Analisa Perancangan Desalinasi Air Laut Dengan Variasi Filter Tempurung Kelapa Dan Variasi Temperatur Pemanasan

A. Pratama, Mesak, J. P. Mahendra, F. Rahmadianto, G. A. Pohan, E. E. Susanto
Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang, Indonesia.
Email: Adhipratama2101@gmail.com

ABSTRACT

Dalam penyusunan jurnal ini peneliti bermaksud untuk memberikan informasi tentang proses desalinasi air laut dengan variasi filter tempurung kelapa dan variasi temperatur pemanasan. Dengan proses desalinasi air laut dengan filter tempurung kelapa sangat menguntungkan karena mampu memberikan penurunan nilai TDS pada air laut dengan satuan PPM mg/l. Namun tidak hanya itu, desalinasi air laut sangat memberikan kontribusi untuk peningkatan nilai pH air laut untuk kelayakan minum. Dalam proses desalinasi dengan filter tempurung kelapa menggunakan 3 filter tempurung kelapa yang memiliki ketebalan, suhu dan holding waktu yang berbeda-beda. Dalam pengolahan data penelitian ini menggunakan metode taguchi. Selama proses pengujian ini batasannya adalah untuk mengetahui dampak filter tempurung kelapa terhadap nilai TDS dan pH. Maka dari itu peneliti sungguh mendapatkan temuan menakjubkan dimana filter tempurung kelapa ini mampu mengurangi zat yang terkandung dalam air laut melalui uji TDS. Sehingga penulis menyimpulkan bahwa tempurung kelapa sangat penting untuk proses desalinasi air laut dalam mengurangi kadar zat yang bisa saja berbahaya dalam air laut.

Keywords tempurung kelapa, filter, desalinasi, Taguchi

Paper type Research paper

PENDAHULUAN

Air laut sangat diketahui betapa melimpah khususnya di negara kita Indonesia yang merupakan negara kepulauan. Air laut adalah sumber penting juga bagi kehidupan manusia, dimana pada umumnya air laut sangat berkontribusi besar bagi petani garam Indonesia. Air dengan rumus H_2O ini juga yang persentasenya kira-kira 70% pada permukaan bumi adalah air laut yang asin. Sangat diketahui meski dengan jumlah yang melimpah pemanfaatannya masih belum luas, seperti halnya untuk dijadikan air minum.

Dengan angka data statistik total perusahaan air bersih pada tahun 2015 baru mencapai 539 perusahaan, yang kapasitas efektif produksi 167.915 liter per detik. Namun Indonesia sebagai negara kepulauan ini memiliki sumber air laut yang banyak atau melimpah, tapi kita mengetahui Indonesia sangat kekurangan air tawar yang bersih apalagi disaat musim kemarau yang panjang. Dan ini pernah terjadi pada tahun 2015 pada pertengahan September yang kita tahu ini adalah dampak dari suatu fenomena El Nino. Dampak ini meliputi beberapa wilayah yang kita tahu adalah wilayah yang tidak lepas dari jumlah daerah pantai yang luas, seperti Provinsi Bali salah satunya. Sehingga fenomena kemarau yang terjadi ini banyak masyarakat khususnya daratan timur Indonesia mengkonsumsi air tidak bersih dan menyebabkan sebagian besar masyarakat yang mengkonsumsinya terserang penyakit diare.

Dengan ini saya akan meneliti tentang pemanfaatan air laut untuk digunakan untuk air minum layak konsumsi. Penulis memikirkan sebuah gagasan bagaimana air laut dapat di olah dengan cara desalinasi. Alasan inilah yang membuat penulis harus berpikir keras dalam menciptakan sebuah eksperimen melalui prototipe untuk memanfaatkan air laut agar dapat disuling menjadi air tawar yang layak di minum.

Penulis sudah mengetahui dimana beberapa sistem penyulingan air laut dengan cara destilation memanfaatkan uap air laut menjadi air tawar. Namun penulis harus mempunyai eksperimen alat yang berbeda, dimana alat tersebut memiliki kesatuan dengan wadah hasil desalinasi air laut, penulis menarik kesimpulan untuk menggunakan filter tempurung kelapa yang tentunya belum banyak orang mengetahui kegunaan tempurung kelapa tersebut yang mampu untuk menangkap organisme dalam air laut, dimana organisme ini yang mempengaruhi keasinan air laut itu sendiri. Sehingga penulis memutuskan merancang alat protipe desalinasi air laut tersebut dan penulis mengangkat tema penelitian dengan judul **Analisa Perancangan Desalinasi Air Laut Dengan Variasi Filter Tempurung Kelapa Dan Variasi Temperatur Pemanasan.**

METODE PENELITIAN

Persiapan Alat dan Bahan

Proses mempersiapkan komponen-komponen untuk perancangan prototype alat desalinasi air laut yang berupa alat test ppm, thermometer suhu, ph digital, teko pemanas air laut, gunting, cutter, penggaris, palu/hamar, dan bahan batu lava, batu zeloit, pasir silika, arang tempurung kelapa, lem silicon, lem G china, lembaran akrilik, pvc siku.

Pembuatan Prototype Alat Desalinasi Air Laut

Proses pemasangan komponen-komponen menjadi prototype alat desalinasi air laut.

Uji Coba Fungsi Prototype

Proses uji coba fungsi prototype dengan cara menyalurkan air laut dengan variasi pemanas 1 menit, 2 menit dan 3 menit untuk memastikan alat desalinasi berfungsi dengan baik.

Perlakuan Panas

Proses pemanasan air laut yang telah dipanaskan dengan variasi temperature pemanasan 50°C, 80°C, dan 100°C dan variasi penahanan pemanas 1 menit, 2 menit, dan 3 menit.

Pengujian PH Air

Pengujian PH air dilakukan dengan alat uji PH asam basa di Laboratorium.

Pengolahan Data dan Pembahasan

Proses pengolahan data dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengujian pada spesimen yang telah diberi perlakuan berbeda untuk selanjutnya dianalisis dalam pembahasan.

Pembahasan adalah proses menganalisis data hasil pengujian berdasarkan teori-teori yang berhubungan dengan topik penelitian.

Penarikan Kesimpulan

Proses penarikan kesimpulan adalah proses akhir dari penelitian yang berisi simpulan hasil pengaruh variasi filter batu lava dan variasi temperature pemanas terhadap kemurnian air yang di desalinasi.

Fig. 1. Design alat desalinasi dengan Autocad 2017

HASIL DAN PEMBAHASAN

TABLE I. DATA PENGUJIAN TDS

No.	Ketebalan Filter	Pemanasan	Holding Waktu	Uji TDS 1	Uji TDS 2	Uji TDS 3
1	1	1	1	21.720	16.720	26.720
2	1	2	2	27.480	22.480	32.480
3	1	3	3	26.000	21.000	31.000
4	2	1	2	27.140	22.140	32.140
5	2	2	3	30.680	25.680	35.680
6	2	3	1	29.860	24.860	34.860
7	3	1	3	34.700	29.700	39.700
8	3	2	2	36.520	31.520	41.520
9	3	3	1	38.740	33.740	43.740

Keterangan:

A Ketebalan Filter: (1 = 8cm ; 2 = 6cm ; 3 = 4cm)

B Pemansan: (1 = 50°C ; 2 = 80°C ; 3 = 100°C)

C Holding Waktu: (1 = 1 menit ; 2 = 2 menit ; 3 = 3 menit)

TABLE II. DATA PENGUJIAN pH AIR LAUT

No.	Ketebalan Filter	Pemanasan	Holding Waktu	Uji pH 1	Uji pH 2	Uji pH 3
1	1	1	1	6.824	6.789	6.859
2	1	2	2	6.555	6.520	6.590
3	1	3	3	6.214	6.179	6.249
4	2	1	2	6.842	6.807	6.877
5	2	2	3	6.575	6.540	6.610
6	2	3	1	6.467	6.432	6.502
7	3	1	3	6.824	6.789	6.859
8	3	2	2	6.600	6.565	6.635
9	3	3	1	6.480	6.445	6.515

Keterangan:

A Ketebalan Filter: (1 = 8cm ; 2 = 6cm ; 3 = 4cm)

B Pemansan: (1 = 50°C ; 2 = 80°C ; 3 = 100°C)

C Holding Waktu: (1 = 1 menit ; 2 = 2 menit ; 3 = 3 menit)

Dari gambar diatas adalah data yang digunakan dalam proses pengujian dan didapatkan 9 sample uji untuk di uji ke laboratorium, sehingga data uji didapat Uji TDS 1-3 dan Uji pH 1-3.

(a)

(b)

Fig. 2. Grafik (a) TDS dan (b) pH metode taguchi

Diketahui dalam pembahasan ini adalah menjelaskan tentang hasil dari penelitian yang dilakukan pada saat proses desalinasi air laut menggunakan filter tempurung kelapa yang berbeda ketebalan, suhu dan penahanan waktu. Dalam pelaksanaanya ada Sembilan (9) kali proses pengujian alat desalinasi dan Sembilan sample yang di ambil untuk di uji hasilnya pada laboratorium. Dari proses Sembilan kali pengujian didapat Sembilan botol sample berisikan air laut dari hasil desalinasi dengan masing-masing volumenya 100ml/botol. Berikut pembahasan terhadap nilai TDS dan pH:

Pada hasil uji nilai TDS dengan satuan PPM dilihat dari pengolahan data taguchi Main Effects Plot for SN Rations dan Main Effects Plot for Means, maka didapat ***pengaruh variasi ketebalan*** 4 cm, 6 cm dan 8 cm dimana semakin besar ketebalan filter maka semakin baik nilai TDS yang ada pada air laut hasil desalinasi. Dan Semakin kecil nilai TDS air laut hasil desalinasi maka sangat baik untuk menjadi air yang layak minum. Hal ini menunjukan pada filter bahan tempurung kelapa dengan ketebalan 8 cm dengan nilai paling rendah TDS 16.720 mg/l. Berikut pada ***pengaruh variasi pemanasan*** 50°C, 80°C dan 100°C semakin besar temperatur pada filter maka semakin kecil nilai TDS yang ada pada air laut hasil desalinasi. Dan Semakin kecil nilai TDS air laut hasil desalinasi maka sangat baik untuk menjadi air yang layak

minum. Hal ini menunjukkan pada filter bahan tempurung kelapa dengan ketebalan 8 cm temperatur 100°C dengan nilai paling rendah TDS 21.000 mg/l. Dan pada *pengaruh variasi penahanan waktu* 1 menit, 2 menit dan 3 menit semakin lama penahanan waktu pada filter maka semakin rendah nilai TDS yang ada pada air laut hasil desalinasi. Dan semakin rendah nilai TDS air laut hasil desalinasi maka akan memberikan kualitas baik terhadap air hasil desalinasi tersebut. Hal ini menunjukkan pada filter bahan tempurung kelapa dengan penahanan waktu 3 menit dengan nilai TDS terendah sebesar 21.000 mg/l.

Pada hasil uji nilai pH dengan satuan asam-basa dilihat dari pengolahan data taguchi Main Effects Plot for SN Ratios dan Main Effects Plot for Means, maka didapat *pengaruh variasi ketebalan* 4 cm, 6 cm dan 8 cm dimana semakin besar ketebalan filter maka semakin baik nilai pH yang ada pada air laut hasil desalinasi. Dan Semakin besar nilai pH air laut hasil desalinasi maka sangat baik untuk menjadi air yang layak minum. Hal ini menunjukkan pada filter bahan tempurung kelapa dengan ketebalan 8 cm dengan nilai pH paling tinggi 6.859. Berikut pada *pengaruh variasi pemanasan* 50°C, 80°C dan 100°C semakin besar temperatur pada filter maka semakin kecil nilai pH yang ada pada air laut hasil desalinasi. Dan Semakin kecil nilai pH air laut hasil desalinasi maka tidak baik untuk menjadi air yang layak minum. Hal ini menunjukkan pada filter bahan tempurung kelapa dengan ketebalan 4 cm temperatur 100°C dengan nilai pH paling rendah 6.789. Dan pada *pengaruh variasi penahanan waktu* 1 menit, 2 menit dan 3 menit semakin lama penahanan waktu pada filter maka semakin rendah nilai pH yang ada pada air laut hasil desalinasi. Dan semakin rendah nilai pH air laut hasil desalinasi maka akan memberikan kualitas kurang baik terhadap air hasil desalinasi tersebut. Hal ini menunjukkan pada filter bahan tempurung kelapa dengan penahanan waktu 3 menit dengan nilai pH terendah 6.179.

KESIMPULAN

Selama proses penyusunan laporan skripsi sehingga didapat hasil sesuai harapan, maka berikut ini adalah penarikan kesimpulan dari penyusunan skripsi oleh peneliti diantaranya :

- Terdapat Sembilan kali pengujian dengan Sembilan sample hasil dari desalinasi air laut dengan suhu tiap pengujian diantaranya: 50°C, 80°C dan 100°C. Dan waktu penahanan 1 menit, 2 menit dan 3 menit dengan ketebalan filter diantaranya 4 cm, 6 cm dan 8 cm.
- Diketahui dalam proses pengujian Analisa perancangan desalinasi air laut dengan variasi filter tempurung kelapa dan variasi temperatur pemanasan, nilai rata-rata massa masing-masing filter pengujian 1-3 800gr, filter pengujian 4-6 massa 600gr dan filter pengujian 7-9 massa 400gr. Sehingga semakin kecil ketebalan filter semakin berkurang nilai massa bahan yang diperlukan dalam filter.
- Terdapat Sembilan kali pengujian dengan Sembilan sample hasil dari desalinasi air laut dengan kecepatan aliran didapat nilai diantaranya: 0,0018 m/s, 0,0030 m/s, 0,0027 m/s, 0,0026 m/s, 0,0021 m/s, 0,0034 m/s, 0,0035 m/s, 0,0026 m/s dan 0,0022 m/s sehingga dapat disimpulkan semakin kecil ketebalan filter maka semakin besar kecepatan alirannya.
- Terdapat Sembilan kali pengujian dengan Sembilan sample hasil dari desalinasi air laut dengan pengujian laboratorium hasil pH air didapat nilai pH air laut tertinggi adalah 6,941. Sehingga dapat disimpulkan semakin kecil ketebalan filter batu lava maka semakin besar tingkat keasaman air (asam pH < 7).
- Terdapat Sembilan kali pengujian dengan Sembilan sample hasil dari desalinasi air laut dengan kemurnian air berdasarkan pengujian laboratorium Total Dissolved Solids didapat nilai PPM terbaik yaitu 11.720 mg/l. Sehingga dapat disimpulkan Semakin besar ketebalan filter dalam melakukan proses desalinasi, maka semakin rendah nilai PPM (mg/l) yang dihasilkan.
- Diketahui pada sample pengujian terhadap air laut murni didapat pH air laut 7,938 dan PPM air laut 35.460 mg/l.
- Diketahui pada sample pengujian sample paduan terhadap air laut murni didapat pH air laut 6,703 dan PPM air laut 21.600 mg/l.

REFERENCES

- [1] Warsinger, David M .; Derek, Emily W .; Swaminathan, Jaichander; Lienhard V, John H. (2017)
- [2] Warsinger, David M .; Derek, Emily W .; Nayar, Kishor G .; Maswadeh, Laith A .; Lienhard V, John H. (2016)
- [3] Deshmukh, Akshay; Boo, Chanhee; Karanikola, Vasiliki; Lin, Shihong; Straub, Anthony P .; Tong, Tiezheng; Warsinger, David M .; Elimelech, Menachem (2018)
- [4] Paradipta, Ika Wahyu. 2015. Statistik Air Bersih 2011-2015. www.bps.go.id/publication/2016/12/14. Published by: Badan Pusat Statistik.
- [5] JS, Pujiono. 2015. Kemarau 2015 jadi musim terpanas. [www.beritagar.id/sains & tekno](http://www.beritagar.id/sains&teknologi). Published by: Beritatarag.
- [6] WHO & UNICEF. 2015. Water For Life Decade For Action. www.google.com/sulingpiramidajournalpdf. Published by: ojs.unm.ac.id
- [7] Rosa, Jorge Luiz; Robin, Alain; Silva, M. B.; Baldan, Carlos Alberto; Peres, Mauro Pedro (2009). "Electrodeposition of copper on titanium wires: Taguchi experimental design approach". *Journal of Materials Processing Technology*. 209 (3): 1181–1188. doi:10.1016/j.jmatprotec.2008.03.021.