

TEKNOLOGI PEMANEN KABUT (FOG HARVESTING) SEBAGAI SOLUSI MENGATASI MASALAH KEKERINGAN PADA DATARAN TINGGI

Aditya Riski Taufani¹⁾, Puji Utomo²⁾, Taufiq Ilham Maulana³⁾, Musofa⁴⁾

¹Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada
Email : adityariski.ipan@gmail.com

²Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada
Email : foedjioetomo@gmail.com

³Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada
Email : taufiqilham@gmail.com

⁴Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada
Email : masmusofa@yahoo.co.id

Abstract

Drought occur in Ngoho Plateu, Semarang and always happened in dry season. However, the plateu has a big potential of fog, which always occur in wet and dry season. This research purposes to determine the potential of fog harvesting, 4 models of standard fog collectors (SFC) were installed in two locations. Each location were installed 2 models with azimuth of 90° and 180°. Data collected for 4 months, on condition where foggy day only. Equipment that harvested largest amount of fog water was model 4 which were mounted on highest land of plateu azimuth of 90°. Model 4 was capable to harvest water 8 liter/m² in fog duration of 8 hours.

Keywords : water, fog, standard fog collector

1. PENDAHULUAN

Kekeringan menjadi masalah global yang semakin meluas di banyak belahan dunia, beriringan dengan isu perubahan iklim. Banyak cara yang dicari untuk mengatasi masalah langkanya ketersediaan air untuk memenuhi kehidupan manusia, terutama langkah – langkah yang berkelanjutan yaitu langkah agar lingkungan dapat terus lestari hingga generasi selanjutnya.

Kondisi kekeringan juga terjadi di Dusun Ngoho, Desa Kemitir, Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Berdasarkan informasi dari kepala desa setempat, ketika musim kemarau tiba sumur warga tidak lagi mengeluarkan air. Penelitian lain yang dilakukan oleh Badan Geologi Jawa Tengah dengan pembuatan sumur artesis sedalam 200 m juga tidak memberikan hasil.

Kehidupan ekonomi warga yang sebagian besar bertani harus berhenti ketika musim kemarau akibat minimnya ketersediaan air. Meskipun daerah Ngoho berhawa dingin

Sebuah penelitian dilakukan untuk mengetahui besarnya air kabut yang mampu

akan tetapi tanaman tetap membutuhkan air untuk tumbuh. Kebutuhan air untuk ternak juga terbatas sehingga hewan ternak tidak bisa tumbuh dengan optimal.

Berbeda dengan kondisi sulitnya memperoleh air, dataran tinggi Ngoho memiliki potensi kabut yang tinggi. Kabut hampir setiap hari muncul, dimana pada saat musim kemarau biasa terjadi pada sore hari menjelang gelap, dan pada saat musim hujan biasa terjadi pada pukul 11.00. Air yang terkandung pada kabut yang muncul tinggi, terbukti ketika melewati kabut, rambut dan pakaian akan menjadi basah.

Potensi kabut begitu besar namun belum terdapat teknologi untuk bisa memanfaatkannya. Dari kondisi kekeringan dan potensi kabut inilah muncul sebuah gagasan untuk menerapkan teknologi “pemanen kabut” yang mampu menangkap dan mengumpulkan air dalam kabut sehingga bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Penerapan teknologi ini tidak bisa dilakukan secara serta merta karena diperlukan penelitian awal agar ketika teknologi ini benar – benar diterapkan mampu bekerja secara optimal.

dikumpulkan oleh teknologi pemanen kabut pada lokasi penelitian. Cara peng-installan yang paling efektif meliputi lokasi dan arah azimuth juga dicari agar hasil dari teknologi ini menjadi paling optimal.

Penelitian dilakukan di Dusun Ngoho, Desa Kemitir, Kecamatan Sumowono,

Kabupaten Semarang, Jawa Tengah yang terletak pada koordinat $7^{\circ} 14' 05.95''$ LS dan $110^{\circ} 16' 15.74''$ BT. Lokasi penelitian berada di perbatasan Kabupaten Semarang dengan Kabupaten Temanggung, dengan ketinggian 1500 m DPAL (Lihat Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Kondisi Lokasi Penelitian

Kondisi lokasi penelitian (Gambar 2) memiliki kabut yang potensial. Pada musim kemarau kabut mulai muncul pukul 18.00, sedangkan pada musim hujan kabut sudah ada mulai pukul 11.00.

2. METODE

Standard Fog Collector (SFC) digunakan sebagai model dalam penelitian ini. Alat ini terdiri dari jaring seluas 1 m². jaring dipasang dengan ketinggian 2 meter diatas tanah. Pada sisi kanan dan kiri jaring dilekatkan dengan besi pemancang, kemudian diikat dengan menggunakan kawat agar kuat dalam jangka waktu 4 bulan masa penelitian. Penelitian ini menggunakan jaring paranet yang menjadi bahan yang mudah ditemukan di Indonesia dengan harga terjangkau.

Bagian bawah dari jaring dipasang talang pengumpul air dengan ukuran (panjang x lebar x tinggi) 1 × 0,1 × 0.1 m. Bagian ujung dari salah satu talang ditutup dan ujung lainnya



dihubungkan dengan selang yang telah dihubungkan dengan jerigen pengumpul. Talang dipasang dengan kemiringan ± 2% agar air yang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan selama 4 bulan dari bulan Maret hingga bulan Juli 2013 telah terkumpul data air yang dipanen. Data

tertangkap cepat mengalir ke dalam jerigen pengumpul. Air yang terkumpul dalam jerigen.

diukur setiap hari. Perkuatan pada bagian bawah pemancang menggunakan fondasi dangkal, dengan Panjang sisi 15 cm dan kedalaman 30 cm. Fondasi menggunakan beton tanpa tulangan. Model yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Model SFC Terpasang

Pada penelitian ini alat dipasang pada lokasi sebagai berikut :

- a. Lokasi A
(Tanah Desa 15 m ketinggian 1485 dpl)
Model 1 : Alat dipasang dengan azimuth 180°
Model 2 : Alat dipasang dengan azimuth 90°
- b. Lokasi B
(Lokasi Tertinggi di Dusun Ngoho)
Model 3 : Alat dipasang dengan azimuth 180°
Model 4 : Alat dipasang dengan azimuth 90°

Masing-masing model untuk selanjutnya diamati setiap harinya selama masa penelitian. Data yang diamati meliputi jumlah air yang mampu tertangkap setiap harinya dan kondisi cuaca seperti kejadian hujan, durasi kabut, intensitas kabut. Pencatatan dilakukan setiap hari pukul 08.00 pagi, waktu pengamatan tidak berubah-ubah selama masa penelitian. Pencatatan dilakukan oleh seorang petugas yang ditunjuk oleh tim peneliti, petugas dipilih dari kalangan masyarakat sekitar. Pemeriksaan dan perawatan alat dilakukan rutin satu kali tiap bulan untuk memperoleh hasil yang maksimal.

3.1. Hasil

tersebut tercampur dengan kondisi air yang terkumpul dari hujan.

Tabel 1. Jumlah Air Terkumpul dari Kabut.

Bulan	Minggu Penelitian	Volume (Liter)				Intensitas kabut
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	
Maret	minggu 1	0.4	0.2	0.5	1	tipis
	minggu 2	0	0	0.5	1	sedang
	minggu 3					
April	minggu 4					

	minggu 5	0	0	1	2	sedang
	minggu 6	0	0	1	1	sedang
	minggu 7	0	0	0.6	0.2	tipis
April-Mei	minggu 8					
Mei	minggu 9	0	0	0.5	1	sedang
	minggu 10	0.1	0.1	1.5	2	tebal
	minggu 11	0.8	0.5	3.2	3.5	sedang
		0	0	1	2	tipis
		1	1	2	2.5	sedang
	0	0	1	1	sedang	
Mei-Juni	minggu 12	2	1.5	8	8	tebal
Juni	minggu 13	1	0.5	1.5	2	tipis
		0	0	0.2	0.5	sedang
		1	1.5	3.5	7	tebal
Bulan	Minggu Penelitian	Volume (Liter)				Intensitas kabut
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	
Juni	minggu 14	0.5	0	1	4	sedang
		0	0	1	2	tipis
	minggu 15	0	0	0.5	1	tipis
	minggu 16	0	0	0.4	0.9	tipis
		0	0	1	2	sedang
		1	0.5	1	3	sedang
		0	0	0.5	1	sedang
	1.5	1	2	3	tebal	
Juli	minggu 17	0	0	0.5	1	sedang
		1	0	0	2	tipis
	minggu 18	3	1	4	6.5	tebal
		2	1	3	5.5	tebal
Rerata		0.573	0.331	1.596	2.467	

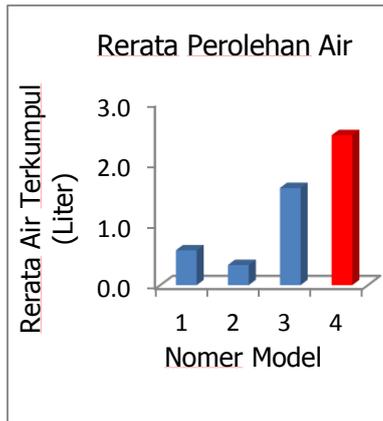
Selanjutnya data air yang hanya terkumpul dari kabut dan dari hujan dipisahkan. Berikut pada Tabel 1 ditampilkan data air terkumpul hanya dari kabut.

3.2. Pembahasan

Analisa yang dilakukan menunjukkan bahwa rerata jumlah air tertinggi terdapat pada model nomer 4 yaitu model yang terletak pada diperoleh. Selain itu elevasi lokasi yang berada pada tanah tertinggi desa memungkinkan pengairan dilakukan dengan gravitasi.

tanah tertinggi di Dusun Ngoho dan pada arah azimuth 90°. Dari sini bisa dilihat bahwa angin dominan yang membawa udara lembab bertiup dari arah selatan ke utara maupun sebaliknya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi 4 merupakan lokasi dan cara peng-*install*-an yang paling optimal. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya jumlah air yang mampu dikumpulkan.



Gambar 4. Rerata Perolehan Air

Model 4 menurut data dari pengamatan observer menunjukkan untuk intensitas kabut selama 4 jam air mampu terkumpul sebanyak 2 liter. Untuk kabut selama 8 jam air mampu terkumpul sebanyak 8 liter untuk 1m² jaring. Penduduk sekitar memberikan keterangan ketika musim kemarau tiba, kabut akan lebih lembab dan memiliki waktu kejadian yang cukup lama, sehingga bisa dikatakan di musim kemarau alat ini cukup bisa diandalkan sebagai salah satu solusi dalam memecahkan masalah kekeringan di Dusun Ngoho.

4. KESIMPULAN

- Dataran tinggi Ngoho memiliki potensi penangkapan kabut dengan jumlah air rerata yang mampu ditangkap berkisar antara 0,3 – 2,4 liter/m²/hari.
- Cara pemasangan alat paling efektif diperoleh pada model 4 dengan lokasi pada tanah tertinggi desa dan azimuth 90°
- Model 4 mampu mengumpulkan air sebanyak 2 liter/m² untuk durasi kabut 4 jam dan 8 liter/m² untuk durasi kabut 8 jam

5. REFERENSI

- Klemm, O. Dkk. 2012. Fog as a Fresh-Water Resource : Overview and Perspectives. *AMBIO 2012*. 41 : 221–234.
- Marzol, M.V., Sanchez Megia, J.L. 2008. Fog Water Harvesting in Ifni, Morocco An Assessment of Potential and Demand. *Atmospheric Research*. 139 : 97-119.
- Marzol, M.V. 2002. Fog Water Collecting in a Rural Park in the Canary Islands (Spain). *Atmospheric Research*. 64 : 239-250.
- Marzol, M.V. 2008. Temporal Characteristic of Fog Water Collecting during Summer in Tenerife (Canary Islands, Spain). *Atmospheric Research*. 87 : 352-361.
- Schemenauer, R.S. dan Cereceda, Pilar. 1994. A Proposed Standard fog Collector for Use in High-Elevation Region. *Journal of Applied Meteorology*. 33 : 54-55.