

KEPERINGINAN DAN KEMAMPUAN MENYERAP TEKNOLOGI DAN SEDIAAN
KEMERKASAN TEKNOLOGI MANUSIA DI DAERAH SEMPUR
DI RUMAH GEMERUK, TUNKU PALL, MELAYU

AIDA ROYANI BINTI ABD ARIFF

FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

2006

KANDUNGAN DAN AGIHAN NUTRIEN DI DALAM AIR DAN SEDIMEN DI
KAWASAN TERNAKAN IKAN DALAM SANGKAR DI
SUNGAI SEMERAK, TOK BALI, KELANTAN

Oleh

Aida Royyani binti Abd Ariff

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Sains (Biologi Marin)

Jabatan Sains Samudera
Fakulti Sains dan Teknologi
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2006



**JABATAN SAINS SAMUDERA
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk :

**KANDUNGAN DAN AGIHAN NUTRIEN DI DALAM AIR DAN SEDIMEN DI
KAWASAN TERNAKAN IKAN DALAM SANGKAR DI SUNGAI SEMERAK, TOK
BALI, KELANTAN**

oleh **AIDA ROYYANI BINTI ABD ARIFF**, No. Matrik **UK 7888**

telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Sains Samudera sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh ijazah **SARJANA MUDA SAINS (BIOLOGI MARIN)**

Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh :

Penyelia Utama : **PROF. MADYA DR. MOHAMAD KAMIL B. ABDUL RASHID**
Timbalan Dekan

Nama : **Penyelidikan dan Siswazah
Fakulti Sains & Teknologi**

Cop Rasmi : **Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia (KUSTEM)
21030 Kuala Terengganu, Terengganu.**

Tarikh : **26.4.2006**

Penyelia Kedua (jika ada)

Nama :

Cop Rasmi :

Tarikh :

Ketua Jabatan Sains Samudera

Nama :

Cop Rasmi :

Tarikh :

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim.....

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan restu-Nya, saya dapat menyiapkan tesis projek saya dalam tempoh yang ditetapkan. Sekalung penghargaan saya tujukan khas buat penyelia projek saya iaitu Prof. Madya Dr. Mohamed Kamil bin Abdul Rashid di atas budi baik, nasihat serta tunjuk ajar yang beliau sumbangkan sepanjang pelaksanaan projek penyelidikan tahun akhir ini.

Jutaan terima kasih saya tujukan buat pembantu-pembantu makmal Fakulti Sains dan Teknologi terutamanya pembantu makmal oseanogafi yang banyak membantu semasa projek ini dilaksanakan. Penghargaan ini juga ditujukan kepada pensyarah-pensyarah serta kakitangan lain yang terlibat secara langsung atau tidak langsung.

Terima kasih juga buat teman-teman yang sentiasa bersama mengharungi suka dan duka sepanjang tempoh pengajian saya di KUSTEM. Segala kenangan kita bersama akan sentiasa tersemat di hati ini. Tidak lupa juga sekalung penghargaan ditujukan khas buat keluarga saya di atas dorongan, kasih sayang, doa serta restu yang diberikan selama ini. Hanya Tuhan yang mampu membalas segala jasa dan pengorbanan kalian semua. Akhir kata, semoga keakraban yang terjalin antara kita akan kekal selamanya dan semoga kehidupan kalian dirahmati dan diberkati Allah S. W. T..

KANDUNGAN

	Mukasurat
BORANG PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II	ii
PENGHARGAAN	iii
KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	vii
SENARAI SINGKATAN ISTILAH / SIMBOL	x
SENARAI LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN DAN OBJEKTIF	1
1.1. Objektif kajian	4
BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN	5
2.1. Muara atau lagun	5
2.2. Produktiviti (klorofil-a)	5
2.3. Nutrien	6
2.3.1. <i>Nitrogen</i>	8
2.3.2. <i>Fosforus</i>	10
2.3.3. <i>Karbon organik</i>	12

2.4.	Kitaran nutrien	13
2.4.1.	<i>Kitaran nitrogen</i>	13
2.4.2.	<i>Kitaran fosforus</i>	14
2.4.3.	<i>Kitaran karbon</i>	17
2.5.	Kesan aktiviti akuakultur ke atas produktiviti	19
BAB 3	METODOLOGI	20
3.1.	Lokasi kajian	20
3.2.	Kaedah penyampelan	21
3.3.	Penganalisaan sampel air	22
3.3.1.	<i>Produktiviti (klorofil-a)</i>	22
3.3.2.	<i>Nutrien</i>	25
3.4.	Penganalisaan sampel sedimen	33
3.4.1.	<i>Nutrien (nitrat, nitrit dan orto-fosfat)</i>	33
3.4.2.	<i>Karbon organik</i>	34
3.5.	Analisis statistik	38
BAB 4	KEPUTUSAN	39
4.1.	Parameter fizikal air	39
4.1.1.	<i>Suhu</i>	40
4.1.2.	<i>Oksigen terlarut</i>	42
4.1.3.	<i>pH</i>	44

4.2.	Penganalisaan sampel air	46
4.2.1.	<i>Produktiviti (klorofil-a)</i>	46
4.2.2.	<i>Nitrat</i>	48
4.2.3.	<i>Nitrit</i>	51
4.2.4.	<i>Orto-fosfat</i>	54
4.3.	Penganalisaan sampel sedimen	57
4.3.1.	<i>Karbon organik</i>	57
4.4.	Taburan nutrien	59
4.4.1.	<i>Taburan nutrien dalam air permukaan</i>	59
4.4.2.	<i>Taburan nutrien dalam air dasar</i>	62
4.4.3.	<i>Taburan nutrien dalam air liang</i>	65

BAB 5	PERBINCANGAN	68
5.1.	Parameter fizikal air	68
5.2.	Penganalisaan sampel air	72
5.2.1.	<i>Produktiviti (klorofil-a)</i>	72
5.2.2.	<i>Nitrat</i>	74
5.2.3.	<i>Nitrit</i>	75
5.2.4.	<i>Orto-fosfat</i>	77
5.3.	Penganalisaan sampel sedimen	79
5.3.1.	<i>Karbon organik</i>	79
5.4.	Kesan ternakan ikan di dalam sangkar terhadap produktiviti	80

BAB 6	KESIMPULAN	83
RUJUKAN		84
LAMPIRAN		88
VITAE KURIKULUM		129

SENARAI JADUAL

		Mukasurat
Jadual 1	:	Koordinat persampelan bagi setiap stesen. 21
Jadual 2	:	Parameter air bagi persampelan pertama. 39
Jadual 3	:	Parameter air bagi persampelan kedua. 39
Jadual 4	:	Kepekatan klorofil-a (mg/m^3) pada persampelan pertama dan persampelan kedua. 46
Jadual 5	:	Kepekatan nitrat (mg/L) pada persampelan pertama dan persampelan kedua. 49
Jadual 6	:	Kepekatan nitrit (mg/L) pada persampelan pertama dan persampelan kedua. 52
Jadual 7	:	Kepekatan orto-fosfat (mg/L) pada persampelan pertama dan persampelan kedua. 55
Jadual 8	:	Peratusan karbon organik (%) pada persampelan pertama dan persampelan kedua. 57
Jadual 9	:	Taburan nutrien dalam air permukaan bagi persampelan pertama dan persampelan kedua. 60
Jadual 10	:	Taburan nutrien dalam air dasar bagi persampelan pertama dan persampelan kedua. 63
Jadual 11	:	Taburan nutrien dalam air liang bagi persampelan pertama dan persampelan kedua. 66

SENARAI RAJAH

		Mukasurat
Rajah 1	: Kitaran nitrogen dalam laut.	14
Rajah 2	: Kitaran fosforus dalam laut.	16
Rajah 3	: Kitaran karbon.	18
Rajah 4	: Peta Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan.	20
Rajah 5	: Carta alir kaedah analisis klorofil-a.	24
Rajah 6	: Carta alir kaedah analisis nitrat.	28
Rajah 7	: Carta alir kaedah analisis nitrit.	30
Rajah 8	: Carta alir kaedah analisis orto-fosfat.	33
Rajah 9	: Carta alir kaedah analisis karbon organik.	37
Rajah 10	: Profil suhu di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	41
Rajah 11	: Profil oksigen terlarut di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	43
Rajah 12	: Profil pH di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	45
Rajah 13	: Taburan klorofil-a di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	47
Rajah 14	: Taburan nitrat di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	50
Rajah 15	: Taburan nitrit di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	53

Rajah 16	:	Taburan orto-fosfat di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	56
Rajah 17	:	Peratusan karbon organik di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	58
Rajah 18	:	Taburan nitrat, nitrit dan orto-fosfat dalam air permukaan bagi persampelan pertama dan persampelan kedua.	61
Rajah 19	:	Taburan nitrat, nitrit dan orto-fosfat dalam air dasar bagi persampelan pertama dan persampelan kedua.	64
Rajah 20	:	Taburan nitrat, nitrit dan orto-fosfat dalam air liang bagi persampelan pertama dan persampelan kedua.	67

SENARAI SINGKATAN ISTILAH / SIMBOL

C_3H_6O	=	aceton
$C_4H_4O_7Sb$	=	potassium antimonyl-tartrate
$C_{12}H_{14}N_2 \cdot 2HCl$	=	N-(1-naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride
$C_6H_8O_6$	=	asid askorbik
$C_{12}H_{11}N$	=	difenilamine
$Ca_5(PO_4)_3(OH,F)$	=	apatit (bentuk mineral fosfat)
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	=	kuprum sulfat
CH_2O	=	karbohidrat
CO_2	=	karbon dioksida
CO_3^{2-}	=	ion karbonat
$FeSO_4 \cdot 5H_2O$	=	ferum (II) sulfat
H_2O	=	air
H_3PO_4	=	asid fosforik
HCO_3^{2-}	=	ion bikarbonat
H_2SO	=	asid sulfurik
$K_2Cr_2O_7$	=	potassium dikromat
$MgCO_3$	=	magnesium karbonat
$4-N_2H_8C_6SO_2$	=	sulfanilamide
N_2	=	nitrogen
NH_3	=	ammonia
NH_4	=	ammonium

NH ₄ Cl	=	ammonium klorida
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ .4H ₂ O	=	ammonium paramolybdate
NO ₂	=	nitrit
NO ₃	=	nitrat
PO ₄	=	orto-fosfat
ND	=	tidak dapat dikesan (no detected)
GPS	=	Global Positioning System
DSP	=	Diarrhetic Shellfish Poisoning
PSP	=	Paralytic Shellfish Poisoning
TOC	=	jumlah karbon organik
POC	=	karbon organik partikulat
DOC	=	karbon organik terlarut
VOC	=	karbon organik meruap
U.S. EPA	=	United State Environmental Protection Agency
µm	=	mikrometer (mikron)
nm	=	nanometer
cm	=	centimeter
m	=	meter
m ²	=	meter persegi
km	=	kilometer
km ²	=	kilometer persegi
ml	=	mililiter
L	=	liter

g	=	gram
$\mu\text{g/L}$	=	mikrogram per liter
mg/L	=	miligram per liter
mg/m^3	=	miligram per meter padu
ppm	=	bahagian per juta (part per million)
α	=	alpha
w/v	=	berat/isipadu (weight/volume)
v/v	=	isipadu/isipadu (volume/volume)

SENARAI LAMPIRAN

	Mukasurat
Lampiran 1 : Data klorofil-a pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	88
Lampiran 2 : Data nitrat bagi air permukaan, air dasar dan air liang pada persampelan pertama.	89
Lampiran 3 : Data nitrat bagi air permukaan, air dasar dan air liang pada persampelan kedua.	90
Lampiran 4 : Data nitrit bagi air permukaan, air dasar dan air liang pada persampelan pertama.	91
Lampiran 5 : Data nitrit bagi air permukaan, air dasar dan air liang pada persampelan kedua.	92
Lampiran 6 : Data orto-fosfat bagi air permukaan, air dasar dan air liang pada persampelan pertama.	93
Lampiran 7 : Data orto-fosfat bagi air permukaan, air dasar dan air liang pada persampelan kedua.	94
Lampiran 8 : Data karbon organik pada persampelan pertama dan persampelan kedua.	95
Lampiran 9 : ANOVA dua hala tanpa replikasi - Produktiviti (klorofil-a).	96
Lampiran 10 : ANOVA dua hala tanpa replikasi - Nitrat.	97
Lampiran 11 : ANOVA dua hala tanpa replikasi - Nitrit.	99
Lampiran 12 : ANOVA dua hala tanpa replikasi - Orto-fosfat.	101
Lampiran 13 : ANOVA dua hala tanpa replikasi - Karbon organik.	103
Lampiran 14 : ANOVA dua hala tanpa replikasi - Taburan nutrien dalam air permukaan.	104

Lampiran 15	:	ANOVA dua hala tanpa replikasi - Taburan nutrien dalam air dasar.	106
Lampiran 16	:	ANOVA dua hala tanpa replikasi - Taburan nutrien dalam air liang.	108
Lampiran 17	:	Ujian regresi antara nutrien dengan klorofil-a pada persampelan pertama.	110
Lampiran 18	:	Ujian regresi antara nutrien dengan klorofil-a pada persampelan kedua.	120

ABSTRAK

Kajian mengenai kandungan dan agihan nutrien di kawasan ternakan ikan dalam sangkar di Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan telah dijalankan sebanyak dua kali persampelan; pertama pada 11-12 Ogos 2005 dan kedua pada 14-15 Disember 2005 melibatkan enam stesen. Nutrien yang dikaji dalam sampel air ialah nitrat, nitrit, orto-fosfat. Karbon organik dalam sampel sedimen juga turut dikaji. Berdasarkan keputusan bagi penganalisaan sampel air, nilai purata kepekatan nitrat dan julat kepekatannya pada persampelan pertama bagi air permukaan adalah 1.749 mg/L (0.918 – 3.092 mg/L); bagi air dasar adalah 1.365 mg/L (0.502 – 3.176 mg/L); dan air liang adalah 1.037 mg/L (0.103 – 4.001 mg/L). Nilai purata kepekatan nitrat dan julat kepekatannya pada persampelan kedua bagi air permukaan adalah 1.895 mg/L (1.188 – 2.931 mg/L); bagi air dasar adalah 2.307 mg/L (0.000 – 7.208 mg/L); dan air liang adalah 1.371 mg/L (0.265 – 3.041 mg/L). Nilai purata kepekatan nitrit dan julat kepekatannya pada persampelan pertama bagi air permukaan adalah 0.032 mg/L (0.013 – 0.060 mg/L); bagi air dasar adalah 0.029 mg/L (0.014 – 0.046 mg/L); dan air liang adalah 0.041 mg/L (0.020 – 0.082 mg/L). Nilai purata kepekatan nitrit dan julat kepekatannya pada persampelan kedua bagi air permukaan dan air dasar adalah tidak dapat dikesan (ND) dan air liang adalah 0.024 mg/L (0.000 – 0.074 mg/L). Nilai purata kepekatan orto-fosfat dan julat kepekatannya pada persampelan pertama bagi air permukaan adalah 0.090 mg/L (0.014 – 0.283 mg/L); bagi air dasar adalah 0.093 mg/L (0.020 – 0.141 mg/L); dan air liang adalah 0.951 mg/L (0.037 – 4.034 mg/L). Nilai purata kepekatan orto-fosfat dan julat kepekatannya pada persampelan kedua bagi air permukaan adalah 0.188 mg/L (0.002 – 0.700 mg/L); bagi air

dasar adalah 0.147 mg/L (0.012 – 0.315 mg/L); dan air liang adalah 0.588 mg/L (0.034 – 2.006 mg/L). Nilai purata kepekatan klorofil-a dan julat kepekataannya pada persampelan pertama bagi air permukaan adalah 15.33 mg/m³ (3.84 – 45.30 mg/m³). Nilai purata kepekatan klorofil-a dan julat kepekataannya pada persampelan kedua bagi air permukaan adalah 12.22 mg/m³ (3.13 – 34.37 mg/m³). Berdasarkan keputusan bagi penganalisan sampel sedimen, nilai purata peratusan karbon organik dan julat peratusannya pada persampelan pertama adalah 2.48 % (1.82 – 3.11 %). Nilai purata kepekatan peratusan karbon organik dan julat kepekataannya pada persampelan kedua adalah 2.18 % (1.13 – 2.93 %). Berdasarkan kepada kajian yang telah dijalankan, didapati produktiviti pada persampelan pertama adalah lebih tinggi di kawasan sangkar ikan berbanding persampelan kedua. Produktiviti berkadar songsang dengan kepekatan nutrien. Perubahan nutrien dan produktiviti semasa kedua-dua persampelan adalah banyak dipengaruhi oleh faktor Monsun Timur Laut, “*run-off*” dari daratan, sisa buangan dari daratan (penempatan, aktiviti pertanian dan akuakultur) serta aktiviti ternakan ikan dalam sangkar itu sendiri.

ABSTRACT

Study on nutrients distribution and content in cage culture area of Sungai Semerak, Tok Bali, Kelantan was carried out with two samplings; the first on 11-12 August 2005 and the second on 14-15 December 2005 involved 6 stations. Nutrients that were measured in water samples such as nitrate, nitrite and orto-phosphate. Organic carbon was also measured in sediment samples. Based on the results of water samples analysis, the average value and the range of nitrate concentration during the first sampling are 1.749 mg/L (0.918 – 3.092 mg/L) for surface water; 1.365 mg/L (0.502 – 3.176 mg/L) for bottom water and 1.037 mg/L (0.103 – 4.001 mg/L) for “*pore water*”. The average value and the range of nitrate concentration during the second sampling are 1.895 mg/L (1.188 – 2.931 mg/L) for surface water; 2.307 mg/L (0.000 – 7.208 mg/L) for bottom water and 1.371 mg/L (0.265 – 3.041 mg/L) for “*pore water*”. The average value and the range of nitrite concentration during the first sampling are 0.032 mg/L (0.013 – 0.060 mg/L) for surface water; 0.029 mg/L (0.014 – 0.046 mg/L) for bottom water and 0.041 mg/L (0.020 – 0.082 mg/L) for “*pore water*”. The average value and the range of nitrite concentration during the second sampling are no detected (ND) for surface and bottom water and 0.024 mg/L (0.000 – 0.074 mg/L) for “*pore water*”. The average value and the range of orto-phosphate concentration during the first sampling are 0.090 mg/L (0.014 – 0.283 mg/L) for surface water; 0.093 mg/L (0.020 – 0.141 mg/L) for bottom water and 0.951 mg/L (0.037 – 4.034 mg/L) for “*pore water*”. The average value and the range of orto-phosphate concentration during the second sampling are 0.188 mg/L (0.002 – 0.700 mg/L) for surface water; 0.147 mg/L (0.012 – 0.315 mg/L) for bottom water and 0.588

mg/L (0.034 – 2.006 mg/L) for “*pore water*”. The average value and the range of chlorophyll-a concentration during the first sampling for surface water are 15.33 mg/m³ (3.84 – 45.30 mg/m³). The average value and the range of chlorophyll-a concentration during the second sampling for surface water are 12.22 mg/m³ (3.13 – 34.37 mg/m³). Based on the results of sediment samples analysis, the average value and the range of organic carbon percentage during first sampling are 2.48 % (1.82 – 3.11 %). The average value and the range of organic carbon percentage during the second sampling are 2.18 % (1.13 – 2.93 %). From the study, during the first sampling the productivity were more higher in cage culture area compared to second sampling. The productivity was found to be inversely with the nutrients concentrations. The differences of productivity and nutrients during both of sampling times were more influence by Northeast Monsoon factor, land run-off, waste from land (resident areas, aquaculture and agriculture activity) and also from that cage culture activity.