

KANDUNGAN HARA N,P,K PADA SUBSTRAT MANGROVE SETELAH DIGUNAKAN *SILVOFISHERY* DI KAWASAN PANTAI UTARA KABUPATEN BREBES *)

Oleh :
Erny Poedjirahajoe**)

ABSTRACT

The nutrient content of mangrove is a parameter of aquatic fertility level. Besides, the high of nutrient content shows that nursery ground function is important for mangrove forest. The rehabilitation since 1994, silvofishery has been used in mangrove areas in the North Coast of Brebes District, an intercropping model between mangrove and embankment. The embankment was formed between caren systems site of mangrove. The embankment gives to fishery production for fishers. Its mount this fishery production would to rate of increasing for energy using. This research objective was to knows N,P,K and organic nutrients content in mangrove after using for silvofishery.

The research to do with location determination of mangrove area, silvofishery and embankment about 0.5 ha. In the each location to done got of soil substrate on the middle and periphery area, so to got replication a month for three months. The data analysed using factorial formula.

The result showed that the Nitrogen contents in three location had significantly with coefficient correlation level at 0.87. Posphor content for three locations had significantly too, with coefficient correlation level at 0.93. If means of turning down level of nutrients from first to third month, so mangrove location and silvofishery had fluctuative nutrient levels. Means of Nitrogen content in mangrove was 0.44%, Posphor nutrient was 13.71 ppm, K nutrient was 3.77 me/100 g and the organic content was 1.63%. In the silvofishery area with Nitrogen content was 0.12%, Posphor content was 16.8 ppm, Sodium content was 4.94 me/100 g and organic content was 1.95%. In embankment area had Nitrogen content was 0.45%, Posphor content was 11.57 ppm, Sodium content was 4.66 me/100 g and the organic content was 1.71%. From the result of research could be concluded that mangrove areal using for silvofishery really not brought high influence of nutrients and organic contants, until silvofishery very important to be developed, because could be profit for mangrove ecosystem.

*) Penelitian dengan dana DPP Fakultas Kehutanan tahun 2000

***) Staf Pengajar Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fak. Kehutanan UGM.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Pemanfaatan mangrove untuk *silvofishery* saat ini mengalami perkembangan yang pesat, karena sistem ini telah terbukti mendatangkan keuntungan bagi pemerintah dan petani nelayan secara ekonomis. Dari segi ekologis nampaknya sistem *silvofishery* tidaklah berpengaruh terhadap ekosistem mangrove, karena justru meningkatkan keanekaragaman biota laut (Poedjirahajoe, 1998). Peningkatan keanekaragaman jenis biota laut sangat diharapkan dalam kelangsungan ekosistem, karena dapat meningkatkan laju penggunaan energi. Biota laut yang tergolong jenis nekton termasuk ikan telah memakan detritus atau plankton. Produksi plankton didukung oleh keberadaan mangrove. Namun demikian dengan meningkatnya laju penggunaan energi, maka akan menurunkan kandungan hara perairan. Menurunnya hara N,P dan K akan membawa dampak negatif terhadap pertumbuhan vegetasi mangrove dan produksi fitoplanktonnya. Dengan demikian akan menurunkan tingkat kesuburan perairan. Oleh sebab itu hal demikian perlu dicegah sedini mungkin sebelum semua terjadi yang mengakibatkan kerusakan mangrove. Cara yang mungkin dapat diacu adalah mengatur areal mangrove untuk penggunaan *silvofishery*. Sebab jika tidak dilakukan pengaturan, maka perkembangan yang pesat dari *silvofishery* ini pada akhirnya akan mengintervensi areal mangrove. Hal ini berarti pekerjaan rehabilitasi yang sudah dilaksanakan sejak tahun 1991 oleh Dinas PKT Kabupaten Brebes, sedikit demi sedikit akan rusak dan hilang.

Penelitian ini merupakan penelitian yang berkelanjutan dalam rangka mempelajari ekosistem hutan mangrove, terutama pengelolaannya yaitu mulai kegiatan rehabilitasi, pemanfaatan dan mengetahui kemungkinan adanya faktor yang menyebabkan degradasi, dengan mempelajari aspek konservasinya. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan rehabilitasi mangrove di Pantai Utara ini, kemudian bentuk pemanfaatan salah satunya adalah *silvofishery*, yang ternyata sangat menguntungkan secara ekonomis bagi masyarakat sekitar hutan mangrove. *Silvofishery* ini pada akhirnya berkembang pesat sejalan dengan bertambahnya penduduk sekitar dan meningkatnya pendapatan mereka. Perkembangan *silvofishery* ini sudah barang tentu tidak mampu diimbangi oleh pertumbuhan vegetasi mangrove, karena pertumbuhan vegetasi mangrove butuh waktu yang lama. Oleh sebab itu perlu diadakan pemantauan terhadap dinamika hara N,P dan K per periode. Jika terjadi penurunan hara, maka perlu segera dilakukan pengaturan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu para pengambil keputusan atau para pengelola kawasan mangrove, agar perlu hati-hati dalam memanfaatkan kawasan mangrove untuk *silvofishery*. Tujuan utama bukanlah keuntungan ekonomis semata, tetapi keuntungan ekologis perlu pula diperhatikan. Kandungan hara N,P dan K perlu terus dipantau, karena hara tersebut merupakan hara makro bagi vegetasi mangrove dan fitoplankton perairan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan hara N,P dan K pada substrat mangrove di kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes setelah digunakan *silvofishery*, hasilnya dibandingkan dengan kandungan hara N,P dan K pada mangrove tanpa *silvofishery*, dan pada tambak tanpa mangrove, sehingga pengaruh *silvofishery* terhadap kandungan hara N,P dan K dapat diketahui.

Tinjauan Pustaka

Hutan mangrove merupakan sistem terbuka, jika ditinjau dari segi energi dan hara. Daur hara serta laju impor senyawa organik dan anorganik digerakkan dan dikendalikan oleh unsur fisik dan biologik. Unsur fisik meliputi arus pasang surut harian, aliran permukaan dan curah hujan, sedangkan proses biologik yang sangat penting di dalam daur hara adalah guguran serasah, dekomposisi, laju pengambilan energi dan aktivitas biota laut (Anonim, 1994). Gugur daun mangrove adalah sumber organik penting di dalam rantai makanan perairan yang besarnya dapat mencapai 7-8 ton/ha/tahun, sehingga kesuburan perairan terletak pada masukan bahan organik (Nontji, 1987) dan kandungan unsur hara dalam komunitas (Sukardjo, 1993). Kandungan unsur N di hutan mangrove Muara Angke adalah 421,83 kg/ha, sedangkan unsur P adalah 18,89 kg/ha dan unsur K adalah 143,30 kg/ha. Di hutan mangrove Pantai Utara Kabupaten Pemalang, sebelum dijadikan areal *silvofishery*, tercatat kandungan N sebesar 0,28%, sedangkan P = 138,20 mg/l dan K sebesar 3218 mg/l yang semuanya adalah per 2 bulan pengamatan selama 6 bulan (Poedjirahajoe, 1996). Di hutan mangrove tanah Grogot Kalimantan Selatan mempunyai kandungan N total sebesar 0,37 - 0,97% (Sukardjo, 1994). Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa peran mangrove sebagai *nursery ground* bagi biota laut memang sangat sesuai. Fungsi mangrove sebagai *nursery ground* pada akhirnya dimanfaatkan untuk *silvofishery*, yaitu perpaduan antara hutan mangrove dan perikanan yang dibuat dalam bentuk tambak berupa saluran-saluran yang mengitari areal mangrove. Prinsip *silvofishery* adalah perlindungan hutan mangrove dengan menambah pendapatan dari segi perikanan. *Silvofishery* ternyata mampu menunjang perekonomian masyarakat nelayan sekitar mangrove (Poedjirahajoe, 2000). Sistem ini kemudian berkembang pesat dengan jenis ikan komoditi seperti udang, bandeng dan bahkan kepiting bakau. Pemeliharaan secara khusus dari ikan-ikan tersebut tentunya akan mengurangi detritus, fitoplankton dan bahan organik sebagai makanannya, sehingga akan meningkatkan laju pengambilan energi. Sebagai bagian dari komponen ekosistem, berkurangnya fitoplankton pada akhirnya akan mengurangi kandungan hara. Kurangnya kandungan hara N,P dan K akan menurunkan kesuburan perairan, yang tentunya dapat menurunkan pula produksi perikanan.

Landasan Teori

Laju impor bahan organik dan anorganik hutan mangrove digerakkan dan dikendalikan oleh faktor fisik dan biologik. Faktor fisik meliputi pasang surut harian, aliran permukaan dan curah hujan. Sedangkan faktor biologik yang sangat penting dalam daur hara adalah guguran serasah, dekomposisi, laju pengambilan energi dan aktivitas biota laut (Anonim, 1994). Munculnya *silvofishery* sebagai bentuk pemanfaatan hutan mangrove nampaknya telah meningkatkan laju penggunaan energi berupa plankton sebagai makanan alami, sehingga dapat menurunkan kandungan hara pada hutan mangrove. Sebagai tolok ukur kandungan hara N,P dan K pada substrat mangrove yang tidak dimanfaatkan untuk *silvofishery* adalah 0,28% N total, 138,20 mg/l P dan 3218 mg/l K (Poedjirahajoe, 1996). Dilaksanakannya penelitian ini karena kawasan mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes saat ini telah berkembang pesat pola *silvofishery*, sehingga hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan untuk menentukan pengelolaan *silvofishery* selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Bahan atau Materi Penelitian

Bahan atau materi penelitian adalah areal mangrove, areal mangrove dengan *silvofishery* dan areal tambak terbuka tanpa mangrove di Pantai Utara Kabupaten Brebes yang masing-masing mempunyai luas 0,5 ha.

Alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Cetok siku untuk mengambil substrat tanah
2. Roll meter (ukuran 30 meter)
3. Kantong Plastik 5 kg-an
4. Blanko kolom isian penelitian dan alat tulis

Prosedur Pelaksanaan

Ditentukan 3 lokasi, yaitu areal mangrove, areal *silvofishery* dan areal tambak terbuka yang masing-masing mempunyai luas yang sama yaitu 0,5 ha. Pada setiap lokasi diambil substrat tanah untuk dianalisis unsur N,P, dan K nya. Pengambilan pada setiap lokasi dilakukan pada bagian tengah dan tepi, dan dibuat ulangan (replikasi) sebulan sekali selama 3 bulan. Analisis tanah dilakukan di laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan UGM dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UGM.

Analisis Hasil

Analisis data menggunakan analisis faktorial (satu faktor) dengan formulasi sebagai berikut (Sudjana, 1982):

$$Y_{ij} = \mu + r_i + \alpha_{ij}$$

- Y_{ij} : kandungan hara pada lokasi i , bulan ke j
- μ : efek umum
- r_i : efek karena lokasi ke i
- α_{ij} : efek kekeliruan dari bulan ke j pada lokasi i

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengambilan sampel di lapangan, kemudian dilakukan analisis tanah yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Rata-rata Kandungan Unsur Hara N,P,K dan Bahan Organik (BO) pada Substrat Mangrove di Kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes

Replikasi (bulan)	Lokasi	Kandungan Jenis Unsur Hara			
		N (%)	P (ppm)	K (me/100g)	BO (%)
I	Mangrove	0,43	16,47	5,30	1,79
	Silvofishery	0,12	18,93	6,12	2,69
	Tambak	0,76	12,72	6,03	2,01
II	Mangrove	0,41	13,04	3,57	1,63
	Silvofishery	0,16	17,39	4,48	1,97
	Tambak	0,39	11,02	5,09	1,76
III	Mangrove	0,49	11,64	2,45	1,49
	Silvofishery	0,10	14,31	4,23	1,20
	Tambak	0,20	10,99	2,88	1,38

Kandungan Hara N

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa hasil rata-rata kandungan hara untuk unsur N, pada pengamatan bulan pertama, kedua dan ketiga di lokasi *silvofishery* nampak konstan tetapi lebih kecil dibanding dua lokasi lainnya. Demikian pula pada lokasi mangrove. Kecilnya kandungan N di lokasi *silvofishery* kemungkinan disebabkan penggunaan unsur N yang besar dibanding 2 lokasi lainnya. Penggunaan itu adalah untuk produksi fitoplankton dan suplai dari vegetasi mangrove lebih kecil dibanding dari lokasi mangrove karena kerapatannya berbeda. Selain itu digunakan juga oleh biota perairan untuk keperluan metabolismenya. Sedangkan pada lokasi tambak terjadi

penurunan dari pengamatan bulan I, II sampai III. Penurunan ini disebabkan karena penggunaan unsur N oleh biota perairan sangat tinggi, tanpa adanya suplai N dari vegetasi. Kriteria N total (%) adalah sebagai berikut : (Mustafa dkk, 1982)

- > 0,75 : sangat tinggi
- 0,50 - 0,70 : tinggi
- 0,20 - 0,50 : sedang
- 0,10 - 0,20 : rendah
- < 0,10 : sangat rendah

Jika dilihat kriteria di atas, maka kandungan hara N di lahan mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes tergolong sedang. Kemudian untuk melihat apakah perbedaan dari hasil pengamatan terhadap unsur N di tiga lokasi tersebut signifikan atau tidak, maka diuji dengan menggunakan analisis satu faktor yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Unsur Hara N pada lokasi Mangrove, *Silvofishery* dan Tambak pada Pengamatan bulan ke I, II dan III di Pantai Utara Kabupaten Brebes

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F	Pr>F
Replikasi	2	0,24686667	0,12343333	1,21*	0,21
(bulan)	2	0,20486667	0,10243333	3,49*	0,13
Faktor (lokasi)	4	0,12066667	0,03016667		
Galat					
Total koreksi	8	0,37240000			

*) nyata pada taraf uji 5%.

Analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pengamatan bulanan (replikasi) dan lokasi pengambilan sampel terdapat beda nyata (nilai $r = 0,87$), artinya bahwa kandungan hara pada setiap lokasi pengamatan dan pengamatan bulanan menunjukkan angka signifikan. Perbedaan ini bisa dimengerti mengingat pada *silvofishery*, penggunaan unsur hara N kemungkinan sangat besar karena digunakan oleh vegetasi mangrove dan fitoplankton. Sedangkan suplai N hanya berasal dari udara yang mengalami penambatan oleh bakteri N dan sebagian kecil dari feses biota laut lainnya. Namun demikian penurunan hara N pada *silvofishery* tidak setajam pada lokasi tambak setiap pengamatan bulanan. Penurunan hara N ini bisa dimengerti karena peranan dekomposer kurang efektif dalam mendekomposisi bahan organik menjadi unsur-unsur hara termasuk unsur N. Hal ini bisa jadi karena bahan organik yang terdekomposisi tersedia dalam jumlah kecil. Lain halnya jika ada vegetasi yang memproduksi serasah, menyebabkan jumlah bahan organik meningkat. Untuk melihat

perbedaan secara pasti dari hara yang diamati dengan perlakuan pengamatan bulanan dan lokasi pengamatan, maka dilakukan uji Duncan dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Duncan Kandungan Hara N pada Pengamatan Bulanan dan Faktor Lokasi di Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes

Grup Duncan	Rata-rata	Jarak Kritis	Periode Pengamatan
A	0,937	0,517	Bulan ke I
A	0,420		Bulan ke II
B			Bulan ke III
B	0,263	0,167	
B			
Grup Duncan	Rata-rata	Jarak Kritis	Lokasi
A	0,850	0,407	Tambak
B	0,443		Mangrove
B	0,127		<i>Silvofishery</i>
B		0,316	

Lokasi tambak pada pengamatan bulan ke I mempunyai perbedaan kandungan hara N yang nyata dibanding dengan lokasi lainnya. Pada pengamatan bulan ke I lokasi ini mengandung unsur hara N paling tinggi dibanding lokasi lain, tetapi pada pengamatan bulan ke II terjadi penurunan kandungan N sampai pada pengamatan bulan ke III. Sedangkan lokasi *silvofishery* mempunyai kandungan hara N yang konstan dari pengamatan bulan ke I sampai ke III, meskipun pada awalnya memang kandungan hara N-nya paling rendah. Demikian halnya pada lokasi mangrove, tetapi pada awalnya lokasi mangrove ini mempunyai kandungan N tinggi dibanding lokasi *silvofishery*. Hal ini berarti penggunaan unsur hara N sangat besar di lokasi tambak. Sedangkan di lokasi *silvofishery* dan mangrove, fluktuasi penggunaan tidak terlalu tajam tetapi konstan pada pengamatan dari bulan ke I sampai III.

Kandungan Unsur Hara P.

Kandungan unsur hara P di lokasi *silvofishery* lebih tinggi dibanding lokasi mangrove dan tambak, baik pada pengamatan bulan ke I,II dan III. Penurunan yang terjadi pada bulan ke III untuk faktor lokasi nampak konstan. Kandungan unsur hara P pada kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes ini pada umumnya cukup tinggi dibanding dengan tempat lain, misalnya di Pantai Utara Kabupaten Luwu Kecamatan

Malangke (Mustafa, dkk. 1982). Di tempat tersebut dilaporkan bahwa kandungan hara P di lokasi mangrove rata-rata di bawah 10 ppm. Penurunan kandungan hara P dapat disebabkan karena unsur tersebut tersemat (terfiksasi) pada pH rendah (Notohadiprawiro, 1979). Misalnya kandungan P di bawah tegakan *Avicennia* dan *Xylocarpus*. Kriteria unsur P (ppm) adalah sebagai berikut (Mustafa, dkk. 1982):

- > 20 : tinggi
- 7 - 20 : sedang
- 3 - 7 : rendah
- < 3 : sangat rendah.

Jika dilihat kriteria di atas, maka Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes mempunyai kandungan unsur hara dalam katagori sedang.

Untuk melihat apakah setiap lokasi pengamatan terdapat beda nyata, maka data yang diperoleh di analisis model faktor tunggal yang hasilnya dapat diperiksa pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Unsur Hara P pada Lokasi Mangrove, *Silvofishery* dan Tambak pada Pengamatan Bulan ke I,II dan III di Pantai Utara Kabupaten Brebes

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F	Pr -F
Replikasi	2	21,09126667	10,54563333	9,84 *	0,02
(bulan)	2	42,65520000	21,32760000	19,89 *	0,00
Faktor (lokasi)	4	4,28873333	1,07218333		
Galat					
Total koreksi	8	68,03520000			

*) nyata pada taraf uji 1%.

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa unsur hara P berbeda nyata pada setiap lokasi dan pada setiap bulan pengamatan (nilai $r = 0,93$). Rata-rata kandungan hara P pada lokasi *silvofishery* lebih tinggi dibanding dua lokasi lainnya. Paling rendah adalah lokasi tambak. Jika dihubungkan dengan hasil penelitian Notohadiprawiro (1979), maka bisa dimengerti bahwa lokasi tambak mempunyai pH yang lebih rendah dibandingkan dua lokasi lainnya, sehingga unsur P dapat terfiksasi dan menjadi rendah. Untuk melihat perbedaan secara pasti pada setiap perlakuan (pengamatan bulanan dan lokasi), maka dilakukan uji Duncan yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Analisis Duncan Unsur Hara P pada Pengamatan Bulanan dan Perlakuan Lokasi di Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes

Grup Duncan	Rata-rata	Jarak kritis	Periode Pengamatan
A	16,040	2,223	Bulan ke I
A	13,817		Bulan ke II
B			Bulan ke III
B	12,313	1,504	
Grup Duncan	Rata-rata	Jarak Kritis	Lokasi
A	16,877	3,160	<i>Silvofishery</i>
B	13,717		Mangrove
B	11,577	2,140	Tambak
B			

Uji Duncan menunjukkan bahwa lokasi *silvofishery* pada pengamatan bulan ke I dan ke II, kandungan unsur hara P tidak berbeda nyata. Tidak beda nyata pada lokasi tersebut kemungkinan pengaruh aktivitas ekosistem mangrove maupun fitoplankton terhadap penggunaan unsur P tidak begitu besar. Penggunaan unsur P lebih banyak oleh vegetasi dan fitoplankton dan itupun dalam jumlah kecil. Hal ini bisa dilihat pada lokasi mangrove. Uji Duncan menunjukkan bahwa pada pengamatan bulan ke I ada perbedaan yang nyata dengan pengamatan bulan ke II dan ke III, karena pada lokasi ini vegetasinya lebih banyak dan juga fitoplanktonnya (Poedjirahajoe, 2000). Penggunaan unsur P oleh biota laut digunakan untuk proses metabolisme tubuhnya tetapi dalam jumlah amat kecil, sehingga hampir tidak berpengaruh terhadap ketersediaan unsur P secara keseluruhan.

Kandungan Unsur Hara K.

Kandungan K sangat tinggi pada tanah-tanah di bawah semua tegakan yang bersumber dari lumpur yang terbawa oleh air sungai dan diendapkan di bawah tegakan-tegakan ini. Tingginya kandungan unsur K tersebut disebabkan karena aliran sungai mempunyai bahan induk plutonik asam yang kaya akan ortoklas dan biotit (Mustafa, dkk. 1982). Jika dilihat dari kriteria unsur K dalam tanah, maka kandungan unsur K di kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes ini tergolong sangat tinggi. Kriteria menunjukkan bahwa :

> 1,2 (me/100 g)	: sangat tinggi
0,6 - 1,2	: tinggi
0,3 - 0,6	: sedang
0,2 - 0,3	: rendah
< 0,2	: sangat rendah

sedangkan kandungan unsur K di kawasan penelitian adalah 2,45 - 6,12 me/100 g, sehingga termasuk kategori sangat tinggi. Pada hasil pengamatan menunjukkan bahwa kandungan unsur K pada pengamatan bulanan mempunyai fluktuasi tingkat penurunan yang tinggi dari bulan II ke bulan III khususnya pada lokasi tambak. Sedangkan pada lokasi *silvofishery* relatif konstan dengan rata-rata kandungan unsur K lebih tinggi dibanding dua lokasi lainnya. Tingginya kandungan unsur N di lokasi *silvofishery* dapat dimengerti, karena pada kenyataannya lokasi tersebut banyak mendapatkan suplai air tawar dari sungai. Dengan demikian pernyataan Mustafa, dkk (1982) kemungkinan berlaku juga di kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes ini. Melihat hasil penelitian di atas terhadap unsur K, maka perbedaan kandungan K tidaklah terlalu besar pada setiap lokasi. Tetapi untuk melihat apakah ada perbedaan nyata diantara lokasi sampel, maka dilakukan analisis yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara K pada Perlakuan Lokasi dan Pengamatan Bulanan di Kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F	Pr > F
Replikasi (bulan)	2	10,40495556	5,20247778	19,70*	0,00
Faktor (lokasi)	2	2,24348889	1,12174444	4,25*	0,10
Galat	4	1,05644444	0,26411111		
Koreksi Total	8	13,70488889			

*) nyata pada taraf uji 1%.

Hasil analisis pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan lokasi dan pengamatan bulanan mempunyai perbedaan kandungan unsur hara yang nyata, nilai $r = 0,92$. Nampaknya penggunaan unsur K tidak banyak. Vegetasi sendiri mempunyai perakaran yang selektif permiabel, sehingga penggunaan unsur hara K disesuaikan dengan kebutuhannya. Uji Duncan menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Duncan Unsur Hara K pada Perlakuan Lokasi dan Pengamatan Bulanan di Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes

Grup Duncan	Rata-rata	Jarak Kritis	Periode Pengamatan
A	5,817	1,447	Bulan ke I
B	4,380		Bulan ke II
C	3,387		Bulan ke III
Grup Duncan	Rata-rata	Jarak Kritis	Lokasi
A	4,943	0,276	<i>Silvofishery</i>
A	4,667		Tambak
B	2,773		Mangrove

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pada pengamatan bulanan menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan lokasi tambak dan *silvofishery* tidak mempunyai perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan oleh kecilnya selisih, sehingga tidak nampak adanya perbedaan yang nyata (signifikan). Perbedaan nyata pada pengamatan bulanan terjadi kemungkinan disebabkan penggunaan unsur K di lokasi tambak lebih besar dari dua lokasi lainnya atau penggunaannya sama dengan lokasi lainnya hanya suplai dari vegetasi berkurang karena memang tidak ada vegetasinya.

Kandungan Bahan Organik

Di kawasan pasang surut dicirikan dengan tingginya bahan organik. Adanya masukan dari air tawar (sungai) serta endapan sedimen yang berasal dari arus pasang surut air laut karena peran akar-akar mangrove, sangat menentukan dinamika bahan organik. Keberadaan bahan organik berpengaruh terhadap kandungan unsur K (Kartawinata, dkk. 1978). Dikatakan bahwa bahan organik menghasilkan unsur K dalam jumlah sedikit pada proses pelapukannya, namun bahan organik mengurangi daya menyemat Kalium. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik paling tinggi pada lokasi *silvofishery*. Namun demikian, fluktuasi penurunan pada pengamatan bulan ke II dan ke III sangat tajam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik di lokasi *silvofishery* sangat tinggi. Kemungkinan adanya penggunaan bahan organik oleh ikan-ikan budidaya dan jenis biota laut lainnya yang berada dalam tambak tumpangsari tersebut cukup tinggi. Ikan-ikan budidaya

membutuhkan energi yang tinggi untuk mencapai produksi yang tinggi pula. Untuk melihat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji satu faktor yang hasilnya pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik pada Perlakuan Lokasi dan Pengamatan Bulanan di Kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F	Pr>F
Replikasi (bulan)	2	0,97748889	0,48874444	5,15*	0,05
Faktor (lokasi)	2	0,16268889	0,18134444	3,58*	0,12
Galat	4	0,37931111	0,09482778		
Total Koreksi	8	1,51948889			

Perlakuan lokasi dan pengamatan bulanan (replikasi) terhadap kandungan bahan organik di kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes mempunyai perbedaan yang nyata (signifikan) dengan nilai $r = 0,86$. Kandungan bahan organik di kawasan Pantai Utara ini menurut Mustafa dkk. (1982) termasuk dalam kategori sangat rendah, karena sebagian besar lokasi pengamatan mempunyai kandungan bahan organik di bawah 2%. Kemungkinan rendahnya bahan organik ini disebabkan oleh kerapatan vegetasi yang masih rendah, sehingga lumpur sedimen yang terhadang oleh akar mangrove tidak begitu banyak. Tingkat penurunan yang tajam dari konsentrasi bahan organik terjadi pada lokasi *silvofishery* dan tambak, terutama pengamatan pada bulan ke II dan ke III. Penurunan ini disebabkan karena pemakaian bahan organik yang tinggi terutama bagi ikan-ikan budidaya. Untuk lebih jelas melihat perbedaan yang pasti diantara perlakuan, maka dilakukan uji Duncan yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa lokasi *silvofishery* mempunyai perbedaan yang nyata pada setiap bulan pengamatan. Pada hasil penelitian ditunjukkan dengan penurunan angka kandungan bahan organik yang tajam, kemungkinan besar adanya penggunaan oleh ikan-ikan budidaya, seperti bandeng, udang dan kepiting. Keadaan ini hampir sama dengan lokasi tambak. Adapun pada lokasi mangrove, angka signifikan terletak pada pengamatan bulan ke I dengan bulan ke II dan ke III.

Secara keseluruhan dapat dijelaskan bahwa pada lokasi *silvofishery* telah terjadi penurunan kandungan unsur hara N,P, K dan bahan organik. Namun demikian penurunan yang terjadi dapat dimengerti karena terdapat fitoplankton yang juga menggunakannya. Pada umumnya kandungan hara yang diteliti pada lokasi mangrove tidak jauh berbeda dengan lokasi *silvofishery*, sehingga pemanfaatan mangrove untuk *silvofishery* merupakan pilihan pemanfaatan yang tepat, karena secara ekologis tidak banyak merugikan lingkungan setempat, misalnya berkurangnya hara

Tabel 9. Hasil Uji Duncan Kandungan Bahan Organik di Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes

Grup Duncan	Rata-rata	Jarak kritis	Periode Pengamatan
A	2,163	0,376	Bulan ke I
A	1,787		Bulan ke II
B	1,357	0,430	Bulan ke III
B			
B			
Grup Duncan	Rata-rata	Jarak Kritis	Lokasi
A	3,953	2,236	<i>Silvofishery</i>
B	1,717		Tambak
C	0,337	1,380	Mangrove

N,P,K dan bahan organik secara tajam. Dengan demikian penggunaan *silvofishery* ini perlu direkomendasikan kepada para petani tambak untuk selalu menggunakan model *silvofishery* dalam mengelola tambak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian, analisis dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada analisis yang menggunakan satu faktor, pengamatan dengan periode bulanan dan faktor lokasi menunjukkan kandungan hara N,P,K dan bahan organik yang signifikan.
2. Kandungan hara di kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes setelah digunakan *silvofishery* adalah N = 0,12%, P = 16,8 ppm, K = 4,94 me/100 g dan BO = 1,95%.
3. Kandungan hara di kawasan mangrove adalah N = 0,44%, P = 13,71 ppm, K = 3,77 me/100 g dan BO = 1,63%.
4. Kandungan hara di lokasi tambak adalah N = 0,45%, P = 11,57 ppm, K = 4,66 me/100 g dan BO = 1,71 %.
5. *Silvofishery* merupakan alternatif pemanfaatan mangrove yang paling tepat,

karena penurunan angka N,P,K dan bahan organik tidak banyak berbeda jauh dengan lokasi mangrove.

Saran

Untuk memperoleh rekomendasi ekologis mengenai pemanfaatan mangrove oleh *silvofishery*, maka penelitian serupa perlu diulangi beberapa kali agar bukti semakin akurat dibuktikan bahwa pemanfaatan untuk *silvofishery* secara ekologis tidak merugikan ekosistem mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1994). Laporan Telaah Tata Guna Ekosistem Mangrove Pantai Utara Jawa Barat. Tim Ekosistem Mangrove. MAB-LIPI dan Perum Perhutani. Jakarta.
- Kartawinata; Adisumarto; Soemodihardjo dan Tantra (1978). Seminar Ekosistem Hutan Mangrove. Jakarta. LIPI.
- Mustafa, M. ; Rusli ; dan Hazairin . (1982) Sifat Fisik dan Kimia Tanah di bawah Tegakan Mangrove. Pusat Studi Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup. Universitas Hasanuddin. Sulawesi Selatan.
- Nontji, A. (1987). *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Notohadiprawiro T. (1979). *Tanah Estuaria, Watak, Sifat, Kelakuan, dan Kesuburannya*. Yogyakarta. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UGM.
- Poedjirahajoe E. (1996). Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pantai Utara Kabupaten Pemalang. Bulletin Fakultas Kehutanan UGM No 29 hal. 10-16. Yogyakarta.
- _____ (1998). Peranan Rehabilitasi Mangrove terhadap Keanekaragaman Biota Laut di Kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes. Hasil Penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM.
- _____ (2000). Pengaruh Pola *Silvofishery* terhadap Pertumbuhan Biomass Ikan Bandeng (*Canos-canos*, Forskal) di Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes. Hasil Penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM.
- Sudjana (1982). *Disain dan Analisis Eksperimen*. Penerbit TARSITO Bandung.
- Sukardjo S. (1993). Perilaku Ekosistem Mangrove dan Usaha Konservasinya di Indonesia. Bulletin Instiper Vol.4 No.2 hal. 105-132. Bulan Oktober 1993. Yogyakarta.
- _____ (1994). Gugur Serasah dan Unsur Hara di Hutan Mangrove Muara Angke-Kapuk Jakarta. Prosiding Seminar V Ekosistem Mangrove hal. 128 - 134. Jember.