

Sumur Resapan untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bagi Masyarakat Kenagarian Aia Gadang Pasaman Barat

Nevy Sandra^{1*}, Totoh Andayono², Yaumal Arbi³, Majid Maulana⁴

^{1,2,3,4} Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, 25132 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: nevyandra@ft.unp.ac.id

Received 12th Jan 2023; Revised 15th Feb 2023; Accepted 31th March 2023

ABSTRAK

Setiap tahun pertumbuhan penduduk semakin meningkat yang mengakibatkan berubahnya fungsi area lahan resapan air sebagai penopang kebutuhan air manusia dan makhluk hidup lainnya menjadi area pemukiman dan perladangan dan persawahan serta peruntukkan lainnya. Hal ini mengakibatkan berkurangnya area resapan dangkal sehingga cadangan air tanah menjadi semakin menipis. Menyikapi perubahan lahan pertanian dan DAS diperlukan solusi tepat dan jangka pendek di kalangan masyarakat pertanian untuk memenuhi kebutuhan air pertanian, yaitu memanfaatkan curah hujan daerah yang melimpah. Sumur resapan menggunakan teknologi sederhana dengan menahan laju air hujan agar tidak menjadi limpasan langsung ke drainase. Beberapa sumur resapan individual ini diolah dan disatukan kedalam bangunan penangkap (reservoir) yang nantinya bisa langsung dimanfaatkan bagi sektor produktif yaitu pelaku usaha pertanian dan perladangan serta sektor non-produktif yaitu pemakaian rumah tangga. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilaksanakan di Kenagarian Aia Gadang Kabupaten Pasaman Barat. Pembangunan konstruksi sumur resapan percontohan melibatkan masyarakat kenagarian serta monitoring pasca konstruksi dan pelatihan tenaga lokal untuk pengelolaan berkelanjutan. Konstruksi bangunan sumur serapan yang dibangun mengambil sampel 2 (dua) unit rumah yang akan dikomunikasikan dengan satu buah reservoir dan disediakan pipa saluran air lengkap dengan aksesorisnya yang bisa langsung digunakan oleh masyarakat sekitar.

Kata Kunci: Sumur Resapan; Pengolahan Air; Reservoir; Debit Air.

ABSTRACT

Every year population growth increases which results in changing the function of water catchment areas as a support for the water needs of humans and other living things into residential areas and cultivation and rice fields and other designations. This results in a reduction in the shallow catchment area so that groundwater reserves are depleting. Responding to changes in agricultural land and watersheds, an appropriate and short-term solution is needed among the agricultural community to meet the needs of agricultural water, namely by utilizing the abundant regional rainfall. Infiltration wells use simple technology to restrain the rate of rainwater so that it does not become runoff directly into the drainage. Some of these individual infiltration wells are processed and put together in a catchment building (reservoir) which can later be directly utilized for the productive sector, namely agricultural and farming business actors and the non-productive sector, namely household use. The implementation of this Community Service Activity was carried out in the Aia Gadang District, West Pasaman Regency. The construction of pilot infiltration wells involves the village community as well as post-construction monitoring and training of local personnel for sustainable management. The construction of the absorption well building that was built took samples of 2 (two) housing units that would be communal with one reservoir and provided with water pipes complete with accessories that could be directly used by the surrounding community.

Keywords: *Infiltration Wells; Water Treatment; Reservoirs; Water Discharge.*

Copyright © Nevy Sandra, Totoh Andayono, Yaumal Arbi, Majid Maulana

This is an open access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

PENDAHULUAN

Sumatera Barat masih menjadikan sektor pertanian sebagai sektor utama dalam perekonomian masyarakatnya. Pertanian menyumbang 25 persen dari produk domestik bruto (PDB) Sumbar selama lima tahun terakhir. Sektor pertanian juga merupakan penerima pekerjaan terbesar di Sumbar, yakni mencapai 37-41 persen dari total angkatan kerja. Ketersediaan air merupakan hal utama dalam menopang sektor pertanian ini. Sementara itu, ketersediaan air untuk mendukung keberhasilan pertanian akibat campur tangan manusia semakin hari semakin berkurang, menyebabkan banyak sumber air dan DAS beralih fungsi untuk penggunaan lain.

Di Provinsi Sumatera Barat, menurut Peta Daya Dukung Air Bersih 2017, diperkirakan ada kemungkinan krisis air minum. Krisis air dapat terjadi jika pengelolaan DAS tidak dilakukan dengan baik. pPembukaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit atau gambir secara illegal yang semakin marak terjadi di Pasaman barat merupakan ancaman terhadap DAS. Daerah tangkapan air berkurang ketika hutan dikonversi menjadi daerah pertambangan atau penanaman [1].

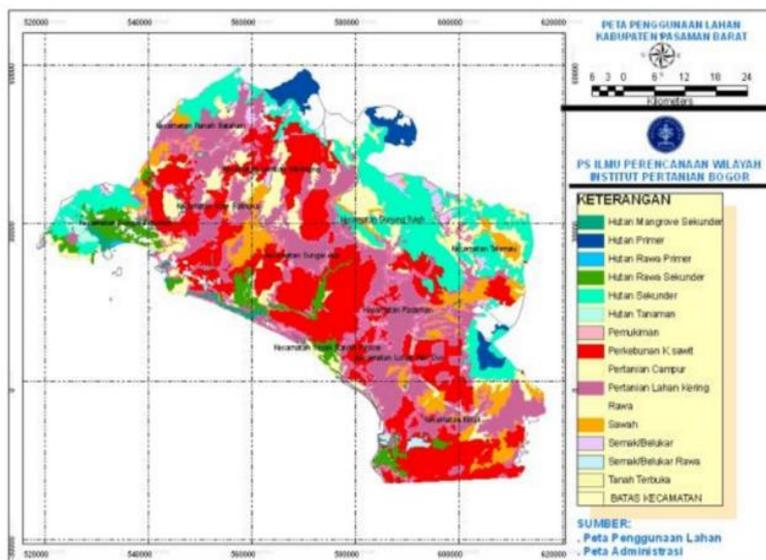
Nagari Aia Gadang terletak di Kecamatan Nagari Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat dengan luas 175,62kilometer persegi dan berpenduduk 5.040 jiwa. Petani jeruk dan petani kelapa sawit adalah mata pencaharian orang-orang Nagari ini. Terus berkurangnya lahan untuk pertanian khususnya jeruk yang merupakan salah satu komoditi pertanian di Pasaman dari tahun ketahun.

Tabel 1. Produktivitas Jeruk Kab. Pasaman Barat 2005-2009

| Kecamatan | Jeruk | | | | | rata-rata |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| | produktivitas | produktivitas | produktivitas | produktivitas | produktivitas | |
| Gunung Tuleh | - | 12 | 12 | 2.51 | 7.76 | 28.1 |
| Kinali | - | 47.4 | 12 | 2.78 | 7.35 | 63.7 |
| Koto Balingka | - | 13.6 | 1.2 | 4.5 | 4.7 | 20.2 |
| Lembah Melintang | - | 3.2 | 12 | 0 | 0 | 15.2 |
| Luhak Nan Duo | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| Pasaman | - | 19.5 | 12 | 1.78 | 2.5 | 33.8 |
| Ranah Batahan | - | 12 | 0.012 | 1.5 | 3.95 | 14.3 |
| Sasak Rnh Pasisie | - | 76.4 | 0.012 | 1.4 | 4.3 | 78.7 |
| Sungai Aua | - | 44.7 | 12 | 2.25 | 7.55 | 60.4 |
| Sungai Beremas | - | 12 | 12 | 3.09 | 6.25 | 28.3 |

Perubahan tata guna lahan ini (Gambar 1) juga berdampak pada berkurangnya daerah tangkapan air sehingga menurunkan ketersediaan air tanah. Untuk mendukung kebutuhan air pertanian untuk merespon perubahan lahan pertanian dan daerah aliran sungai, diperlukan solusi yang tepat dan jangka pendek antara masyarakat pertanian, yaitu dengan memanfaatkan curah hujan daerah yang melimpah. Data BPS tahun 2018, curah hujan antara 50 hingga 1000 mm³ per bulan menunjukkan bahwa air hujan dapat digunakan sebagai alternatif sumber air yang dibutuhkan untuk mendukung pertanian. Pemecahan masalah ini membutuhkan teknik yang sederhana, yaitu sering (berkumpul) dips, yang mencegah air hujan tergenang di dasar, sehingga tidak mengalir langsung ke sistem saluran pembuangan ke masing-masing dips. Ini diproses dari beberapa sumur pembuangan individu dan diintegrasikan ke dalam bangunan

penampung air (reservoir), yang kemudian dapat digunakan langsung.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Pasaman Barat

Berdasarkan pengamatan terhadap keadaan di atas, permasalahan yang dihadapi petani Pasaman sebagai mitra adalah kurang tersedianya sumber air yang cukup dan berkesinambungan untuk kebutuhan pertanian. Untuk mengurangi permasalahan tersebut, diperlukan alternatif yang sederhana dan praktis dengan menggunakan sumber air hujan berupa sumur resapan [2]-[5].

METODE

Metode yang digunakan dalam pengabdian kepada masyarakat adalah penerapan sumur resapan kolektif yang dapat berfungsi sebagai sumber air untuk keperluan rumah tangga, dan di bidang pertanian. Tahapan kegiatan yang dilakukan selama pelaksanaan pengabdian adalah dengan melakukan pemetaan lokasi, observasi lapangan, pelaksanaan kegiatan, pelaporan dan publikasi.

Adapun pelaksanaan pengabdian di Nagari Aia Gadang di Kenagaria Kecamatan Pasamani Kabupaten Pasamani Barat adalah sebagai berikut:

1. Pemberian materi sosialisasi

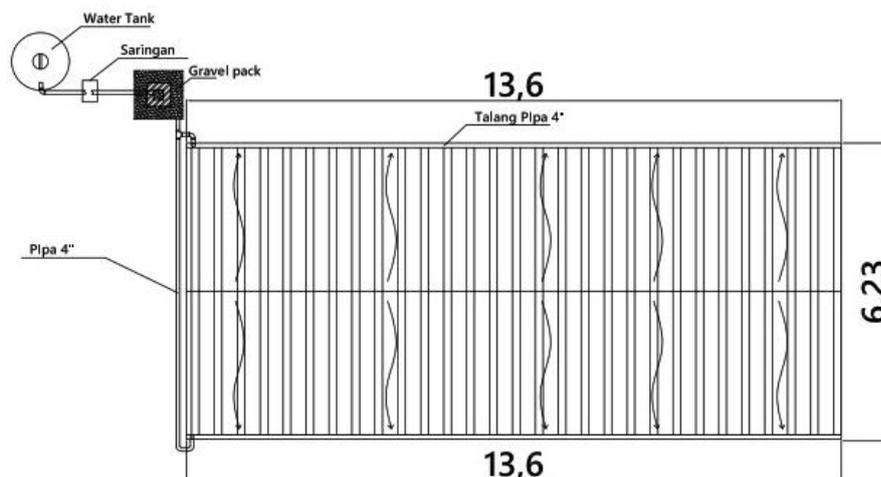
Pemberian materi sosialisasi sumur resapan kolektif yang berfungsi sebagai sumber air untuk kebutuhan rumah tangga dan perladangan berlokasi di kantor Wali Nagari kenagarian Aia Gadang, kecamatan Pasaman kabupaten Pasaman Barat. Materi tersebut memberikan pemahaman tentang sumur resapan, sumur resapan, proses sedimentasi dan proses filtrasi dan koneksi bangunan sumur resapan dan jaringan perpipaan serta pemanfaatannya dengan melampirkan gambar-gambar desain agar mudah dipahami. Juga diberikan materi cara-cara membuat dan mendesain sumur resapan, saluran ke reservoir komunal, proses pengolahan air, bangunan penangkap air komunal dimana proses ini dilengkapi dengan cara menghitungnya serta petunjuk detail pengisian data lainnya.

2. Pemilihan lokasi pembangunan Sumur Resapan Komunal

Pemilihan lokasi pembangunan Sumur Resapan Komunal dengan mempertimbangkan tata letak, topografi, penggalian serta struktur tanah yang baik untuk pembuatan sumur resapan itu sendiri.

3. Pemilihan konstruksi

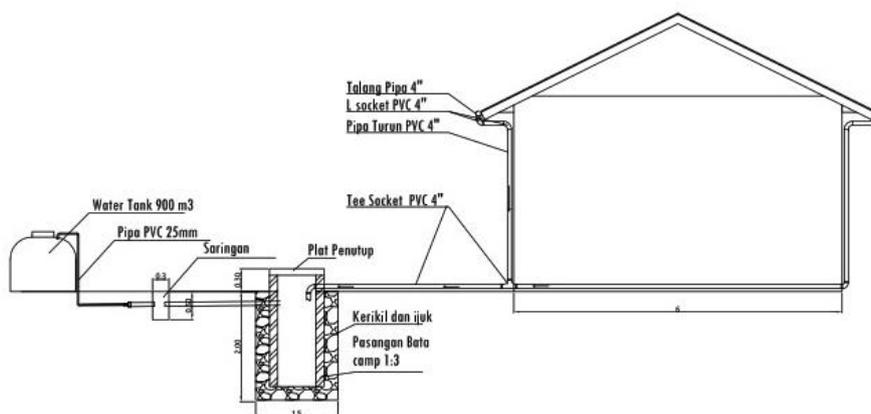
Bentuk dan corak bangunan sumur resapan adalah persegi panjang dengan kedalaman tertentu, dan dasar sumur berada di atas permukaan air sesuai standar spesifikasi sumur resapan air yang ditetapkan Dirjen Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum.



Denah Instalasi Sumur Resapan

Gambar 2. Gambar Denah Sumur Resapan

4. Pengerjaan pembuatan saluran dari talang, sumur resapan, bak sendimen, bak filter dan reservoir pengumpul.



Gambar Sistem Sumur Resapan

Gambar 3. Gambar Sistem Sumur Resapan

Metode perhitungan

Metode perhitungan pembangunan sumur resapan agar memberikan kontribusi yang maksimum, gunakan metode perhitungan sebagai berikut [1]:

- a. Menghitung Perhitungan air hujan yang masuk tergantung pada karakteristik permukaan atap bangunan dengan metode rasional (perhitungan air hujan masuk yang jatuh di permukaan atap bangunan):

$$Q = C \cdot I \cdot A \tag{1}$$

dimana:

- Q = Debit masuk
- C = Koefisien aliran (jenis atap rumah)
- I = Intensitas curah hujan
- A = Luas atap

- b. Dengan Metode yang sama juga dapat digunakan untuk memperkirakan debit air hujan yang jatuh di atap rumah ke dalam sumur penampung.
- c. Perhitungan kedalaman sumur yang optimal.
- d. Sedangkan untuk menghitung jumlah air hujan yang meresap ke sumur resapan halaman rumah (berdasarkan Prosedur Perancangan Sumur Resapan Halaman, SNI: 03-2453-2002) [2] adalah sebagai berikut:

$$V_{rsp} = \frac{t_e}{24} A_{total} K \tag{2}$$

dimana:

- V_{rsp} = volume air hujan yang meresap (m^3)
- T_e = Durasi hujan efektif (jam)
- $A_{total} = L_{dinding} \text{ sumur} + L_{alas} \text{ sumur} (m^2)$
- K = Koefisien permeabilitas tanah (m/hari)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Pengabdian

1. Memberikan sosialisasi tentang potensi pemanfaatan sumber air hujan sebagai sumber air yang berguna untuk pemanfaatan sektor pertanian dengan cara menangkap dan mengolah dan mengalirkan dalam bentuk sumur resapan komunal.



(a). Penyerahan modul sumur resapan



(b). Post test setelah pemberian materi



(c). Penyampaian materi dari tim kepada masyarakat dan tukang tentang sumur resapan



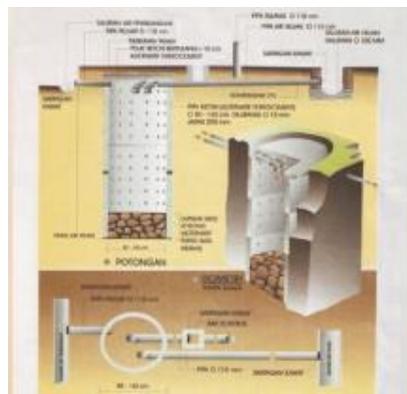
Gambar 4. Sosialisasi kepada masyarakat dan tukang tentang sumur resapan

2. Melakukan penerapan dan percontohan bangunan sumur serapan kolektif di kenagarian Aia Gadang Pasaman Barat dengan melibatkan masyarakat dalam menentukan dimensi dan bentuk bangunan yang di inginkan dan mencocokkan dengan teori yang berlaku dalam bentuk program berkelanjutan.

Tahapan Pelaksanaan

Melaksanakan kegiatan di lokasi dalam bentuk kegiatan berupa:

- 1) Pemilihan lokasi pembangunan Sumur Resapan Komunal
Pemilihan lokasi pembangunan Sumur Resapan Komunal dengan mempertimbangkan:
 - a) Sumur harus berada pada lahan yang datar, tidak pada tanah yang lereng, curam atau labil
 - b) Sumur resapan harus dijauhkan dari tempat penimbunan sampah, jauh dari septic tank (minimum 5 m diukur dari tepi)
 - c) Penggalian sumur resapan bisa sampai tanah berpasir atau maksimal 2m dibawah permukaan air tanah
 - d) Struktur tanah harus mempunyai permeabilitas tanah (kemampuan menyerap air yang besar atau sama dengan 2.0 cm/jam. Artinya mampu menyerap genangan air setinggi 2cm dalam waktu 1 jam.
- 2) Pemilihan konstruksi sumur resapan
Bentuk dan desain struktur sumur injeksi dapat berbentuk persegi panjang atau silinder pada kedalaman tertentu dan dasar sumur berada di atas permukaan air. Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum menetapkan spesifikasi sumur resapan air sebagai berikut
 - a) Ukuran maksimum diameter 1,4meter.
 - b) Ukuran pipa masuk diameter 110mm.
 - c) Ukuran pipa pelimpah diameter 110 mm.
 - d) Ukuran kedalaman 1,5sampaidengan 3 meter.
 - e) Dinding dibuat dari pasangan bata atau batako dari campuran 1semen:4pasir tanpa plester.
 - f) Rongga sumur resapan diisi dengan batu kosong 20/20 setebal 40cm.
 - g) Penutup sumur resapan dari plat beton tebal 10cm dengan campuran 1semen : 2 pasir: 3 kerikil.



Gambar 5. Konstruksi Sumur Resapan

- 3) Pengerjaan pembuatan saluran dari talang, sumur resapan, bak sendimen, bak filter dan reservoir pengumpul.



Gambar 9. Prinsip kerja Sumur resapan komunal



(a). Peninjauan lokasi bersama mitra



(b).Pendampingan langsung di lapangan bagaimana cara pembuatan sumur resapan



(c). Penggalian sumur resapan



(d). Sumur resapan



(e). Sumur resapan dan penampung



(f). Pemasangan talang air

Gambar 6. Gambar Pelaksanaan Pembuatan Sumur Resapan di Lokasi

4) Pengerjaan pembuatan saluran dari talang, sumur resapan, bak sendimen, bak filter dan reservoir

a). Metode perhitungan

$$Q = C.I.A$$

dimana:

Q = Debit masuk

C = Koefisien aliran (jenis atap rumah)

I = Intensitas curah hujan

A = Luas atap (rumah type 8x4) 2 unit

Dalam Perencanaan waktu yang dipakai kala ulang 2 tahun, hal ini dipakai karena kalau memakai kala ulang 10 tahun maka debit banjir yang dihasilkan akan lebih besar. Dengan waktu curah hujan dominan (t) dilokasi adalah 1 jam. Maka Intensitas Hujan (I).

$$R^{24}=128,060, \text{ sehingga } I$$

$$I = \frac{R^{24}}{24} (24/t)^{1/2} \quad I=44,38\text{mm/jam}$$

Q = 0.00278*8033*44,38. (8x10) = 0.00014m³/detik, ini merupakan debit yang dihasilkan 1 rumah. Dikarenakan dilapangan kita memakai 2 rumah kopel(konsep komunal) maka debit yang dihasilkan dari atap 0.00028m³/detik.

▪ Koefisien Permeabilitas tanah

Adapun hasil pengujian *falling Head permeability* yang dilakukan dilabor mekanika tanah pada lokasi pengabdian dikategorikan tanah lanau pada kedalaman 1, 1.5 dan 2m adalah 6.1x10⁻⁵cm/detik

▪ Dengan kedalaman sumur resapan 1.5m dengan sisi 1m bentuk bujur sangkar

▪ volume air hujan yang meresap pada sumur resapan SNI: 03 – 2453 – 2002) [2] adalah sebagai berikut:

$$V_{rsp} = \frac{t_e}{24} A_{total} K$$

dimana:

V_{rsp} = volume air hujan yang meresap (m³)

t_e = Durasi hujan efektif (jam)

A_{total} = Luas dinding sumur + luas alas sumur (m²)

$$K = \text{Koefisien permeabilitas tanah (m/hari)}$$
$$Q_{\text{ser}} = 1/24 * (1\text{m} * 1\text{m}) * 6.1 \times 10^{-5} \text{cm/detik}$$
$$Q_{\text{ser}} = 0.0000025 \text{m}^3/\text{detik}$$

Debit yang tertampung

$$Q_{\text{tertampung}} = Q_{\text{masuk}} - Q_{\text{resapan}}$$
$$= 0,00028 - 0,0000025$$
$$= 0,0002775 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Debit air untuk 1 jam efektif yang bisa tertampung dari 2 buah rumah kopel ukuran 4x8m dan bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan perladangan adalah 0.0002775 m³/detik. Untuk tendon air kapasitas 1000liter yang tersedia di lapangan akan penuh dalam waktu 1 jam hujan efektif.

KESIMPULAN

Dengan dilakukannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat terfokus di Nagari Aia Gadang, Kabupaten Pasaman Barat masyarakat telah memiliki cadang air yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan rumah tangga dan perkebunan, dengan dilakukannya penyimpanan air yang bersumber dari air hujan. Diharapkan dengan adanya percontohan dari sumur resapan ini, masyarakat dapat membuat sumur resapan lainnya di beberapa titik dan cadangan air dapat ditingkatkan.

REFERENSI

- [1] Harian Haluan (2018), “*Sumbar Berpotensi Krisis Air Bersih*”, <https://www.harianhaluan.com/news/detail/72239/sumbar-berpotensi-krisis-air-bersih>. Padang.
- [2] Sunjoto (1992), “Teknologi Konservasi Air dengan Sumur Resapan”, Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair Direktorat Teknologi Lingkungan Kedeputusan Bidang Teknologi Informasi, Energi dan Material Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta
- [3] SNI: 03- 2453-2002, “Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan”
- [4] Harmiyati (2018), “Tinjauan Proses Pengolahan Air Baku (Raw Water) Menjadi Air Bersih Pada Sarana Penyediaan Air Minum (Spam) Kecamatan Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti”, Jurnal Saintis, Volume 18 (1) hal,1-15.
- [5] Juliana, (2016), “Tinjauan proses pengolahan Air Baku (Raw water) menjadi air bersih pada BPAB Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu”