

KAJIAN PRODUKTIVITAS INDUK DISCUS (Symphysodon discus) JENIS PIGEON, TURQUOIS DAN MALBORO DI MISCHOSELLA FISH CIPAYUNG FARM

By Larasati Hapsari

PENGUNAAN TEKNOLOGI *SEA WATER REVERSE OSMOSIS (SWRO)* PADA PROSES DESALINASI AIR LAUT

1. Pendahuluan

Air bersih merupakan kebutuhan utama bagi kehidupan manusia, termasuk bagi masyarakat yang tinggal di pesisir. Sulitnya mendapatkan air bersih untuk dikonsumsi disebabkan karena sebagian besar wilayah pesisir terpengaruh kondisi laut yang memiliki salinitas tinggi. Hal tersebut menyebabkan perlu dilakukan pengolahan air yang bersalinitas tersebut untuk menjadi air tawar yang dapat dikonsumsi. Proses pengolahan air laut menjadi air tawar disebut juga sebagai proses desalinasi. Desalinasi merupakan sebuah cara untuk menghilangkan konsentrasi kadar garam yang berlebih dalam air laut guna memperoleh air tawar yang bisa untuk dikonsumsi. Desalinasi dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa teknologi yakni *Multi Effect Distillation (MED)*, *Multi Stage Flash (MSF)*, dan *Reverse Osmosis (RO)* (Redjeki, 2011).

Osmosis merupakan proses difusi air melalui membran semipermeabel dari suatu larutan yang memiliki kadar salinitas yang lebih rendah ke larutan dengan kadar salinitas yang lebih tinggi, sedangkan *Reverse Osmosis* adalah proses sebaliknya proses osmosi dimana air dengan kadar garam tinggi ke rendah yang dipisahkan oleh membran semipermeabel (Into *et al.*, 2014). Air tawar akan terus menembus dinding pemisah tersebut ke bagian air laut meskipun tanpa diberikan tekanan (Alimah *et al.*, 2006). Membran yang terdapat pada RO dapat memisahkan komponen terlarut dengan ukuran 0,01 μm sampai 0,01 μm ataupun partikel yang memiliki berat molekul lebih rendah, sehingga jika air tawar dan air garam dipisahkan oleh membran semipermeabel, maka air tawar akan memfusi ke membran dan mengencerkan larutan garam (Robiatun, 2003). Proses perubahan air laut menjadi air tawar dengan teknologi *reverse osmosis* ini biasa disebut dengan *Sea Water Reverse Osmosis (SWRO)*. Pada proses perubahan air laut menjadi air tawar dengan teknologi *Reverse Osmosis* dapat terjadi jika tekanan hidrostatik pada sebuah larutan dengan konsentrasi tinggi (air laut) lebih besar dibanding tekanan osmotiknya (Firtzman *et al.*, 2007; Khawaji *et al.*, 2008; Charcos *et al.*, 2009). Proses pengolahan air dengan teknologi SWRO dimaksudkan untuk mendapat air bersih yang dapat dikonsumsi sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan melalui PERMENKES 492/2010 dan PERMENKES nomor 32 tahun 2017. Penelitian ini memiliki bertujuan untuk mengetahui tahapan proses desalinasi air laut menjadi air tawar dengan menggunakan teknologi *Reverse Osmosis*.

Commented [HEA1]: Konsistensi jika ini yg benar semua kalimat membran..

Commented [H2R1]: Telah diperbaiki

Commented [HEA3]: perbaiki

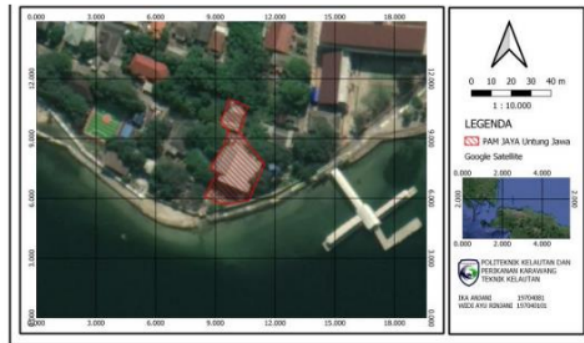
Commented [HEA4]: tambahkan di daftar pustaka

Commented [H5R4]: sudah ditambahkan dalam daftar pustaka

2. Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Desember 2021 s.d. 21 Januari 2022 di Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu Utara, Kabupaten Kepulauan Seribu, Daerah Khusus Ibukota Jakarta (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut yang tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan

No	Nama alat dan bahan	Fungsi
1.	Membrane	Untuk menyaring kadar garam dari air laut
2.	Automatic screen	Untuk menyaring pasir dari air baku
3.	Ultrafiltrasi	Untuk menyaring debu halus dan sisa kotoran pada air baku
4.	Vessel	Untuk membungkus membrane
5.	Laptop	Untuk menginput dan mengolah data
6.	ATK	Untuk menulis segala kegiatan di lapangan
7.	Air laut	Air baku
8.	Clorine	Untuk campuran bahan penjernih

Commented [HEA6]: air laut alat atau bahan?

Commented [HEA7]: Alat atau bahan?

Commented [H8R7]: Sudah ditambahkan judulnya alat dan bahan

Prosedur Kerja

Metode Pengambilan Data

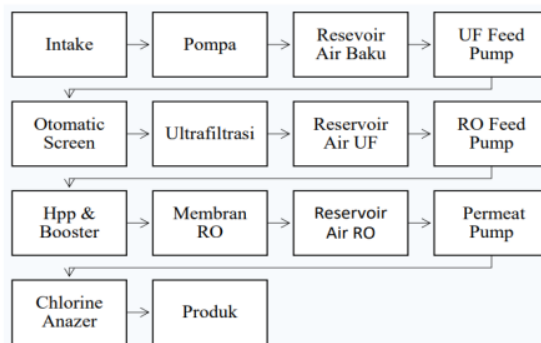
Pada metode pengambilan data menggunakan beberapa teknik hingga analisis. Adapun teknik-teknik dalam pengambilan data antara lain:

1. Studi Literatur
Pengumpulan beberapa referensi meliputi jurnal, buku, artikel, dan lain sebagainya mengenai proses desalinasi.
2. Observasi
Tahap observasi meliputi survei lapangan dengan tujuan untuk melihat secara langsung proses desalinasi menggunakan teknologi *Reverse Osmosis* (RO). Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dari lapangan (Semaiwan, 2010). Sedangkan menurut Zainal Arifin dalam buku (Kristanto, 2018), observasi merupakan suatu proses pengambilan data yang didahului dengan melakukan pengamatan secara langsung kemudian melakukan pencatatan yang bersifat sistematis, logis, objektif, dan rasional terhadap berbagai macam fenomena secara fakta maupun buatan.
3. Analisis Data
Hasil data yang dikumpulkan dengan metode observasi selanjutnya diolah secara deskriptif. Analisis Deskriptif merupakan salah satu analisis data yang digunakan dalam kegiatan penelitian, analisis data yang dalam penyajiannya berbentuk pendeskripsian, penggambaran, penjelasan terkait penelitian yang dilakukan dan disampaikan sebaik mungkin agar mudah dipahami (Sugiyono., 2009).

3. Hasil dan Pembahasan

16

Proses pengolahan air laut menjadi air tawar yang berada di Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu berdiri sejak tahun 2017, dan memilih untuk mempergunakan sistem teknologi *Reverse Osmosis* (RO). Berikut alur proses perubahan air laut menjadi air tawar di instalasi SWRO Pulau Untung Jawa (Gambar 2.).



Gambar 2. Proses Desalinasi air laut dengan teknologi *Reverse Osmosis* (RO).

Commented [HEA9]: Tambahkan literatur yang mendukung analisis ini ?

Commented [H10R9]: Sudah ditambahkan literatur

1

Sea Water Reverse Osmosis (SWRO) adalah unit sistem desalinasi untuk merubah air laut menjadi air tawar. pada negara maju dan berkembang unit ini sudah banyak sekali digunakan, karena dengan mengolah air laut menjadi air tawar, terdapat banyak sekali manfaat bagi siklus kehidupan dan ramah lingkungan. Juga tetap mempertahankan air tawar bawah tanah agar dapat memberi ke-8upan tanaman pepohonan yg memberi kita oksigen bersih buat kehidupan kita. Air baku yang digunakan pada proses desalinasi ini adalah air laut yang cukup berlimpah khususnya di wilayah kepulauan, sehingga dapat membantu masyarakat daerah pesisir dan kepulauan dalam mendapatkan air bersih. Menurut Lautetu *et al.*, (2019), bahwa masyarakat yang bermukim pada kawasan pesisir masih sangat sulit untuk memperoleh fasilitas air bersih atau air konsumsi. Masyarakat kawasan pesisir 59% merupakan masyarakat asli yang secara emosi mengaku nyaman dengan lingkungannya, namun secara biologi masih kesulitan untuk mendapatkan sumber air bersih atau air minum.

Commented [HEA11]: Ganti Pada

3.1. Intake

Pada proses *intake* terdapat bangunan berupa sumur resapan (Gambar 3.) yang berfungsi sebagai pemasok air laut ke fasilitas desalinasi yang diusulkan. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembangunan unit ini termasuk kualitas sumber air, dampak yang ditimbulkan selama pembangunan unit maupun operasionalnya untuk biota laut, biaya modal dan operasional serta peraturan yang mungkin mengikat.



Gambar 3. Sumur resapan untuk proses *Intake*.

Pembangunan unit *intake* harus memperhatikan beberapa hal agar menjamin kualitas air produk yang dihasilkan, antara lain:

1. Harus dibangun di daerah dengan kualitas air baku yang baik dan tidak terletak pada *dea area* (tidak memiliki sirkulasi, tidak dekat dengan sumber limbah, tidak rentan tercemar tumpahan bahan berbahaya).
2. Kedalaman air yang dimiliki harus dipastikan baik agar tidak terjadi permasalahan saat terjadi pasang maupun surut.

Untuk mendapatkan air baku yang jernih, *intake* yang terdapat pada SWROdi Pulau Untung Jawa memasang pipa sepanjang 23 meter dengan kedalaman 3 meter. Sedangkan sumur resapannya memiliki kedalaman hingga 6 meter dengan diameter 2,5 meter.

3.2. Pompa Air Baku

Pompa air ini berfungsi untuk menarik bahan baku air air sumur resapan (*intake*) ke dalam tangki air baku (*reservoir*) yang kemudian akan dilanjutkan pada proses desalinasi.

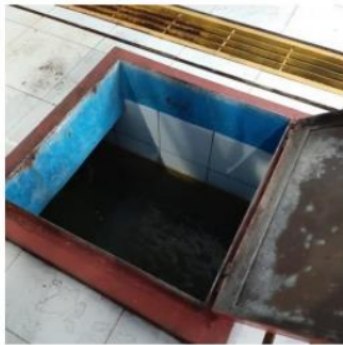


Gambar 4. Pompa air baku.

13

3.3. Reservoir Air Baku

Reservoir (penampung air) (Gambar 5) berfungsi untuk menampung air yang di alirkan dari sumur resapan melalui pompa air baku dan dapat menampung air sebanyak $\pm 16 \text{ m}^3$.



Gambar 5. Reservoir air baku.

Air baku yang ada dalam *reservoir* kemudian diendapkan terlebih dahulu dan selanjutnya akan di salurkan ke dalam *automatic screen*.

3.4. UF *Feed Pump*

Ultrafiltrasi (UF) *feed pump* (Gambar 6) berfungsi untuk mengambil (menyedot) air baku yang kemudian dimasukan ke dalam *automatic screen* dan ultrafiltrasi.



Gambar 6. Ultrafiltrasi *feed pump*.

3.5. *Automatic Screen*

Automatic screen (Gambar 7) memiliki fungsi sebagai penyaring pasir laut dan kotoran yang terdapat pada air baku. *Automatic screen* memiliki membrane penyaring sebesar 40 mikron, sehingga dapat menyaring kotoran dan pasir laut yang halus dengan sangat baik.



Gambar 7. *Automatic Screen*.

3.6. Ultrafiltrasi (UF)

Ultrafiltrasi (UF) (Gambar 8) merupakan salah satu proses pada desalinasi air laut yakni memfilter air dengan melalui membrane yang memiliki ukuran pori berkisar 0,01-0,2 mikron. Kotoran dan debu-debu halus yang masih tersisa dari proses pada *automatic screen* akan disaring kembali pada ultrafiltrasi dengan membrane yang memiliki pori lebih kecil. Ukuran pori yang lebih kecil ini akan mejadikan partikel halus yang masih tersisa akan tersaring. UF akan melakukan *cleaning* dengan sendiri secara otomatis dengan dikendalikan oleh komputer pada setiap 30 menit sekali pada tekanan tinggi.



Gambar 8. Ultrafiltrasi (UF).

3.7. Reservoir air UF

Reservoir air UF berfungsi untuk menampung air hasil penyaringan dari *automatic screen* dan ultrafiltrasi yang kemudian akan ditransfer ke dalam membrane RO. Daya tamping *reservoir* UF ini dapat mencapai $\pm 16 \text{ m}^3$.



Gambar 9. *Reservoir* air UF.

3.8. RO Feed Pump

Sebelum air masuk ke dalam membrane RO, akan melewati HPP dan boster dengan bantuan RO Feed Pump (Gambar 9). RO feed pump merupakan alat untuk menyedot air dari reservoir air baku ke RO.



Gambar 9. Reservoir air UF.

3.9. High Pressure Pump (HPP) dan Booster

High Pressure Pump (HPP) (Gambar 10) dan Booster (Gambar 11) merupakan suatu alat yang menyatu dalam satu rangkaian untuk menambah tekanan air yang mengalir. HPP berfungsi untuk mendorong air dengan tekanan dan kemudian tekanan akan bertambah di dalam booster. Penambahan tekanan pada booster yakni sebesar 10 bar, berfungsi untuk mempercepat transfer air baku kedalam membran Reverse Osmosis (RO). Di dalam booster juga terjadi proses pembuangan air *reject* atau air yang tidak terpakai yang akan dibuang setelah proses penyaringan air didalam membrane RO.



Gambar 10. High Pressure Pump (HPP).



Gambar 11. Booster

3.10. Membran Reverse Osmosis (RO)

Membrane reverse osmosis merupakan bagian penting dalam proses desalinasi air laut, karena pada membrane inilah sistem tekanan balik berjalan. Membrane ini juga merupakan penyaring semua lumpur dan debu yang masih tersisa setelah melewati berbagai proses sebelumnya. Pada membrane ini, air baku yang merupakan air laut yang memiliki kadar salinitas diubah menjadi tawar dengan salinitas 0 ppt. Membran RO pada sistem proses desalinasi dibungkus oleh pipa panjang yang disebut dengan *vessel*. Pada alat SWRO yang terdapat di Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu memiliki 4 buah *vessel*, dimana setiap *vessel* terdapat 4 buah membran. Membran-membran tersebut akan di cuci ataupun diganti jika kualitas air produk yang dihasilkan sudah menurun yang biasanya disebabkan oleh kotoran yang tersumbat. Selain itu juga, jika tekanan pada HPP dan *booster* tidak bertambah sebesar 10 bar.



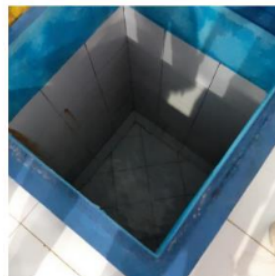
Gambar 12. Membran.



Gambar 13. Vessel.

3.11. Reservoir Air Reverse Osmosis (RO)

Reservoir air *Reverse Osmosis* (RO) (Gambar 13) ini adalah tempat penampungan air hasil dari proses desalinasi dari awal penyaringan hingga terakhir oleh membran *Reverse Osmosis* (RO). Reservoir ini dapat menampung air sampai $\sim 16\text{m}^3$.



Gambar 14. Reservoir Air Reverse Osmosis (RO).

3.12. *Permeat Pump*

Permeat Pump (Gambar 15) berfungsi untuk memompa air hasil dari proses desalinasi dari *reservoir reverse osmosis* (RO) untuk ditambahkan chemical klorin sebelum dialirkan ke pelanggan.



Gambar 15. *Permeat Pump*.

3.13. *Chlorine Analyzer*

Chlorine Analyzer (Gambar 16) adalah alat untuk menginjeksi klorin ke dalam air yang telah melalui *reverse osmosis* (RO) yang akan dialiri ke dalam tangki untuk kebutuhan masyarakat Pulau Untung Jawa. Waktu pengoperasian 1 jam akan dihasilkan 9 m³ air dengan settingan 10% klorin yang ditambahkan.



Gambar 16. *Chlorine Analyzer..*

3.14. *Elevated Tank* (Tangki Air Produk)

Air produk dari hasil proses desalinasi *Reverse osmosis* (RO) ini akan ditampung terlebih dahulu kedalam tangki airproduk atau disebut juga *Elevated Tank*. Tangki ini dapat memuat air sebanyak 30 m³ dan akan dialiri ke pelanggan melalui pipa-pipa bawah tanah yang sudah dipasang oleh PAM.

4. Simpulan

Proses desalinasi air laut dengan menggunakan metode *reverse osmosis* (RO) memiliki beberapa tahapan berturut-turut yakni air laut masuk ke dalam penampungan *intake*; kemudian dialirkan dengan menggunakan pompa menuju *reservoir*. Selanjutnya melalui tahapan filtrasi UF *feed pump*, *automatic screen*, ultrafiltrasi, *RO feed pump*, *membrane RO*, *Chlorine analyzer*, hingga menjadi air produk. Berdasarkan tahapan-tahapan tersebut dapat disimpulkan bahwa proses desalinasi air laut yang dilakukan oleh PAM Jaya telah sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Commented [HEA12]: Pada simpulan dijelaskan apakah urutan proses RO sudah sesuai dengan literature yang diacu ? itu yg disimpulkan

KAJIAN PRODUKTIVITAS INDUK DISCUS (Symphysodon discus) JENIS PIGEON, TURQUOIS DAN MALBORO DI MISCHOSELLA FISH CIPAYUNG FARM

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	www.tiwa.co.id Internet	76 words — 4%
2	www.coursehero.com Internet	51 words — 3%
3	jurnal.upnyk.ac.id Internet	36 words — 2%
4	jurnal.unigo.ac.id Internet	19 words — 1%
5	nanosmartfilter.com Internet	18 words — 1%
6	www.researchgate.net Internet	18 words — 1%
7	Aswar Rudi, Soleh Romdon, Yusup Nugraha. "AKTIVITAS PENANGKAPAN JUVENIL IKAN NAPOLEON (Cheilinus undulatus) DI PERAIRAN KEPULAUAN ANAMBAS, PROVINSI KEPULAUAN RIAU", BULETIN TEKNIK LITKAYASA Sumber Daya dan Penangkapan, 2017 Crossref	17 words — 1%

8	Internet	17 words — 1%
9	www.akusukses.com Internet	13 words — 1%
10	www.nbin.lipi.go.id Internet	13 words — 1%
11	eprints.poltektegal.ac.id Internet	12 words — 1%
12	ocs.unud.ac.id Internet	11 words — 1%
13	www.neliti.com Internet	10 words — 1%
14	monitorkaltim.blogspot.com Internet	9 words — < 1%
15	Marita Wulandari, Rahmania Rahmania, Nia Febrianti. "OPTIMALISASI MEDIA FILTER PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR BERSIH DI PONDOK PESANTREN AL IZZAH KM 15 BALIKPAPAN", SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 2020 Crossref	8 words — < 1%
16	ar.scribd.com Internet	8 words — < 1%
17	dhanyvironment.blogspot.com Internet	6 words — < 1%
18	jurnal.unissula.ac.id Internet	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES	OFF	EXCLUDE SOURCES	OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	OFF	EXCLUDE MATCHES	OFF