

POTENSI PEMANENAN AIR HUJAN (RAIN WATER HARVESTING) KAMPUS UNNES SEBAGAI PENDUKUNG UNNES KONSERVASI

Megawati Hari Dwi jayanti[✉], Dewi Liesnoor Setyowati, Tukidi.

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2012
Disetujui Agustus 2012
Dipublikasikan Oktober 2012

Keywords:
conservation, rain-waterharvesting

Abstrak

Pertambahan penduduk mendorong perubahan tak terbatas pada jumlah penduduk, Penelitian Tujuan dari penelitian; mengetahui potensi pemanenan air hujan melalui embung, sumur resapan, lubang resapan biopori dan atap bangunan UNNES, mengetahui prospek pemanfaatan hasil pemanenan air hujan yang ada di lingkungan kampus UNNES. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, analisis kapasitas infiltrasi dan analisis menghitung pemanenan hujan. Hasil penelitian, jumlah pemanenan air hujan melalui; atap bangunan adalah selama 1 tahun 172.275.513 liter/tahun, embung adalah 2.715.898.080 liter/bulan. sumur resapan adalah 4.271.881 liter/bulan lubang resapan biopori 85.535.460 liter/bulan. Prospek pemanfaatan hasil PAH yang ada di lingkungan kampus Unnes yaitu dari hasil penelitian dan perhitungan Air yang digunakan masyarakat Unnes untuk kebutuhan sehari-hari adalah kurang dari 5 liter per orang. Hasil yang didapat dari PAH baik menggunakan atap bangunan, embung, sumur resapan dan LRB, maka dapat diketahui pemanenan air hujan mempunyai manfaat besar dalam meningkatkan ketersediaan air sehingga ketika musim kemarau tidak kekurangan air, dan ketika musim penghujan, air dapat tertampung dan terserap tanpa menyebabkan adanya aliran permukaan. Kesimpulan potensi pemanenan air hujan sebagai pendukung UNNES konservasi didukung oleh masyarakat Unnes yang diperoleh dari hasil penelitian sangat setuju (26%) dan setuju (69%).

Abstract

The purpose of the research; know the potential of rainwater harvesting through embung, infiltration wells, holes infiltration biopori and building roofs UNNES, knowing the prospects for the utilization of rainwater harvesting in the campus environment UNNES. Methods of analysis is descriptive analysis, infiltration capacity and rain harvesting count analysis. The results of the study, the amount of rainwater harvesting through; roof of the building is for 1 year 172 275 513 liters / year, embung are 2,715,898,080 liters / month. infiltration wells is 4,271,881 liters / month infiltration holes biopori 85,535,460 liters / month. Prospects utilization of PAHs in the environment of the campus Unnes research and counts Unnes public water used for everyday needs is less than 5 liters per person. The results obtained from using either PAH roofs, embung, infiltration wells and LRB, it can be seen harvesting rainwater has a major benefit in increasing the availability of water in Unnes so when the dry season was not short of water, and when the rainy season, the water can be accommodated and absorbed without causing any runoff. Conclusion The potential for rainwater harvesting as supporting conservation UNNES Unnes supported by the results obtained from strongly agree (26%) and agree (69%).

© 2012 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
Email: geografiunnes@gmail.com

Pendahuluan

Hujan yang turun dari bumi memiliki dua dampak yaitu dampak negatif dan dampak positif. Dampak positif dari adanya hujan yaitu dapat dimanfaatkan oleh manusia baik sebagai pertanian, maupun kebutuhan konsumen lainnya. Dampak negatif, hujan yang terlalu berlebihan juga dapat menyebabkan terjadinya bencana seperti adanya banjir dan genangan. Menghindari adanya kejadian tersebut maka adanya teknologi pemanenan air hujan merupakan upaya mengantisipasi perubahan iklim. Pemanenan air hujan umumnya dilakukan dengan mengumpulkan air hujan pada suatu wadah atau penampungan yang nantinya akan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Pemanenan air hujan juga dapat diperoleh dari penampungan yang berupa sumur resapan, lubang resapan biopori dan melalui atap-atap rumah yang menampung adanya air hujan yang terjadi selama hujan berlangsung. Peneliti mengambil objek penelitian di Universitas Negeri Semarang yang terletak di Kelurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang.

Universitas Negeri Semarang merupakan salah satu perguruan tinggi di Semarang yang mencanangkan Universitas Konservasi. Letak Unnes yang sangat strategis dan sebagai penampung daya resap air, sehingga sangat cocok untuk pemanfaatan air hujan sebagai pemanenan dan air hujan tersebut dapat digunakan oleh masyarakat Unnes yang sehubungan dengan semakin bertambahnya penduduk Unnes baik mahasiswa yang setiap tahunnya semakin bertambah maupun dosen dan karyawan baru, sehingga membutuhkan adanya air. Berdasarkan pokok permasalahan tersebut, maka yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah, seberapa besar potensi pemanenan air hujan melalui atap bangunan, embung, sumur resapan, dan lubang resapan biopori di Kampus UNNES dan seberapa besar manfaat potensi pemanenan air hujan yang ada di lingkungan kampus UNNES.

Metode

Pada dasarnya penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Objek dalam penelitian ini adalah pemanenan air hujan pada atap bangunan, embung, sumur resapan, dan lubang resapan biopori. Lokasi penelitian ini dilakukan pada Kampus Universitas Negeri Semarang Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Jawa Tengah. Peneliti menggunakan data primer berupa peta-peta tematik dan citra satelit

Quickbird dan data sekunder data CH harian Kec. Gunungpati, jumlah bangunan dan jumlah biopori. Data primer diperoleh dari pengukuran dan survei lapangan dengan pengukuran curah hujan dan pengukuran kapasitas infiltrasi. Alat yang digunakan yaitu ombrometer, dan *double ring infiltrometer*.

Metode pengumpulan data yaitu observasi merupakan cek lapangan pada lokasi atap bangunan, sumur resapan dan LRB, dokumentasi, pengukuran pemanenan curah hujan, pengukuran infiltrasi. Penelitian ini menggunakan tiga metode analisis data yaitu: analisis deskriptif, analisis infiltrasi dan analisis menggunakan rumus perhitungan pemanenan air hujan. Metode analisis Deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil dari teknik analisis sebelumnya, sehingga lebih mudah untuk dimengerti dan dipahami. Analisis ini digunakan setelah semua data yang dibutuhkan dalam penelitian mengenai pemanenan air hujan terkumpulkan kemudian hasil-hasil tersebut diterjemahkan kedalam bahasa yang lebih mudah untuk dimengerti dan dipahami. Cara yang digunakan dalam menghitung pemanenan air hujan yaitu dengan analisis kapasitas infiltrasi, Analisis Menghitung Pemanenan Hujan yaitu perhitungan pemanenan air hujan dari atap bangunan, embung, sumur resapan dan lubang resapan biopori Pertama, analisis kapasitas infiltrasi.

Analisis ini menggunakan kurva kapasitas infiltrasi yang nantinya akan mengetahui tingkat infiltrasi sehingga dapat diketahui seberapa besar embung, sumur resapan, dan lubang resapan biopori mampu meresapkan air. Analisis dari infiltrasi dan curah hujan maka akan dapat menentukan pemanenan air hujan di kawasan UNNES. Dapat dicari dengan menggunakan rumus. Kapasitas infiltrasi didapat dengan menggunakan rumus Horton

$$f = fc + (fo - fc)e^{-kt}$$

keterangan:

f : kapasitas infiltrasi pada saat t (cm/jam)

fc : besarnya infiltrasi saat konstan (cm/jam)

fo : besarnya infiltrasi saat awal (cm/jam)

K : konstanta

t : waktu dari awal hujan

e : 2,178

Kedua, analisis untuk menghitung pemanenan hujan, menggunakan rumus-rumus yang sesuai dengan pemanenan air hujan. Rumus pemanenan air hujan yang terdiri dari pemanenan air hujan melalui atap bangunan, embung, sumur resapan dan lubang resapan biopori. Ru-

mus tersebut yaitu: Perhitungan pemanenan air hujan melalui atap bangunan, cara perhitungan sederhana untuk menentukan volume air hujan yang bisa dipanen dan kebutuhan atau konsumsi air masing-masing rumah tangga.

$$Ka = \sum A \times Ks \times \sum \text{nonCH}$$

$$V_{\text{air}} = ch \times L \text{ atap}$$

$$L \text{ atap} = p \times 1$$

Keterangan:

Ka	: kebutuhan air RT (Rumah Tangga)
$\sum A$: jumlah anggota RT
Ks	: konsumsi air/orang/hari
$\sum \text{non CH}$: jml hari tak ada hujan perta hun, liter atau m ³
V_{air}	: Volume air yang bisa dpanen/ditampung
ch	: curah hujan pertahun
L atap	: luas atap (m ²)
p	: panjang (m ²)
1	: lebar (m ²)

Perhitungan kehilangan air karena bo cor, rembesan atau menguap 10% (Mawardi, 2011:311). Potensi jumlah air yang dapat dipanen dapat diketahui melalui perhitungan secara sederhana, sebagai berikut:

$$\sum \text{air hujan dipanen} = CH \times L \times k1$$

Keterangan:

$\sum \text{air hujan dipanen}$: Jumlah air hujan yang dipanen melalui atap rumah (m/tahun)
CH	: Curah hujan (mm/tahun)
L	: Luas atap bangunan (m ²)
k1	: Koefisien limpasan (Hery ani, 2012).

Perhitungan pemanenan air hujan dari embung menggunakan rumus,

$$\sum \text{air hujan dipanen} = f \times L_{\text{embung}}$$

Keterangan:

$\sum \text{air hujan dipanen}$: jumlah air hujan yang dipanen
f	: Kapasitas Infiltrasi
L_{embung}	: Luas embung

Perhitungan Pemanenan air hujan dari Sumur resapan, Perhitungan pemanenan air hujan dari sumur resapan menggunakan rumus, $\sum \text{air hujan dipanen} = f \times \sum \text{luas sumur resapan}$

Keterangan:

$\sum \text{air hujan dipanen}$: jumlah air hujan yang dipanen
f	: Kapasitas Infiltrasi
$\sum \text{sumur resapan}$: jumlah sumur resapan

keseluruhan

Perhitungan pemanenan air hujan dari Lubang resapan Biopori dengan menggunakan rumus,

$$\sum \text{air hujan dipanen} = f \times \sum \text{luas biopori}$$

Keterangan:

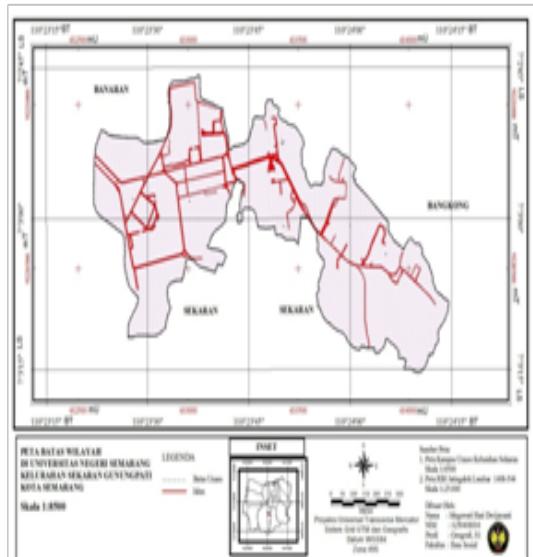
$\sum \text{air hujan dipanen}$: jumlah air hujan yang dipanen

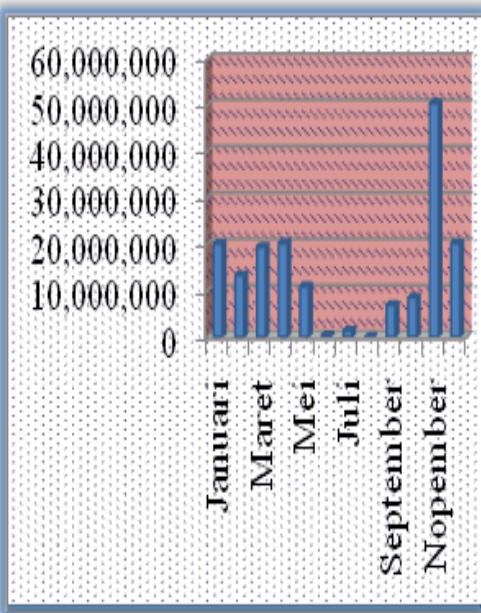
f : Kapasitas Infiltrasi

$\sum \text{biopori}$: jumlah luas biopori.

Hasil dan Pembahasan

Secara administratif Unnes terletak di K elurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. Unnes memiliki luas lahan secara keseluruhan 62.492 Ha, dengan bangunan sejumlah 133 gedung di Unnes Sekaran.





Gambar 2. Jumlah Pemanenan Air Hujan Pada Atap Bangunan Di Unnes dari Stasiun Hujan Kecamatan Gunungpati Tahun 2011

Keterangan : □ Jumlah pemanenan air hujan
 gan menggunakan data non curah hujan pada data di kecamatan Gunungpati tahun 2011 maka perhitungan air yang dapat tertampung adalah:
 $Ka = \sum A \times Ks \times \sum \text{nonCH}$
 $Ka = 25.904 \text{ orang} \times 5 \text{ liter} \times 279 \text{ hari}$
 $= 36.136.080 \text{ Liter/hari}$
 Kehilangan air diperkirakan
 $10\% = 0,1 \times 36.136.080 \text{ Liter/hari}$
 $= 3.613.608 \text{ liter/hari}$
 $V \text{ air} = ch \times L \text{ atap}$
 Volume air yang bisa dimanfaatkan
 $= 36.136.080 \text{ Liter/hari} - 3.613.608 \text{ liter/hari}$
 $= 32.522.472 \text{ liter/hari}$

Perhitungan tersebut menjelaskan bahwa dengan adanya jumlah warga Unnes 25.904 orang dengan kebutuhan air rata-rata perhari adalah 5 liter maka kemungkinan Unnes dapat memanfaatkan air dengan kelebihan air sebanyak 32.522.472 liter/hari. Dengan demikian air tersebut dapat dimanfaatkan dengan adanya penyiraman tanaman ketika musim kemarau tiba dan dimanfaatkan sebagai MCK. Pemanenan air hujan dengan media embung ini diaplikasikan dengan adanya pengukuran infiltrasi sehingga besarnya air hujan yang tertampung dalam embung adalah 899.304 liter/jam dengan pemanenan hujan per bulannya adalah 2.715.898.080 liter/bulan dengan luas 3030 m² dan kedalaman 4 m². dengan adanya pemanenan air hujan di embung maka

dapat digunakan sebagai kebutuhan menyiram tanaman dan taman. Lokasi strategis Unnes berada pada DAS Kreo dan DAS Garang sehingga Unnes menjadi daerah resapan air, dengan adanya embung maka dapat membantu untuk menampung air, jika tidak adanya embung maka Unnes untuk beberapa tahun ke depan akan mudah mengalami kekeringan karena tidak adanya tempat untuk menyimpan air.

Pemanenan air hujan melalui Sumur resapan dengan jumlah sumur resapan 13 sumur resapan dan dapat menampung air hujan dengan jumlah 108,81 liter/jam pemanenan air hujan dengan sumur resapan Jumlah pemanenan air hujan sumur resapan adalah 4.271.881 liter/bulan dengan jumlah sumur resapan 13 buah. Dapat diketahui seberapa besar resapan air yang masuk kedalam sumur resapan dengan hujan yang terjadi pada saat hujan berlangsung. Sebelum adanya embung dan biopori, Unnes membuat adanya sumur resapan yang berfungsi untuk mempertahankan tinggi muka air tanah dan menambah persediaan air tanah. Lubang resapan biopori dibuat sekitar tahun 2008, sebelum adanya lubang resapan biopori ketika terjadi hujan, di Unnes air sering tidak terkendali sehingga terjadi adanya genangan air hujan. Genangan air hujan ini disebabkan oleh adanya penutup lahan yang terbuat dari paving dan bangunan yang tidak sesuai dengan konservasi. Untuk membantu genangan air hujan Unnes membuat adanya LRB. Pemanenan air hujan yang dengan jumlah lubang resapan biopori 3000 lubang maka air yang dapat teresap adalah sejumlah 28.323 liter/jam dimana jumlah pemanenan air hujan dari lubang resapan biopori 85.535.460 liter/bulan. Dengan adanya Lubang resapan biopori diharapkan dapat mengurangi adanya genangan air, membantu peresapan air hujan yang masuk kedalam tanah dan memberikan cadangan air dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Hasil penelitian yang digunakan masyarakat untuk potensi pemanenan air hujan yaitu air hujan tersebut sudah tertampung dan teresapkan kedalam tanah dengan media embung, sumur resapan, dan lubang resapan biopori. Ketiga media tersebut saat ini masih berfungsi dengan baik untuk menampung dan meresapkan air kedalam tanah.

Dari hasil perhitungan dan penelitian hampir 90% masyarakat Unnes menyetujui adanya pemanenan air hujan sebagai pendukung Unnes konservasi dengan adanya pemanenan air hujan maka akan dapat menampung dan menyimpan air saat air tersebut dibutuhkan. Berikut merupakan Tabel potensi pemanenan air hujan dari me-

dia atap bangunan, embung, sumur resapan dan LRB. Dilihat dari hasil yang didapat dari pemanenan air hujan baik menggunakan atap

Jumlah pemanenan air hujan embung adalah 2.715.898.080 liter/bulan dengan luas 3030 m² dan kedalaman 4 m². Jumlah

pemanenan air hujan sumur resapan adalah 4.271.881 liter/bulan dengan jumlah sumur resapan 13 buah, jumlah pemanenan air hujan dari lubang resapan biopori 85.535.460 liter/bulan dengan jumlah biopori 3000 buah. Dan jumlah pemanenan air hujan melalui atap.bangunan adalah 172.275.513 liter/bulan. Jumlah

Tabel 1. Potensi Pemanenan Air Hujan Dari Media Atap Bangunan, Embung, Sumur Resapan, Dan LRB Tahun 2011

No	Bulan	CH(mm / Bulan)	Jumlah Air Yang Meresap Kedalam Tanah			Atap Bangunan (Liter/Bulan)
			Embung (Liter/Bulan)	Sumur Resapan (Liter/Bulan)	LRB (Liter/Bulan)	
1	Jan	353	317.454.312	499.329	9.998.019	20.136.840
2	Feb	234	210.437.136	331.000	6.627.582	13.348.500
3	Mrt	341	306.662.664	482.355	9.658.143	19.452.301
4	Aprl	356	320.152.224	503.573	10.082.988	20.307.974
5	Mei	192	172.666.368	271.590	5.438.016	10.952.615
6	Jun	7	6.295.128	9.902	198.261	399.314
7	Jul	25	22.482.600	35.363	708.075	1.426.122
8	Agst	0	0	0	0	0
9	Sept	122	109.715.088	172.573	3.455.406	6.959.474
10	Okt	150	134.895.600	212.180	4.248.450	8.556.731
11	Nov	885	795.884.040	1.251.859	25.065.855	50.484.712
12	Des	355	319.252.920	502.158	10.054.665	20.250.930
Jml		3.020	2.715.898.080	4.271.881	85.535.460	172.275.513
Jml		3.020				172.275.513

Sumber: Data Pengolahan Dan Pengukuran Tahun 2012

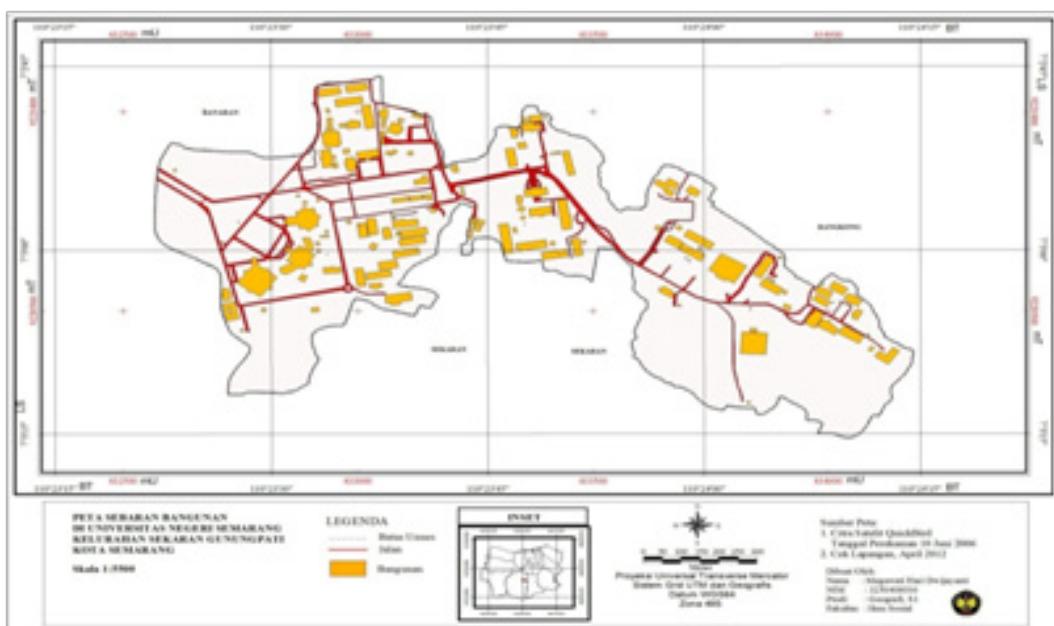
total dari air yang meresap kedalam tanah melalui embung, sumur resapan dan lubang resapan biopori adalah 2.805.705.421 liter/bulan. Hasil penelitian yang digunakan masyarakat untuk potensi pemanenan air hujan yaitu air hujan tersebut sudah tertampung dan teresapkan kedalam tanah dengan media embung, sumur resapan,

dan lubang resapan biopori. Ketiga media tersebut saat ini masih berfungsi dengan baik untuk menampung dan meresapkan air kedalam tanah.

2. Prospek Pemanfaatan Hasil Pemanenan Air Hujan Yang Ada Di Lingkungan Kampus UNNES.

Besar kecilnya kebutuhan air di Unnes harus didukung dengan adanya ketersediaan air yang mencukupi. Ketersediaan air ini diperoleh dari pemanfaatan air hujan yang saat ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat sekitar. Pemanfaatan air hujan ini didapat dengan menggunakan atap bangunan yang untuk menampung air hujan. Dilihat dari hasil yang didapat dari pemanenan air hujan baik menggunakan atap bangunan, lubang resapan biopori maupun embung, maka dapat diketahui bahwa pemanenan air hujan mempunyai manfaat yang besar dalam meningkatkan ketersediaan air di Unnes sehingga ketika musim kemarau tidak mengalami kekurangan

air, dan ketika musim penghujan, air dapat tertampung dan terserap tanpa menyebabkan adanya aliran permukaan (run off) di wilayah Unnes. Oleh karena itu dibutuhkan kesadaran dari Masyarakat dan Pemerintah Unnes untuk mendukung pemanenan air hujan (Rain harvesting) dalam terselenggaranya program konservasi lingkungan. Dengan demikian Unnes dapat menjadi contoh bagi masyarakat sekitar yang ada di wilayah Unnes dan keluarnya dapat menjadi contoh bagi Universitas-Universitas lainnya agar dapat mendukung dan melindungi bumi ini dari global warming. Berikut merupakan peta bangunan yang ada di Unnes yang dimanfaatkan sebagai pemanenan air hujan.



Gambar2. Peta Bangunan Unnes

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang meliputi potensi pemanfaatan pemanenan air hujan (*Rain Water Harvesting*), dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian potensi pemanenan air hujan di lingkungan Unnes melalui atap bangunan dengan menggunakan data pada curah hujan di Gunungpati tahun 2011 adalah 3.020 mm/tahun maka jumlah pemanenan air hujannya adalah 172.275.513 liter/tahun. Data dari stasiun hujan di Laboratorium Metereologi dan klimatologi milik Jurusan Geografi Unnes bulan januari 2012 Pemanenan air hujan adalah 215.196.075 liter/bulang dengan jumlah hujan perhari 3772 mm. Jumlah pemanenan air hujan embung adalah 2.715.898.080 liter/

bulan dengan luas 3030 m² dan kedalaman 4 m², pemanenan air hujan pada sumur resapan adalah dengan jumlah sumur resapan 13 sumur adalah 4.271.881 liter/bulan, dan lubang resapan biopori dengan jumlah 3000 lubang maka jumlah pemanenan air hujan yang dihasilkan adalah 85.535.460 liter/bulan. Jumlah total dari air yang meresap kedalam tanah melalui embung, sumur resapan dan lubang resapan biopori adalah 2.805.705.421 liter/bulan.

2. Ketersediaan air di UNNES di rasa cukup terpenuhi untuk kebutuhan mahasiswa, dosen dan karyawan, tetapi belum tercukupi untuk kebutuhan menyiram tanaman dan untuk kebersihan ruangan. saat ini ketersediaan air untuk menyiram hanya memanfaatkan pada

Sungai-sungai di Sekitar Unnes dan limbah air rumah tangga. Oleh sebab itu untuk tercukupinya air besar kecilnya kebutuhan air di Unnes harus didukung dengan adanya ketersediaan air yang mencukupi. Ketersediaan air ini diperoleh dari pemanfaatan air hujan yang saat ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat sekitar. Pemanfaatan air hujan ini didapat dengan menggunakan atap bangunan untuk menampung air hujan.

Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
Heryani, Nani. 2012. *Teknologi Panen Hujan Salah Satu Alternatif Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik*. Dalam Balitklimat Online.
Mawardi, Muhjedin. 2011. *Tanah, Air, Tanaman Asas Irrigasi Dan Konservasi Air*. Yogyakarta: Bursa Ilmu.

Daftar Pustaka.

Amin, M Baitullah. 2010 . *Teknik Panen Air hujan dengan Atap Usaha Konservasi Air di Daerah Kering*. Dalam M Baitullah Al Amin Blog