

## STRATEGI ADAPTASI MASYARAKAT TERHADAP BENCANA KEKERINGAN DI KAWASAN KARST

Priyono<sup>1</sup>, Choirul Amin<sup>1</sup>, dan Arif Jauhari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Geografi UMS, <sup>2</sup>KMPA Giri Bahama Fakultas Geografi UMS

*E-mail: [pri222@ums.ac.id](mailto:pri222@ums.ac.id)*

**ABSTRAK** - Penduduk di kawasan karst dihadapkan pada kondisi alam yang sulit untuk mendapatkan air. Pemenuhan kebutuhan air dilakukan dengan cara mengambil air dari mata air, pusat-pusat dolina, polje atau bentuk karst lainnya. Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri terletak di kawasan karst Gunung Sewu selalu mengalami kesulitan air bersih untuk keperluan sehari-hari. Meski kering di permukaan, kawasan karst memiliki potensi sumberdaya air yang terletak di bawah tanah berupa sungai bawah tanah. Makalah ini mendeskripsikan strategi penduduk Desa Pucung terhadap bencana kekeringan dengan melakukan pengangkatan air sungai bawah tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Pengangkatan air bersih berhasil dilakukan berkat sinergi antara kegiatan minat-bakat kepencaharian dengan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Fakultas Geografi. Hasil penelusuran goa di Desa Pucung pada tahun 2000 oleh Keluarga Mahasiswa Pecinta Alam (KMPA) Giri Bahama UMS menemukan keberadaan sungai bawah tanah pada koridor Goa Suruh. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode penelitian survey dan analisa data sekunder. Strategi pengangkatan air dibagi menjadi 4 tahap kegiatan yaitu: (1) eksplorasi dan penelitian, (2) kegiatan pra-pengangkatan, (3) pengangkatan, dan (4) pasca-pengangkatan air. Tahap eksplorasi meliputi survey speleologi, koleksi data mulut goa, mataair dan telaga dan 3 buah penelitian berkelanjutan. Kegiatan pra-pengangkatan air meliputi: sosialisasi keberadaan sungai bawah tanah, pelatihan pekerjaan vertikal dan penggalangan donator untuk biaya pengangkatan air. Kegiatan pengangkatan air meliputi: pembendungan sungai, instalasi listrik, pipa, pompa dan pembuatan reservoir. Kegiatan pasca-pengangkatan meliputi kegiatan pembentukan organisasi pengelola, pelatihan dan penyuluhan, penyempurnaan reservoir dan jaringan pipa air sampai ke rumah warga. Sejak tahun 2012 usaha ini berhasil dilakukan dan secara ekonomi memberi penghematan pengeluaran penduduk untuk membeli air dengan sangat signifikan yaitu sebesar 1.300 persen (semula Rp 50.000/m<sup>3</sup> menjadi Rp 3.500/m<sup>3</sup>). Kegiatan ini selain menyelesaikan masalah kekeringan di musim kemarau sekaligus memicu kegiatan produktif di luar sektor pertanian.

Kata kunci: Adaptasi, Sungai Bawah Tanah, Karst, Kekeringan, Air Bersih.

### PENDAHULUAN

Ketersediaan sumberdaya air berbeda dari satu tempat dengan tempat lainnya (ada daerah yang melimpah air namun ada pula yang sangat minim air) dan dinamis dari waktu ke waktu (di musim penghujan air melimpah sedangkan

di musim kemarau air sangat terbatas). Kawasan karst merupakan daerah yang memiliki ketersediaan sumberdaya air permukaan sangat terbatas. Kondisi permukaan daerah karst pada umumnya kering dan kritis. Air permukaan hanya dijumpai pada daerah telaga yang jumlahnya relatif sangat sedikit.

Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri terletak di kawasan karst Gunung Sewu. Desa pucung - seperti halnya desa-desa di kawasan karts Gunung Sewu - selalu mengalami kesulitan air bersih untuk keperluan sehari-hari. Usaha masyarakat untuk mencukupi kebutuhan air sudah dilakukan seperti membuat bak penampungan air hujan dan membuat cekungan di sekitar telaga setelah air telaga mulai surut. Namun demikian usaha yang dilakukan masih seadanya dan sangat bergantung pada kondisi alam sehingga ketika musim kemarau tiba mereka tetap kekuarangan air. Bahkan pada setiap puncak musim kemarau mereka harus membeli air dari truk tangki air dari Yogyakarta, itupun harus antri panjang dan berebutan untuk mendapatkannya.

Walaupun kering di permukaan, kawasan karst memiliki potensi sumberdaya air yang terletak di bawah tanah berupa sungai bawah tanah. Sayangnya air sungai bawah tanah di daerah karst ini masih jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal itu dikarenakan biaya untuk pengangkatan air dari sungai bawah tanah ke permukaan relatif mahal. Selain itu, medan yang harus dilalui untuk mencapai sungai bawah tanah juga sangat sulit. Oleh karena itu, Fakultas Geografi UMS berusaha memanfaatkan potensi sumberdaya air bawah tanah tersebut untuk memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat desa Pucung.



**Gambar 1.** Masyarakat Desa Pucung pada musim kemarau memenuhi kebutuhan air dengan mengandalkan telaga. Gambar Kiri: Seorang anak membantu keluarganya mengambil air dari cekungan di tepi telaga. Gambar Kanan: Aktivitas mandi, cuci dan mengambil air di telaga (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2009).

Terdapat 7 dusun di Desa Pucung bagian utara yang ditinggali lebih dari 2.000 jiwa yang selalu mengalami kekurangan air bersih untuk keperluan sehari-hari. Bahkan pada puncak musim kemarau mereka harus membeli air dengan harga tinggi dari penjual air yang datang menggunakan truk tangki air. Hal ini terjadi karena kawasan karst pada umumnya memiliki sumberdaya air permukaan yang sangat sedikit. Air permukaan hanya dijumpai pada telaga yang jumlahnya relatif sangat sedikit. Akumulasi air di daerah karst terdapat pada

bagian bawah permukaan berupa sungai bawah tanah yang berada pada koridor goa-goa yang banyak terdapat di kawasan karst.

Civitas akademika Fakultas Geografi UMS (dosen dan mahasiswa) melihat potensi sungai bawah tanah di Goa Suruh dapat menjadi solusi atas kesulitan air bersih di daerah tersebut. Kemudian dilakukan berbagai kegiatan untuk persiapan pengangkatan air sungai bawah tanah Goa Suruh. Selanjutnya dirancang strategi pemanfaatan air sungai bawah tanah tersebut untuk pemenuhan kebutuhan air bersih bagi masyarakat Desa Pucung bagian utara yang setiap musim kemarau selalu mengalami kekeringan. Strategi dibagi menjadi 4 tahap kegiatan yaitu: (1) eksplorasi dan pengangkatan, (2) kegiatan pra-pengangkatan, (3) pengangkatan, dan (4) pasca-pengangkatan air.

Makalah ini mendeskripsikan strategi penduduk Desa Pucung terhadap bencana kekeringan dengan melakukan pengangkatan air sungai bawah tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Pengangkatan air bersih berhasil dilakukan berkat sinergi kegiatan minat-bakat kepengcintaalaman dengan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Civitas akademika Fakultas Geografi UMS menggandeng Pemerintah Desa Pucung, Pemkab Wonogiri dan Dewan Dakwah Islamiyah Indonesia (DDII) Wilayah Jawa Tengah melakukan program pengangkatan air sungai bawah tanah Goa Suruh.

## **METODE**

Metode yang digunakan adalah metode penelitian survey dan analisa data sekunder dengan tahapan proses pengangkatan sumberdaya air bawah tanah sebagai berikut:

### **1. Tahap Eksplorasi dan Penelitian**

Tahap ini meliputi survey speleologi, koleksi data mulut gua, mataair dan telaga tahun 2000 serta beberapa penelitian, yaitu:

- "Interpretasi Foto Udara Infra Merah Berwarna Untuk Mengetahui Keberadaan Dan Persebaran Gua Di Desa Pucung Kecamatan Romoko Kabupaten Wonogiri" tahun 2001.
- "Pendugaan Sistem Sungai Bawah Tanah Melalui Pendekatan Interpretasi Morfologi Dan Survei Speleologi Di Kawasan Karst Desa Pucung Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri" tahun 2002.
- "Sistem Penyediaan Dan Pola Konsumsi Air Di Kawasan Karst Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri" tahun 2002.

### **2. Tahap Pra-Pengangkatan**

Tahap ini meliputi: penyuluhan tentang kondisi karst baik kepada perangkat desa maupun ke masyarakat (melalui media pemutaran slide dan film), pelatihan penelusuran dan penggunaan peralatan vertikal (bagi perangkat desa dan masyarakat yang berminat), dan penggalangan donatur untuk pelaksanaan program pengangkatan air.

### **3. Tahap pengangkatan**

Tahap ini meliputi: pembuatan bendungan, pemasangan pompa *submersible* (pompa rendam), instalasi pipa, instalasi listrik, dan pembuatan reservoir (bak penampung).

#### 4. Tahap Pasca Pengangkatan

Tahap selanjutnya adalah mengatur agar air sungai bawah tanah yang telah terangkat ke permukaan dapat terdistribusi kepada masyarakat.

Tahap pasca-pengangkatan meliputi kegiatan pembentukan organisasi pengelola, pelatihan dan penyuluhan, penyempurnaan jaringan primer dan reservoir. Pada tahap ini dilakukan pemberdayaan masyarakat setempat agar mampu *me-manage* distribusi air secara adil dan berkelanjutan.



**Gambar 2.** Kiri: Pengambilan sampel air sungai bawah tanah. Kanan: Pengukuran dimensi goa. (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2012)

#### DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN

Desa Pucung terletak pada Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah dengan jumlah penduduk sebesar 4.139 jiwa yang meliputi 15 dusun dengan luas wilayah sebesar 1.732,1 ha, sehingga kepadatan penduduknya adalah 2,5 jiwa/ha.

Terdapat 7 dusun di Desa Pucung yang selalu kekurangan air bersih pada musim kemarau meliputi Dusun Turi, Kangkung, Brengkut, Pule, Gundi, Jalakan dan Mijil yang memiliki jumlah penduduk sebesar 1.940 jiwa, sedangkan kebutuhan air di dusun lainnya terpenuhi oleh mata air dan sumur yang tidak pernah kering walaupun musim kemarau. Peta administrasi Desa Pucung dapat dilihat pada lampiran 1.

Mata pencaharian utama penduduk Desa Pucung adalah petani, sedangkan sebagian penduduk lainnya mempunyai mata pencaharian sebagai pegawai baik pemerintahan ataupun swasta, guru, tukang bangunan (tukang batu atau tukang kayu), dan karyawan. Pendapatan rata-rata tiap KK adalah sebesar Rp 600.000/bulan. Sebagian besar dari mereka masih menggantungkan kayu yang ada disekitar pekarangannya untuk energi memasak, dan sebagian kecil menggunakan gas terutama masyarakat kelas ekonomi keatas.

Penduduk Desa Pucung yang tinggal di perbukitan karst konikal dihadapkan pada kondisi alam yang sulit untuk mendapatkan air. Pemenuhan kebutuhan air sehari-hari dilakukan dengan cara mengambil air di dalam goa, mata air, pusat-pusat dolina, polje atau bentuk-bentuk karst lainnya. Penduduk Desa Pucung sebagai bagian kawasan karst di Kabupaten Wonogiri, pada umumnya membangun tandon-tandon air yang berfungsi untuk menampung air pada musim penghujan. Fungsi tandon-tandon air pada musim kemarau sebagai penampung air yang dibeli dari daerah lain

menggunakan mobil tangki air. Menurut hasil wawancara dengan beberapa penduduk Desa Pucung umumnya satu keluarga atau rumah membeli sekitar 4 sampai 6 tangki setiap musim kemarau. Kebutuhan ini bervariasi menyesuaikan dengan jumlah anggota keluarga dan status sosial masing-masing kepala keluarga.

Salah satu jalan keluar yang memungkinkan untuk mengatasi permasalahan kekurangan air di Desa Pucung adalah memanfaatkan potensi sungai bawah tanah. Oleh karena itu, pencarian keberadaan sungai bawah tanah di Desa Pucung yang notabene merupakan daerah karst perlu dilakukan agar potensi sumberdaya air tersebut dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat.

### **Tahap Eksplorasi dan Penelitian**

Salah satu cara paling mudah untuk menemukan sungai bawah tanah adalah dengan melakukan penelusuran goa. Kegiatan yang telah dilakukan dalam rangka penelusuran goa dan sungai bawah tanah di Desa Pucung antara lain:

1. Pendataan mulut goa yang terdapat di Desa Pucung
2. Penelusuran goa-goa yang terdapat di Desa Pucung
3. Pemetaan goa-goa yang terdapat di Desa Pucung
4. Penelusuran sistem sungai bawah tanah yang terdapat di Desa Pucung

Penelusuran goa di Desa Pucung ini dimotori oleh Keluarga Mahasiswa Pecinta Alam (KMPA) Giri Bahama Fakultas Geografi UMS sebagai organisasi pecinta alam yang salah satunya bergerak pada bidang penelusuran goa. Pada tahun 2000 mengadakan pendataan lokasi mulut Goa di Desa Pucung. Tahun 2001 dan 2002 diadakan penelusuran goa di Desa Pucung hasil dari pendataan mulut goa tahun 2000.

Penggunaan berbagai peralatan dan metode geografi berperan penting dalam menunjang keberhasilan tahap ini. Metode caving dengan dipandu citra satelit dan peta topografi membuat survey yang dilakukan berjalan dengan efisien.

Keluarga Mahasiswa Pecinta Alam (KMPA) Giri Bahama Fakultas Geografi UMS setiap tahun rutin mengadakan *caving* atau susur goa. *Caving* yang dilakukan KMPA Giri Bahama tersebut dikembangkan ke arah survei speleologi. Speleologi menurut Ko (1985) adalah ilmu mengenai gua dan lingkungannya. Lingkungan tersebut berupa batugamping, batu pasir, aliran lava yang membeku, batu garam, batu gips, gletser, es, dan sebagainya. Lingkungan gua-gua karstik merupakan tandon alami raksasa yang dapat menjebak, menghimpun dan melestarikan air hujan yang jatuh di dalamnya (Dibyosaputro, 1996). Speleologi juga meliputi tata cara penelusuran termasuk pembuatan lintasan, pemetaan gua dan lain sebagainya.

Kondisi medan dalam goa sangat berbeda dengan kondisi alam lainnya. Medan berlumpur, tumpukan batu, lorong sempit, lorong vertikal, lorong yang rendah, serta kondisi yang gelap gulita. Oleh karena begitu kompleksnya kondisi dan medan goa maka untuk menelusurinya diperlukan peralatan yang bisa mendukung untuk kondisi dan medan tersebut dan terutama sekali juga harus

dapat menjamin keselamatan penelusur. Peralatan tersebut antara lain **helm speleo**, *head lamp*, *cover all* (pakaian khusus untuk penelusuran gua), sepatu karet, sarung tangan, rompi pelampung, SRT set, tali, *ladders*, *padding*, *carabiner* dan lainnya.

Pada tahun 2000 Giri Bahama mengadakan *caving* di Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri. Desa Pucung ini terletak di kawasan karst Gunung Sewu yang dicirikan oleh banyak terdapat goa, cekungan tertutup, dan drainase bawah tanah. Penelusuran goa ini menemukan sebuah sungai bawah tanah di koridor Goa Suruh yang merupakan satu-satunya goa di antara 5 goa yang ditelusuri yang memiliki aliran sungai bawah tanah.

Medan untuk masuk ke sungai bawah tanah tidaklah mudah. Sekitar 30 meter dari mulut goa, penyusur bertemu dengan lubang pertama yang hanya cukup dimasuki oleh 3 orang. Kemudian penyusur harus melalui lubang vertikal sepanjang 17 meter. Selanjutnya landai, namun tak jauh kemudian ada lubang lagi yang tinggi vertikalnya sekitar 11 meter, setelah itu barulah sampai di sungai bawah tanah.

Penemuan sungai bawah tanah memantik ide bagaimana memanfaatkan air sungai bawah tanah tersebut untuk memenuhi kebutuhan air penduduk Desa Pucung. Sebab seperti umumnya kawasan karst, permasalahan utama penduduk desa Pucung adalah kesulitan air bersih terutama pada puncak musim kemarau.

Pengukuran Arif Jauhari (2002) sungai bawah tanah Goa Suruh mempunyai debit minimal 2 liter/detik dengan aliran konstan sepanjang tahun, sehingga pada puncak musim kemarau sekalipun sungai ini tetap memiliki ketersediaan air. Sedangkan kualitas air masih tinggi kesadiahannya namun layak dikonsumsi. Selanjutnya dilakukan kajian untuk mengetahui kebutuhan air penduduk dan debit air sungai bawah tanah tersebut.

Dwiningsih (2002) menunjukkan kebutuhan konsumsi air masyarakat Desa Pucung pada musim kemarau sebesar 24,48 liter/orang/hari untuk minum 5,3%, masak 4,5%, mencuci 39,8%, mandi 42,7% dan kebutuhan lainnya 7,7%. Sedangkan konsumsi pada musim penghujan sebesar 36,1 liter/orang/hari untuk minum 4,1%, masak 3,5%, mencuci 38,8%, mandi 41,4% dan kebutuhan lainnya 12,1%. Berdasarkan perhitungan produksi dan konsumsi air tersebut maka air goa Suruh lebih dari mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi 2000 penduduk (produksi air goa per hari 172.000 liter dengan konsumsi per hari 50.000 liter, masih saldo 122.000 liter per hari)

### **Tahap Pra-Pengangkatan**

Setelah yakin bahwa air sungai bawah tanah Goa Suruh layak dijadikan sumber air untuk konsumsi maka tim peneliti sejak tahun 2002 melakukan berbagai kegiatan sebagai persiapan pengangkatan air. Kegiatan tersebut antara lain sosialisasi, penyuluhan, dan pendampingan pada masyarakat Desa Pucung.

Tahun 2007-2010 melakukan penyuluhan tentang kondisi daerah karst baik ke perangkat desa maupun ke masyarakat melalui media pemutaran slide dan film. Proses sosialisasi untuk meyakinkan keberadaan sungai bawah tanah kepada warga melalui berbagai media foto dan video. Bahkan Ashari, Kepala

Desa Pucung, ikut masuk goa dan membuktikan sendiri keberadaan sungai tersebut.

Tahun 2008 mengadakan pelatihan penelusuran dan penggunaan peralatan vertikal kepada beberapa perangkat desa dan masyarakat yang berminat. Tahun 2009 mengadakan pengabdian pembuatan Peta Desa Pucung. Tahun 2010-2012 melakukan penggalangan dana dengan mencari donatur untuk pelaksanaan program.

Warga pun akhirnya tergerak untuk bergotong royong mewujudkan rencana pengambilan air dari sungai bawah tanah di Gua Suruh, antara lain:

- Pembuatan jalan setapak untuk mempermudah akses menuju mulut Goa
- Pembuatan pengaman dan titian untuk keselamatan saat berada di dalam Goa
- Pembuatan bendungan semi permanen menggunakan batu dan tanah liat dengan volume  $8 \text{ m}^3$  sebagai simulasi pembendung

### Tahap Pengangkatan

Dosen dan mahasiswa Fakultas Geografi UMS bersama masyarakat Desa Pucung, Pemda Kabupaten Wonogiri dan DDII Wilayah Jateng bekerja sama untuk melaksanakan program pengangkatan air dari Goa Suruh. Program ini meliputi beberapa langkah, yaitu : kegiatan survey pra pekerjaan, pekerjaan pembendungan sungai bawah tanah, pemasangan jaringan listrik, pipa dan pompa air, pengangkatan air sungai bawah tanah dan pembuatan bak penampungan estafet; dan finishing dan pengecoran jalan menuju ke Goa Suruh.

Medan di dalam goa yang sangat sulit dijangkau dengan lorong vertical setinggi 17 m, sehingga penggunaan perlengkapan caving dan keterampilan melakukan *vertical climbing* sangat menunjang keberhasilan tahap ini.



**Gambar 3.** Bendungan sungai bawah tanah dibuat secara bergotong oleh warga Pucung dan anggota KMPA Giri Bahama Fakultas Geografi UMS (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2012).

Usaha pengangkatan air ini menelan biaya sebesar Rp 600 juta dengan kontribusi Geografi UMS sebesar 35%, DDII Jateng sebesar 25%, Pemda Wonogiri sebesar 20%, dan Swadaya Masyarakat Pucung sebesar 20%. Pengangkatan air berhasil dilaksanakan pertama kali pada bulan Januari 2013 dan distribusi air dimulai pada bulan Maret 2013.

Kegiatan ini selain dapat memenuhi kebutuhan air juga memberi keuntungan ekonomis yang sangat tinggi kepada masyarakat. Pada tahun 2012 harga air bersih tiap tangki berkisar Rp 200.000 dengan kapasitas 4 m<sup>3</sup> sehingga tiap 1 m<sup>3</sup> harga air bersih adalah Rp 50.000. Keberhasilan pengangkatan air sungai bawah tanah ini mampu menekan harga air tiap 1 m<sup>3</sup> menjadi Rp 3.500. Dengan demikian, kesuksesan pengangkatan air sungai bawah tanah ini secara ekonomi memberikan mampu penghematan pengeluaran penduduk yang sangat signifikan yaitu sebesar 1.300 % (semula Rp 50.000/m<sup>3</sup> menjadi Rp 3.500/m<sup>3</sup>).

Program pengangkatan air ini berhasil menyediakan air bagi penduduk Desa Pucung sehingga mereka tidak perlu khawatir lagi terhadap kekeringan. Program ini juga berhasil mengurangi pembelian air dari truk tangki air sehingga harapannya uang yang selama ini mereka keluarkan untuk membeli air dapat mereka sisihkan untuk meningkatkan taraf hidupnya. Pengangkatan air ini selain dapat menyelesaikan masalah kekeringan tetapi juga dapat mendorong tumbuhnya kegiatan ekonomi di luar sector pertanian.

#### **Tahap Pasca Pengangkatan**

Air hasil pengangkatan ternyata belum mampu mencukupi seluruh kebutuhan air penduduk di 7 dusun yang kekurangan air, terutama di Dusun Jalakan. Pemerintah Desa Pucung telah membuat jaringan pipa ke Dusun Jalakan pada Bulan Mei tahun 2012 tetapi air belum bisa sampai ke Dusun Jalakan. Jaringan pipa ke Dusun Jalakan dirusak atau dicabut oleh oknum yang tidak bertanggung jawab karena distribusi air yang belum merata. Hal ini menyebabkan timbul permasalahan baru setelah pengangkatan air dari Goa Suruh. Solusi permasalahan sosial yang timbul adalah pengelolaan air yang lebih baik untuk pendistribusian yang lebih merata.

Namun demikian, distribusi air yang telah dilakukan di Desa Pucung mengalami beberapa kendala yaitu: *pertama*, debit pemompaan yang kurang sehingga ketersediaan dan kebutuhan air bagi penduduk masih kurang; dan *kedua*, distribusi air yang belum merata di kawasan desa Pucung. Kedua kendala tersebut menimbulkan permasalahan baru berupa masalah sosial yaitu kecemburuan antara penduduk yang sudah dengan penduduk yang belum mendapatkan air. Hal ini terjadi secara nyata berupa pencabutan atau perusakan pipa serta membuka stop kran untuk dialirkan ke lingkungannya sendiri oleh oknum yang tidak bertanggungjawab. Pencabutan atau perusakan pipa menyebabkan kerugian semua pihak seperti distribusi air yang terhambat bagi masyarakat dan pembengkakan biaya operasional bagi pengelola. Sementara pembukaan stop kran yang tidak sesuai jadwal menyebabkan timbulnya rasa curiga antar penduduk dan kacanya jadwal distribusi air. Kendala distribusi air di Desa Pucung ini lambat laun menyebabkan timbulnya konflik sosial.



**Gambar 4.** Kiri: Pelepasan Pompa Submersible Kapasitas 1,5 HP. Kanan: Pemasangan Pompa Submersible Kapasitas 2 HP di Dalam Goa Suruh (Dokumentasi Peneliti, Juni 2014).

Tim Fakultas Geografi UMS membantu menyelesaikan masalah tersebut melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bidang pengabdian kepada masyarakat dengan dana Dirjen Dikti Rp 6.750.000 dengan ditambah dana Hibah Pengabdian Dosen (Dr. Kuswadi D.P. dan Agus Anggoro Sigit, S.Si., M.Sc.) dari Dikti sebesar Rp 30.000.000. Masalah ketersediaan air yang masih kurang diselesaikan dengan peningkatan debit pemompaan dengan penggantian pompa submersible dari 1,5 HP ke 2 HP sehingga meningkatkan debit pemompaan dari sebelumnya 0,9 liter per detik menjadi 1,2 liter per detik. Pengisian stasiun pompa bak penampung berkapasitas 12.000 liter dengan menggunakan pompa 1,5 HP membutuhkan waktu 3 jam 42 menit dan dengan pompa 2 HP membutuhkan waktu 2 jam 47 menit. Jadi, peningkatan kapasitas pompa memberikan efisiensi waktu pemompaan.

Kemudian dibuat jaringan pipa distribusi air yang dapat menjangkau hingga ke rumah-rumah penduduk. Pembuatan jaringan pipa distribusi air ini menggunakan keterampilan geografi dengan mempertimbangan aspek beda tinggi dan aksesibilitas sehingga distribusi air lebih efisien. Selain itu, dibuat pula peta jaringan pipa distribusi untuk memudahkan perencanaan dan pelaksanaan pembuatan jaringan pipa distribusi tersebut.

Sedangkan permasalahan kurang meratanya distribusi air yang disebabkan oleh pengelolaan yang kurang tertata, diselesaikan dengan pembentukan organisasi berbasis masyarakat yang diberi nama "Tirta Goa Suruh". Tim PKM-M Fakultas Geografi UMS memfasilitasi terbentuknya organisasi tersebut mulai dari musyawarah pembentukan organisasi, pemilihan pengurus, pelatihan manajemen organisasi, hingga pelatihan teknik pemasangan dan penggunaan alat pekerjaan vertikal serta perawatan peralatan. Selain itu, Tim PKM-M Fakultas Geografi UMS juga melatih Karang Taruna Desa Pucung dalam peralatan pekerjaan vertikal, pemasangan dan penggunaannya sehingga anggota Karang Taruna dapat menjadi generasi penerus pengurus Tirta Goa Suruh selanjutnya.



**Gambar 5.** Kiri: Pemasangan papan nama organisasi oleh ketua Tirta Goa Suruh. Kanan: Training pekerja vertikal kepada Karang Taruna Desa Pucung (Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2014).

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Pengangkatan air ini berhasil memberi penghematan pengeluaran penduduk hingga 1.300 %, menyelesaikan masalah kekeringan, dan sekaligus mendorong tumbuhnya kegiatan ekonomi di luar sektor pertanian di Desa Pucung.
2. Kegiatan ini merupakan *best practice* Tri Dharma perguruan tinggi yang meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Civitas akademika Fakultas Geografi UMS berhasil mensinergikan antara kegiatan minat-bakat kepencahalaan dengan kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat. Kegiatan kepencahalaan mahasiswa yang selama ini terkesan sebagai kegiatan hobi dapat diarahkan untuk menjadi kegiatan yang mampu mendukung terwujudnya Tri Dharma perguruan tinggi. Hobi menyusuri goa (*caving*) mampu disinergikan dengan kegiatan penelitian goa dan sungai bawah tanah sekaligus memanfaatkan hasil penelitian tersebut untuk menjawab kebutuhan masyarakat akan air bersih.

### Saran

1. Perlu dilakukan reboisasi pada lahan sekitar dengan menanam pohon yang sesuai dengan karakteristik lahan agar debit air sungai bawah tanah Goa Suruh terjaga sepanjang tahun.
2. Penduduk perlu memperluas pemanfaatan air, tidak hanya untuk keperluan pertanian dan domestik (minum, mandi, mencuci) tetapi juga untuk kegiatan yang dapat meningkatkan penghasilan keluarga misalnya seperti peternakan ikan dan sejenisnya agar air hasil pengangkatan lebih berdayaguna.
3. Masyarakat harus bisa mengelola distribusi air secara mandiri, tidak tergantung kepada Fakultas Geografi UMS, baik dari aspek *maintenance* peralatan, pendistribusian air secara merata, dan juga aspek finansialnya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan kami sampaikan kepada Speleologi Jateng & DIY, Pemerintah Desa Pucung, Pemkab Wonogiri, dan Dewan Dakwah Islamiyah Indonesia (DDII) Wilayah Jawa yang telah membantu terwujudnya pengangkatan air sungai bawah tanah Goa Suruh ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asdak, Chay, 1995. Hidrologi Pengolahan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta :Gajah Mada University Press
- Damayanti, Retno dan Untung S.R. 1996. Pengolahan Lingkungan Daerah Karst, Makalah Simposium Nasional II lingkungan Karst. Jakarta: HIKESPI.
- Dibyo Saputro, S., 1996. Perbukitan Batugamping Karst sebagai Pengendali Mutu Lingkungan, Makalah Simposium Nas. II Lingkungan Karst. Jakarta: HIKESPI-LIPI-DEP. HUT-MENEG LH.
- Dwiningsih, dkk. 2002. Sistem Penyediaan Dan Pola Konsumsi Air Di Kawasan Karst Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri. Laporan Penelitian. Fakultas Geografi UMS, Surakarta.
- Giri Bahama. 2011. Caving, Materi Jungle Track XVIII. Surakarta: KMPA Giri Bahama.
- Jauhari, Arif. 2002. Pendugaan Sistem Sungai Bawah Tanah Melalui Pendekatan Interpretasi Morfologi Dan Survei Speleologi Di Kawasan Karst Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri. Skripsi. Fakultas Geografi UMS, Surakarta.
- Ko, Roby K.T., 1985. Speleologi dan Karstologi, Perkembangannya di luar negeri dan kemungkinan pengembangannya di Indonesia, Makalah. Bandung: Puslitbang Geologi.
- Pariipurno, E. T. dan Prasetyo, W. G., 1996. Taman Nasional Gunung Sewu, Sebuah Usulan Untuk Konservasi Karst Dan Air, Makalah Simposium Nasional II Lingkungan Karst. Jakarta: HIKESPI – LIPI DEP. HUT – MENEG LH.
- Priyono. 2014. "Angkat Air Sungai Bawah Tanah Atasi kekeringan". Kolom UMS Bicara, Harian Radar Solo edisi 5 November 2014.
- Priyono. 2014. "Mengelola Sumberdaya Air dengan Kearifan Lokal". Kolom UMS Bicara, Harian Radar Solo edisi 26 November 2014.
- Sudarmadji dkk. (Ed). 2012. Ekologi Lingkungan Kawasan Karst Indonesia: Menjaga Kelestarian Kawasan Karst Indonesia. Yogyakarta: Deepublish.
- Sutikno, 1996. Geomorfologi Karst Dan Pemanfaatannya Dalam Pengelolaan Kawasan Batugamping Karst, Makalah Simposium Nasional II Lingkungan Karst. Jakarta: HIKESPI-LIPI-Dep. Hut-Meneg LH. Priyono, 2014. "Pentingnya Pengelolaan Air Berbasis masyarakat". Kolom UMS Bicara Harian Radar Solo edisi 5 Desember 2014