



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Umum

Negara Indonesia merupakan negara maritim yang terdiri dari pulau-pulau kecil dan besar serta dikelilingi oleh laut. Wilayah kedaulatan dan yuridiksi Indonesia membentang luas di cakrawala katulistiwa dari 94⁰ sampai 141⁰BT dan 6⁰LU sampai 11⁰LS, dan merupakan negara kepulauan. Kepulauan Indonesia terdiri dari 17.508 pulau besar dan kecil dan memiliki garis pantai 81.000 km terpanjang kedua di dunia, serta luas laut 5,8 juta km². Sehingga tidak heran apabila negara Indonesia mempunyai kekayaan yang sangat besar dari potensi sumber daya alam perikanan dan kelautan.

Indonesia memiliki sumber daya laut yang besar, baik ditinjau dari kuantitas maupun keragamannya. Sumber daya laut tersebut bila ditinjau dari kuantitas sangat besar. Adapun keragaman sumberdaya laut untuk jenis ikan diketahui terdapat 8.500 jenis ikan pada perairan, 1.800 jenis rumput laut dan 20.000 jenis moluska. Salah satu potensi kekayaan Indonesia adalah produksi garam. Dengan kondisi iklim tropis dimana penyinaran penuh sepanjang hari, wilayah pantai Indonesia cocok untuk pengembangan usaha garam.

Garam merupakan komoditi strategis yang tidak kalah pentingnya dengan kebutuhan pokok lainnya, hal ini disebabkan karena garam merupakan bahan baku industri dan bahan pangan bagi masyarakat Indonesia. Sebagian besar garam yang diproduksi di Indonesia di butuhkan untuk industri CAP (Industri Clor, Alkali Plan/CAP), rumah tangga dan industri pangan, farmasi dan perminyakan (Efendy *et al.*, 2012).

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Air Laut

Air laut memiliki warna bening, mengandung garam yang cukup tinggi, dan dinyatakan dalam presentase salinitas. Air laut secara alami merupakan air saline dengan kandungan garam sekitar 35%. Beberapa danau garam di daratan dan beberapa lautan memiliki kadar garam lebih tinggi dari air laut umumnya. Sebagai



contoh, laut mati memiliki kadar garam sekitar 30%. Laut itu tetap terhubung, tidak terpisah-pisah seperti habitat daratan atau air tawar. Semua lautan saling berhubungan.

Salinitas dari air laut yang luas tergantung pada perbedaan antara evaporasi dan presipitasi, panjang dari aliran *runoff*, pembekuan, dan es yang mencair. Pada umumnya salinitas yang tersebar berada pada zona daerah kering. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Perairan dengan tingkat curah hujan tinggi dan dipengaruhi oleh aliran sungai memiliki salinitas yang rendah, sedangkan perairan yang memiliki penguapan yang tinggi, salinitas perairannya tinggi. Selain itu, pola sirkulasi berperan dalam penyebaran salinitas di suatu perairan.

Salinitas rata-rata, atau kandungan garamnya diukur menurut beratnya adalah 35%. Sekitar 27% terdiri dari sodium klorida, dan bagian terbesar selebihnya terdiri dari garam-garam magnesium, kalsium dan potasium. Ada pula yang menyatakan bahwa kadar mineral yang sangat tinggi dan didominasi garam sebanyak 55%. Akan tetapi, masing-masing titik memiliki kadar garam yang bervariasi tergantung wilayah lautnya. Misalnya di laut tropika kadar garam tinggi tetapi di laut dengan iklim yang dingin kadar garam justru rendah.

Lautan Indonesia yang terletak di kawasan tropis mempunyai fluktuasi suhu permukaan sepanjang tahun yang relatif tidak menyolok, yakni berkisar antara 26°C-30°C, dengan kadar garam (salinitas) yang relatif rendah yakni 27- 33%. Garam-garam yang terdapat di air laut adalah Klorida 55%, Natrium 31%, Sulfat 7%, Magnesium 4%, Kalsium 1%, Potasium 1%, dan sisanya 1% terdiri dari Bikarbonat, Bromida, Asam borak, Strontium, dan Florida. Sumber utama garam-garam pada air laut adalah hasil pelapukan batuan di darat, gas-gas vulkanik, dan sirkulasi lubang-lubang hidrotermal (*hydrothermal vents*) di laut dalam. Sebagian besar garam-garam dilaut berasal dari daratan yang terbawa aliran permukaan (saat hujan) masuk ke sungai, yang bermuara di laut. Garam-garam tersebut terakumulasi di laut dan menyebabkan air laut asin. Sebenarnya, air tawar di daratan juga mengandung garam, tetapi kadarnya sangat kecil (Jasman, 2019).

Tabel 2.1 Komposisi Air Laut pada Salinitas 35 ppt (3,5°Be)



No.	Ion	Gram per Kg Air Laut
1	Cl ⁻	19,354
2	Na ⁺	10,77
3	K ⁺	0,399
4	Mg ²⁺	1,29
5	Ca ²⁺	0,4121
6	SO ₄ ²⁻	2,712
7	Br ⁻	0,0673
8	F ⁻	0,0013
9	B	0,0045
10	Sr ²⁺	0,0079
11	IO ₃ ⁻ , I ⁻	6,0x10 ⁻⁵

(Adi *et al.*, 2006)

2.2.2 Evaporasi

Evaporasi merupakan suatu proses penguapan sebagian dari pelarut sehingga didapatkan larutan zat cair pekat yang konsentrasinya lebih tinggi. Tujuan dari evaporasi itu sendiri yaitu untuk memekatkan larutan yang terdiri dari zat terlarut yang tak mudah menguap dan pelarut yang mudah menguap (Herfianto, Nurhuda and Yuana, 2014). Berikut ini adalah faktor - faktor yang dapat mempengaruhi penguapan adalah:

1. Luas Permukaan. Memperluas permukaan berarti memperbanyak molekul-molekul meninggalkan permukaan, namun peristiwa ini tidak dapat dilakukan serentak, zat yang terlebih dulu akan mengalami penguapan adalah zat cair. Contoh : air panas didalam gelas akan lebih cepat dingin apabila kita taruh di atas cawan.
2. Tekanan. Pengurangan tekanan pada zat cair artinya membuat jarak antara molekul semakin renggang, sehingga mengakibatkan molekul-molekul berpindah ke udara di atasnya. Akhirnya molekul air leboh mudah terlepas. Contohnya : Ketika kita memasak air di dataran tinggi akan lebih cepat medidih daripada kita memasak air di dataran rendah, atau gelas dengan penutup yang diisi air panas akan lebih cepat dingin apabila tutup gelas dibuka



3. Suhu. Pemberian energi panas pada molekul dapat mempercepat proses terlepasnya molekul tersebut dari zat cair. Contohnya : Pakaian yang dijemur dibawah terik matahari atau proses ketika kita memanaskan air.

(Haji, Wirosodarmo and Tyas, 2017)

2.3 Salinitas

Salinitas adalah jumlah kandungan garam yang terdapat dalam satuan massa larutan. Satuan umumnya adalah ppt (part per thousand) atau ppm (part permillion). Beberapa satuan lain yang sering digunakan adalah persen atau gram per liter. Pengertian dari satuan ini adalah jika suatu larutan garam memiliki salinitas 5%, berarti dalam 100 bagian larutan, 5 bagiannya adalah garam dan 95 lainnya air (pelarut). Maka jika ada 1 kg larutan maka didalamnya terkandung 50 gram garam. Hal ini sama artinya dengan 50 ppt atau 50000 ppm. Salinitas air laut berkisar antara 32-37 ppt. (Hapsari and Chaidir, 2016)

2.4 Massa Jenis

Massa jenis suatu benda adalah massa benda itu dibagi dengan volumenya. Dapat ditulis dengan persamaan :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dimana m adalah massa suatu benda yang merupakan ukuran banyak zat yang terkandung dalam suatu benda. Sedangkan massa jenis atau densitas (ρ) adalah besaran yang menunjukkan perbandingan antara massa dengan volume suatu benda dan V adalah volume dari benda. (Sucipto, Saroja and Nuriyah, 2014)

2.5 Laju Evaporasi Rata-Rata

Laju evaporasi rata-rata adalah suatu rasio waktu yang diperlukan untuk menguapkan sejumlah kandungan air pada suatu larutan. Laju evaporasi rata-rata dihitung menggunakan rumus :

$$J = \frac{dm}{dt}$$
$$J \cdot dt = dm$$
$$J \cdot \int dt = \int dm$$
$$J \cdot t = m$$



$$J = \frac{m}{t}$$

Keterangan :

J = Laju Evaporasi Rata – Rata ($\frac{\text{gram}}{\text{menit}}$)

m = Massa Air yang Teruapkan (gram)

t = Waktu Evaporasi (menit)

(Shahidzadeh *et al.*, 2015)

2.6 Sifat Bahan

1. Garam (Natrium Klorida)

A. Sifat Fisika

1. Spesifik gravity : 2,163
2. Titik leleh : 800,4 °C
3. Titik didih : 1413 °C

B. Sifat Kimia

1. Rumus kimia : NaCl
2. Berat molekul : 58,45

(Perry, 1997)

C. Fungsi

Sebagai bahan yang diproses pada penelitian

2.7 Hipotesis

Laju alir umpan air laut dan diameter *nozzle sprayer* berpengaruh terhadap laju evaporasi rata-rata air laut. Semakin besar laju alir umpan air laut maka semakin besar laju evaporasi rata-rata air laut. Semakin kecil diameter *nozzle sprayer* maka semakin besar laju evaporasi rata-rata air laut.