

ANALISIS PERBEDAAN NILAI KONSENTRASI LOGAM BERAT CADMIUM (Cd) PADA RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) DI PERAIRAN PAMEKASAN DAN SUMENEP – MADURA

ANALYSIS OF HEAVY METAL CONCENTRATION DIFFERENCE VALUE ON CADMIUM (Cd) AGAINST SEAWEED (*Eucheuma cottonii*) IN PAMEKASAN AND SUMENEP SEASHORE - MADURA

Denny Setiabudi, Muhammad Arief dan Boedi Setya Rahardja

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

Indonesia is well known as an island nation whose territory is ocean and coastline. One of cultivation are known to have high economic value is seaweed (*Eucheuma cottonii*). Madura sea is one of the sea that the majority of communities dependent on the seaweed by means of cultivated seaweed in the Madura sea, for the example is *E.cottonii* seaweed. Seaweed is also useful as a tool to detect the presence of heavy metal cadmium in other organisms, such as scallops, shrimp and fish.

The purpose of this research was to determine the difference between the levels of cadmium that accumulates in seaweed *E.cottonii* on Pamekasan and Sumenep seashore and compared the levels of cadmium in seaweed *E.cottonii* the provisions of the Indonesian National Standard. Tests performed in the Great Hall of sampling Health Laboratory (BBLK) Surabaya. This research was conducted in Jumiang – Pamekasan seashore, and the Saronggi – Sumenep seashore.

The materials used for sampling in this study is *E.cottonii* wet seaweed with 38 days of age weighing 4.53721 kg at each station in Sumenep and 3.47243 kg at each station in Pamekasan. The main parameters were observed in this research is the sum value of accumulated heavy metal cadmium in seaweed. Auxiliary parameters such as water quality and sediment values in seaweed.

On the results of research on the analysis of the difference in value against the concentration of heavy metal cadmium in seaweed *E.cottonii* on Pamekasan seashore can still be said does not exceed a threshold value that is equal to 0.0182 ppm and 0.0262 ppm. However, The value of the levels of heavy metals in waters declared Sumenep exceeds a threshold value that is equal to 0.1314 and 0.1298.

Keywords : denny, seaweed, eucheuma, cadmium heavy metal

Pendahuluan

Rumput laut menjadi salah satu komoditas yang bernilai ekonomis tinggi di Indonesia, Perairan Madura merupakan salah satu perairan yang sebagian besar masyarakatnya bergantung pada rumput laut dengan cara membudidayakan rumput laut di daerah perairan Madura, salah satu jenisnya adalah rumput laut *E.Cottonii*.

Perairan Madura merupakan perairan yang dapat dengan mudah tercemar dikarenakan perairan di Surabaya mempunyai arus yang menghubungkan perairan Surabaya dengan perairan di Madura. Logam berat kadmium merupakan salah satu logam berat yang diserap oleh rumput laut *E.cottonii*.

Penelitian ini menggunakan metode uji korelasi-regresi, Bahan yang digunakan adalah Rumput Laut *E.cottonii* basah dengan umur 38 hari dengan berat 4,53721 kg pada tiap stasiun di Sumenep dan 3,47243 kg pada tiap stasiun di

Pamekasan. Parameter utama yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah nilai logam berat kadmium yang terakumulasi pada rumput laut. Parameter penunjang berupa nilai kualitas air dan sedimen pada rumput laut. Kandungan logam berat kadmium juga dapat di lihat dan di teliti dari air laut dan sedimen yang ada pada perairan tersebut batas cemaran air dan sedimen yang baik menurut SNI adalah tidak lebih dari 0,1 mg/kg, sedangkan berdasarkan Permenkes No.416/Menkes/Per/IX/1990 Nilai Ambang Batas (NAB) kadar kadmium yang ada dalam air yaitu sebesar 0,005 ppm dan Nilai Ambang Batas (NAB) kadar kadmium pada sedimen sebesar 0.01 mg/kg, berdasarkan (Moore and Ramamoorthy, 1984).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar kadmium pada rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan Madura dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) serta membandingkan kadar

kadmium pada rumput laut *E. cottonii* dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Materi dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2013, pengambilan sampel Rumput Laut (*E. cottonii*) di perairan Sumenep dan Pamekasan, Madura

Alat Penelitian

Peralatan penelitian yang diperlukan untuk pengambilan sampel adalah termometer, refraktometer, kertas pH, plastik pembungkus 5 kg, *Coolbox*, timbangan. Peralatan untuk analisis logam berat adalah satu perangkat alat *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS), gelas beker 50ml, labu ukur 10ml, vial polietilen ukuran 5ml, mikro pipet effendorf 10-100 µL, dan neraca analitik.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Rumput Laut *E.cotonii*, H₂SO₄, larutan HNO₃ pekat, larutan HCl, larutan baku kadmium (Cd) dan aquades.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu suatu cara yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya (Surakhmad, 1990). Uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Korelasi-Regresi. Pengambilan sampel rumput laut *E.cottonii* dilakukan dengan menggunakan teknik sampel acak sederhana (*simple random sampling*) Nasution (2003). Jumlah petakan budidaya rumput laut sebanyak 50 dan jumlah sampel yang diambil adalah 10% dari jumlah populasi. Dengan demikian jumlah sampel adalah 5 sampel. Hal ini mengacu pada pendapat Sugiyono (2009).

Prosedur Kerja

Rumput Laut *E.cottonii* sebanyak 5 titik sample di pisahkan antara sample di perairan Pamekasan dan Sumenep untuk di uji. Jumlah stasiun pengambilan sampel rumput laut, air laut dan sedimen sebanyak 2 stasiun. Pada masing-masing stasiun, pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 sample. pada stasiun 1 merupakan titik awal pengambilan sample yaitu perairan yang terletak di daerah muara sungai. Sedangkan pada stasiun 2 merupakan stasiun pengambilan sample yang dekat dengan industri pengeboran minyak, pencemaran yang terjadi akibat dari aktivitas pembuangan limbah

industri. Kedua stasiun tersebut merupakan daerah budidaya rumput laut di perairan Pamekasan dan Sumenep (Mukadar, 2008).

Pengambilan sampel berupa rumput laut dan air laut dan sedimen dilakukan secara langsung di perairan Pamekasan desa Jumiang dan di perairan Sumenep dusun Saronggi. Sampel yang diambil yaitu sampel rumput laut *E.cottonii* yang berumur 38-40 hari dalam 1 hari dan di uji di laboratorium.

Parameter Pengamatan

Parameter utama yang diamati adalah Rumput Laut *E.Cottonii* yang berada pada perairan Pamekasan dan Sumenep selama 38 hari.

Parameter penunjang meliputi kualitas air antara lain suhu, pH dan salinitas. Pengukuran suhu menggunakan termometer, pH dengan kertas pH, dan salinitas menggunakan refraktometer serta *dissolve oxygen* (DO) menggunakan DO meter. Pengukuran dilakukan pada pagi hari dan sore hari untuk menambah tingkat ketepatan data. Pengukuran dilakukan pada setiap titik sample rumput laut berada yaitu pada perairan Pamekasan maupun di perairan Sumenep Madura.

Analisis Data

Data yang didapatkan berupa data konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada rumput laut dan air di perairan Sumenep, kemudian dilakukan analisis logam berat kadmium (Cd) pada rumput laut dan pada air dimana organisme tersebut berada. Akumulasi logam berat kadmium (Cd) pada rumput laut dianalisis dengan menggunakan uji korelasi-regresi (Scheffler, 1987).

Hasil dan Pembahasan

Kadar Kadmium Pada Rumput Laut *E.cottonii*

Pencemaran pada badan air adalah masuknya ion logam berat pada biota di dalam air, salah satu biota tersebut adalah rumput laut *E.Cottonii*. Peningkatan pada kadar logam berat di perairan diikuti oleh peningkatan kadar zat tersebut dalam organisme-organisme dalam air dan khususnya pada rumput laut dikarenakan rumput laut mudah menyerap logam berat khususnya logam berat Kadmium, hal tersebut memungkinkan rumput laut berpotensi untuk mengakumulasi logam berat Kadmium. Dari hasil penelitian yang dilakukan dari setiap konsentrasinya didapatkan rata-rata kadar Kadmium pada rumput laut *E.Cottonii* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Kadmium pada Rumput Laut

		Perairan Jumiang Pamekasan (ppm)	Perairan Saronggi Sumenep (ppm)
ST-1	Sampel 1	0.022	0.139
	Sampel 2	0.017	0.128
	Sampel 3	0.009	0.117
	Sampel 4	0.024	0.140
	Sampel 5	0.019	0.133
Rata-rata		0.0182	0.1314
ST-2	Sampel 1	0.014	0.149
	Sampel 2	0.028	0.131
	Sampel 3	0.031	0.129
	Sampel 4	0.023	0.118
	Sampel 5	0.035	0.122
Rata-rata		0.0262	0.1298

Tabel 2. Kadar Kadmium pada Air dan Sedimen

Lokasi		Kadmium (ppm)				
		Air	Rata-rata	Sedimen	Rata-rata	
Sumenep	Stasiun 1	Sampel 1	0.289	0.2788	0.432	0.4052
		Sampel 2	0.253		0.409	
		Sampel 3	0.299		0.407	
		Sampel 4	0.282		0.399	
		Sampel 5	0.271		0.379	
	Stasiun 2	Sampel 1	0.289	0.2588	0.423	0.528
		Sampel 2	0.264		0.543	
		Sampel 3	0.274		0.577	
		Sampel 4	0.241		0.525	
		Sampel 5	0.226		0.563	
Pamekasan	Stasiun 1	Sampel 1	0.239	0.2392	0.342	0.3824
		Sampel 2	0.203		0.421	
		Sampel 3	0.248		0.349	
		Sampel 4	0.231		0.462	
		Sampel 5	0.221		0.338	
	Stasiun 2	Sampel 1	0.272	0.2366	0.347	0.3754
		Sampel 2	0.212		0.389	
		Sampel 3	0.205		0.378	
		Sampel 4	0.229		0.339	
		Sampel 5	0.265		0.424	

Tabel 3. Data Kualitas Air

Lokasi			Suhu		pH		Salinitas	
			Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
Sumenep	Stasiun 1	Sampel 1	30	30	7	7	30	29
		Sampel 2	30	30	7	7	30	29
		Sampel 3	28	28	7	8	27	28
		Sampel 4	29	29	8	8	30	29
		Sampel 5	30	29	8	7	27	28
	Stasiun 2	Sampel 1	29	30	8	8	28	29
		Sampel 2	29	29	7	7	30	29
		Sampel 3	28	28	7	7	29	30
		Sampel 4	28	29	7	8	29	29
		Sampel 5	30	30	8	8	30	28
Pamekasan	Stasiun 1	Sampel 1	30	29	8	8	29	28
		Sampel 2	29	30	7	7	29	29
		Sampel 3	29	29	7	8	30	29
		Sampel 4	30	30	7	8	29	30
		Sampel 5	29	29	8	7	29	29
	Stasiun 2	Sampel 1	28	28	7	8	27	28
		Sampel 2	28	28	8	8	29	28
		Sampel 3	29	28	8	7	30	29
		Sampel 4	30	30	7	7	30	30
		Sampel 5	30	29	7	7	29	30

Kadar Kadmium Pada Air dan Sedimen

Nilai kandungan kadmium pada air di perairan Sumenep pada stasiun 1 adalah 0.2788 dan pada sedimen sebesar 0.4052 nilai tersebut lebih besar di dibandingkan dengan perairan di Pamekasan yaitu pada stasiun 1 adalah 0.2392 untuk kadar kandungan kadmium dalam air sedangkan untuk sedimen nilai kandungannya adalah 0.3824 hal tersebut membuktikan bahwa kandungan kadar yang ada pada air dan pada akhir penelitian kandungan air dan sedimen di perairan Sumenep lebih besar daripada di perairan Pamekasan.

Kualitas Air

Parameter kualitas air dalam media penelitian yang diamati adalah pH, salinitas dan suhu. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pagi, siang dan sore hari sedangkan pengukuran pH dilakukan sekali setiap harinya

pada waktu pagi hari begitu juga dengan pengukuran salinitas. Dari hasil pengukuran tersebut didapatkan bahwa rata – rata suhu berkisar antara 28° – 30°C, rata – rata pH sebesar 7 – 8 dan rata – rata salinitas adalah 27-30.

Pada saat ini terdapat pencemaran pada air laut yang dapat diketahui melalui kondisi fisik dan kimiawi, Pada penelitian ini dilakukan di lakukan pada bulan Juli dan bulan tersebut merupakan musim kemarau dan arah angin pada periode tersebut terdapat angin muson tenggara yang berhembus melalui benua Australia menuju ke benua asia dan berhembusnya angin tersebut dapat membawa air laut yang berada di wilayah selatan menuju bagian barat pulau Madura kondisi seperti itulah yang menjadi ancaman bagi perairan bagian barat Sumenep, khususnya pada saat musim kemarau dimana pada saat itu perairan Sumenep sebelah barat

akan dilalui air yang tercemar logam berat kadmium dari pelabuhan kalianget. Sedangkan sample yang telah di uji adalah hasil panen rumput laut yang berumur 38 hari dengan berat 4,53721 kg pada tiap stasiun di Sumenep dan 3,47243 kg pada tiap stasiun di Pamekasan, Sample rumput laut *E.cottonii* diambil berdasarkan hasil panen maksimal pada umur 38 hari tersebut dan dari hasil analisa pencemaran kadar kadmium pada rumput laut tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. yang dapat menjelaskan hasil analisa kadar kadmium.

Dari hasil pengujian kadmium pada perairan Pamekasan menunjukkan angka sebesar 0.0262 ppm dan 0.0182 ppm sedangkan di perairan Sumenep sebesar 0.1314 ppm dan 0.1298 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat kadmium pada perairan di Sumenep lebih besar daripada kandungan logam berat kadmium pada perairan di Pamekasan dikarenakan perairan Sumenep lebih di dominasi oleh adanya pabrikan serta jumlah armada kapal yang lebih banyak daripada di Pamekasan sehingga membawa dampak besarnya nilai kandungan logam berat pada rumput laut di perairan Sumenep dan juga dikarenakan jumlah planton yang ada pada perairan Sumenep lebih sedikit daripada di perairan Pamekasan sehingga kandungan logam berat kadmium lebih mudah di serap oleh rumput laut *E.cottonii*.

Logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen sehingga kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air (Harahap, 1991).

Pengujian kadmium pada sedimen di perairan Pamekasan diperoleh data sebesar 0.3754 ppm dan 0.3824 ppm sedangkan di perairan Sumenep sebesar 0.4052 ppm dan 0.528 ppm, angka ini menunjukkan bahwa kadar kadmium pada sedimen di perairan Sumenep juga lebih besar bila dibandingkan perairan Pamekasan. Pada hasil uji kadar kandungan kadmium dalam air di perairan Sumenep adalah 0.2788 ppm dan 0.2588 ppm. Sedangkan nilai kandungan kadmium air pada perairan di Pamekasan adalah 0.2392 dan 0.2366, Hal ini dapat menunjukkan bahwa air di perairan Pamekasan memiliki kadar kadmium yang lebih rendah bila dibandingkan dengan perairan Sumenep, akan tetapi nilai tersebut melebihi nilai ambang batas yang ditentukan pada air yaitu sebesar 0.005 ppm . Secara alami konsentrasi logam berat ada di dalam air laut, namun dalam konsentrasi yang sangat kecil, Cd di laut lepas memiliki kadar konsentrasi

0.00011 ppm (Waldichuck 1974 dalam Bangun 2005). Angka ini menunjukkan bahwa kadar kadmium pada sedimen di perairan Sumenep juga lebih besar bila dibandingkan perairan Pamekasan. Kadar kadmium pada sedimen ini lebih besar bila dibandingkan dengan kadar kadmium di dalam air, kandungan kadmium pada sedimen ini berada diatas nilai ambang batas dan ketentuan yang telah ditetapkan menurut SNI yaitu 0.01 ppm.

Kesimpulan

Pada penelitian ini terdapat perbedaan kadar logam berat kadmium pada rumput laut *E.cottonii* di perairan Pamekasan yaitu kandungan logam berat kadmium di stasiun 1 adalah 0.0182 dan pada stasiun 2 adalah 0.0262. Sedangkan pada perairan Sumenep kandungan kadmium di stasiun 1 adalah 0.1314 ppm dan di stasiun 2 adalah 0.1298. Berdasarkan data pada hasil penelitian logam berat kadmium pada Rumput laut *E.cottonii* di perairan Pamekasan tidak melebihi nilai ambang batas yang di tentukan sedangkan pada perairan Sumenep telah melebihi nilai ambang batas kandungan logam berat kadmium pada rumput laut *E.cottonii* sesuai dengan ketentuan SNI yaitu sebesar 0.1 ppm, yaitu batas maksimal yang di tetapkan untuk pencemaran logam berat kadmium pada rumput laut.

Perlunya regulasi yang lebih ketat terhadap kapal laut maupun limbah dari pabrik pada perairan Sumenep untuk mengurangi dampak pencemaran logam berat pada rumput laut, terutama pada pembuangan limbah baik organik maupun non-organik sehingga nilai logam berat kadmium pada rumput laut tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) maupun melebihi ketetapan standart nilai dari SNI.

Daftar Pustaka

- Harahap, S. 1991. Tingkat Pencemaran Air Kali Cakung ditinjau dari Sifat Fisika-Kimia Khususnya Logam Berat dan Keanekaragaman Jenis Hewan Benthos Makro. Tesis. Bogor : Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Moore S. Ramamoorthy 1984, Organic Chemicals in Natural Waters – Applied Monitoring and Impact Assessment. New York – Berlin – Heidelberg – Tokyo, Springer Verlag.
- Mukadar, S., Mukhtasor, Aunurohim, 2008. *Studi Bioakumulasi Logam Berat (Hg, Cd dan Pb) pada Keherang di Pesisir Sidoado*, Seminar Nasional Pascasarjana VIII-ITS 2008.

- Nasution. 2003. *Metode Research: Penelitian Ilmiah*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Scheffler, I. 1987. "Vision and Revolution: A Postscript on Kuhn". *Philosophy of Science* 39 (3): 366-374.
- Surakhmad, Winarno, (1990), *Pengantar Penelitian Ilmiah dan Dasar Metode Teknik*, Transito, Bandung.
- Sugiyono. 2009. *Statistika untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta : Bandung.
- Waldichuck, M. 1974. Some biological concern in heavy metals pollution. *In: VERBERG & VERBEG (ed.) Pollution and Psysiology of Marine Organism*. Academic Press, London: 231 pp.