

## INDEKS KEANEKARAGAMAN HAYATI IKAN DEMERSAL DI PERAIRAN ARAFURA

Suprpto<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Teregristrasi I tanggal: 18 Desember 2007; Diterima setelah perbaikan tanggal: 5 Mei 2008; Disetujui terbit tanggal: 10 Juni 2008

### ABSTRAK

Penelitian tentang indeks keanekaragaman hayati ikan demersal telah dilakukan pada periode tahun 2001 sampai dengan 2006 menggunakan sarana kapal riset KM. Mutiara, KM. Bawal Putih I, dan KM. Mandidihang 02. Data spesies ikan demersal dikumpulkan dari hasil pengambilan contoh penangkapan menggunakan alat tangkap jaring pukat dasar dengan metode sapuan area. Pengambilan contoh dilakukan di sub lahan tepian Laut Arafura (sekitar daerah Mappi sampai dengan Dolak) dan sub lahan tengah Laut Arafura (sekitar Kepulauan Aru). Hasil analisis menunjukkan bahwa status kekayaan jenis ikan demersal sampai dengan tahun 2006 memiliki 149 spesies yang tergolong dalam 71 famili. Ikan-ikan yang cenderung memiliki jumlah individu terbanyak adalah kelompok famili ikan petek (*Leiognathidae*), gerot-gerot (*Pomadasyidae*), dan gulamah (*Scianidae*). Tingkat keanekaragaman jenis ikan demersal di perairan Arafura termasuk dalam kategori sedang. Kondisi komunitas bersifat labil dan cenderung mengalami penurunan. Status keanekaragaman hayati sampai dengan tahun 2006 memiliki indeks keanekaragaman jenis Shanon-Wiener ( $H'$ ) berkisar 2,22 sampai dengan 2,79; indeks kekayaan jenis Margalef ( $R_1$ ) berkisar 4,84 sampai dengan 11,23; indeks keragaman Hill number ( $N_1$ ) berkisar 9,2 sampai dengan 16,3 dan indeks kemerataan jenis Pielou ( $E$ ) berkisar 0,54 sampai dengan 0,56.

**KATA KUNCI:** indeks keanekaragaman, ikan demersal, perairan Arafura

**ABSTRACT:** *Biodiversity indices of demersal fish in Arafura Sea. By: Suprpto*

*Study on biodiversity indices of demersal fish was conducted in the period of 2001 until 2006 by using research vessel MV. MUTIARA, MV. BAWAL PUTIH I, and MV. MANDIDIHANG 02. Species data of demersal fish were collected from fishing samples by using bottom trawl with swept area method. Sampling location in the waters shore of Arafura Sea with sub area Mappi to Dolak and middle area of Arafura Sea (around of Aru Island). Result indicates that status of richness species of demersal fish till year 2006 of 149 species belonging to 71 families were recorded. Dominant families were *Leiognathidae*, *Pomadasyidae*, and *Scianidae*. From diversity analysis it also indicates that species diversity index in the Arafura Sea was at mid level. Condition of fish community was likely labile and the trend of it was decreasing. Index of biodiversity up to 2006 Shanon-Wiener ( $H'$ ) was 2.22 until 2.79; species richness indices of Margalef ( $R_1$ ) were 4.84 until 11.23, diversity number Hill ( $N_1$ ) 9.2 until 16.3, and evenness indices of Pielou ( $E$ ) were 0.54 until 0.56.*

**KEYWORDS:** *biodiversity indices, demersal fish, Arafura waters*

### PENDAHULUAN

Perairan Arafura merupakan salah satu daerah penangkapan sumber daya udang dan ikan demersal yang sangat potensial di kawasan timur Indonesia. Sumber daya tersebut telah lama diusahakan oleh sebagian masyarakat nelayan di daerah sekitar, kemudian berkembang sangat pesat sejak diintroduksikan alat tangkap jaring pukat udang (*bottom trawl*) pada tahun 1969 (Naamin & Sudrajat, 1975). Tidak hanya pengusaha swasta nasional yang memanfaatkan sumber daya tersebut melainkan armada penangkapan ikan komersial dari berbagai negara lain juga ikut andil mengeksploitasi kawasan ini. Sampai dengan periode bulan Juni 2006, Manggabarani (2006) mengidentifikasi ada sekitar 287 unit pukat udang, 748 unit pukat ikan, dan 144 unit

rawai dasar yang mendapatkan izin menangkap di perairan Arafura. Jumlah tersebut belum termasuk armada tidak berizin yang melakukan penangkapan secara *illegal* sebagai pemicu kecenderungan eksploitasi berlebihan yang menjadi masalah krusial di wilayah ini. Berbagai riset pengkajian stok sumber daya ikan di perairan Arafura sudah mengindikasikan ke arah itu seperti dikatakan Purwanto *et al.* (2001) bahwa status pemanfaatan ikan demersal cenderung penuh (*fully exploited*), sedangkan sumber daya udang dalam status berlebih (*over exploited*).

Kecenderungan eksploitasi dengan intensitas tinggi sebagai indikasi bahwa kekayaan sumber daya hayati ikan di perairan Arafura mendapat tekanan penangkapan yang sangat berat, hal ini selain berpengaruh terhadap berkurang sediaan stok udang,

Korespondensi Penulis:

Komplek Pelabuhan Perikanan Samudera Jl. Muara Baru Ujung-Jakarta 14440, E-mail: kanlutmb@indosat.nei.id

juga mengancam kelestarian keanekaragaman hayati ikan demersal yang pada akhir-akhir ini komoditas tersebut menjadi alternatif tangkapan sampingan utama.

Keanekaragaman hayati ikan demersal di suatu perairan sangat penting karena dalam tingkatan organisasi biologi memiliki keragaman genetik, spesies, atau ekosistem yang sangat berperan dalam mempertahankan kehidupan. Potensi keanekaragaman hayati juga merupakan bagian terpenting dari kegiatan ekonomi perikanan dan untuk memenuhi kebutuhan protein masyarakat dengan memanfaatkan kelimpahan untuk konsumsi maupun peningkatan produksi. Hilang atau berkurang keanekaragaman genetik atau biologi ikan demersal akibat eksploitasi yang berlebihan tanpa memperhatikan pengelolaan yang rasional akan memperlemah kemampuan populasi tersebut untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dan akan berdampak pula terhadap kerugian ekonomi yang sangat berharga untuk mendukung kehidupan manusia. Oleh karena itu, sumber daya ikan di perairan Arafura memerlukan pengelolaan yang rasional agar pemanfaatan dapat secara lestari dan berkelanjutan. Salah satu unsur penting yang diperlukan untuk mendukung pengelolaan tersebut adalah ketersediaan data dan informasi tentang indeks keanekaragaman jenis ikan.

Konsep indeks keanekaragaman jenis sering diterapkan oleh para pakar ekologi untuk memprediksi perubahan kualitas lingkungan habitat akibat pengaruh luar (eksploitasi, pencemaran, dan lain-lain) atau pengaruh antar spesies dalam komunitas (Odum, 1971), nilai indeks ini merupakan nilai tunggal yang mengkombinasikan antara indeks kekayaan jenis (*species richness*) dengan indeks pemerataan (*species evenness*) di antara spesies. Nilai keanekaragaman spesies yang tinggi sebagai indikasi lingkungan yang mantap dan stabil, sebaliknya nilai rendah sebagai petunjuk lingkungan yang labil dan berubah-ubah. Di antara indeks-indeks heterogenitas yang ada, yang sering digunakan untuk analisis oleh para peneliti biologi adalah Shanon-Wiener (Krebs, 1989) yang dalam tulisan ini akan diterapkan. Tulisan ini bertujuan membahas status komposisi jenis dan nilai indeks keanekaragaman hayati ikan demersal di perairan Arafura, khususnya di bagian tepian (sebelah barat pantai Papua) dan bagian tengah Laut Arafura (sekitar Kepulauan Aru). Penelitian ini merupakan suatu analisis kajian yang lebih bersifat *base line study* yang diharapkan menjadi salah satu kontribusi referensi bagi studi lanjutan pada perairan yang sama atau perairan lain, serta dapat

dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengelolaan perikanan di perairan Arafura.

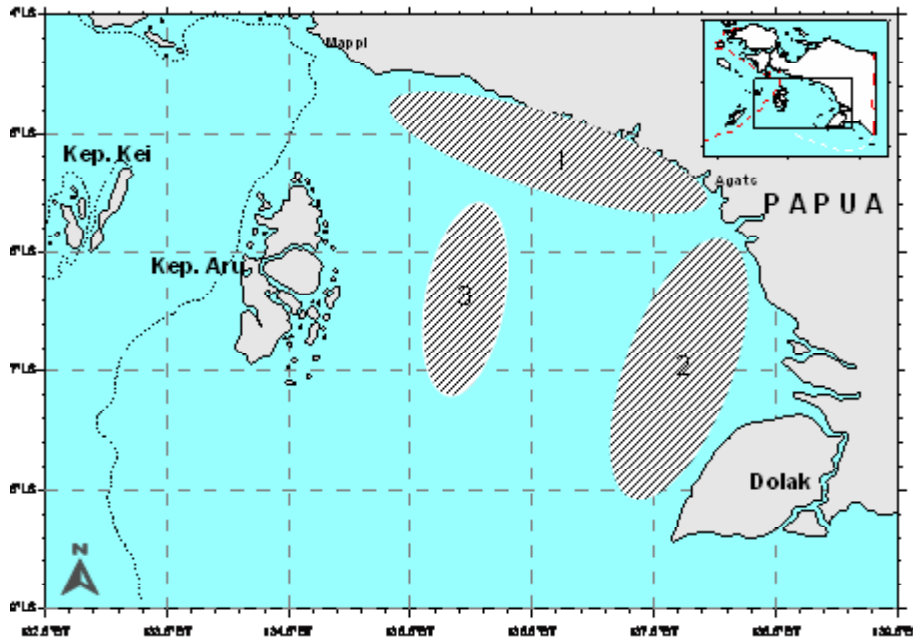
## BAHAN DAN METODE

Data yang dianalisis merupakan sebagian hasil penelitian antara tahun 2001 sampai dengan 2006. Data primer tentang jenis-jenis ikan demersal diperoleh dari hasil pengambilan contoh penangkapan ikan menggunakan alat tangkap jaring pukat dasar (*bottom trawl*) yang memiliki tali ris atas (*head rope*) berukuran 35 m. Sarana kapal yang digunakan adalah kapal riset KR. Mutiara IV (115 GT), KR. Mandidihang 02 (160 GT), dan KR. Bawal Putih I (188 GT), sedangkan metode penangkapan yang diterapkan adalah sapuan area (*swept area method*) dengan kecepatan kapal menarik jaring rata-rata 3 knot, lama waktu dalam 1 kali penarikan (*towing time*) 1 jam. Penangkapan ikan dilakukan siang hari (pukul 6.00 pagi sampai dengan 18.00 sore) pada lokasi-lokasi stasiun yang telah dipilih secara acak berstruktur sesuai dengan kelayakan dasar perairan untuk pengoperasian jaring *trawl*.

Secara garis besar, perairan yang diteliti meliputi lahan di tepian Laut Arafura (berbatasan dengan pantai barat Propinsi Papua bagian selatan) dan lahan bagian tengah (sekitar Kepulauan Aru) dengan koordinat 134 sampai dengan 137,5° BT dan 4,5 sampai dengan 8° LS. Kawasan perairan tersebut merupakan kawasan *fishing ground* bagi armada pukat udang dan ikan demersal yang sangat potensial di perairan Arafura. Lokasi daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Kegiatan penelitian dikerjakan bertepatan dengan musim barat, sedangkan pelaksanaan dilakukan secara bertahap pada periode waktu dan lokasi pengambilan contoh yang berbeda yakni:

1. Bulan Desember 2001 berlokasi di sub bagian tepian Laut Arafura (kode lahan 1) yang mencakup wilayah perairan sebelah selatan Mappi sampai dengan sebelah barat Agats. Jumlah stasiun penangkapan ikan 46.
2. Bulan Desember 2002, Oktober 2003, dan Nopember 2006 berlokasi di sub bagian tepian Laut Arafura (kode lahan 2) mencakup perairan sebelah barat Agats sampai dengan ujung Dolak. Jumlah stasiun penangkapan ikan berturut-turut 16, 35, dan 36.
3. Bulan Nopember 2006 berlokasi di bagian tengah Laut Arafura (kode lahan 3) mencakup perairan Kepulauan Aru bagian timur dengan jumlah stasiun 36



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian di Laut Arafura periode tahun 2001 sampai dengan 2006 (1-3: lahan stasiun penangkapan ikan).  
 Figure 1. Map of sampling location in Arafura sea on period 2001 until 2006 (1-3: station of fishing area).

Ikan yang tertangkap disortir dan dipisahkan berdasarkan pada kelompok spesies yang mengacu pada kunci determinasi menurut Nakabo (2002); Carpenter & Niem (1999); Gloerfelt & Kailola (1984), kemudian masing-masing kelompok dihitung jumlah individu tiap spesies dan ditimbang bobot total. Data yang digunakan dalam analisis adalah jumlah individu spesies ikan yang tergolong dalam kelompok populasi ikan demersal. Komposisi jenis hasil tangkapan dianalisis secara deskriptif berdasarkan pada hasil perhitungan sederhana yang disajikan dalam bentuk tabulasi nilai persentase jumlah individu, sedangkan keaneekaragaman hayati yang dianalisis difokuskan pada tipe kelompok keaneekaragaman komposisi yang meliputi keaneekaragaman jenis (*species diversity*), kekayaan jenis (*species richness*), pemerataan (*species evenness*), dan dominansi jenis (*species dominant*) yang masing-masing dihitung nilai indeks mengikuti model matematis seperti dianjurkan Odum (1971); Pielou (1976); Ludwig & Reynold (1988); Krebs (1989) dengan formula sebagai berikut:

1. Indeks kekayaan jenis Margalef dihitung dengan rumus:

$$R_1 = (S-1) / \ln(N) \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- S = banyak spesies
- N = jumlah individu ikan untuk semua spesies

2. Indeks keaneekaragaman jenis yang dihitung adalah indeks Shannon-Wiener seperti dikutip Odum (1971) dengan rumus:

$$H' = -\sum [(n_i/N) / \ln(n_i/N)] \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

- N = total individu ikan untuk semua spesies
- $n_i$  = jumlah ikan untuk spesies ke-*i*

Selain indeks tersebut, dihitung pula besar *Diversity numbers* berdasarkan pada Hill dengan rumus:

$$N_1 = e^{H'} \dots\dots\dots (3)$$

$$N_2 = 1/\lambda \dots\dots\dots (4)$$

di mana:

- $\lambda$  = indeks Simpson =  $\sum ni^2 / (N(N-1))$
- $N_1$  = banyak spesies yang melimpah
- $N_2$  = banyak spesies yang paling melimpah
- $H'$  = indeks Shannon
- e = bilangan natural (=2,718)

3. Indeks pemerataan yang dihitung adalah indeks menurut Pielou (1976) dengan rumus:

$$E_1 = H' / \ln(s) \dots\dots\dots (5)$$

di mana:

S = banyak spesies

H' = indeks Shannon-Wiener

4. Indeks dominansi jenis dengan rumus:

$$C = \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2 \quad C = \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2 \dots\dots\dots (6)$$

di mana:

$n_i$  = jumlah ikan untuk spesies ke- $i$

N = jumlah total individu semua spesies

## HASIL DAN BAHASAN

### Komposisi Jenis

Hasil evaluasi contoh ikan demersal yang tertangkap selama periode tahun 2001 sampai dengan 2006 teridentifikasi sekitar 244 spesies yang tergolong dalam 75 famili. Status kekayaan spesies sampai dengan tahun 2006 memiliki 149 spesies yang tergolong dalam 71 famili. Secara rinci, data jumlah spesies dan komposisi pada masing-masing periode tercantum pada Lampiran 1 sampai dengan 5.

Tampak bahwa lokasi pengambilan contoh lahan 1 (perairan antara selatan Mappi sampai dengan barat Agats) pada tahun 2001 teridentifikasi 86 spesies, jumlah individu yang mendominasi adalah ikan petek *Leiognathus bindus* 23%, *L. equulus* 11%, dan *Secutor insidiator* 6% (Lampiran 1), sedangkan di lokasi lahan 2 (perairan antara barat Agats sampai dengan ujung Dolak) yang dilakukan selama 3 periode (tahun 2002, 2003, dan 2006) teridentifikasi sekitar 59 sampai dengan 91 spesies (Lampiran 2 sampai dengan 4). Jumlah spesies yang pernah diamati oleh beberapa peneliti lain di sekitar lokasi penelitian juga dalam kisaran tersebut

Komposisi spesies yang tertangkap berdasarkan pada jumlah individu tampak bervariasi setiap tahun sebagaimana ditunjukkan hasil penangkapan di lokasi pengambilan contoh lahan 2 selama periode tahun 2002 sampai dengan 2006 (Lampiran 2 sampai dengan 4). Tahun 2002 spesies ikan gerot-gerot (*Pomadasys argereus*) mendominasi 18,8%, kemudian berturut-turut diikuti ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) 14,8% dan ikan petek (*Leiognathus brevirostris*) 10,9%. Hasil tangkapan tahun 2003 hampir keseluruhan didominasi spesies ikan gulamah (*Johnius* sp.) yakni mencapai 91,5% dan ikan gerot-gerot (*Pomadasys maculatus*) 1,2%. Tahun 2004 persentase jumlah individu paling tinggi (36%) adalah ikan petek (*Leiognathus* sp.) dan laju tangkap tertinggi adalah ikan gulamah *Argyrosomus amoyensis* (Purbayanto & Sondita

dalam Monintja, 2006). Hasil penangkapan tahun 2006 didominasi ikan petek (*Leiognathus bindus* dan *Secutor ruconius*) masing-masing 24,5 dan 21,0%, ikan lain gulamah (*Otolitis ruber*) 17,7%, ikan gerot-gerot (*Pomadasys maculatus*) 14,0%. Riset yang pernah dilakukan bulan Juni 1982 menggunakan *bottom trawl* KM. Bawal Putih I oleh Nugroho *et al.* (1983) di sub lahan Ujung Dolak mendapatkan ikan demersal dengan komposisi dominan adalah spesies ikan gerot-gerot (*Pomadasys maculatus*).

Di perairan bagian tengah Laut Arafura (sekitar Kepulauan Aru) pada tahun 2006, kekayaan jenis ikan demersal yang tertangkap relatif lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi pengambilan contoh di tepian Laut Arafura yakni sekitar 138 spesies. Persentase jumlah individu yang mendominasi terbanyak adalah ikan petek (*Leiognathus bindus* dan *Leiognathus leusiscus*) berkisar 25,8 sampai dengan 15,5% (Lampiran 5).

Memperhatikan data jumlah jenis dan komposisi seperti telah diuraikan, secara umum memberikan informasi bahwa tiap tahun cenderung memperlihatkan pergeseran komposisi spesies. Ikan yang sering menunjukkan dominasi relatif banyak adalah ikan petek (*Leiognathus bindus* dan *Secutor ruconius*), gerot-gerot (*Pomadasys maculatus*), dan gulamah (*Otolitis ruber*). Fenomena tersebut diduga sebagai interaksi spesies yang disebabkan oleh tinggi intensitas penangkapan. Bila tekanan penangkapan meningkat, maka spesies bernilai ekonomi tinggi lebih banyak tertangkap sehingga kelimpahan akan menipis. Di sisi lain, jumlah spesies yang berperan menduduki di bawah rantai makanan spesies sasaran utama akan meningkat. Fenomena meningkat kelimpahan ikan petek (*Leiognathus bindus* dan *Secutor ruconius*) yang kurang memiliki potensi ekonomi adalah sebagai indikasi perubahan struktur komunitas yang menggambarkan kondisi komunitas yang tertekan. Dalam kondisi seperti ini salah satu strategi pengelolaan yang diperlukan adalah konservasi.

### Indeks Keanekaragaman Hayati

Perhitungan indeks keanekaragaman hayati ikan demersal yang tertangkap di tepian Laut Arafura lokasi pengambilan contoh lahan 2 memperlihatkan nilai indeks seperti tertera pada Lampiran 6. Perhitungan proporsionalitas yang serupa dengan menggunakan data pada sub lahan lain juga menghasilkan variasi beberapa nilai indeks keanekaragaman hayati. Secara keseluruhan, hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Keragaman jenis ikan demersal di lahan tepian Laut Arafura memperlihatkan nilai indeks yang cenderung menurun dari tahun ke tahun. Hal tersebut, dapat dilihat dari variasi nilai indeks keragaman di sekitar perairan Agats sampai dengan Dolak (lahan 2) pada tahun 2002 sampai dengan 2006, sementara

itu indeks keanekaragaman hayati pada perairan sebelah utara (lahan 1) relatif lebih tinggi, tetapi perkembangan berikut belum dapat dijelaskan karena belum tersedia data dan informasi. Diduga kondisi identik dengan perairan lahan 2 yakni cenderung menurun.

Tabel 1. Indeks keanekaragaman hayati ikan demersal di perairan Arafura  
Table 1. Diversity indices of demersal fish in Arafura waters

Lokasi sampling/Sampling location	Tahun/Years	H'	R <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	E	C
Lahan 1	2001	2,975	7.792	19.583	10.574	0,668	0,095
	2002	2,885	6.719	17.899	11.219	0,666	0,089
Lahan 2	2003	0,569	6.633	1.767	1.192	0,126	0,839
	2006	2,222	4.840	9.210	6.300	0,540	0,158
Lahan 3	2006	2,792	11.230	16.309	8.176	0,564	0,122

Keterangan/Remarks: H' = indeks keragaman jenis/diversity indices; R<sub>1</sub> = indeks kekayaan jenis/Richnes indices; N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> = diversity Hill number; E = indeks pemerataan/evenness indices; C = indeks dominansi/dominant indices; lahan 1: perairan antara Mappi-Agats/around of Mappi-Agats waters; lahan 2: perairan antara Agats-Dolak/around of Agats-Dolak waters; lahan 3: perairan Kepulauan Aru/Aru Island waters

Data analisis sampai dengan tahun 2006, di perairan ini memiliki indeks keanekaragaman, kekayaan, diversity number, keseragaman, dan dominansi jenis berturut-turut H'=2,22; R<sub>1</sub>=4,84; N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>=9,2 dan 6,3; E=0,54 dan C=0,15. Nilai indeks keanekaragaman 2,22 menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies ikan demersal di tepian Laut Arafura termasuk kategori sedang. Hal tersebut, sesuai dengan Krebs (1989) yang memberikan kriteria sedang untuk nilai kisaran 2<H'<3. Kondisi komunitas ikan demersal di lingkungan tersebut cenderung bersifat labil sebagaimana ditunjukkan oleh nilai indeks pemerataan 0,54, sedangkan tingkat dominansi yang rendah (0,15) sebagai indikasi tidak terdapat suatu spesies yang mendominasi di antara spesies yang lain. Nilai indeks kekayaan jenis 4,84 merupakan angka tunggal untuk memudahkan menginterpretasikan besar kekayaan jenis di perairan ini dengan membandingkan perairan lain, sedangkan nilai N<sub>1</sub> dan N<sub>2</sub> 9,2 dan 6,3 ditafsirkan bahwa ada 6 spesies yang paling melimpah di antara 9 spesies yang mendominasi di perairan ini. Spesies-spesies yang paling melimpah tersebut dapat dilihat pada Lampiran 4, antara lain terdiri atas jenis ikan petek (*Leiognathus bindus* dan *Secutor ruconius*), ikan gulamah (*Otolithes ruber*), ikan gerot-gerot (*Pomadasys maculatus*), ikan serinding (*Apogon sp.1.*), dan ikan senangin (*Polydactylus nigripinnis*).

Nilai indeks keanekaragaman jenis ikan demersal di bagian tengah Laut Arafura (lahan 3) yang berlokasi di sebelah timur Kepulauan Aru 2,79, relatif lebih tinggi dibandingkan dengan keragaman jenis di lahan tepian Laut Arafura. Meskipun demikian nilai tersebut

mengindikasikan keragaman sedang seperti hal dengan kondisi perairan di bagian tepian Laut Arafura. Hal yang sama juga terjadi terhadap nilai indeks pemerataan dan indeks dominansi yakni menggambarkan suatu komunitas yang labil dengan sifat penyebaran individu di antara spesies cenderung merata. Perbedaan yang cukup mencolok adalah terhadap parameter kekayaan jenis. Kekayaan jenis di perairan tengah tersebut lebih banyak 2 kali lipat dibandingkan dengan perairan tepian Laut Arafura sebagaimana ditunjukkan oleh indeks kekayaan 11,2. Spesies ikan demersal yang paling melimpah ada sekitar 8 spesies dari 16 spesies yang melimpah. Spesies-spesies tersebut terdiri atas ikan petek (*Leiognathus bindus*, *L. leusiscus*, dan *L. blochii*), ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*, *U. bensasi*); ikan buntal (*Lagocephalus inermis*), ikan lidah (*Crossorhombus azureus*), dan ikan bloso (*Saurida undosquamis*).

Dengan asumsi, bahwa contoh yang diperoleh proposional dengan populasi yang ada di alam, maka tampak bahwa status populasi ikan demersal di perairan Arafura sampai dengan tahun 2006 memiliki kisaran nilai indeks H'=2,22-2,79; R<sub>1</sub>=4,84-11,23; N<sub>1</sub>=9-16; N<sub>2</sub>=6-8; E=0,54-0,56; dan C=0,12-0,15. Informasi tersebut mengindikasikan bahwa kondisi komunitas ikan demersal bersifat labil, tingkat keragaman jenis termasuk kategori sedang, namun menunjukkan trend perubahan yang cenderung menurun setiap tahun. Kecenderungan tersebut juga tampak dari hasil analisis yang dikatakan Purbayanto & Sondita dalam Monintja (2006) terhadap juvenile ikan yang tertangkap jaring lingkaran di tepian Arafura

bulan April 2004 memiliki indeks keanekaragaman spesies yang rendah yakni  $H' = 1,45$ , demikian pula tingkat dominasi juga rendah ( $C = 0,39$ ). Fenomena tersebut sebagai indikasi bahwa lingkungan habitat kondisi bersifat labil dan berubah-ubah menuju perubahan kualitas yang rendah. Salah satu faktor yang diduga memicu perubahan struktur komunitas di perairan Arafura yang paling krusial adalah akibat tingkat eksploitasi yang berlebihan dan alat tangkap yang digunakan pada umumnya tidak selektif. Faktor lain yang kemungkinan juga berperan dan belum banyak mendapat perhatian riset di perairan ini adalah degradasi lingkungan habitat akibat tekanan ekologis (pembalakan liar hutan bakau, tinggi tingkat siltasi, bahan cemaran minyak, dan limbah *bycatch*).

### Data Dasar Indeks Keanekaragaman Hayati

Menurut Badrudin *et al.* (2003), angka-angka indeks yang telah diperoleh dari hasil perhitungan dan

analisis data hasil suatu observasi dapat ditabulasi dalam 1 daftar indeks keanekaragaman hayati yang merupakan data dasar (*base line data*) secara ekologis sangat penting di perairan tersebut. Perhitungan proposionalitas yang serupa hasil studi lanjutan di perairan lain dapat digunakan sebagai pembandingan (*benchmark*).

Sejauh ini analisis data jumlah individu hasil tangkapan *trawl* di perairan lain jarang diinformasikan, sehingga belum cukup untuk menginterpretasikan sebagai pembandingan. Sementara itu, data dasar yang diperoleh dari analisis alat tangkap dan metode yang lain telah dikatakan Badrudin *et al.* (2003). Untuk memberikan interpretasi indeks tersebut, maka telah dicoba untuk membandingkan seperti pada Tabel 2. Tampak bahwa, keanekaragaman hayati ikan demersal di perairan Arafura sampai dengan tahun 2006 relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perairan Wakatobi, selatan Aru, dan Indragiri Hilir.

Tabel 2. Perbandingan indeks keanekaragaman hayati ikan di perairan Arafura, Wakatobi, Selatan Aru, dan Indragiri Hilir

Table 2. Comparison of the biodiversity indices in the waters of Arafura, Wakatobi, Southern Aru, and Indragiri Hilir

Perairan/ Waters	Metode atau alat tangkap/ Methode or fishing gear	Jumlah spesies/ No. of species (S)	Jumlah individu/ No. of individu (n)	Indeks R <sub>1</sub> R1 Indices	Indeks keanekaragaman	
					H' Indices	N1 indices
Arafura	Sapuan ( <i>swept area</i> )	59-141	157.182-259.479	4,84-11,23	2,22-2,79	9,2-16,3
Wakatobi <sup>1)</sup>	Transek ( <i>transect</i> )	30	1.318	4,03	2,71	15,15
Aru <sup>2)</sup>	Rawai ( <i>bottom long line</i> )	34	1.708	3,42	2,67	14,48
Indragiri Hilir <sup>3)</sup>	Gombang ( <i>trap net</i> )	26	29.287	2,43	2,54	12,68
	Jermal ( <i>trap net</i> )	21	7.678	2,23	0,65	1,92
	Kelong ( <i>trap net</i> )	24	20.174	2,31	2,01	7,49
	Togo ( <i>trap net</i> )	10	7.740	1,00	0,40	2,28

Keterangan/Remarks: <sup>1)</sup> Badrudin *et al.* (2003); <sup>2)</sup> Badrudin *et al.* (2001); <sup>3)</sup> Badrudin *et al.* (2001a)

### KESIMPULAN

Tingkat keanekaragaman jenis ikan demersal di perairan Arafura termasuk dalam kategori sedang. Kondisi komunitas bersifat labil dan cenderung mengalami penurunan. Status keanekaragaman hayati sampai dengan tahun 2006 memiliki indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener ( $H'$ ) berkisar 2,22-2,79; indeks kekayaan jenis Margalef ( $R_1$ ) berkisar 4,84-11,23; indeks keragaman Hill number ( $N_1$ ) berkisar 9,2-16,3 dan indeks pemerataan jenis ( $E$ ) berkisar 0,54-0,56.

### PERSANTUNAN

Kegiatan dari hasil riset stok sumber daya ikan dan lingkungan di perairan Arafura, T.A. 2006 di Balai Riset Perikanan Laut-Muara Baru, Jakarta.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin, Sasanti, R. Suharti, Yahmantoro, & Imam S. 2003. Indeks keanekaragaman hayati ikan kepe-kepe (*Chaetodontidae*) di perairan Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*. Vol.9, No.7. Hal.67-73.
- Badrudin, B. Sumiono, & T. S. Murtoyo. 2001a. Species composition and diversity of tidal trap net catches in the waters on Indragiri Hilir, Riau-Indonesia. *Indonesian Fisheries Research Journal*. (1): 47-53 p.
- Badrudin, B. Sumiono, & N. Wirdaningsih. 2001. Komposisi dan keanekaragaman hasil tangkapan rawai dasar di perairan selatan Kepulauan Aru.

- Makalah Seminar Laut Nasional III. ISOI 29-31 Mei 2001. Jakarta. 10 hal.
- Carpenter K. E. & Niem V. H. (eds) 1999. FAO species identification guide for fishery purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol.3. Batoid fishes, chimaeras, and bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae), Rome. 406 pp.
- Gloerfelt, T. T. & P. J. Kailola. 1984. Trawled fishes of southern Indonesia and Northern Australia. The Directorate General of Fisheries. Indonesia. 406 pp.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publisher. New York.
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons. New York. xii+337 hal.
- Manggabarani, H. 2006. Kajian usaha perikanan demersal di Laut Arafura *dalam* Monintja, D. R. *Et al.* (eds) 2006. Perspektif Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Tangkap Laut Arafura. D. R. Monintja, A. Sularso, M. F. A. Sondita, A. Purbayanto. Departemen Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal.136-171.
- Naamin, N. & A. Sudradjat, 1975 Progress report of the Arafura Shrimp Fishery. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. Jakarta. Lembaga Penelitian Perikanan Laut. No.2. Hal.45.
- Nakabo, T. 2002. *Fishes of Japan, with pictorial keys to the species*. English Edition. I and II. Tokay University Press. Tokyo. 1749 pp.
- Nugroho, D., W. Heru, & Rusmadji R. 1983. Penelitian sumber daya perikanan demersal di perairan Laut Arafura sub area ujung Dolak. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. No.27. Balai Penelitian Perikanan Laut. Hal.75-83.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of ecology*. W. E. Sounders. Philadelphia. 567 pp.
- Pielou, I. C. 1976. The measurement of diversity in different type of biological collection. *Journal Biology*. 13. 131-144.
- Purwanto, W., K. A. Aziz, S. Nurhakim, B. Sumiono, A. Djamali, & G. Tampubolon. 2001. Evaluasi penangkapan ikan di perairan ZEEI Arafura. Pengkajian Sumber Daya Ikan Demersal. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 50 hal.
- Purbayanto, A. & M. F A. Sondita. 2006. Jenis, sebaran, dan keanekaragaman sumber daya ikan hasil tangkapan di tepian Laut Arafura. (2006) *dalam* Monintja, D. R. *et al.* (eds). 2006. Perspektif Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Tangkap Laut Arafura. D. R. Monintja, A. Sularso, M. F. A. Sondita, A. Purbayanto. Departemen Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 67-97.

Lampiran 1. Komposisi individu jenis ikan demersal hasil tangkapan jaring *trawl* di lahan pengambilan contoh 1 perairan Arafura sebelah barat pantai Papua (Mappi-Agats), bulan Desember 2001  
 Appendix 1. Species composition of demersal fish, recorded from by catch of bottom trawl in the sampling area 1 Arafura Sea of western Papua beach (around Mappi-Agats) in December 2001

No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%	No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%
1.	<i>Abalistes stellaris</i>	11	0,020	44.	<i>Lutjanus sanguineus</i>	2	0,004
2.	<i>Aluterus monoceros</i>	18	0,033	45.	<i>Lutjanus sp.</i>	7	0,013
3.	<i>Apogon sp.</i>	111	0,203	46.	<i>Lutjanus vittus</i>	17	0,031
4.	<i>Arioma indicum</i>	195	0,357	47.	<i>Monacanthus sp.</i>	4	0,007
5.	<i>Arius maculatus</i>	19	0,035	48.	<i>Mugil sp.</i>	32	0,059
6.	<i>Arius sp.</i>	44	0,081	49.	<i>Nemipterus bathybus</i>	29	0,053
7.	<i>Arius thalassinus</i>	2	0,004	50.	<i>Nemipterus hexodon</i>	249	0,456
8.	<i>Arnoglossus sp.</i>	334	0,611	51.	<i>Nemipterus japonicus</i>	212	0,388
9.	<i>Arothron</i>	10	0,018	52.	<i>Nemipterus mesoprion</i>	5	0,009
10.	<i>Bothus sp.</i>	111	0,203	53.	<i>Nemipterus nematopus</i>	353	0,646
11.	<i>Carcharhinus sealei</i>	28	0,051	54.	<i>Nemipterus peronii</i>	24	0,044
12.	<i>Chirocentrus nudus</i>	12	0,022	55.	<i>Nemipterus tolu</i>	194	0,355
13.	<i>Choerodon sp.</i>	41	0,075	56.	<i>Parupenus sp.</i>	1.585	2,901
14.	<i>Congresox talapons</i>	10	0,018	57.	<i>Pennahia sp.</i>	1.720	3,148
15.	<i>Crossorhombus sp.</i>	885	1,620	58.	<i>Pentapodus sp.</i>	1	0,002
16.	<i>Cynoglossus sp.</i>	299	0,547	59.	<i>Pentaprion longimanus</i>	627	1,148
17.	<i>Dactyloptena sp.</i>	3	0,005	60.	<i>Platycephalus sp.</i>	43	0,079
18.	<i>Dasyatis sp.</i>	19	0,035	61.	<i>Plectorhynchus pictus</i>	12	0,022
19.	<i>Drepana longimana</i>	126	0,231	62.	<i>Plotosus lineatus</i>	116	0,212
20.	<i>Drepana punctata</i>	103	0,189	63.	<i>Polinemus sp.</i>	79	0,145
21.	<i>Ephinephelus sp.</i>	45	0,082	64.	<i>Pomadasys argereus</i>	991	1,814
22.	<i>Formio niger</i>	250	0,458	65.	<i>Pomadasys hasta</i>	77	0,141
23.	<i>Gazza minuta</i>	18	0,033	66.	<i>Pomadasys maculatus</i>	344	0,630
24.	<i>Gerres filamentosus</i>	34	0,062	67.	<i>Priacanthus macracanthus</i>	440	0,805
25.	<i>Gerres oyena</i>	637	1,166	68.	<i>Priacanthus tayenus</i>	34	0,062
26.	<i>Gymnocranius robinsoni</i>	3	0,005	69.	<i>Psetodes erumai</i>	14	0,026
27.	<i>Gymnura sp.</i>	7	0,013	70.	<i>Pterois sp.</i>	9	0,016
28.	<i>Harphodon sp.</i>	516	0,944	71.	<i>Rachycentridae spp.</i>	3	0,005
29.	<i>Johnius sp1.</i>	4.730	8,657	72.	<i>Rhinobatus sp.</i>	1	0,002
30.	<i>Johnius sp2.</i>	1.437	2,630	73.	<i>Saurida longimanus</i>	369	0,675
31.	<i>Lactoria sp.</i>	5	0,009	74.	<i>Saurida micropectoralis</i>	1.912	3,499
32.	<i>Leiognathus bindus</i>	13.092	23,962	75.	<i>Scolopsis sp.</i>	68	0,124
33.	<i>Leiognathus equulus</i>	6.429	11,767	76.	<i>Secutor insidiator</i>	3.458	6,329
34.	<i>Leiognathus elongatus</i>	14	0,026	77.	<i>Secutor ruconius</i>	186	0,340
35.	<i>Leiognathus leusiscus</i>	973	1,781	78.	<i>Silago sp.</i>	1.085	1,986
36.	<i>Leiognathus smirtusti</i>	8	0,015	79.	<i>Sphyræna baracuda</i>	46	0,084
37.	<i>Leiognathus splendens</i>	144	0,264	80.	<i>Surida undosquamis</i>	2.034	3,723
38.	<i>Leiognathus kh</i>	2.632	4,817	81.	<i>Synodus sp.</i>	123	0,225
39.	<i>Lethrinus lencam</i>	2	0,004	82.	<i>Terapon theraps</i>	873	1,598
40.	<i>Lutjanus sebae</i>	1	0,002	83.	<i>Trichiurus lepturus</i>	588	1,076
41.	<i>Lutjanus johni</i>	6	0,011	84.	<i>Upenus bensasi</i>	1.225	2,242
42.	<i>Lutjanus malabaricus</i>	5	0,009	85.	<i>Upenus sulphureus</i>	2.070	3,789
43.	<i>Lutjanus russeli</i>	3	0,005	86.	<i>Upenus tragula</i>	4	0,007



Lampiran 2. Komposisi individu jenis ikan demersal hasil tangkapan jaring *trawl* di lahan pengambilan contoh 2 perairan Arafura sebelah barat pantai Papua (Agats-Dolak), bulan Desember 2001  
 Appendix 2. Species composition of demersal fish, recorded from by catch of bottom trawl in the sampling area 2 Arafura Sea of western Papua beach (around Mappi-Agats) in December 2001

No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No. of individu	%	No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No. of individu	%
1.	<i>Abalistes stellaris</i>	6	0,009	39.	<i>Nemipterus japonicus</i>	159	0,226
2.	<i>Arioma indica</i>	1.702	2,417	40.	<i>Nemipterus marginatus</i>	1.820	2,585
3.	<i>Arius caelatus</i>	14	0,020	41.	<i>Nemipterus mesoprion</i>	14	0,020
4.	<i>Arius maculatus</i>	1	0,001	42.	<i>Nemipterus</i> sp.	3	0,004
5.	<i>Arius</i> sp.	2	0,003	43.	<i>Nemipterus tolu</i>	35	0,050
6.	<i>Arius thalassinus</i>	10	0,014	44.	<i>Parupenus</i> sp.	108	0,153
7.	<i>Arnoglossus</i> sp.	365	0,518	45.	<i>Pennahia</i> sp.	203	0,288
8.	<i>Bothus</i> sp.	248	0,352	46.	<i>Pentaprion longimanus</i>	4.139	5,878
9.	<i>Carcharhinus sealei</i>	126	0,179	47.	<i>Platax tiera</i>	1	0,001
10.	<i>Chirocentrus nudus</i>	2	0,003	48.	<i>Platycephalus</i> sp.	14	0,020
11.	<i>Crossorhombus</i> sp.	2.072	2,943	49.	<i>Plectorhynchus pictus</i>	26	0,037
12.	<i>Cynoglossus</i> sp.	174	0,247	50.	<i>Plotosus</i> sp.	136	0,193
13.	<i>Dasyatis</i> sp.	94	0,134	51.	<i>Pomadasys argereus</i>	13.259	18,831
14.	<i>Drepana longimana</i>	116	0,165	52.	<i>Pomadasys hasta</i>	10	0,014
15.	<i>Ephinephelus</i> sp.	618	0,878	53.	<i>Pomadasys maculatus</i>	422	0,599
16.	<i>Formio niger</i>	38	0,054	54.	<i>Priacanthus macracanthus</i>	848	1,204
17.	<i>Gazza minuta</i>	1	0,001	55.	<i>Priacanthus tayenus</i>	215	0,305
18.	<i>Gerres filamentosus</i>	43	0,061	56.	<i>Psetodes erumai</i>	43	0,061
19.	<i>Gerres oyena</i>	6	0,009	57.	<i>Rachycentron canadus</i>	4	0,006
20.	<i>Gymnura</i> sp.	2	0,003	58.	<i>Rhinobatus</i> sp.	1	0,001
21.	<i>Harpodon nehereus</i>	722	1,025	59.	<i>Rhinoprenes pentanemus</i>	113	0,160
22.	<i>Johnius</i> sp1.	5.670	8,053	60.	<i>Saurida longimanus</i>	35	0,050
23.	<i>Johnius</i> sp2.	966	1,372	61.	<i>Saurida micropectoralis</i>	1.407	1,998
24.	<i>Ketingus</i> sp.	47	0,067	62.	<i>Saurida undosquamis</i>	914	1,298
25.	<i>Leiognathus bindus</i>	3.509	4,984	63.	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	1.195	1,697
26.	<i>Leiognathus brevirostris</i>	7.693	10,926	64.	<i>Secutor ruconius</i>	210	0,298
27.	<i>Leiognathus elongatus</i>	26	0,037	65.	<i>Sillago maculata</i>	52	0,074
28.	<i>Leiognathus equulus</i>	1.860	2,642	66.	<i>Sillago sihama</i>	62	0,088
29.	<i>Leiognathus leusiscus</i>	2.017	2,865	67.	<i>Soleidae</i> sp.	155	0,220
30.	<i>Leiognathus smirthursti</i>	3	0,004	68.	<i>Sphyraena yellow</i>	6	0,009
31.	<i>Leiognathus splendens</i>	2	0,003	69.	<i>Synodus</i> sp.	1	0,001
32.	<i>Lepturacanthus savala</i>	18	0,026	70.	<i>Terapon jarbua</i>	36	0,051
33.	<i>Lethrinus</i> sp.	15	0,021	71.	<i>Terapon theraps</i>	1.598	2,270
34.	<i>Lutjanus sanguineus</i>	41	0,058	72.	<i>Triacanthus</i> sp.	3	0,004
35.	<i>Lutjanus vittus</i>	71	0,101	73.	<i>Trichiurus lepturus</i>	473	0,672
36.	<i>Mugil</i> sp.	2	0,003	74.	<i>Upenus bensasi</i>	2.455	3,487
37.	<i>Muraenesox</i> sp.	133	0,189	75.	<i>Upenus sulphureus</i>	10.452	14,844
38.	<i>Nemipterus hexodon</i>	1.332	1,892	76.	<i>Upenus tragula</i>	16	0,023

Lampiran 3. Komposisi individu jenis ikan demersal hasil tangkapan jaring *trawl* di lahan pengambilan contoh 2 perairan Arafura sebelah barat pantai Papua (Agats-Dolak), bulan Oktober tahun 2003

Appendix 3. Species composition of demersal fish, recorded from by catch of bottom trawl in the sampling area 2 Arafura Sea of western Papua beach (around Mappi-Agats) in October 2003

No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%	No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%
1.	<i>Aeosopia</i> sp.	1.520	0,1945	47.	<i>Monocanthus</i> sp.	2.249	0,2877
2.	<i>Aetobatus narinari</i>	1	0,0001	48.	<i>Muraenesox</i> sp.	39	0,0049
3.	<i>Apogon aureus</i>	1.833	0,2345	49.	<i>Nemipterus hexodon</i>	173	0,0221
4.	<i>Apogon brevicaudatus</i>	6.195	0,7925	50.	<i>Opistognathus</i> sp1.	6	0,0008
5.	<i>Apogon melanopus</i>	594	0,0760	51.	<i>Opistognathus</i> sp2.	119	0,0152
6.	<i>Apogon</i> sp2.	575	0,0736	52.	<i>Oxyurithys</i> sp.	26	0,0033
7.	<i>Apogon</i> sp1.	541	0,0692	53.	<i>Paraplagusia</i> sp.	84	0,0107
8.	<i>Apogon</i> sp3.	912	0,1167	54.	<i>Pardachirus</i> sp	455	0,0582
9.	<i>Apogon</i> sp4.	471	0,0603	55.	<i>Parupenus</i> sp.	5	0,0006
10.	<i>Arius caelatus</i>	3	0,0004	56.	<i>Platax</i> sp.	1	0,0001
11.	<i>Arius thalassinus</i>	4	0,0005	57.	<i>Platycephalus</i> sp1.	1.523	0,1948
12.	<i>Arnoglossus</i> sp.	97	0,0124	58.	<i>Platycephalus</i> sp2.	346	0,0443
13.	<i>Arothron</i> sp.	1	0,0001	59.	<i>Plectorhinchus pictus</i>	121	0,0155
14.	<i>Arothron stellatus</i>	190	0,0243	60.	<i>Plotosus</i> sp.	3.482	0,4454
15.	<i>Asterorhombus</i> sp.	146	0,0187	61.	<i>Polynemus</i> sp.	3.183	0,4072
16.	<i>Butis</i> sp.	163	0,0209	62.	<i>Pomadasys hasta/P.kaakan</i>	662	0,0847
17.	<i>Carcharhinus sealei</i>	13	0,0017	63.	<i>Pomadasys maculatus</i>	9.632	1,2322
18.	<i>Choerodon monostigma</i>	59	0,0075	64.	<i>Priacanthus macracanthus</i>	1.390	0,1778
19.	<i>Cynoglossus abbreviatus</i>	715	0,0915	65.	<i>Priacanthus tayenus</i>	17	0,0022
20.	<i>Cynoglossus</i> sp1.	15	0,0019	66.	<i>Protonibea diacanthus</i>	1	0,0001
21.	<i>Cynoglossus</i> sp2.	137	0,0175	67.	<i>Psenopsis humerosa</i>	244	0,0312
22.	<i>Cynoglossus</i> sp3.	146	0,0187	68.	<i>Psettodes erumai</i>	286	0,0366
23.	<i>Cynoglossus</i> sp4.	98	0,0125	69.	<i>Pterois antennata</i>	133	0,0170
24.	<i>Dasyatis</i> sp.	122	0,0156	70.	<i>Pterois</i> sp1.	37	0,0047
25.	<i>Diodon</i> sp.	1	0,0001	71.	<i>Pterois</i> sp2.	82	0,0105
26.	<i>Drepana longimana</i>	20	0,0026	72.	<i>Rachycentron canadus</i>	1	0,0001
27.	<i>Drepana punctata</i>	15	0,0019	73.	<i>Rhinoprenes pentanemus</i>	174	0,0223
28.	<i>Ephinephelus</i> sp.	654	0,0837	74.	<i>Saurida micropectoralis</i>	1.974	0,2525
29.	<i>Ephinephelus suilus</i>	17	0,0022	75.	<i>Saurida</i> sp.	100	0,0128
30.	<i>Gobiidae</i> sp.	208	0,0266	76.	<i>Saurida undosquamis</i>	1.355	0,1733
31.	<i>Gymnocranius</i> sp.	8	0,0010	77.	<i>Scarus</i> sp.	90	0,0115
32.	<i>Gymnura</i> sp.	1	0,0001	78.	<i>Scolopsis monogramma</i>	13	0,0017
33.	<i>Harpadon</i> sp.	2.776	0,3551	79.	<i>Scolopsis taeniopterus</i>	29	0,0037
34.	<i>Johnius</i> sp.	715.727	91,5614	80.	<i>Scolopsis vosmeri</i>	8	0,0010
35.	<i>Lagocephalus</i> sp.	549	0,0702	81.	<i>Secutor insidiator</i>	5.124	0,6555
36.	<i>Leiognathus bindus</i>	1.201	0,1536	82.	<i>Siganus</i> sp.	7	0,0009
37.	<i>Leiognathus brevirostris</i>	5.467	0,6994	83.	<i>Sirembo imberis</i>	206	0,0264
38.	<i>Leiognathus equulus</i>	55	0,0070	84.	<i>Synodus</i> sp.	5	0,0006
39.	<i>Leiognathus splendens</i>	5	0,0006	85.	<i>Terapon jarbua</i>	278	0,0356
40.	<i>Lepidotrigla</i> sp1.	669	0,0856	86.	<i>Triacanthus</i> sp.	1.002	0,1282
41.	<i>Lepidotrigla</i> sp3.	205	0,0262	87.	<i>Trichiurus lepturus</i>	2.502	0,3201
42.	<i>Lepidotrigal</i> sp2.	311	0,0398	88.	<i>Trichiurus</i> sp.	218	0,0279
43.	<i>Lethrinus latucaudis</i>	1	0,0001	89.	<i>Upenus bensasi</i>	348	0,0445
44.	<i>Lutjanus johnii</i>	3	0,0004	90.	<i>Upenus sulphureus</i>	1.097	0,1403
45.	<i>Lutjanus malabaricus</i>	10	0,0013	91.	<i>Zebrias sebra</i>	410	0,0525
46.	<i>Lutjanus sanguineus</i>	1	0,0001				

Lampiran 4. Komposisi individu jenis ikan demersal hasil tangkapan jaring *trawl* di lahan pengambilan contoh 2 perairan Arafura sebelah barat pantai Papua (Agats-Dolak), bulan Nopemeber 2006  
 Appendix 4. Species composition of demersal fish, recorded from by catch of bottom trawl in the Arafura Sea of western Papua beach (around Mappi-Agats), in November 2006

No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%	No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%
1.	<i>Aluterus monoceros</i>	1	0,0006	31.	<i>Lepidotrigla</i> sp.	157	0,1003
2.	<i>Apogon</i> sp1.	4.789	3,0594	32.	<i>Monacanthus</i> sp.	923	0,5897
3.	<i>Argyrops spinifer</i>	6	0,0038	33.	<i>Muraenosoc</i> sp.	11	0,0070
4.	<i>Arioma</i> sp.	1.743	1,1135	34.	<i>Nemipterus hexodon</i>	7	0,0045
5.	<i>Arius maculatus</i>	1.238	0,7909	35.	<i>Otolithes ruber</i>	27.848	17,7905
6.	<i>Arius maculatus</i>	97	0,0620	36.	<i>Otolithes</i> sp.	1.377	0,8797
7.	<i>Arius thalassinus</i>	278	0,1776	37.	<i>Platycephalus</i> sp.	858	0,5481
8.	<i>Arothron</i> sp.	56	0,0358	38.	<i>Plotosus lineolatus</i>	12	0,0077
9.	<i>Bothus</i> sp.	184	0,1175	39.	<i>Polydactylus nigripinnis</i>	4.762	3,0422
10.	<i>Charcarinus</i> sp.	17	0,0109	40.	<i>Polydactylus</i> sp.	416	0,2658
11.	<i>Chirocentrus dorab</i>	19	0,0121	41.	<i>Polydactylus xanthonemus</i>	25	0,0160
12.	<i>Crossorhombus azureus</i>	5	0,0032	42.	<i>Pomadasys argyrius</i>	22	0,0141
13.	<i>Cynoglossus lingua</i>	346	0,2210	43.	<i>Pomadasys maculatus</i>	21.933	14,0117
14.	<i>Cynoglossus lingua</i>	23	0,0147	44.	<i>Priacanthus macracanthus</i>	1.401	0,8950
15.	<i>Cynoglossus</i> sp.	472	0,3015	45.	<i>Psetodes erumei</i>	17	0,0109
16.	<i>Cynoglossus</i> sp1.	270	0,1725	46.	<i>Rhinobatus</i> sp.	1	0,0006
17.	<i>Dasyatis</i> sp.	387	0,2472	47.	<i>Saurida micropectoralis</i>	503	0,3213
18.	<i>Diploprion bifasciatum</i> <i>Eleutheronema</i>	6	0,0038	48.	<i>Saurida undosquamis</i>	53	0,0339
19.	<i>tetradactylum</i>	9	0,0057	49.	<i>Scatopagidae</i> sp.	441	0,2817
20.	<i>Epinephelus aerolatus</i>	3	0,0019	50.	<i>Scorpion</i> sp.	5	0,0032
21.	<i>Epinephelus sexfaciatus</i>	29	0,0185	51.	<i>Secutor ruconius</i>	32.880	21,0052
22.	<i>Epinephelus</i> sp.	1	0,0006	52.	<i>Soleidae</i> sp.	27	0,0172
23.	<i>Formio niger</i>	109	0,0696	53.	<i>Spyraena baracuda</i>	1	0,0006
24.	<i>Gerres oyena</i>	1	0,0006	54.	<i>Synanceia verrucosa</i>	3	0,0019
25.	<i>Gymnocranius elongatus</i>	8	0,0051	55.	<i>Terapon terap</i>	204	0,1303
26.	<i>Gymnura</i> sp.	1	0,0006	56.	<i>Trchiurus lepturus</i>	316	0,2019
27.	<i>Harpadon nehereus</i>	4.660	2,9770	57.	<i>Triacanthus</i> sp.	304	0,1942
28.	<i>Lagocephalus inermis</i>	2.430	1,5524	58.	<i>Trichiurus lepturus</i>	3.098	1,9791
29.	<i>Leiognathus bindus</i>	38.394	24,5277	59.	<i>Upeneus sulphureus</i>	3.344	2,1363
30.	<i>Leiognathus blochii</i>	2	0,0013				

Lampiran 5. Komposisi individu jenis ikan demersal hasil tangkapan jaring *trawl* di lahan pengambilan contoh 3 perairan Arafura (sebelah timur Kepulauan Aru), bulan Nopember 2006  
 Appendix 5. Species composition of demersal fish, recorded from by catch of bottom trawl in the Arafura Sea (eastern of Aru Island) at November 2006

No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%	No.	Jenis ikan demersal/ Demersal species	Jumlah individu/ No.of individu	%
1.	<i>Abalistes stelarlis</i>	7	0,0027	70.	<i>Lutjanus sebae</i>	7	0,0027
2.	<i>Acanthocephala abbreviata</i>	5	0,0019	71.	<i>Monacanthus</i> sp.	4.398	1,6970
3.	<i>Acanthurus bleekeri</i>	17	0,0066	72.	<i>Muraenosoc</i> sp.	7	0,0027
4.	<i>Aesopia comuta</i>	119	0,0459	73.	<i>Narcinidae</i> sp.	7	0,0027
5.	<i>Aetomylius nichofii</i>	4	0,0015	74.	<i>Nemipterus bathybus</i>	2	0,0008
6.	<i>Aluterus monoceros</i>	328	0,1266	75.	<i>Nemipterus furcosus</i>	359	0,1385
7.	<i>Anacanthus barbatus</i>	10	0,0039	76.	<i>Nemipterus hexodon</i>	4.430	1,7093
8.	<i>Apogon</i> sp1.	36.500	14,0838	77.	<i>Nemipterus marginatus</i>	1	0,0004
9.	<i>Apogon</i> sp2.	2.139	0,8253	78.	<i>Nemipterus mesoprion</i>	928	0,3581
10.	<i>Apogon</i> sp3	2.532	0,9770	79.	<i>Nemipterus tambuloides</i>	2	0,0008
11.	<i>Apogon</i> sp4	1.264	0,4877	80.	<i>Olivia</i> sp.	25	0,0096
12.	<i>Apogon aureus</i>	921	0,3554	81.	<i>Ophichthus urolophus</i>	23	0,0089
13.	<i>Apogon brevicaudatus</i>	1.169	0,4511	82.	<i>Orectolobidae</i> sp.	8	0,0031
14.	<i>Apogon melanopus</i>	1.064	0,4106	83.	<i>Otolithes ruber</i>	1.426	0,5502
15.	<i>Arelia bilineata</i>	874	0,3372	84.	<i>Pentapodus setosus</i>	403	0,1555
16.	<i>Argyrops spinifer</i>	99	0,0382	85.	<i>Pentaprion longimanus</i>	205	0,0791
17.	<i>Arioma</i> sp.	431	0,1663	86.	<i>Platax bataviatus</i>	2	0,0008
18.	<i>Arius thalassinus</i>	208	0,0803	87.	<i>Platycephalus</i> sp.	5.521	2,1303
19.	<i>Arothron</i> sp.	99	0,0382	88.	<i>Plectorinthus chubbi</i>	6	0,0023
20.	<i>Bothus myriaster</i>	9	0,0035	89.	<i>Plectorinthus</i> sp.	74	0,0286
21.	<i>Bothus</i> sp.	1.218	0,4700	90.	<i>Plectropomus pessuliferus</i>	2	0,0008
22.	<i>Carcharinus</i> sp.	52	0,0201	91.	<i>Plectropomus maculatus</i>	1	0,0004
23.	<i>Centriscus scutatus</i>	337	0,1300	92.	<i>Plotosus lineolatus</i>	428	0,1651
24.	<i>Cephalopolis</i> sp.	100	0,0386	93.	<i>Polydactylus</i> sp.	105	0,0405
25.	<i>Chaetodon guentheri</i>	20	0,0077	94.	<i>Pomadasys kaakan</i>	136	0,0525
26.	<i>Charcarinus</i> sp.	1	0,0004	95.	<i>Pomadasys maculatus</i>	3.099	1,1958
27.	<i>Chelmon muelleri</i>	41	0,0158	96.	<i>Priacanthus blochi</i>	6	0,0023
28.	<i>Chelonodon patoca</i>	1	0,0004	97.	<i>Priacanthus macracanthus</i>	548	0,2114
29.	<i>Chirocentrus dorab</i>	51	0,0197	98.	<i>Priacanthus tayenus</i>	374	0,1443
30.	<i>Choerodon monostigma</i>	565	0,2180	99.	<i>Psetodes erumei</i>	292	0,1127
31.	<i>Crossorhombus azureus</i>	6.229	2,4035	100.	<i>Pseudorhombus</i> sp.	288	0,1111
32.	<i>Cynoglossus</i> sp.	298	0,1150	101.	<i>Pseudotriacanthus strigifer</i>	1.292	0,4985
33.	<i>Dactyloptena orientalis</i>	644	0,2485	102.	<i>Psodonophis cancrivorus</i>	10	0,0039
34.	<i>Dasyatis</i> sp.	525	0,2026	103.	<i>Rachycentron canadus</i>	9	0,0035
35.	<i>Dendrochirus zebra</i>	30	0,0116	104.	<i>Saurida micropectoralis</i>	1.428	0,5510
36.	<i>Dexcillichthys muelleri</i>	146	0,0563	105.	<i>Saurida undosquamis</i>	6.204	2,3939
37.	<i>Diagrama pictum</i>	8	0,0031	106.	<i>Scarus ghobban</i>	17	0,0066
38.	<i>Diodon hystrik</i>	3	0,0012	107.	<i>Scolopsis taenopterus</i>	152	0,0587
39.	<i>Dorippidae</i> sp.	5	0,0019	108.	<i>Scolopsis vosmeri</i>	310	0,1196
40.	<i>Echeneis</i> sp.	5	0,0019	109.	<i>Scorpion</i> sp.	248	0,0957
41.	<i>Ephippus orbis</i>	1	0,0004	110.	<i>Secutor indicus</i>	64	0,0247
42.	<i>Epinephelus aerolatus</i>	22	0,0085	111.	<i>Secutor insidiator</i>	299	0,1154
43.	<i>Epinephelus sexfaciatus</i>	21	0,0081	112.	<i>Secutor ruconius</i>	2.214	0,8543
44.	<i>Epinephelus suilus</i>	2	0,0008	113.	<i>Siganus canaliculatus</i>	291	0,1123
45.	<i>Eriphiidae</i> sp.	14	0,0054	114.	<i>Sillago maculata burrus</i>	125	0,0482
46.	<i>Fistularia comersoni</i>	122	0,0471	115.	<i>Sillago sihama</i>	1.357	0,5236
47.	<i>Formio niger</i>	141	0,0544	116.	<i>Sirembo imberbis</i>	196	0,0756

Lampiran 5. Lanjutan  
Appendix 5. Continue

No.	Jenis ikan demersal/ <i>Demersal species</i>	Jumlah individu/ No.of <i>individu</i>	%	No.	Jenis ikan demersal/ <i>Demersal species</i>	Jumlah individu/ No.of <i>individu</i>	%
48.	<i>Gazza minuta</i>	766	0,2956	117.	<i>Sisyoniidae</i>	1	0,0004
49.	<i>Gemphyllidae</i>	5	0,0019	118.	<i>Soleidae</i> sp.	869	0,3353
50.	<i>Gerres abbreviatus</i>	36	0,0139	119.	<i>Sphyrna lewini</i>	16	0,0062
51.	<i>Gerres filamentosus</i>	28	0,0108	120.	<i>Spyraena baracuda</i>	111	0,0428
52.	<i>Gerres kapas</i>	570	0,2199	121.	<i>Synanceia verrucosa</i>	27	0,0104
53.	<i>Gerres oyena</i>	207	0,0799	122.	<i>Synodus macrocephalus</i>	120	0,0463
54.	<i>Gharcarinus</i> sp.	32	0,0123	123.	<i>Synodus</i> sp.	31	0,0120
55.	<i>Gymnocranius elongatus</i>	252	0,0972	124.	<i>Terapon jarbua</i>	7	0,0027
56.	<i>Gymnura</i> sp.	3	0,0012	125.	<i>Terapon puta</i>	162	0,0625
57.	<i>Hypocampus histrix</i>	8	0,0031	126.	<i>Terapon quadrilineatus</i>	24	0,0093
58.	<i>Lactarius lactarius</i>	3	0,0012	127.	<i>Terapon terap</i>	588	0,2269
59.	<i>Lactoria diapharna</i>	99	0,0382	128.	<i>Torguigener brevipinis</i>	25	0,0096
60.	<i>Lagocephalus inermis</i>	6.497	2,5069	129.	<i>Trachinocephalus myops</i>	136	0,0525
61.	<i>Latrellidae</i> sp.	20	0,0077	130.	<i>Triacanthus</i> sp.	610	0,2354
62.	<i>Leiognathus bindus</i>	66.921	25,8220	131.	<i>Trichiurus lepturus</i>	318	0,1227
63.	<i>Leiognathus blochii</i>	18.385	7,0940	132.	<i>Upeneus bensasi</i>	9.052	3,4928
64.	<i>Leiognathus equulus</i>	97	0,0374	133.	<i>Upeneus molucensis</i>	497	0,1918
65.	<i>Leiognathus leusiscus</i>	40.352	15,5701	134.	<i>Upeneus sulphureus</i>	10.983	4,2379
66.	<i>Leiognathus smithursti</i>	521	0,2010	135.	<i>Upeneus tragula</i>	606	0,2338
67.	<i>Lepidotrigla</i> sp.	4.352	1,6793	136.	<i>Upeneus vittatus</i>	1	0,0004
68.	<i>Lutjanus lutjanus</i>	3	0,0012	137.	<i>Uranoscopus cognatus</i>	30	0,0116
69.	<i>Lutjanus malabaricus</i>	15	0,0058	138.	<i>Uranoscopus</i> sp.	47	0,0181

Lampiran 6. Perhitungan nilai indeks keanekaragaman ikan demersal di tepian Laut Arafura sub lahan 2, bulan Nopember 2006  
 Appendix 6. Analysis of diversity indices for demersal fish in Arafura Sea (area sampling 2), at November 2006

No	Species	ni (ekor)	(ni/N) <sup>2</sup>	ni(ni-1)	ni(ni-1)/N(N-1)	(ni/N)Ln(ni/N)
1.	<i>Aluterus monoceros</i>	1	0,0000000004	0	0	-0,0001
2.	<i>Apogon</i> sp1.	4.789	0,0009282908	0	0,0009281029	-0,1064
3.	<i>Argyrops spinifer</i>	6	0,0000000015	30	0,0000000012	-0,0004
4.	<i>Arioma</i> sp.	1.743	0,0001229672	3.036.306	0,0001228974	-0,0499
5.	<i>Arius maculatus</i>	1.238	0,0000620348	1.531.406	0,0000619851	-0,0382
6.	<i>Arius maculatus</i>	97	0,0000003808	9312	0,0000003769	-0,0046
7.	<i>Arius thalassinus</i>	278	0,0000031281	77.006	0,0000031169	-0,0112
8.	<i>Arothron</i> sp.	56	0,0000001269	3.080	0,0000001247	-0,0028
9.	<i>Bothus</i> sp.	184	0,0000013703	33.672	0,0000013629	-0,0079
10.	<i>Charcarinus</i> sp.	17	0,0000000117	272	0,0000000110	-0,0010
11.	<i>Chirocentrus dorab</i>	19	0,0000000146	342	0,0000000138	-0,0011
12.	<i>Crossorhombus azureus</i>	5	0,0000000010	20	0,0000000008	-0,0003
13.	<i>Cynoglossus lingua</i>	346	0,0000048456	119.370	0,0000048316	-0,0135
14.	<i>Cynoglossus lingua</i>	23	0,0000000214	506	0,0000000205	-0,0013
15.	<i>Cynoglossus</i> sp.	472	0,0000090173	222.312	0,0000089983	-0,0174
16.	<i>Cynoglossus</i> sp1.	270	0,0000029507	72.630	0,0000029398	-0,0109
17.	<i>Dasyatis</i> sp.	387	0,0000060620	149.382	0,0000060464	-0,0148
18.	<i>Diploprion bifasciatum</i>	6	0,0000000015	30	0,0000000012	-0,0004
19.	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	9	0,0000000033	72	0,0000000029	-0,0006
20.	<i>Epinephelus aerolatus</i>	3	0,0000000004	6	0,0000000002	-0,0002
21.	<i>Epinephelus sexfaciatus</i>	29	0,0000000340	812	0,0000000329	-0,0016
22.	<i>Epinephelus</i> sp.	1	0,0000000000	0	0,0000000000	-0,0001
23.	<i>Formio niger</i>	109	0,0000004809	11.772	0,0000004765	-0,0050
24.	<i>Gerres oyena</i>	1	0,0000000000	0	0,0000000000	-0,0001
25.	<i>Gymnocranius elongatus</i>	8	0,0000000026	56	0,0000000023	-0,0005
26.	<i>Gymnura</i> sp.	1	0,0000000000	0	0,0000000000	-0,0001
27.	<i>Harpadon nehereus</i>	4.660	0,0008789541	21.710.940	0,0008787711	-0,1043
28.	<i>Lagocephalus inermis</i>	2.430	0,0002390050	5.902.470	0,0002389081	-0,0645
29.	<i>Leiognathus bindus</i>	38.394	0,0596651999	1.474.060.842	0,0596640255	-0,3443
30.	<i>Leiognathus blochii</i>	2	0,0000000002	2	0,0000000001	-0,0001
31.	<i>Lepidotrigla</i> sp.	157	0,0000009977	24492	0,0000009913	-0,0069
32.	<i>Monacanthus</i> sp.	923	0,0000344824	851.006	0,0000344453	-0,0302
33.	<i>Muraenosoc</i> sp.	11	0,0000000049	110	0,0000000045	-0,0007
34.	<i>Nemipterus hexodon</i>	7	0,0000000020	42	0,0000000017	-0,0004
35.	<i>Otolithes ruber</i>	27.848	0,0313893556	775.483.256	0,0313884281	-0,3066
36.	<i>Otolithes</i> sp.	1.377	0,0000767472	1.894.752	0,0000766919	-0,0415
37.	<i>Platycephalus</i> sp.	858	0,0000297968	735.306	0,0000297622	-0,0284
38.	<i>Plotosus lineolatus</i>	12	0,0000000058	132	0,0000000053	-0,0007
39.	<i>Polydactylus nigripinnis</i>	4.762	0,0009178531	22.671.882	0,0009176662	-0,1059
40.	<i>Polydactylus</i> sp.	416	0,0000070046	172.640	0,0000069878	-0,0157
41.	<i>Polydactylus xanthonemus</i>	25	0,0000000253	600	0,0000000243	-0,0014
42.	<i>Pomadasyus argyrius</i>	22	0,0000000196	462	0,0000000187	-0,0012
43.	<i>Pomadasyus maculatus</i>	21.933	0,0194710986	481.034.556	0,0194703347	-0,2748
44.	<i>Priacanthus macracanthus</i>	1.401	0,0000794457	1.961.400	0,0000793895	-0,0421
45.	<i>Psetodes erumei</i>	17	0,0000000117	272	0,0000000110	-0,0010
46.	<i>Rhinobatus</i> sp.	1	0,0000000000	0	0,0000000000	-0,0001
47.	<i>Saurida micropectoralis</i>	503	0,0000102407	252.506	0,0000102204	-0,0184
48.	<i>Saurida undosquamis</i>	53	0,0000001137	2.756	0,0000001116	-0,0027
49.	<i>Scatopagidae</i> sp.	441	0,0000078718	194.040	0,0000078540	-0,0165
50.	<i>Scorpion</i> sp.	5	0,0000000010	20	0,0000000008	-0,0003

Lampiran 6. Lanjutan  
Appendix 6. Continue

No.	Species	ni (ekor)	$(ni/N)^2$	ni(ni-1)	$ni(ni-1)/N(N-1)$	$(ni/N)\ln(ni/N)$
51.	<i>Secutor ruconius</i>	32.880	0,0437580537	1.081.061.520	0,0437570012	-0,3273
52.	<i>Soleidae</i> sp.	27	0,0000000295	702	0,0000000284	-0,0015
53.	<i>Spyraena baracuda</i>	1	0,0000000000	0	0,0000000000	-0,0001
54.	<i>Synanceia verrucosa</i>	3	0,0000000004	6	0,0000000002	-0,0002
55.	<i>Terapon terap</i>	204	0,0000016844	41.412	0,0000016762	-0,0086
56.	<i>Trichiurus lepturus</i>	316	0,0000040417	99.540	0,0000040290	-0,0125
57.	<i>Triacanthus</i> sp.	304	0,0000037406	92.112	0,0000037283	-0,0121
58.	<i>Trichiurus lepturus</i>	3.098	0,0003884697	9.594.506	0,0003883468	-0,0774
59.	<i>Upeneus sulphureus</i>	3.344	0,0004526129	11.178.992	0,0004524804	-0,0819
$\Sigma$		<b>156.533</b>	<b>0,1586</b>		<b>0,15856</b>	<b>-2,2206</b>
		<b>N=156533</b>	<b>C=0,15856</b>		<b>I=0,15856</b>	<b>H'=2,2206</b>
		<b>S=59</b>			<b>N<sub>2</sub>=6,30</b>	<b>N<sub>1</sub>=9,21</b>
		<b>R<sub>1</sub>=4,84</b>				<b>E=0,54</b>