

WARKA CONDENSE TOWER SEBAGAI TEKNOLOGI ALTERNATIF PENGHASIL AIR

Yunita Aprilina¹, Gempita Mahardika Lalu²

^{1,2}Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Al-Azhar Mataram
Jalan Unizar No 20 Turida Mataram

ABSTRAK

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia, baik untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari maupun untuk kepentingan lainnya seperti pertanian dan industri. Sehingga, keberadaan air perlu dipelihara dan dilestarikan bagi kelangsungan kehidupan. *Warka Condense Tower* merupakan suatu teknologi kondensasi berupa tower sederhana dan ramah lingkungan karena menggunakan 80% material alami. Teknologi ini berfungsi untuk menangkap embun dari udara dan menampung air hujan ke dalam tandon air (*Ground Water Tank*). Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Universitas Islam Al-Azhar Mataram. Adapun data-data yang dibutuhkan antara lain adalah data profil ukuran Warka, data curah hujan, dan data kebutuhan air. Untuk mengetahui jumlah air yang dihasilkan dilakukan pengamatan selama 30 hari berturut-turut dan dilakukan analisis dengan menggunakan metode kuantitatif. Untuk mengetahui kualitas air yang dihasilkan adalah dengan melakukan uji kualitas air berdasarkan permenkes RI No.32 tahun 2017 tentang baku mutu kesehatan lingkungan persyaratan kesehatan air. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa debit air yang dihasilkan oleh *Warka Condense Tower* selama pengamatan 30 hari adalah sebesar 187.2 liter. Kualitas air yang dihasilkan berdasarkan parameter fisik (bau, suhu, rasa, warna, kekeruhan dan kejernihan) dan berdasarkan parameter kimia (DO, Ph, TDS) menunjukkan skala normal, tidak ditemukan adanya bakteri Coliform dan E.coli sehingga memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air.

Kata Kunci : Warka Condense Tower, kualitas air, kondensasi

ABSTRACT

Water is one of the most important natural resources in life, both for meeting the needs of daily life and for other purposes such as agriculture and industry. Therefore, the existence of water needs to be maintained and preserved for the continuity of life. Warka Condense Tower is a condensation technology in the form of a simple and environmentally friendly tower that uses 80% natural materials. This technology is used to capture moisture from the air and collect rainwater into the Ground Water Tank. This research was conducted at Al-Azhar Islamic University of Mataram. The data required in this research include profile data of Warka size, rainfall data, and water requirements data. To determine the amount of water produced, observations were made for 30 consecutive days and analysis were made quantitatively. Determination of the quality of water produced was carried out by using a water quality test based on the Regulation of the Minister of Health No.32 of 2017 on Environmental Health Quality Standards and Water Requirements. Based on the results of the research, it can be seen that the water discharge produced by the Warka Condense Tower during the 30-day observation was 187.2 litres. The quality of water produced based on physical parameters (odour, temperature, taste, colour, turbidity, and clarity) and based on chemical parameters (DO, Ph, TDS) show normal scales, there is no existence of coliform and E.coli and hence met the environmental health quality standards and water requirements.

Keywords: Warka Condense Tower, quality of water, condensation

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu elemen penting dalam kehidupan sehari-hari. Tidak dapat dipungkiri bahwa masih banyak wilayah di Indonesia khususnya di wilayah NTB (Nusa Tenggara Barat) yang mengalami kekeringan.

Embun sering kita jumpai di pagi hari menempel pada kaca, dedaunan dan lain sebagainya. Hal tersebut karena uap air yang mengalami proses perubahan wujud dari gas menjadi zat cair atau yang disebut dengan pengembunan/(kondensasi).

Proses kondensasi melibatkan uap air dan kelembapan di udara akibat dari penguapan di siang hari, sehingga pada saat malam hari suhu menjadi lebih dingin dan uap air di udara berubah menjadi titik-titik air embun.

Warka Condense Tower merupakan suatu teknologi kondensasi berupa tower sederhana dan ramah lingkungan karena menggunakan 80% material alami. Teknologi ini berfungsi untuk menangkap embun dari udara dan menampung air hujan ke dalam tandon air (*Ground Water Tank*).

Warka Condense Tower dikembangkan pertama kali oleh seorang peneliti dari Italia yaitu *Arturo Vittori*. Hasil penelitiannya dituangkan dalam sebuah jurnal berjudul *Warka Magical Water (Every Drops Counts)* pada tahun 2015 dengan uji coba pertama dilakukan di

Etiopia, Afrika Timur dan menghasilkan air sebesar 50 liter/hari.

METODE PENELITIAN

1. Debit air yang dihasilkan

Untuk mengetahui debit yang dihasilkan, dilakukan pengamatan selama 30 hari berturut-turut. Debit yang dihasilkan oleh *Warka Condense Tower* setiap hari dicatat.

2. Kualitas Air

Air yang dihasilkan oleh *Warka Condense Tower* kemudian diuji meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi untuk mengetahui kualitas air yang dihasilkan berdasarkan permenkes RI No.32 tahun 2017.

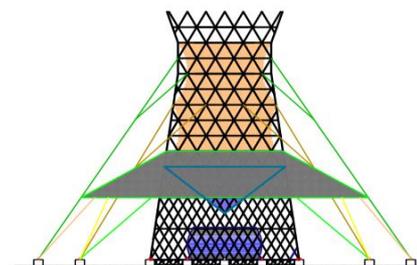
Ukuran profil *Warka Condense Tower* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Struktur Warka Condense Tower

Merupakan bangunan utama dari *Warka Condense Tower* yang menjadi penopang untuk komponen lainnya.

➤ Tinggi : 7 m

➤ Diameter : 4 m

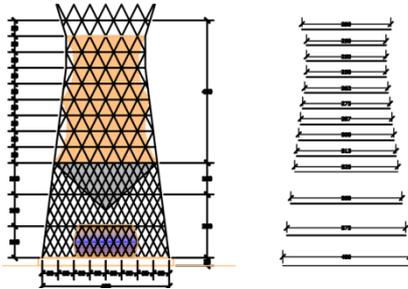


Gambar 2.1. Struktur Warka

B. Jaring Penangkap Embun

Merupakan komponen berupa jaring yang dirakit khusus untuk dipasangkan pada struktur bambu bagian atas, digunakan untuk menangkap uap air di udara.

- Diameter bawah : 3.25 m
- Diameter atas : 2.50 m
- Tinggi : 4 m

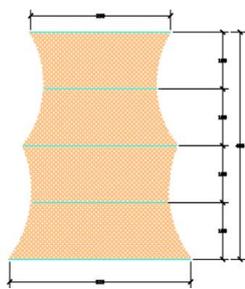


Gambar.2.2 Jaring penangkap embun

C. Kanopi

Merupakan komponen tambahan untuk meneduhkan daerah sekitar penampungan, agar memberikan rasa nyaman kepada masyarakat saat akan mengambil air.

- Diameter dalam : 3.25 m
- Panjang kanopi : 1.5 – 2 m (opsional)



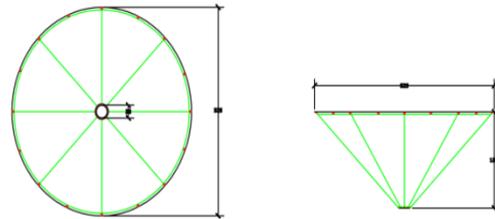
Gambar.2.3 Kanopi

D. Corong Pengalir Air

Merupakan komponen yang berfungsi untuk mengalirkan tetesan air

yang jatuh dari jaring penangkap embun untuk dialirkan ke penampungan.

- Diameter lubang tirisan : 0.2 m
- Diameter corong atas : 3.25 m
- Tinggi corong : 1 m



Gambar2.4 Corong pengalir air

Berikut Warka Condense Tower yang dibuat di Universitas Islam Al-Azhar :



Gambar 2.6 Warka Condense Tower di Unizar

HASIL DAN PEMBAHASAN

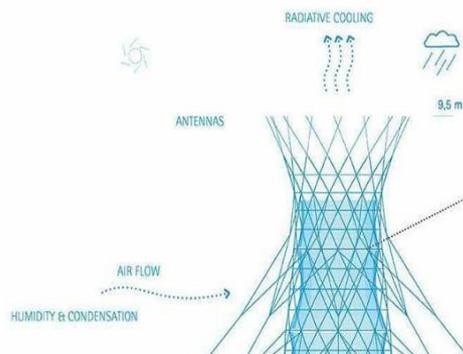
A. Prinsip Kerja Warka Condense Tower

Prinsip kerja dari alat ini berupa proses alamiah yang bergantung terhadap cuaca, penguapan, dan pengembunan. Berikut adalah proses kerja dari *Warka Condense Tower* dalam menangkap embun dan menampung air hujan;

1. Proses *Evaporasi* (Penguapan)

Pada proses ini merupakan perubahan wujud air menjadi gas dan melayang di udara terbawa oleh angin, perubahan ini terjadi karena adanya perbedaan *temperature*/suhu dari suhu rendah (malam hari) ke suhu tinggi (siang hari).

Pengamatan dilakukan saat jam 12.00 Wita di lokasi penelitian, dengan suhu terukur di angka 30-32°C, pada suhu maksimal inilah proses penguapan paling efektif terjadi, karena seluruh komponen dari *Warka Condense Tower* mendapat penyinaran matahari sempurna dan berkontak langsung dengan angin pembawa uap air di udara.



Gambar 3.1 Proses *Evaporasi*

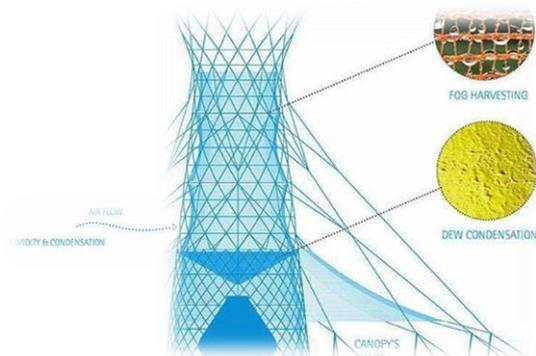


Gambar 3.2. Penyinaran matahari di lokasi *Warka Condense Tower*

2. Proses *Kondensasi & Fog Harvesting* (Pengembunan)

Pada proses ini merupakan perubahan wujud gas menjadi uap air dikarenakan peralihan suhu panas ke suhu dingin yang mengakibatkan kelembapan di udara didinginkan hingga mencapai titik embunnya dan menjadi air embun.

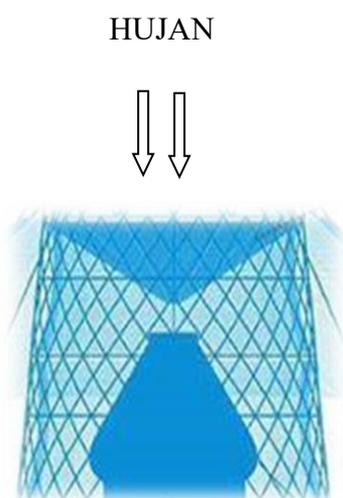
Pengamatan dilakukan saat jam 6.00 Wita di lokasi penelitian, dengan suhu terukur di angka 20-24°C, Kelembapan relative 90-100%. Pada suhu minimum inilah proses pengembunan paling efektif terjadi, salah satu komponen *Warka Condense Tower* yang paling berpengaruh pada proses ini adalah jaring penangkap embun yang telah dipasang di struktur atas *Warka Condense Tower* untuk menangkap dan mengumpulkan air embun yang terhembus bersama angin, yang kemudian dialirkan melalui corong air menuju penampungan (*Ground Reservoir*).



Gambar 3.3 Proses *Pengembunan*

3. Proses *Pengumpulan Air Hujan*

Pada proses ini terjadi karena proses gravitasi jatuhnya air hujan dari langit dan dikumpulkan ke dalam penampungan. Corong pengalir yang merupakan komponen dari *Warka Kondense Tower* ini mampu mengumpulkan air hujan 2x lebih cepat dari volume penampungan, dengan adanya komponen tersebut masyarakat dapat melakukan isi ulang air hujan dengan lebih cepat dan hemat waktu serta higienis, dikarenakan luas permukaan corong pengalir air dibuat dengan diameter 3.25 m sehingga 10x lebih luas dibanding dengan mulut tandon itu sendiri dan tersalurkan dari udara langsung ke penampungan tanpa menyentuh tanah.



Gambar 3.4. Pengumpulan air hujan

4. Ketersediaan Air Bersih yang Dihasilkan *Warka Condense Tower*.

Untuk menghitung ketersediaan air bersih yang dihasilkan oleh *Warka Condense Tower* dengan cara menggunakan teknik akumulatif total keseluruhan air yang diperoleh selama 30

hari, penelitian dimulai pada tanggal 17 Juni hingga 16 Juli 2020.

Air yang dihasilkan oleh *Warka Condense Tower* adalah sebesar 187,2 liter selama 30 hari pengamatan. Jumlah air tersebut sudah termasuk air hujan yang turun selama pengamatan. Apabila diasumsikan jumlah mahasiswa Unizar adalah 400 mahasiswa, dan dalam 1 hari air yang dibutuhkan seorang mahasiswa sebanyak 10 liter (asumsi), sedangkan air embun yang dihasilkan *Warka Condense Tower* sebanyak 1 liter perhari, maka kebutuhan air yang terpenuhi adalah 0,025 % atau dapat dikatakan tidak bisa menanggung keseluruhan kebutuhan air mahasiswa di lingkungan Universitas Islam Al-Azhar Mataram.

5. Pengujian Kualitas Air *Warka Condense Tower*

Pengujian kualitas air yang dihasilkan didasarkan pada permenkes RI No.37 tahun 2017. Air yang diperoleh dari *Warka condense tower* diambil sampelnya untuk kemudian diuji di Balai laboratorium kesehatan pengujian dan kalibrasi Provinsi Nusa Tenggara Barat.

A. Pengujian Fisik air

Berdasarkan pengujian diperoleh bahwa suhu air sebesar 26.6°C, kekeruhan 0.59 NTU, warna < 5 TCU, tidak berbau, tidak berasa dan jernih.

Dari hasil tersebut, disimpulkan bahwa air yang berasal dari *Warka condense tower* tersebut layak untuk digunakan.

B. Pengujian Kimia

Pengujian DO(Dissolved Oxygen) dari *Warka Condense Tower* menunjukkan angka oksigen yang cukup tinggi yaitu 6.72 mg/liter. Dissolved Oxygen (DO) atau oksigen terlarut adalah jumlah oksigen berbentuk gas (O₂) yang terlarut dalam air. Pengukuran tingkat kualitas air dilihat dari oksigen terlarut (Dissolved Oxygen). Semakin tinggi kadar oksigen maka akan semakin baik.

Hasil Pengujian TDS dari *Warka Condense Tower* menunjukan angka 11mg/l batas maksimal yang diperbolehkan yakni 100 mg/l. TDS merupakan jumlah padatan yang berasal dari material-material terlarut yang dapat melewati filter yang lebih kecil daripada 2 nanometer. Besarnya nilai Total Dissolved Solid (TDS) dalam air dipengaruhi akibat limpasan dari tanah, pelapukan batuan, dan pengaruh antropogenik yang berasal dari limbah domestik dan limbah industri. Sedangkan untuk PH, air yang dihasilkan memiliki PH normal yaitu 7. Dengan melihat hasil dari pengujian DO, TDS dan PH, maka dapat disimpulkan bahwa air yang dihasilkan

layak untuk digunakan sesuai dengan permenkes No.32 tahun 2017.

C. Pengujian Biologi

Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa air yang dihasilkan dari *Warka Condense Tower* tidak mengandung bakteri Coliform dan E.Coli sehingga aman untuk digunakan.

KESIMPULAN

1. Prinsip kerja setiap komponen dari *Warka Condense Tower* sepenuhnya terjadi secara alamiah dan sangat bergantung terhadap kondisi lingkungan dan cuaca di sekitar lokasi *Warka Condense Tower* dibangun, Proses penguapan terjadi dengan bantuan sinar matahari yang mengakibatkan struktur *Warka Condense Tower* menerima suhu panas, kemudian proses pengembunan terjadi karena adanya kelembapan, suhu dingin, serta titik embun di lokasi penelitian dan ditangkap oleh komponen jaring penangkap embun yang kemudian disalurkan melalui corong pengalir air menuju bak penampungan, dari bak penampungan tersebut masyarakat bisa mengambil air bersih untuk kegiatan sehari-hari.
2. Debit air yang dikumpulkan dalam 30 hari oleh alat tersebut adalah 187.2 liter sehingga belum cukup untuk

memenuhi kebutuhan air di lingkungan
Universitas Islam Al-Azhar Mataram.

3. Hasil pengujian air yang dihasilkan oleh *Warka Condense Tower* dari segi fisik (bau, suhu, rasa, warna, kekeruhan, dan kejernihan) segi kimia (DO,Ph,TDS) dan segi bakteriologi (MPN coliform dan E.coli) menunjukkan skala normal dan memenuhi baku mutu Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Denton, M., 2010. *Wiki Wonder Water : Condensation tech.* Australia: Science Culture Emerald.
- Dinas PU. 1996. *Kriteria Perencanaan Air Bersih, Ditjen Cipta Karya Dinas PU.*
- Kurniawan, N. 2011. *Dew Point, Temperature, and Saturation.* England: Golden Publisher.
- Mahardhika, 2012. *Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Menjadi Air Bersih.* Jakarta: PT. Newmont enviromental.