [3] Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua Cetakan Kedua. Bogor (ID) : IPB Pr.
- [4] Mody, L. 2014. 'Pembuatan dan Kegunaan Arang Aktif', *Info Teknis EBONI*, 11(2), pp. 65–80.
- [5] Mugiyantoro, A. et al. 2017. 'Penggunaan Bahan Alam Zeolit, Pasir Silika, Dan Arang Aktif Dengan Kombinasi Teknik Shower Dalam Filterisasi Fe, Mn, Dan Mg Pada Air Tanah Di Upn "Veteran" Yogyakarta', *Peran Penelitian Ilmu Kebumihan dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia*, pp. 13–14.
- [6] Untari dan Kusnadi. 2015. Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Air Layak Konsumsi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(4): 1492-1502.