

***Mini-House Destilator* air laut untuk masyarakat Pantai Setokok, Batam, guna membantu dalam penyediaan stok air bersih (Air Tawar), dan mendukung Parawisata**

Muhammad Zainuddin Lubis¹, Yeni Rokhayati², Supardianto², Danar Irianto³, Wenang Anurogo¹, Budiana⁴, Siti Noor Chayati¹, Widya Rika Puspita⁴, Swono Sibagariang², Jhon Hericson Purba⁴, Dodi Prima Resda², Rahman Hakim⁵, Muhammad Ghazali¹

¹Program Studi Teknik Geomatika, Politeknik Negeri Batam, Kepulauan Riau, 29461

²Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam, Kepulauan Riau, 29461

³Program Studi Akuntansi Manajerial, Politeknik Negeri Batam, Kepulauan Riau, 29461

⁴Program Studi Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam, Kepulauan Riau, 29461

⁵Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam, Kepulauan Riau, 29461

Abstract— Clean water is important in daily life, especially for coastal communities. Water distillator is a tool used to distill sea water into fresh water. The concept is simple and similar to the hydrological cycle, namely by evaporating seawater by heating it, then the water vapor is condensed and collected into a container to obtain fresh water. This distillator is a simple alternative that is economical and can be used on a household scale and is environmentally friendly. This tool is a substitute for a factory distillation system which is relatively expensive and is still difficult to reach by Indonesians. This type of technology is quite difficult because the technology is complex and requires high investment and funding estimates at the household scale. Distillation can occur by utilizing natural potential, namely sunlight replacing fuel oil and natural gas to change the phase of seawater vapor. Because the temperature required to change the phase of seawater into steam is not too large (below 100°C) or below one atmospheric pressure (1 atm). The result of this community service is to make a mini-house distillator prototype that can be an alternative to clean water for the people of Setokok beach, Batam. Tests conducted with several communities show that the distillator can produce steam (clean water) at a low intensity.

Keywords— Mini-House, Glass reflector, Sea water distillation

Abstrak— Air bersih merupakan hal penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama bagi masyarakat pesisir. Water destilator merupakan alat yang digunakan untuk menyuling air laut menjadi air tawar. Konsepnya sederhana dan serupa dengan siklus hidrologi, yaitu dengan menguapkan air laut dengan cara dipanaskan, yang kemudian uap air tersebut diembunkan dan dikumpulkan ke dalam suatu wadah penampung sehingga didapatkan air tawar. Alat destilator ini adalah alternatif sederhana yang ekonomis dan dapat digunakan dalam skala rumah tangga serta ramah lingkungan. Alat ini merupakan pengganti sistem destilasi pabrik dengan harga yang relatif mahal dan masih sulit dijangkau oleh penduduk Indonesia. Jenis teknologi tersebut cukup sulit karena teknologinya rumit dan membutuhkan investasi dan estimasi dana yang tinggi dalam skala rumah tangga. Destilasi dapat terjadi dengan memanfaatkan potensi alam yaitu sinar matahari menggantikan bahan bakar minyak dan gas alam untuk mengubah fase uap air laut. Karena suhu yang diperlukan untuk mengubah fase air laut menjadi uap tidak terlalu besar (dibawah 100°C) atau di bawah satu tekanan atmosfer (1 atm). Hasil dari pengabdian masyarakat ini yaitu membuat sebuah prototype *mini-house* destilator yang bisa menjadi alternatif air bersih bagi masyarakat pantai setokok, Batam. Pengujian yang dilakukan dengan beberapa masyarakat menunjukkan bahwa destilator dapat menghasilkan uap (air bersih) dengan intensitas yang masih rendah.

Kata Kunci— *Mini-House*, Reflektor kaca, Destilasi air laut

I. PENDAHULUAN

Kondisi saat musim peralihan II, hal ini akan menjalani proses menuju kekeringan (kemarau) saat ini daerah kepulauan akan sangat merasakan dampak kekeringan terhadap stok air tawar yang ada di daerah tersebut, terutama di pulau Batam. Air adalah merupakan sumber kehidupan di alam semesta. Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia terutama air tawar yang bersih dan juga sehat. Sulitnya untuk mendapatkan air bersih dan layak pakai menjadi masalah yang saat ini sudah muncul di beberapa tempat di Indonesia yang salah satunya menimpa masyarakat yang tinggal di daerah pesisir pantai. Sebagian besar sumber air yang didapat merupakan air yang berasal dari laut. Sehingga untuk mendapatkan air bersih perlu adanya pemrosesan atau pengolahan air laut menjadi air tawar dan air bersih.

Air bersih yang dimaksud adalah air yang bebas dari kotoran, bakteri yang merugikan, dan zat-zat lain yang bersifat merugikan bagi kesehatan manusia. Krisis air tawar untuk air minum biasanya dialami oleh sebagian besar masyarakat pesisir, terutama di pulau-pulau kecil dan terpencil. Sebagian besar air di bumi merupakan air asin sehingga tidak dapat digunakan secara langsung untuk konsumsi. Distribusi air di dunia menunjukkan bahwa 97,3 % berupa air laut dan sisanya berupa air tawar yang tidak dapat dimanfaatkan karena dalam bentuk gunung es 2,1% dan hanya sekitar 0,6% yang dapat dimanfaatkan secara langsung (Efendi, 2003). Penelitian yang dilakukan Prasetyo (2011) mengatakan bahwa unjuk kerja destilator menggunakan reflektor memiliki hasil destilasi empat kali lebih tinggi daripada destilator tanpa menggunakan reflektor. Suhu maksimum yang didapat menggunakan reflektor adalah 84°C dan suhu maksimum yang didapat tanpa menggunakan reflektor adalah 65°C.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Destilasi merupakan istilah lain dari penyulingan, yakni proses pemanasan suatu bahan pada berbagai temperatur, tanpa kontak dengan udara luar untuk memperoleh hasil tertentu. Penyulingan adalah perubahan bahan dari bentuk cair ke bentuk gas melalui proses pemanasan cairan tersebut, dan kemudian mendinginkan gas hasil pemanasan, untuk selanjutnya mengumpulkan tetesan cairan yang mengembun (Cammack, dalam Saharuddin, dkk. 2015). Destilasi sangat berguna untuk konversi air laut menjadi air tawar. Konversi air laut menjadi air tawar dapat dilakukan dengan teknik destilasi panas buatan, destilasi tenaga surya, elektrodialisis, osmosis, gas hydration, freezing, dan lain-lain. pembuatan instalasi destilator yang terpenting adalah harus tidak korosif, murah, praktis dan awet (Cammack, dalam Saharuddin, dkk. 2015).

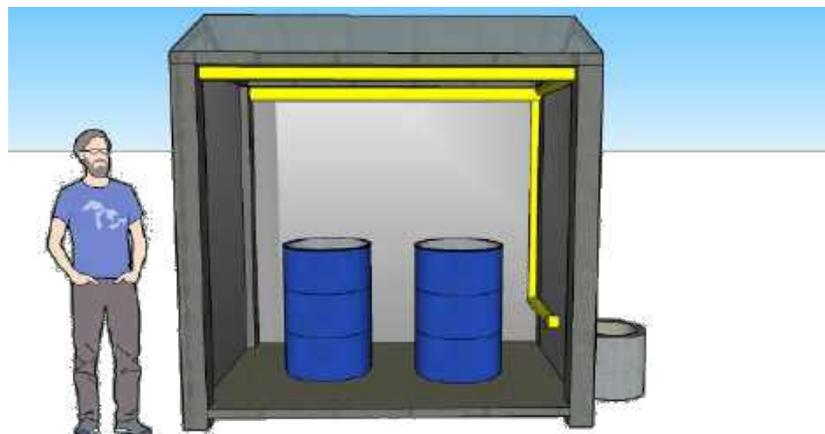
Destilasi (penyulingan) air laut telah dilaksanakan bertahun – tahun. Teknologi penyulingan air untuk mendapatkan air tawar dari air kotor atau air laut intinya adalah menguapkan air laut dengan cara dipanaskan, yang kemudian uap air tersebut diembunkan sehingga didapatkan air tawar. Sumber panas yang dipergunakan berasal dari energi yang beragam yaitu: minyak, gas, listrik, surya/matahari, dan lainnya. (Setiawan & Riski, 2019).

Desalinasi yaitu menghilangkan partikulat garam dan lainnya dari air laut, air payau, dan penjernihan air limbah, sehingga menjadi air minum. Kegiatan desalinasi dapat mencegah kekeringan, peningkatan populasi, dan perubahan dalam infrastruktur pemurnian air minum, metode desalinasi sangat perlu dilakukan. Desalinasi dilakukan Melalui penyulingan dan reverse osmosis, instalasi pengolahan air dapat menghilangkan sebagian besar garam dan kotoran dari air garam, menyediakan pasokan bersih dan ingestible. Para ahli sepakat bahwa air tawar cepat habis jika dipakai untuk minum, mencuci, dan irigasi. Karena ada banyak air asin di lautan, maka para peneliti telah mengembangkan proses yang dapat menghilangkan garam dan kotoran untuk membuat air tawar. (Cammack, dalam Saharuddin, dkk. 2015)

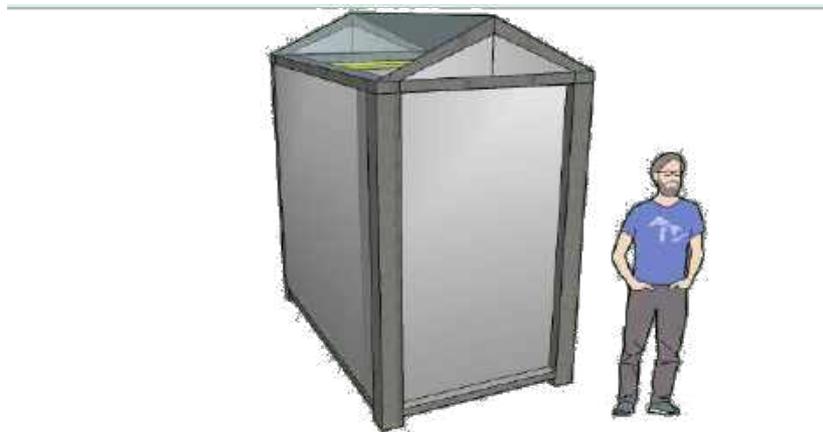
Salvato (Hidayat, 2011) mengemukakan bahwa destilasi sangat berguna untuk konversi air laut menjadi air tawar. Konversi air laut menjadi air tawar dapat dilakukan dengan teknik destilasi panas buatan, destilasi panas buatan, destilasi tenaga surya, electrodialisis, osmosis, gas hydration, freezing, dan lain-lain. Homig (Hidayat, 2011), menyatakan bahwa untuk pembuatan instalasi destilator yang terpenting adalah harus tidak korosif, murah, praktis, dan awet.

III. METODE

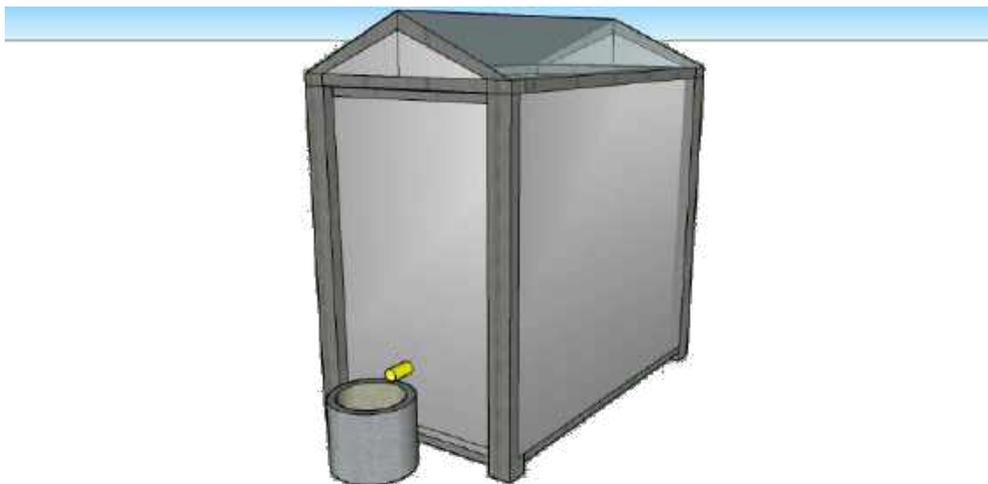
Metode pengabdian ini menggunakan reflektor kaca. Parameter yang diukur pada saat pengujian adalah suhu lingkungan, suhu sampel air laut, suhu penutup kaca, volume awal destilasi dan volume hasil destilasi. Gambar ilustrasi dalam pengabdian kepada masyarakat yang menggunakan metode reflektor kaca dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



a. Tampak Depan



b. Tampak Samping Kiri



c. Tampak Samping Kanan

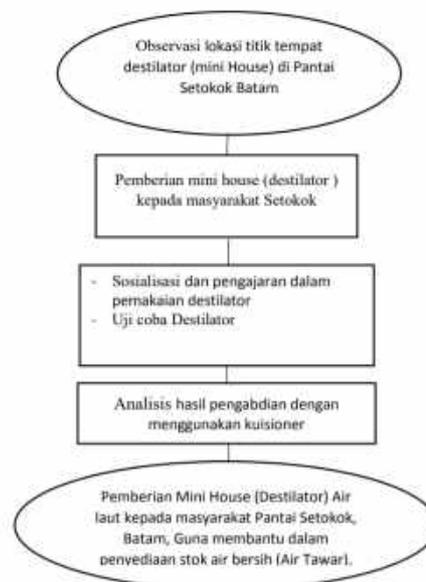
Gambar 1. Ilustrasi Perancangan Pembuatan Destilator *mini-house*; a. tampak depan, b. tampak samping kiri, dan d. tampak samping kanan

Lokasi Pengabdian

Lokasi pengabdian dilakukan di pantai Setokok, Batam, Kepulauan Riau, gambar lokasi pengabdian dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini, sedangkan diagram alir pengabdian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Lokasi pengabdian (pantai Setokok, Batam)



Gambar 3. Diagram alir pengabdian kepada masyarakat

Alat dan Bahan *Mini-house Destilator*

Pengabdian ini menggunakan metode eksperimental, yang dilakukan dengan menggunakan empat bahan plat yaitu plat aluminium, besi holo dengan anti karat, dengan membentuk *mini-house* yaitu dengan bentuk persegi, dan juga di berikan kaca plat sebagai media penyerap panas yang baik. Adapun peralatan yang digunakan yaitu:

Alat:

Nama	Satuan
Gergaji Pipa	1 unit
Palu	1 unit
Bor (Paket Lengkap)	1 unit
Obeng	1 unit
Gerinda	1 unit

Mesin Las Trafo	1 unit
Palu Las	1 unit
Helm las	2 unit
Kacamata Gerinda	2 unit
Sikat Las	1 unit

Bahan:

Nama	Satuan
Paku	3 ons
Lem Pipa	2 kaleng
Bor (Paket Lengkap)	1
Pipa air wavin Rucika 4" (4 meter)	2 pcs
Sambungan paralon 2 arah	6 pcs
Sambungan paralon 3 arah	3 pcs
Kaca tebal 12mm, 45cm x 100cm	4 pcs
Drum air 200L	2 pcs
Dempul	2 kaleng
Kawat las	1 box
Mata gerinda	3 pcs
Kembang las	1 can

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan hasil yang sudah dicapai dalam pengabdian Iptkes bagi Masyarakat (IbM) adalah:

1. Memberikan *mini-house* destilator kepada masyarakat pesisir Setokok, Batam
2. Memberikan pembelajaran tentang *mini-house* destilator kepada masyarakat pesisir Setokok, Batam
3. Menghasilkan artikel ilmiah di jurnal pengabdian Politeknik Negeri Batam

3 hal tersebut merupakan hal penting dalam pengabdian iptek bagi masyarakat di pantai Setokok, Batam. Pengerajaan *mini-house* tersebut sudah sampai dalam proses pengujian. Hal ini dikarenakan lamanya waktu pengujian dikarenakan sedang musim penghujan (Musim Peralihan II). Dalam pembuatan *mini-house* destilator ini, melakukan pembuatan dengan desain yang sudah ditentukan dari sebelum melakukan pembuatan *mini-house*. Pengabdian ini menghasilkan antusias masyarakat yang sangat tinggi dengan adanya sambutan dari ketua RW Setokok, Batam dilokasi pengabdian dilakukan. Melihat krisisnya air bersih dilokasi pengabdian, maka solusi pemberian *mini-house* destilator ini merupakan solusi nyata dalam menyelesaikan permasalahan minimnya stok air bersih.

Pemberian *mini-house* ini diharapkan nantinya dapat membantu masyarakat dan menjadi peluang penunjang menarik dalam wisata di wilayah pantai Setokok, Batam. Pada saat pelaksanaan, para nelayan dan masyarakat memiliki tingkat antusias yang sangat besar. Selain itu, kegiatan pengabdian ini juga melakukan pemberian materi kepada masyarakat di daerah Setokok Batam tentang cara pemakaian *mini-house* Destilator yang diberikan. Pemberian *mini house* ini dilakukan di pantai Setokok, dan disaksikan dengan beberapa masyarakat yang tujuannya di berikan agar dapat di kontrol selalu dengan kondisi yang terjadi di pantai. Pengabdian ini nantinya juga tetap dilakukan kontrol dalam kondisi alat *mini-house* dan lain-lain. Pengabdian dikatakan terlaksana dengan hasil uji alat yang dilakukan Bersama warga setempat dengan dilakukannya penerimaan alat oleh pihak RW setempat dapat dilihat pada Gambar5. Hasil yang dicapai dapat dilihat pada gambar 4 dan 5 dibawah ini:



Gambar 4. Lokasi uji coba penguapan destilator



Gambar 5. Penyerahan *mini-house* kepada masyarakat Setokok, Batam (Oleh RW 01 Setokok)

Hasil pemberian *mini-house* destilator ini nantinya nantinya akan dilanjutkan dengan melakukan monitoring secara berkala terhadap hasil air bersih yang dihasilkan. Melakukan monitoring berapa maksimal energi panas (Surya) dapat menghasilkan air bersih dengan menggunakan penghantar yaitu reflektor kaca bidang datar. Hal ini sangat dibutuhkan dalam kegiatan pengabdian masyarakat, demi keberlanjutan dan pemanfaatan dari alat *mini-house* destilator yang dibuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dan tim pengabdian berterimakasih kepada Politeknik Negeri Batam, dan kepada masyarakat Setokok, Batam, untuk dukungannya dalam melaksanakan dan mewujudkan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cammack, R. 2006. Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology. Oxford University Press. New York.
- Efendi. 2003. Telaah Kualitas Air. Bogor : IPB press.
- Hidayat, R. (2011). Rancang bangun alat pemisah garam dan air tawar dengan menggunakan energi matahari. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

- Prasetyo, C. H. (2011). Peningkatan Unjuk Kerja Destilasi Air Energi Surya Menggunakan Reflektor. S kripsi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Santa Dharma. Yogyakarta.
- Setiawan, Y., & Riski, S. (2019, September). Karakteristik Tungku Destilasi Bentuk Reflektor Cekung Dan Rata. In Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat (Vol. 3, Pp. 179-182.)