

## UPAYA MENGATASI PERMASALAHAN KEKURANGAN AIR DENGAN PIPA RESAPAN HORIZONTAL DI KELURAHAN JABUNGAN KOTA SEMARANG

**Hendra Masvika, Edy Susilo, Nurhidayati\***

Universitas Semarang, Semarang, Indonesia

\*Koresponden Penulis: nurhidayati@usm.ac.id

### ABSTRAK

Permasalahan kekurangan air dirasakan di beberapa daerah di Provinsi Jawa Tengah, salah satunya di Kelurahan Jabungan Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. Kekurangan air, khususnya air bersih biasanya terjadi ketika musim kemarau panjang, yang menyebabkan sumur-sumur warga mengalami kekeringan. Sebaliknya ketika masuk musim penghujan, maka sumur-sumur tersebut kembali terisi penuh. Sarana penyediaan air bersih seperti sumur artesis, sumur dangkal, tangki air dan instalasi penyediaan air bersih PAMSIMAS yang ada di Kelurahan Jabungan dirasa belum mampu mencukupi kebutuhan air warga masyarakat. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan kekurangan tersebut melalui pemasangan Pipa Resapan Horizontal (PRH). Prinsip kerja PRH adalah membantu infiltrasi air permukaan untuk masuk kedalam tanah melalui pipa resapan horizontal. Resapan air melalui PRH tersebut, air dapat masuk kembali kedalam tanah sehingga dapat mengisi sumur-sumur dangkal. Metode pelaksanaan yang digunakan adalah sosialisasi kepada mitra terkait pemasangan dan pemeliharaan PRH. Mitra dalam hal ini adalah pihak Kelurahan Jabungan, PKK dan Karang Taruna. Adapun hasil yang diperoleh adalah terpasangnya PRH dengan diameter 6" dan panjang 3 m sebanyak 15 unit di lokasi yang telah ditentukan berdasarkan kriteria hasil survei titik lokasi PRH.

### Kata Kunci:

kekurangan air; kekeringan; infiltrasi; resapan

### PENDAHULUAN

Perubahan tata guna lahan berupa lahan terbuka hijau menjadi terbangun dapat mengakibatkan peningkatan aliran air permukaan dan pengurangan infiltrasi air masuk ke dalam tanah. Akibatnya, debit air permukaan meningkat sementara penyimpanan air tanah menurun. Ketersediaan air di sumur dangkal yang bergantung pada kandungan air tanah juga mengalami penurunan. Untuk meningkatkan ketersediaan air di sumur dangkal, perlu ditingkatkan infiltrasi air ke dalam tanah. Ada beberapa infrastruktur resapan yang dapat digunakan, seperti biopori dan sumur resapan. Penggunaan sumur resapan berdiameter 1 m, dengan kedalaman 1,5 m dan permeabilitas tanah rata-rata 35,25 mm/jam menghasilkan debit resapan sebesar 116 cm<sup>3</sup>/dt (Elsa, Sujatmoko, & Fauzi, 2018). Namun, kapasitas debit resapan dari sumur resapan ini kecil, terutama jika permukaan air tanah kurang dari 200 cm.

Permasalahan krisis air bersih terutama pada musim kemarau dirasakan oleh beberapa wilayah di Kota Semarang, salah satunya di Kelurahan Jabungan. Krisis air bersih biasanya terjadi ketika musim kemarau panjang, yang menyebabkan sumur-sumur warga mengering. Sulitnya mendapatkan air bersih, diperparah dengan sedikitnya sumur warga dengan ketersediaan air yang layak konsumsi. Kandungan besi, nitrit, timbal, tembaga dan logam lainnya pada air sumur warga Jabungan tergolong cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk kebutuhan konsumsi (Latief, Wahjoedi, Sugiharto, & Suparman, 2015). Kondisi ini sudah berlangsung lebih dari 40 tahun di Kelurahan Jabungan Kota Semarang.

Kelurahan Jabungan berada di wilayah Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang. Luas Kelurahan Jabungan 2.265 Ha dan terletak dipinggiran Kota Semarang (Gambar 1). Topografi Kelurahan Jabungan berupa perbukitan dengan ketinggian 90 meter sampai 190 meter dari permukaan laut. Berdasarkan peta geologi teknik jenis tanah di daerah Jabungan didominasi tanah lempung-napal dan lempung pasiran berkerikil. Litologi batuan di daerah Jabungan didominasi oleh batuan lempung dengan tingkat pelapukan rendah-tinggi dengan sisipan batu pasir (Winarno, Marin, & Martadiastuti, 2024). Tanah keras di wilayah Jabungan pada umumnya sangat dangkal, maka sangat sulit mendapatkan sumber air tanah di wilayah Kelurahan Jabungan.



**Gambar 1.** Lokasi kelurahan jabungan kota semarang

Memiliki jumlah penduduk 4.412 jiwa, kebutuhan air bersih di wilayah Kelurahan Jabungan sekitar 441.200 liter per hari. Penyediaan air bersih warga berasal dari sumur bor, sumur dangkal, mata air, tangki air dan instalasi bangunan pengolahan air bersih (Dangiran & Dharmawan, 2020). Sumber air masyarakat yang berasal dari air sumur dangkal/ sumur gali hanya dapat keluar air di beberapa titik rumah warga dan pada musim kemarau sebagian besar kering. Kekurangan air diatasi oleh pemerintah melalui Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi berbasis Masyarakat atau PAMSIMAS. Program PAMSIMAS dengan pengambilan sumber air dari kawasan hutan Penggaron wilayah Kabupaten Semarang yang mengalir secara gravitasi. Pengadaan program PAMSIMAS ini

masih belum mencukupi kebutuhan air bagi masyarakat karena sebagian besar sumur dangkal yang ada debitnya mengecil.

Pengujian air tanah dengan menggunakan metode geolistrik di Ponpes Nurussunnah Jabungan pada tanah seluas 1 Ha menunjukkan hanya ada 1 titik akuifer pada kedalaman sekitar 45 meter dan berdekatan dengan sumur dangkal sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan pengamatan di lapangan, keadaan ini hampir sama di seluruh wilayah Kelurahan Jabungan. Adapun lahan pertanian yang ada merupakan area tadah hujan dan mengering pada musim kemarau karena tidak ada sumber air.



Gambar 2. Titik akuifer pada lahan ponpes nurus sunnah jabungan

Ketersediaan sarana penyediaan air bersih yang ada, dirasa belum mencukupi kebutuhan air warga masyarakat di Kelurahan Jabungan (Destarian & Pigawati, 2015). Aliran suplai air dari PAMSIMAS harus digilir antar pelanggan terutama pada musim kemarau. Pada tahun 2022 Pemerintah Kota Semarang bekerjasama dengan Fakultas Teknik Universitas Semarang (USM), dimana telah dilakukan pemasangan Pipa Resapan Horisontal (PRH) di Kelurahan Jabungan sebanyak 45 unit untuk menambah ketersediaan air tanah di wilayah ini. Pipa resapan horizontal memiliki debit resapan yang lebih besar karena bekerja berdasarkan ketinggian tekanan air. PRH dapat bekerja meresapkan air masuk ke dalam tanah bahkan jika berada pada elevasi di bawah permukaan air.

Mekanisme kerja PRH adalah meresapkan air permukaan kedalam tanah melalui pipa berlubang yang dipasang secara horizontal. Melalui resapan air pada PRH tersebut, air dapat masuk kembali kedalam tanah sehingga dapat mengisi sumur-sumur dangkal. Resapan air kedalam tanah dipengaruhi oleh tinggi tekanan hidrolis, faktor permeabilitas tanah dan bentuk (Kholifah, Aldhyantie, Susilo, & Budiningrum, 2022). Dimensi PRH tidak dibatasi oleh faktor kedalaman air tanah, oleh karena itu faktor bentuk menjadi lebih besar sehingga dapat meningkatkan kapasitas resapan air (Susilo, Suripin, & Suharyanto, 2020). Dengan adanya pemasangan PRH diharapkan dapat meningkatkan debit air dan sumur dangkal dapat terisi kembali.

Penelitian tentang PRH dengan dinding yang berlubang dinilai cukup efektif dalam menaikkan infiltrasi air ke dalam tanah (Susilo & Budiningrum, 2019).

Evaluasi fisik terhadap 52 titik pemasangan PRH di daerah Gajahmungkur, Kota Semarang yang memberikan hasil 80,87% memenuhi syarat sebagaimana perencanaan dengan kedalaman 1-1,5 m di bawah tanah (Lestari, Handajani, Susilo, Kuncoro, & Afifah, 2023). Perencanaan kebutuhan PRH di wilayah DAS Sungai Lutung, Banyumanik, Semarang, akibat perubahan tata guna lahan memberikan hasil analisis reduksi debit 8,55 m<sup>3</sup>/detik (Setyowati, Salsabila, Susilo, & Budiningrum, 2024). Pemasangan PRH dengan kedalaman yang bervariasi dapat berpengaruh terhadap penurunan debit air di daerah genangan (Widiatmoko, Mahmud, & Ahmad, 2024). Berdasarkan penelitian di atas, diketahui bahwa PRH dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan kekurangan air maupun genangan banjir.

Tujuan kegiatan PKM ini adalah untuk membantu warga masyarakat di Kelurahan Jabungan Kota Semarang dalam upaya penambahan ketersediaan air melalui pemasangan PRH. Upaya ini merupakan tindak lanjut dari program pengabdian masyarakat kemitraan yang telah dirintis sebelumnya.

## METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan PKM pemasangan PRH di Kelurahan Jabungan Kota Semarang dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

### Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi pemasangan PRH dilakukan pada mitra pemerintah dan mitra sasaran, yaitu Kelurahan Jabungan, PKK Kelurahan Jabungan dan Karang Taruna Varga Abhipraya. Sosialisasi PRH ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sosialisasi prh

### Survei lokasi pemasangan PRH

Survei lokasi diperlukan untuk menentukan titik lokasi pemasangan PRH (Gambar 4). Dalam hal ini dipasang PRH diameter 6" dengan panjang 3 m sebanyak 15 unit.



**Gambar 4.** Survei lokasi pemasangan prh

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemasangan PRH merupakan solusi atas permasalahan masyarakat Kelurahan Jabungan Kota Semarang dalam hal kekurangan air bersih. PRH adalah teknologi sederhana berupa pipa berlubang yang dipasang secara horizontal untuk meresapkan air masuk ke dalam tanah agar ketersediaan air tanah menjadi bertambah. Langkah-langkah penerapan PRH untuk meningkatkan ketersediaan air adalah sebagai berikut:

### Survei lokasi pemasangan PRH

Kriteria lokasi untuk penempatan PRH harus memenuhi ketentuan sebagai berikut; a) Jenis tanah permeable; b) Saluran/talang air yang dapat mengisi PRH masuk melalui inlet; c) Lokasi dekat rumah warga yang memiliki sumur dangkal; d) Lahan cukup untuk pekerjaan galian dan tidak ada bangunan yang memerlukan perbaikan berat setelah pemasangan PRH.

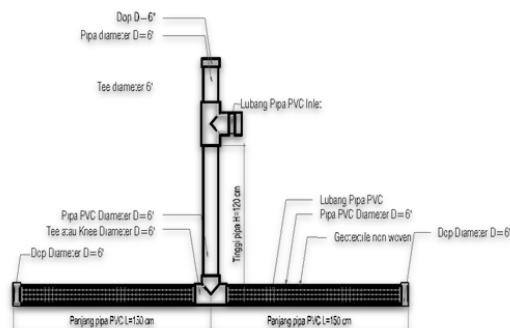
### Pembuatan PRH

Pembuatan PRH dipusatkan di satu tempat yang dekat dengan sebagian lokasi penempatan agar tidak menyulitkan dalam pengangkutan. Spesifikasi PRH yang dibuat sebagai berikut (Gambar 5):

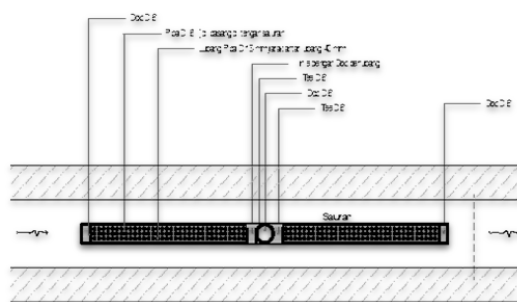
|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Diameter pipa PVC               | : 6" (16 cm)          |
| Panjang pipa resapan horisontal | : 3 meter             |
| Panjang pipa vertikal           | : 1,20 meter          |
| Panjang inlet                   | : menyesuaikan lokasi |
| Jumlah PRH yang dipasang        | : 15 unit             |

### Pemasangan PRH

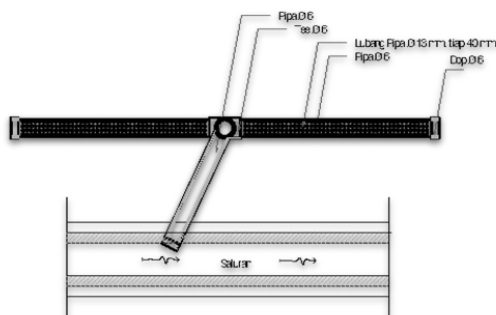
Langkah-langkah pemasangan PRH sebagai berikut; a) Buat galian tanah lebar 30 cm dan panjang 350 cm dengan kedalaman 120 cm; b) PRH sudah dirakit dan dilem PVC sebelum dimasukkan ke dalam tanah dan pipa horizontal yang berlubang diselimuti dengan kain geotekstil terikat kuat dengan tali plastik setiap jarak 30 cm; c) Pemasangan PRH di luar saluran diusahakan inlet membentuk sudut 45<sup>o</sup>, sedangkan untuk pemasangan PRH di dalam saluran inlet dipasang menghadap arus air seperti Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Desain prh



Gambar 6. Prh di dalam saluran



Gambar 7. Prh di luar saluran

Dengan pemasangan PRH ini maka resapan air tanah dapat bertambah dan ketersediaan air sumur menjadi lebih panjang. Pada saat yang bersamaan dengan proses pembuatan dan pemasangan PRH anggota karang taruna dilibatkan dalam pelatihan pada kegiatan tersebut sebanyak masing-masing 2 kali dan setelah PRH selesai terpasang dilakukan pelatihan pemeliharaan sebanyak 1 kali agar nantinya mereka memiliki pengetahuan dalam pemeliharaan PRH. Dokumentasi kegiatan pemasangan PRH ditunjukkan pada Gambar 8. Adapun PRH yang telah terpasang sebanyak 15 unit diantaranya ditampilkan oleh Gambar 9.



Gambar 8. Pemasangan prh



Gambar 9. Prh terpasang

## KESIMPULAN

Kegiatan PKM telah selesai dilaksanakan yaitu pemasangan 15 unit PRH dengan diameter 6" dan panjang 3 m. Kegiatan ini dimaksudkan untuk membantu warga masyarakat Kelurahan Jabungan Kota Semarang dalam upaya mengatasi permasalahan kekurangan air khususnya pada musim kemarau. Peninjauan terdapat efektivitas PRH sebagaimana telah teruji pada penelitian sebelumnya dan selanjutnya dievaluasi setelah pemasangan PRH selesai melalui sumur-sumur dangkal penduduk.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kegiatan ini tim PKM mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kemdikbud-Dikti yang telah mendanai kegiatan ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dangiran, H. L., & Dharmawan, Y. (2020). Analisis Spasial Kejadian Diare dengan Keberadaan Sumur Gali di Kelurahan Jabungan Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(1), 68-75.
- Destarian, C., & Pigawati, B. (2015). Evaluasi Program Pamsimas di Kelurahan Jabungan Kecamatan Banyumanik. *Jurnal Teknik PWK*, 4(4), 530-541.

- Elsa, R., Sujatmoko, B., & Fauzi, M. (2018). Efektifitas Pemanfaatan Sumur Resapan Untuk Mereduksi Limpasan Permukaan. *Jom FTEKNIK*, 5(2), 1-7.
- Kholifah, R. C., Aldhyantie, R., Susilo, E., & Budiningrum, D. S. (2022). Analisa Kebutuhan Pipa Resapan Horizontal dalam Mengimplementasikan Zero  $\Delta Q$  Policy. *Jurnal RIPTEK*, 6(1), 1-6.
- Latief, A. S., Wahjoedi, Sugiharto, & Suparman. (2015). Kajian terhadap debit dan kualitas air sumur bor di kelurahan jabungan. *TEKNIS*, 10(1), 17-21.
- Lestari, F. M., Handajani, M., Susilo, E., Kuncoro, A. B., & Afifah, R. C. (2023). Evaluasi Fisik Pemasangan Pipa Resapan Horizontal (PRH) Di Kecamatan Gajahmungkur Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 17(2), 177-182.
- Setyowati, A., Salsabila, C., Susilo, E., & Budiningrum, D. S. (2024). Analisa Kebutuhan Pipa Resapan Horizontal Akibat Perubahan Tataguna Lahan Pada Daerah Aliran Sungai Lutung. *Jurnal Civil Engineering Study*, 4(1), 42-55.
- Susilo, E., & Budiningrum, D. S. (2019). Kinerja Pipa Resapan Sebagai Pendukung Konservasi Air. *TEKNIKA*, 14(2), 65-74.
- Susilo, E., Suripin, & Suharyanto. (2020). Perforated Horizontal Recharge Pipe Modeling with Non-Linear Regression. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(7), 1724-1734.
- Widiatmoko, K. W., Mahmud, F., & Ahmad, F. (2024). Analisa Tingkat Kecepatan Resapan Air Dengan Metode Pipa Resapan Horizontal Untuk Mengatasi Genangan Pasca Hujan Di Kelurahan Sadeng Gunungpati Semarang. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 7(1), 27-34.
- Winarno, T., Marin, J., & Martadiastuti, V. (2024). Pemetaan Rawan Bencana Geologi Di Kelurahan Jabungan, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang. *JURNAL PASOPATI*, 6(2), 51-56.