

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 9, No. 2, Agustus 2021



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. JTEP terbit tiga kali setahun yaitu bulan April, Agustus dan Desember, Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain meliputi teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam **invited paper** yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, **review** perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, **technical paper** hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta **research methodology** berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (*online submission*) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

Penanggungjawab:

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB
Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia

Dewan Redaksi:

Ketua : Yohanes Aris Purwanto (Scopus ID: 6506369700, IPB University)
Anggota : Abdul Hamid Adom (Scopus ID: 6506600412, University Malaysia Perlis)
(*editorial board*) Addy Wahyudie (Scopus ID: 35306119500, United Arab Emirates University)
Budi Indra Setiawan (Scopus ID: 55574122266, IPB University)
Balasuriya M.S. Jinendra (Scopus ID: 30467710700, University of Ruhuna)
Bambang Purwantana (Scopus ID: 6506901423, Universitas Gadjah Mada)
Bambang Susilo (Scopus ID: 54418036400, Universitas Brawijaya)
Daniel Saputera (Scopus ID: 6507392012, Universitas Sriwijaya)
Han Shuqing (Scopus ID: 55039915600, China Agricultural University)
Hiroshi Shimizu (Scopus ID: 7404366016, Kyoto University)
I Made Anom Sutrisna Wijaya (Scopus ID: 56530783200, Universitas Udayana)
Agus Arif Munawar (Scopus ID: 56515099300, Universitas Syahkuala)
Armansyah H. Tambunan (Scopus ID: 57196349366, IPB University)
Kudang Boro Seminar (Scopus ID: 54897890200, IPB University)
M. Rahman (Scopus ID: 7404134933, Bangladesh Agricultural University)
Machmud Achmad (Scopus ID: 57191342583, Universitas Hasanuddin)
Muhammad Makky (Scopus ID: 55630259900, Universitas Andalas)
Muhammad Yulianto (Scopus ID: 54407688300, IPB University & Waseda University)
Nanik Purwanti (Scopus ID: 23101232200, IPB University & Teagasc Food Research Center Irlandia)
Pastor P. Garcia (Scopus ID: 57188872339, Visayas State University)
Rosnah Shamsudin (Scopus ID: 6507783529, Universitas Putra Malaysia)
Salengke (Scopus ID: 6507093353, Universitas Hasanuddin)
Sate Sampattagul (Scopus ID: 7801640861, Chiang Mai University)
Subramaniam Sathivel (Scopus ID: 6602242315, Louisiana State University)
Shinichiro Kuroki (Scopus ID: 57052393500, Kobe University)
Siswoyo Soekarno (Scopus ID: 57200222075, Universitas Jember)
Tetsuya Araki (Scopus ID: 55628028600, The University of Tokyo)
Tusan Park (Scopus ID: 57202780408, Kyungpook National University)

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Usman Ahmad (Scopus ID: 55947981500, IPB University)
Sekretaris : Lenny Saulia (Scopus ID: 16744818700, IPB University)
Bendahara : Dyah Wulandani (Scopus ID: 1883926600, IPB University)
Anggota : Satyanto Krido Saptomo (Scopus ID: 6507219391, IPB University)
Slamet Widodo (Scopus ID: 22636442900, IPB University)
Liyantono (Scopus ID: 54906200300, IPB University)
Leopold Oscar Nelwan (Scopus ID: 56088768900, IPB University)
I Wayan Astika (Scopus ID: 43461110500, IPB University)
I Dewa Made Subrata (Scopus ID: 55977057500, IPB University)
Administrasi : Khania Tria Tifani (IPB University)

Penerbit: Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA).

Alamat: Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@apps.ipb.ac.id
Website: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

Rekening: BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan: PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari yang telah menelaah naskah pada penerbitan Vol. 9, No. 2, Agustus 2021. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Dr.Ir. I Wayan Budiastara, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University), Prof.Dr.Ir. Sutrisno M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University), Dr. Muhammad Yusro, M.PD, M.T, Ph.D (Fakultas Teknik-Universitas Negeri Jakarta), Dr. Jefri S. Bale, S.T, M.Eng (Fakultas Teknik-Universitas Nusa Cendana), Dr.Ir. Edward Saleh, M.S (Teknik Pertanian, Universitas Sriwijaya).

Technical Paper

Panen Air Hujan Sebagai Sumber Air Bersih Alternatif di Wilayah DAS Bekasi Hulu

Rainwater Harvesting as Alternative Clean Water Sources in the Upper Bekasi Watershed

Dea Evantri*, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University, Indonesia
Email: deaevantri@gmail.com

M. Yanuar Jawardi Purwanto, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University, Indonesia
Email: Yanuar.tta@gmail.com

Roh Santoso Budi Waspodo, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University, Indonesia
Email: rohsbw@yahoo.com

Nora Herdiana Pandjaitan, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University, Indonesia
Email: norahp@apps.ipb.ac.id

Abstract

Rainwater harvesting is one of the efforts to reduce surface runoff and increase water availability. Rainwater harvesting becomes one of the alternatives to meet the water needs of the community and reduce the use of PDAM water or groundwater. This research aimed to plan rainwater harvesting as an alternative raw water source. Rainwater harvesting planning in the Upper Bekasi watershed aimed to meet the water needs of the community in the upstream areas of the Bekasi river who have used PDAM water. Rainwater harvest planning was conducted based on the amount of water needed and the accommodated rainwater volume. The reservoir was planned with a capacity of 4 m³ and a dimension of 160 cm height and a wall thickness of 3 cm. The total of water needs of the community in the Upper Bekasi watershed in 2018 was 73 million m³/year or equivalent to 110 billion in PDAM rates. Through the rainwater harvesting planning, the amount of rainwater collected each year reached 7.8 million m³/year. Based on this research, the community can save water costs by 11% of the total costs incurred for PDAM water costs. Rainwater harvesting can be applied in the Bekasi watershed in the upstream areas and this plan should be disseminate immediately to the community.

Keywords: *planning, rainwater harvesting, reservoir, water needs*

Abstrak

Panen air hujan merupakan salah satu upaya yang ditujukan untuk mengurangi limpasan permukaan dan meningkatkan ketersediaan air. Panen air hujan menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat dan mengurangi penggunaan air dari PDAM ataupun air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan panen air hujan sebagai sumber air baku alternatif. Panen air hujan di wilayah DAS Bekasi Hulu bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat DAS Bekasi Hulu yang selama ini memanfaatkan air PDAM. Perencanaan panen air dihitung berdasarkan besar kebutuhan air dan jumlah volume air hujan yang dapat tertampung. Bak penampungan direncanakan dengan kapasitas tampung 4 m³ dan memiliki tinggi 160 cm serta tebal dinding 3 cm. Total kebutuhan air penduduk DAS Bekasi Hulu pada tahun 2018 sebesar 73 juta m³/tahun atau setara dengan Rp110 miliar tarif PDAM. Dengan adanya perencanaan panen hujan maka diperoleh besar air hujan tertampung setiap tahunnya sebesar 7.8 juta m³/tahun. Berdasarkan penelitian ini masyarakat dapat menghemat biaya air sebesar 11% dari total biaya yang dikeluarkan untuk biaya air PDAM. Pemanenan air hujan dapat diterapkan di wilayah DAS Bekasi Hulu dan perlu segera didiseminasikan kepada masyarakat.

Kata Kunci: bak penampungan, kebutuhan air, panen air hujan, perencanaan

Diterima: 26 agustus 2020; Disetujui: 10 Agustus 2021

Latar Belakang

Sumberdaya air akhir-akhir ini menjadi persoalan penting karena keberadaannya masih belum mampu untuk menopang hidup banyak orang. Menurut pandangan umum Komite Sosial dan Budaya PBB pada tahun 2002, semua orang mempunyai hak atas air yang cukup, aman dan terjangkau secara fisik dan finansial untuk memenuhi kebutuhan pribadi dan rumah tangga. Air merupakan kebutuhan manusia yang tak tergantikan sehingga berapa pun nilai air masyarakat akan bersedia untuk membayarnya, maka dalam rangka memenuhi kebutuhannya air perlu dikelola dengan baik dan benar. Pengelolaan sumberdaya air belum dikelola dengan pendekatan sistem terpadu. Akibatnya, ketersediaan air semakin berkurang sehingga berdampak terhadap persaingan antar pengguna air. Prinsip penggunaan air berkelanjutan hendaknya dilakukan dengan menyediakan air yang sesuai dengan kuantitas yang dibutuhkan agar dapat mengidentifikasi alternatif sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air (Yulistyorini, 2011).

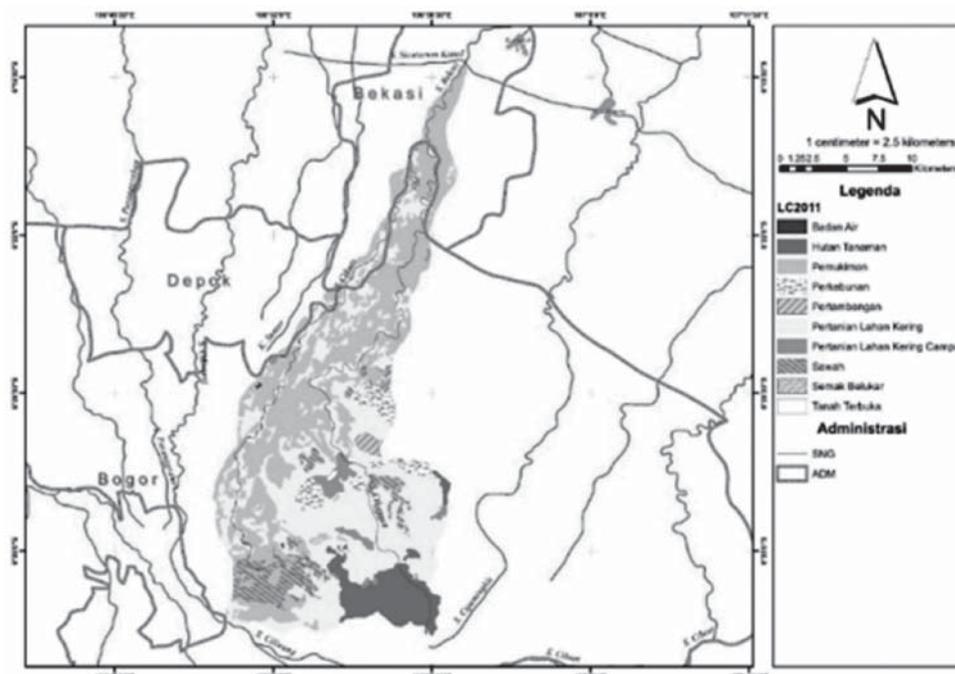
Kebijakan otonomi daerah terkait perkembangan wilayah menjadi kawasan pemukiman menyebabkan berkurangnya daerah resapan air. Peningkatan pembangunan mengakibatkan terjadinya perubahan tataguna lahan sehingga berdampak kepada peningkatan volume limpasan permukaan. Akibatnya volume air yang masuk ke dalam tanah semakin berkurang sehingga mengurangi ketersediaan air tanah. Selain itu, perubahan tata guna lahan juga mempengaruhi debit aliran DAS Bekasi Hulu. Banyaknya air yang terbuang menjadi limpasan permukaan akan berpengaruh terhadap ketersediaan air di hilir.

Wilayah Kabupaten Bogor yang terdiri dari Kecamatan Babakan Madang, Cileungsi, Cibinong, Citereup, Gunung Putri, Klapanunggal, Sukamakmur, dan Sukaraja, merupakan wilayah DAS Bekasi Hulu yang selama ini memanfaatkan air dari Kali Bekasi dan air tanah. Wilayah ini masih belum mampu untuk memenuhi kebutuhan air setempat dan merencanakan untuk melakukan pemanenan air (Wibowo *et al.*, 2010). Potensi air permukaan dari Kali Bekasi sebesar 9.16 m³/detik. Berdasarkan proyeksi potensi air hanya dapat mencukupi sampai tahun 2012, namun dengan adanya tambahan pasokan dari Saluran Induk Tarum Barat Daya maka ketersediaan air dapat mencukupi sampai tahun 2023 (Nurhayati, 2008). Berdasarkan hal tersebut, studi ini bertujuan untuk membuat perencanaan panen air hujan sebagai sumber air alternatif untuk memenuhi kebutuhan air baku serta guna mengurangi penggunaan air tanah dan air PDAM. Studi ini juga merupakan salah satu upaya melakukan konservasi sumberdaya air.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di DAS Bekasi Hulu yang meliputi 8 kecamatan yakni Kecamatan Babakan Madang, Cibinong, Citereup, Cileungsi, Gunung Putri, Klapanunggal, Sukamakmur dan Sukaraja. Analisis data dilakukan di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilaksanakan dari September hingga Desember 2019. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Tabel 1. Kebutuhan air penduduk.

Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	Biaya PDAM (Rp/tahun)
Babakan Madang	109 832	4 810 620	7 215 929 550
Cibinong	354 569	15 530 130	23 295 194 250
Cileungsi	282 957	12 393 535	18 590 302 275
Citeureup	207 900	9 106 035	13 659 051 900
Gunung Putri	363 036	15 900 959	23 851 437 825
Klapa Nunggal	102 775	4 501 523	6 752 284 650
Sukamakmur	77 528	3 395 719	5 093 578 650
Sukaraja	184 094	8 063 314	12 094 970 325
Total	1 682 690	73 701 833	110 552 749 425

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi-instansi terkait. Data tersebut diantaranya data hidrologi, data penggunaan lahan, dan data kependudukan wilayah DAS Bekasi Hulu. Data yang digunakan merupakan data tahun 2011 hingga 2019.

Prosedur Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah tahap pengumpulan data dan studi pustaka. Data yang digunakan berupa data hidrologi dan kebutuhan air di wilayah hulu DAS Bekasi. Dengan data tersebut dilakukan analisis kebutuhan air, perhitungan debit andalan, dan perhitungan volume tampungan. Kebutuhan air dianalisis menggunakan standar kebutuhan air per orang menurut SNI 19-6728.1-2002 yaitu berkisar antara 60-120 liter per orang perhari.

Berdasarkan data tersebut dilakukan perencanaan bangunan panen air. Perencanaan panen hujan menggunakan curah hujan rencana yang dihitung menggunakan curah hujan andalan 80%. Data hujan diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar (Nurrohman *et al* 2015). Analisis data curah hujan dihitung menggunakan data hujan tahunan periode 10 tahun terakhir untuk Kabupaten Bogor (2008-2018).

$$R80 = \frac{n}{5} + 1 \quad (1)$$

Dimana, n merupakan jumlah data curah hujan

Selanjutnya dilakukan perhitungan volume tampungan. Nilai koefisien (k), curah hujan (R) dan luas daerah tangkapan dapat digunakan untuk menghitung volume air hujan tertampung dengan rumus sebagai berikut (Nurrohman *et al* 2015).

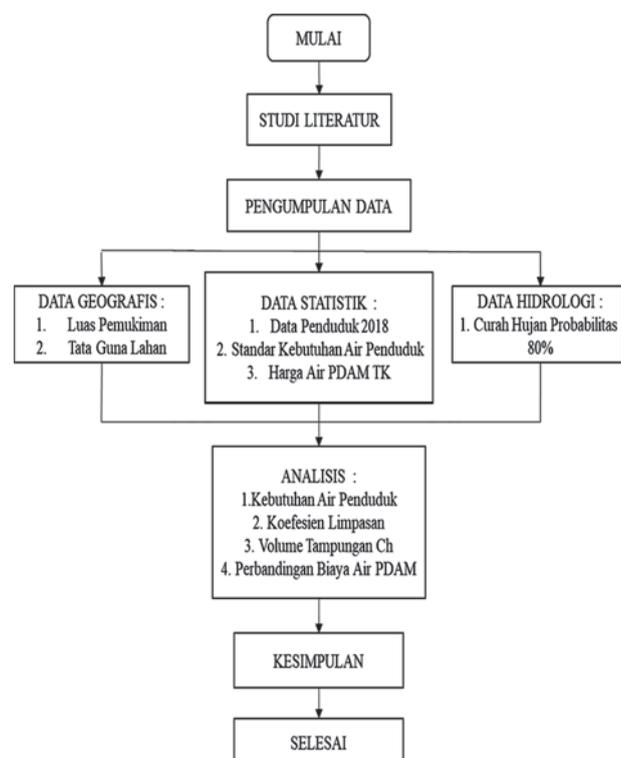
$$V = R \times A \times K \quad (2)$$

dimana V= Volume air tertampung (m³), R = Curah hujan (m/tahun), K = Koefisien limpasan

Setelah dihitung besar volume tampungan, maka dilakukan analisis perbandingan yang bertujuan untuk membandingkan volume air yang tertampung dengan pengurangan biaya air yang bersumber dari PDAM.

Hasil dan Pembahasan

Kebutuhan air dihitung berdasarkan jumlah masyarakat yang tinggal di aliran DAS Bekasi Hulu. Kebutuhan air akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Data analisis kebutuhan air dengan prediksi 50 tahun dapat dilihat pada Tabel 1. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

Tabel 2. Volume tampung air hujan.

Kecamatan	Luas Pemukiman (m ²)	CH80%	Koefisien limpasan (k)	V (m ³ /tahun)
Babakan Madang	9 811 200	0.09125	0.85	760 981.20
Cibinong	3 953 000	0.09125	0.85	306 604.56
Cileungsi	29 205 000	0.09125	0.85	2 265 212.81
Citeureup	12 888 100	0.09125	0.85	999 633.26
Gunung Putri	27 321 500	0.09125	0.85	2 119 123.84
Klapa Nunggal	10 421 200	0.09125	0.85	808 294.33
Sukamakmur	2 600 700	0.09125	0.85	201 716.79
Sukaraja	4 626 600	0.09125	0.85	358 850.66

memenuhi keperluan sehari-hari pada lingkup rumah tangga. Kebutuhan air domestik dibatasi hanya untuk keperluan mandi, mencuci, memasak, dan minum (Widiyono et al 2016). Kebutuhan air domestik masyarakat terpenuhi dari air PDAM Tirta Kahuripan. Kapasitas distribusi PDAM adalah sebesar 7 422 120 m³/tahun. PDAM Tirta Kahuripan hanya mampu mendistribusikan air sebesar 19% dari total penduduk.

Berdasarkan perhitungan kebutuhan air pada Tabel 1 diperoleh hasil bahwa tingkat konsumsi air masyarakat sangat besar setiap tahunnya. Apabila dihitung dari segi ekonomi total biaya yang dikeluarkan pertahunnya cukup besar yakni sekitar 634 juta rupiah pertahun. Maka dari itu, dilakukan perencanaan panen air hujan untuk mengurangi biaya ekonomi. Selain itu panen air hujan juga salah satu teknologi konservasi air yang ramah lingkungan. Perencanaan pemanenan air hujan termasuk upaya mandiri untuk memenuhi kebutuhan air. Hasil perhitungan volume tampung dalam perencanaan pemanenan air hujan dapat dilihat pada Tabel 2.

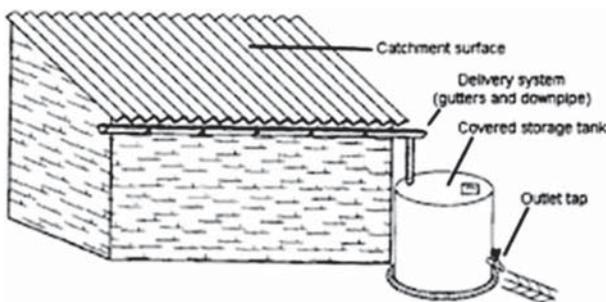
Potensi pemanenan air hujan di wilayah DAS Bekasi Hulu berdasarkan luas daerah yang mencapai 100,827,300 m² diperoleh sebesar 7,820,417.45 m³/tahun. Pemanenan air hujan akan berakibat terhadap berkurangnya debit andalan di DAS Bekasi. Namun demikian, pemanenan air hujan di wilayah penelitian tetap dapat dilaksanakan secara maksimal, hal ini dikarenakan pengurangan debit andalan DAS Bekasi tidak mengganggu produksi air PDAM yang air bakunya besumber

dari Sungai Bekasi. Kapasitas produksi PDAM yang menggunakan aliran DAS Bekasi adalah sebesar 4.8 juta m³/tahun, sedangkan potensi debit andalan DAS Bekasi adalah sebesar 138 juta m³/tahun. Dengan potensi pemanenan air hujan yang direncanakan maka potensi debit andalan setelah terjadi pemanenan air adalah sebesar 130 juta m³/tahun.

Sistem panen hujan direncanakan dengan membuat bak penampungan di bagian depan atau belakang rumah. Bak dibuat dengan kapasitas tampung 4 m³ dengan tinggi 160 cm tebal dinding 3 cm (Setyawaty dan Anggraini 2014). Skema pembuatan bak penampungan air dapat dilihat pada Gambar 3.

Menurut UNEP (2001), salah satu pemanenan air hujan yang dapat diterapkan adalah sistem atap, yakni menggunakan atap rumah secara individual memungkinkan air yang akan terkumpul tidak terlalu signifikan. Namun apabila diterapkan secara masal maka air yang terkumpul sangat melimpah. Penampungan air hujan yang berasal dari atap rumah biasanya merupakan alternatif air terbersih yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih dan hanya membutuhkan pengolahan sederhana sebelum digunakan (Yulistyorini 2011). Pembangunan bangunan penampungan air dari atap rumah tidak sulit, yang diperlukan adalah menyambung pipa penampungan air hujan dari atap bangunan menuju bak penampungan air hujan.

Berdasarkan hasil Tabel 3, apabila panen hujan diterapkan dengan baik dan sungguh-sungguh maka masyarakat dapat pengematan pembayaran tarif PDAM sebesar 11%. Air Bersih dari panen hujan jika diendapkan beberapa lama di dalam bak penampungan maka kualitasnya dapat tergolong cukup baik (Rahim et al, 2018). Pemanenan air hujan akan mengurangi volume air yang langsung masuk ke badan air, dan dapat mengurangi bahaya banjir. Kondisi ini juga akan berdampak kepada perubahan perilaku ramah lingkungan bagi masyarakat Kali Bekasi Hulu (Rahim et al 2018). Kegiatan pemanenan air hujan sangat bermanfaat untuk diterapkan, terutama di kawasan yang sulit untuk mendapatkan air bersih dari PDAM.



Gambar 3. Skema panen air hujan dari atap bangunan.

Tabel 3. Perbandingan volume panen air hujan dan pengurangan biaya PDAM.

Kecamatan	Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	V Tampung Air Hujan (m ³ /tahun)	Biaya PDAM (Rp/tahun)	Selisih Biaya (PDAM) (Rp/tahun)
Babakan Madang	4 810 619.7	760 981.200	607 445 7750	1 141 471 800
Cibinong	15 530 129.5	306 604.562	22 835 287 406	459 906 843
Cileungsi	12 393 534.85	2 265 212.813	15 192 483 056	3 397 819 219
Citeureup	9 106 034.6	999 633.256	12 159 602 016	1 499 449 884
Gunung Putri	15 900 958.55	2 119 123.844	20 672 752 059	3 178 685 766
Klapa Nunggal	4 501 523.1	808 294.325	5 539 843 163	1 212 441 488
Sukamakmur	3 395 719.1	201 716.794	4 791 003 459	302 575 190
Sukaraja	8 063 313.55	358 850.663	11 556 694 331	538 275 993
Total	73 701 832.95	7 820 417.456	98 822 123 241	11 730 626 184

Simpulan

Pemanenan air hujan dapat diterapkan di wilayah DAS Bekasi Hulu dan sudah saatnya untuk disosialisasikan kepada masyarakat. Panen air merupakan salah satu konservasi sumber daya air yang ramah lingkungan. Untuk itu direncanakan bak penampungan dengan kapasitas tampung 4 m³ dan memiliki tinggi 160 cm serta tebal dinding 3 cm. Berdasarkan penelitian ini masyarakat dapat menghemat biaya air sebesar 11% dari total biaya yang dikeluarkan untuk biaya air PDAM. Penelitian ini dapat ditinjau lebih jauh terkait upaya pengembalian air ke dalam tanah yang bertujuan untuk menjaga kestabilan cadangan air tanah agar tetap dapat dimanfaatkan.

Daftar Pustaka

- Nurhayati, M. 2008. Strategi Optimasi Daya Dukung Sumberdaya Air di Kota Bekasi [Tesis]. Jakarta : Universitas Indonesia
- Nurrohman, F., S.W.E. Paksi, S. Sangkawati, Sugiyanto. 2015. Perencanaan Panen Air Hujan Sebagai Sumber Air Alternatif Pada Kampus, Universitas Diponegoro. *Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 4, Nomor 4, Tahun 2018, 9alaman 283 – 292*
- Rahim, S.E., N. Damiri, C. Zaman. 2018. Pemanenan air hujan dan prediksi aliran limpasan dari atap dan halaman rumah sebagai alternatif penyediaan air bersih. *Prosiding Seminar Nasional Hari air Dunia 2018*. Palembang. ISSN 2621-7449, 131-140
- Setyawaty, L.M., F. Anggraini. 2014. *Penampungan Air Hujan. Modul Sosialisasi dan Diseminasi Standar Pedoman dan Manual*. Bandung : Pusat Penelitian dan Perkembangan Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum
- Strum, M., M. Zimmermann, K. Schutz, W. Urban, H. Hartung. 2009. Rain water harvesting as an alternative water resources in rural sites in central norther Namiba. *Physic and Chemistry of the Earth 34:776-788*
- UNEP International Technology Centre. 2001. *Rainwater Harvesting*. Perth. Murdoch University of Western Australia
- Wibowo, H.E., Harsono, F. Setiawan. 2010. Evaluasi ketersediaan air baku untuk air bersih domestik di Jabotabek. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*. Bogor. Pusat Penelitian Limnologi-LIPI.
- Widiyono, M.G., B. Haryanto. 2016. Analisis Neraca Air Metode Thornthwaite Mather Kaitanya dalam Kebutuhan Air Domestik di Daerah Potensi Rawan Kekeringan di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. *Swara Bumi, Vol 01. No. 1: hal 10 – 17*
- Yulstyorini, A. 2011. Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumberdaya Air Perkotaan. *Teknologi Dan Kejuruan, Vol. 34, No. 1, Pebruari 2011:108–114*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

Technical Paper

41

Perlakuan Waktu dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Efisiensi Adsorpsi Air Limbah Pengolahan Kopi

Time and Speed of Stirring Treatment in Adsorption Efficiency of Coffee Processing Waste Water

Elida Novita, Hendra Andiananta Pradana*, Siti Nur Aenia

49

Perlakuan Massa dan Waktu Kontak Karbon Aktif Terhadap Efisiensi Adsorpsi Air Limbah Pengolahan Kopi

Mass and Interaction Treatment of Activated Carbon to Adsorption Efficiency for Coffee Processing Waste Water

Elida Novita, UArhanti Yulia Admaja, Hendra Andiananta Pradana*

57

Studi Respirasi Belimbing Wuluh pada Kondisi Penyimpanan Udara Termodifikasi Udara Pasif

Averrhoa Bilimbi Linn Aerobic Respiration Study in Passive Modified Atmosphere Storage

Kurniawan Yuniarto*

65

Rancang Bangun Mesin Pencuci Sekaligus Peniris Potongan Nanas Otomatis

The Development of Automatic Pineapple Washing and Drying Machine

Hendriko*, Teddy Pradipta Kajo, Jajang Jaenudin, Nur Khamdi, Tianur

73

Panen Air Hujan Sebagai Sumber Air Bersih Alternatif di Wilayah DAS Bekasi Hulu

Rainwater Harvesting as Alternative Clean Water Sources in the Upper Bekasi Watershed

Dea Evantri*, M. Yanuar Jawardi Purwanto, Roh Santoso Budi Waspodo, Nora Herdiana Pandjaitan

Penerbit:

Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor d/a Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680. Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026, E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com. Website: <http://web.ipb.ac.id/~jtep>.

