

**PAIR/P.660/94**

**MENENTUKAN KERAGAMAN HAYATI DI  
LOKASI PROYEK PENELITIAN EKSPLO-  
RASI DAN PENAMBANGAN BAHAN NUKLIR  
KALIMANTAN BARAT**

**E. Suwadji, Endrawanto**



**MENENTUKAN KERAGAMAN HAYATI DI LOKASI PROYEK PENELITIAN  
TEKNIK EKSPLORASI DAN PENAMBANGAN BAHAN NUKLIR KALIMANTAN  
BARAT**

**E. Suwadji\*, dan Endrawanto\***

**ABSTRAK**

**MENENTUKAN RONA LINGKUNGAN KERAGAMAN HAYATI DI LOKASI PROYEK PENELITIAN TEKNIK EKSPLORASI DAN PENAMBANGAN BAHAN NUKLIR KALIMANTAN BARAT.** Keragaman hayati ditentukan dalam rangka pembuatan Studi Evaluasi Lingkungan di areal proyek PTEPBN dalam usaha untuk mengetahui dan meramalkan rona lingkungan hayati pada saat kegiatan sedang berlangsung, sudah berlangsung, maupun pasca kegiatan yang menimbulkan dampak penting bagi lingkungan. Untuk menentukan rona keragaman hayati dijelaskan tentang cara dan metode berikut hasil data pengamatan yang diperoleh. Dari data pengamatan baik flora maupun fauna darat dan air telah diperoleh beberapa nilai dampak kegiatan yang telah menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan hayati. Dampak penting yang mempengaruhi komponen hayati menunjukkan nilai 2 atau cukup penting.

**ABSTRACT**

**THE DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL SETTING FOR BIOLOGICAL VARIABILITY AT PTEPBN PROJECT OF WEST KALIMANTAN.** Biological variability was needed in the arrangement of environmental evaluation study on term of environmental impact assesment. The activity was carried out at PTEPBN project to find out and to predict the environmental setting of outgoing and ongoing project as well as the project operational after post construction. To find out the environmental setting on biological variability, the method were described as well as the result observed. According to the observation result on terresterial and aquatic flora and fauna, it showed that PTEPBN project were having some impacts to the environment. The important impact regarding to biological component was 2 or fair important.

**PENDAHULUAN**

Proyek PTEPBN telah dimulai sejak tahun 1969. Kegiatan utama dari proyek yaitu melaksanakan survei geologi eksplorasi, pemboran eksplorasi dan evaluasi, penambangan serta penelitian teknologi pengolahan bijih uranium. Areal kerja kegiatan seluas 10 km<sup>2</sup> berbatasan dengan Bukit Malintang, di sebelah Utara, bukit Inau di sebelah Timur,

---

\* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi - BATAN



bukit Menggurai di sebelah Selatan dan berbatasan dengan sungai Kelawai di sebelah Barat. Sedangkan batas ekologi kegiatan proyek ini meskipun tidak jelas arealnya, tetapi cukup meliputi daerah sungai Kalan dan anak-anaknya seperti sungai Remaja, sungai Efka dan sungai Lemajung. Di sebelah Barat dibatasi oleh sungai Remaja dan di sebelah Timur oleh sungai Rabau, dan di bagian Utara dan Selatan dibatasi oleh daerah perbukitan. Ekosistem teresterial meliputi daratan di Kawasan Kalan dan sekitarnya (Gambar 1).

Penentuan keragaman hayati diperlukan dalam rangka pembuatan SEL (Studi Evaluasi Lingkungan) di areal proyek PTEPBN. Tujuan SEL yaitu untuk mengidentifikasi kegiatan yang sedang berjalan terutama yang menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan, mengidentifikasi rona lingkungan pada saat kegiatan sedang berlangsung, sudah berlangsung maupun pasca kegiatan dilihat dari dampak yang terjadi. Hal ini dilakukan mengingat kegiatan proyek pada dasarnya akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan, maka pelaksanaan yang sudah dan sedang berlangsung diperkirakan telah menimbulkan dampak penting. Oleh karena itu diperkirakan kegiatan ini telah dan akan menimbulkan perubahan ekosistem di daerah tersebut. Diantara dampak yang terjadi akan langsung mengenai komponen hayati. Dalam usaha menentukan keragaman hayati terutama ditekankan kepada pengamatan rona lingkungan hayati pada saat berlangsungnya kegiatan. Dengan demikian dapat dievaluasi penentuan dampak penting yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hayati umumnya. Dalam makalah ini akan diuraikan metoda dan cara-cara penentuan keragaman hayati yang telah dilakukan pada pengamatan rona lingkungan pada pembuatan SEL. Komponen hayati yang diamati dalam studi ini meliputi flora dan fauna baik yang berupa ekosistem akuatik maupun teresterial mulai dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi. Parameter ekosistem akuatik meliputi jenis dan aneka ragam benthos, plankton dan nekton. Parameter ekosistem teresterial meliputi jenis dan aneka ragam vegetasi, satwa, reptil, unggas, dan serangga (1). Dampak kegiatan proyek terhadap lingkungan hayati terutama ditentukan oleh adanya limbah yang berupa racun atau zat-zat lain yang menghambat kehidupan organisme hidup secara normal. Macam-macam limbah yang kemungkinan dibuang selama kegiatan berlangsung di kawasan proyek dapat berupa limbah cair, buangan gas emisi, dan padat. Limbah cair penyebarannya akan dipengaruhi oleh aliran sungai di wilayah tersebut. Limbah emisi penyebarannya akan sangat dipengaruhi arah dan kecepatan angin di samping oleh ukuran emisi tersebut apabila berupa serbuk atau partikel debu. Sedangkan limbah padat yang biasanya di buang (dumping) penyebarannya lebih terkonsentrasi pada tempat yang lebih sempit dibandingkan dengan penyebaran kedua macam limbah yang disebut pertama (2).

Umumnya aliran air melalui tumpukan limbah tersebut



akan membawa serta hasil ikutan limbah yang akan mengakibatkan dampak lebih jauh. Berdasarkan hal di atas wilayah dampak yang diperkirakan akan meliputi daerah yang luas adalah dampak dari pembuangan limbah cair dan arah angin bagi limbah emisi. Tetapi dengan semakin besarnya volume timbunan hasil samping bijih uranium maka diperkirakan wilayah yang terkena dampak timbunan padatpun akan semakin luas. Timbunan tersebut dapat berasal dari limbah tailing dari galian terowongan.

Data biologi yang akan digunakan sebagai indikator penilaian lingkungan biologi adalah tanaman vegetasi hutan, vegetasi semak dan herba, vegetasi tanaman pioner, vegetasi tanaman pemukiman, plankton, benthos, nekton, serangga, burung, satwa liar, dan reptil. Rona lingkungan hayati yang berasal dari penilaian data biologi tersebut disesuaikan dengan sasaran dan kepentingan studi SEL proyek PTEPBN sehingga untuk data biologi vegetasi semak, nekton, serangga, burung dan lain-lainya tidak disertakan nilai indeks pentingnya kecuali untuk vegetasi hutan, benthos, dan plankton. Meskipun demikian data biologi yang diperoleh cukup akurat dan dapat dipertanggung jawabkan.

Kawasan proyek PTEPBN berada pada areal hutan lindung Resort Pemangkuan Hutan Nanga Pinoh yang merupakan Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan Kabupaten Sintang. Menurut tipenya, vegetasi hutan di wilayah studi dapat dibagi menjadi 2 bagian berdasarkan tipe lapisan populasi vegetasi ke arah vertikal dan tipe fisiognami yaitu menurut sifat dan bentuknya (3).

## METODE PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS RONA LINGKUNGAN

### VEGETASI

**Vegetasi hutan.** Data biologi yang diperoleh dari vegetasi hutan berasal dari 5 stasiun pengamatan (Gambar 1), yang merupakan suatu jalur memanjang dan secara transek akan mewakili cakupan proyek seluas 10 km<sup>2</sup>. Dari setiap stasiun pengamatan dibuat petakan seluas 20 x 20 m<sup>2</sup>. Kemudian semua jenis vegetasi yang ada di dalam petakan tersebut didata. Dilakukan pengumpulan daun, bunga, buah, papagan kulit batang dan lain-lain yang dianggap perlu untuk identifikasi taksonomi tanaman atau pohon. USample herbarium tersebut kemudian direndam dalam alkohol 70% sebelum



dikumpulkan sebagai spesimen yang akan dianalisa. Dari setiap lokasi pengumpulan ditentukan nama lokal, tanggal pengambilan, umumnya vegetasi hutan merupakan suatu asosiasi. Asosiasi hutan adalah komunitas tumbuhan yang saling mendominasi bergantung kepada kondisi dan struktur lahan dan tanah di bawahnya. Dari data yang terkumpul kemudian dihitung Indeks Nilai Penting (INP) berdasarkan rumus sebagai berikut (4,5,6 ):

Metode kuadrat :

$$\text{Kepadatan Jenis} = \frac{\text{Total individu suatu jenis}}{\text{Luas areal seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Kepadatan relatif jenis (KR)} = \frac{\text{Kepadatan suatu jenis}}{\text{Total kepadatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi jenis} = \frac{\text{Total petak contoh ditemukan suatu jenis}}{\text{Total petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi relatif jenis (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Total frekuensi sel. jenis}} \times 100\%$$

Apabila terdapat keadaan yang saling mendominasi antara jenis, maka diperhitungkan nilai dominasi sebagai berikut



$$\text{Dominasi jenis} = \frac{\text{Total dari basal area suatu jenis}}{\text{Luas areal seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Dominasi relatif} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Total dominasi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{KR} + \text{DR} + \text{FR}$   
 Selanjutnya dihitung Indeks Keragaman Jenis (H) atau species diversity index berdasarkan rumus Shannon-Wiener (Cox, 1972) sebagai berikut :

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

yaitu :

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

$n_i$  - Nilai Indeks Penting jenis 1

$N$  - Total Nilai Penting Jenis i

Hasil evaluasi data jalur dari lima lokasi (Gambar 1), terlihat seperti pada Tabel 1. Vegetasi hutan umumnya didominasi oleh suku meranti (*Dipterocarpaceae*) dengan jenis-jenisnya seperti *Shorea parvifolia*, *Shorea pinnanga*, *Shorea laevifolia*, *Shorea teysmania*, *Dipterocarpus gracilis*, *Dryobalanops aromatica*, dan lain-lain. Jenis vegetasi hutan dan hasil perhitungan indeks nilai penting dapat dilihat pada Tabel 1.



Asosiasi meranti yang merupakan ciri vegetasi hutan tropis tersebut tumbuh di areal yang belum mengalami gangguan atau kerusakan lingkungan. Sehubungan wilayah studi merupakan hutan lindung maka semua tanaman membentuk ekosistem yang seimbang akibat adanya seleksi alam. Contoh tanaman spesifik di wilayah studi adalah *Shorea pinnanga* (tengkawang), meranti, rotan, terentang, garung, tawi, singkup dan lain-lain.

**Vegetasi perdu dan semak.** Vegetasi semak adalah komunitas vegetasi yang terdapat di bawah naungan pohon besar dan umumnya terdiri atas tanaman paku-pakuan. Sebagai contoh yaitu paku kawat (*Lycopodium* sp.), paku kijang (*Athyrium sorzogonense* Presl.), sedangkan tumbuhan lainnya adalah marga rimpang (*Zingiberaceae*) contohnya asam-asaman, suku pandanan (*Pandanaceae*) contohnya kajang, marga ganyong (*Cannaceae*) contohnya rabu, dan marga talas (*Caladaceae*), contohnya talas hutan, akar kinyil, akar libang, akar ripod, akar lakum, serta rotan dan ruwa (*calamus* sp.) merupakan semak dengan batang merambat dan membelit pohon besar. Di samping jenis tanaman tersebut pada komunitas belukar ditemukan juga tumbuhan perdu dengan kanopi yang sangat spesifik, sehingga mudah dibedakan dengan tanaman perdu lainnya. Tanaman tersebut adalah garung (*Trema orientalis*), kubung (*Macaranga* sp.), tawi, terentang (*Terminalis edulis*), paku bulan (*Dipteris conyugata* R., dan pulai (*Astonia scholaris*). Tanaman berkanopi khusus



ini mempunyai sifat khusus yang lain yaitu bentuk maupun warna daunnya akan berubah sesuai dengan tingkat pertumbuhan tanaman tersebut, apabila berkembang menjadi tingkat pohon, akan menghasilkan kayu yang kualitasnya lebih rendah dibanding kayu meranti.

**Vegetasi areal pembukaan baru.** Areal bekas pembukaan baru ialah areal yang lapis tanah atasnya telah terbuka sebagai akibat dampak dari kegiatan berupa pembuatan jalan penghubung, terowongan dan bangunan pemukiman. Pendataan vegetasi di areal pembukaan baru ditentukan sejajar dengan lokasi penetapan vegetasi hutan sebanyak 5 lokasi seperti pada Gambar 1. Vegetasi yang tumbuh pada areal pembukaan baru dengan kemiringan  $> 40^{\circ}$ , didominasi oleh tanaman paku kijang (*Athyrium sorzogonense* Presl.), paku resam (*Gleichenia microphylla* R.Br.), paku bulan (*Dipteris conyugata* R.), singkup (*Artocarpus* sp.), wantes dan semai terentang (*Terminalis edulis*), sedangkan bekas areal pembukaan baru dengan topografi datar didominasi oleh vegetasi semak kemunting (*Melastoma* sp.), besaran, akar selasih, terong, pulutan (*Triumfetta bartamia* L.), paku resam (*Gleichenia microphylla*), paku kijang, ambung-ambung (*Vernonia cinerea* Less.), asam (*Zingiberaceae*), singkup dan alang-alang. Dari berbagai jenis tumbuhan yang ditemukan di areal bukaan baru tersebut, alang-alang merupakan tanaman yang tumbuh di tempat terbuka, datar dan kering.. Sedangkan paku resam, kemunting, akar selasih,



besaran, dan semai belukar lainnya tumbuh di tempat datar dan basah. Selain berbagai tanaman yang telah diuraikan di antara tanaman semak tersebut terdapat pula tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat seperti ambung-ambung untuk obat asma dan lendir paku kijing untuk obat bisul, sedangkan tanaman asam (*Zingiberaceae*) digunakan untuk penyedap masakan.

#### **METODE PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS RONA LINGKUNGAN FAUNA**

Secara alami fauna di wilayah studi SEL menggunakan hutan sebagai habitatnya. Dari hasil wawancara dengan masyarakat dan petugas lapangan, akhir-akhir ini perjumpaan secara langsung dengan satwa liar jarang dijumpai. Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan survai lapangan dan wawancara. Pengumpulan data dalam survai lapangan dilakukan dengan metode jalur. Data temuan langsung atau tidak langsung sepanjang jalur jelajah yang dicatat adalah jenis, jumlah individu, tempat diketemukan, aktivitas, serta jenis makanannya (7,8,).

Lokasi jalur pengamatan dari tepi sungai, jalan, hutan dan dalam hutan. Penetapan jalur didasarkan pada tipe ekosistem dan kegiatan dari proyek yang ada, seperti lokasi kegiatan Remaja, EFKA, dan Lemajung yang mewakili 5 lokasi pengamatan untuk flora (Gambar 1). Metode wawancara dilakukan untuk melengkapi data yang tidak diperoleh dari pengamatan survai. Jenis data yang dikumpulkan meliputi jenis satwa, lokasi penyebaran, jumlah kelimpahan,



aktivitas, sumber makanan, dan penggunaan oleh masyarakat.

Pengamatan burung dilakukan pada pagi hari antara pukul 5.00 sampai dengan pukul 6.00, serta sore hari antara pukul 17.00 sampai dengan 18.00. Pengamatan serangga dilakukan pada siang dan malam hari. Untuk data mamalia, reptilia, amphibia serta hewan lainnya diperoleh dari informasi masyarakat setempat termasuk petugas lapangan, data pengamatan pada saat satwa ditemukan dan dari data sekunder.

Parameter biota perairan yang dianalisis ialah biota plankton, benthos dan nekton (ikan). Aspek-aspek yang dianalisis ialah identifikasi jenis, kelimpahan, indeks keragaman (H), dan peranan dalam ekosistem. Biota perairan yang dianalisis ialah data primer yang diperoleh secara langsung dari lokasi pengambilan contoh biota perairan pada waktu di lapangan serta data sekunder.

Keperluan untuk pengambilan contoh plankton terdiri atas ember plastik 10 liter, botol sampel, formalin 40% , alkohol 70%, jaring plankton no. 25, dan mikroskop. Untuk pengambilan benthos diperlukan beberapa peralatan seperti ember, saringan kasar, saringan agak kasar, sampai saringan teh. Pemeriksaan plankton dilakukan di bawah mikroskop dengan ukuran okuler 10 x dan obyektif 10x dan 40x. Pengenalan plankton dan benthos hanya sampai tingkat genus kecuali identitasnya sudah jelas sekali.

Biota nekton diambil dengan alat tangkap berasal dari penduduk sekitar. Contoh ikan diawetkan dalam formalin



setelah isi bagian dalam dikeluarkan dan diisi kapas yang dibasahi alkohol, agar tidak cepat membusuk.

Berdasarkan hasil survai dan pengamatan yang didasarkan kepada metode yang telah disebutkan dimuka, telah diperoleh dua bagian besar fauna di wilayah studi yaitu terdiri atas invertebrata dan vertebrata. Diantara hewan vertebrata yang meliputi Reptilia, Aves, maupun Mammalia terdapat hewan penting yang termasuk dilindungi.

**Invertebrata.** Invertebrata yang ditemukan di wilayah studi meliputi 11 jenis insekta. Jenis-jenis insekta yang ada terdiri atas insekta yang hidup bebas dan memiliki kepadatan tinggi yaitu capung (*Odonata*), garengpo (tongeret), kupu-kupu (*Nympholidae*), serta belalang (*Orthoptera*). Di samping itu ditemukan pula insekta yang mempunyai potensi penyebar hama dan penyakit seperti kumbang (*Coleoptera*), semut (*Hemiptera*), lalat (*Diptera*), nyamuk (*Culex*), dan rayap (*Termitidae*).

**Vertebrata.** Jenis fauna yang ditemukan terdiri atas :

1. **Reptilia.** Di wilayah studi telah ditemukan sebanyak 8 jenis

reptilia yaitu kura-kura (*Testudo sp.*), biyawak (*Varanus sp.*), bular, kadal (*Mabouya multifasciata*), cicak (*Hymno sp.*), toke (*Gecko gecko*), katak (*Rana sp.*), kodok (*Bufo sp.*). Beberapa diantaranya termasuk binatang yang dilindungi seperti ular sanca (*Naya naya*), kura-kura (*Testudo sp.*), dan biyawak (*Varanus sp.*)



2. Aves. Di wilayah studi ditemukan sebanyak 30 jenis Aves.  
Penge

lompokan jenis Aves didasarkan kepada jenis makanannya.

a. Herbivora (burung pemakan biji dan buah).

Herbivora di wilayah studi terdiri atas lima jenis yang meliputi burung betet (*Lonchura* sp.), pipit (*Lonchura* sp.), ayam hutan (*Gallus gallus*), tekukur (*Geopelia* sp.), cabe (*Dicaeura* sp.), rangkong (*Buceros rhinoceros*), dan gelatik (*Parus major*).

b. Fisivora (burung pemakan serangga).

Burung pemakan serangga di wilayah studi dapat dikelompokkan menjadi burung obligat serangga (pemakan utama), dan burung fakultatif fisivora (makanan campuran baik serangga maupun buah-buahan). Contoh fisivora adalah burung cakakak hutan (*Lanchedo puchella*), kapinis, cabak (*Caprimulgus indicus*), kedasi (*Cuculus sparveroides*), kadalan (*Phaenicophaeus curvirostris*), pelatuk kecil (*Hemicircus concretus*), pelatuk besar jengger merah (*Dryocopus* sp.), untkut-untkut (*Megalaima haemacephala*), srigunting (*Dicrurus* sp.), kepodang (*Coracina* sp.), sepah (*Pericrocotus* sp.), kutilang (*Pycnonotus* sp.), cerecet (*Psaltria exilis*), kucica hutan (*Copsychus* sp.), perenjak (*Locustella* sp.), tiung (*Gricula religiosa*), cucak rawa (*Rhinomyias*



sp.), jogjog (*Caprimulgus* sp.), dan ruau (*Cuculus canorus*).

c. Carnivora (burung pemakan daging).

Burung pemakan daging yang ditemukan di wilayah studi meliputi burung-burung udang (*Halcyon capensis*), burung hantu (*Strix seloputo*), dan elang .

Diantara ke 30 jenis burung tersebut 17 jenis burung merupakan jenis yang dilindungi yaitu burung-burung betet (*Lonchura* sp.), ayam hutan, rangkong, gelatik, cakakak hutan, cabak, kedasi, kadalan, pelatuk kecil, pelatuk besar, tiung, cucak rawa, ruau, burung udang, burung hantu, dan elang.

3. **Mammalia**. Jenis satwa mammalia yang terdapat di wilayah studi ditemukan 22 jenis. Enambelas dari 22 jenis tersebut merupakan mammalia yang dilindungi. Kelempiau (*Hylobates muellerri*), merupakan mammalia yang dilindungi yang paling banyak ditemukan, bajing terbang (*Petaurista* sp.), berang-berang (*Amblonyx cinerea*), kucing hutan (*Felis bengalensis*), kancil (*Tragulus* sp.), dan kelasi (*Presbitis muelleri*) merupakan jenis yang cukup ditemukan, sedangkan lainnya seperti angkis (*Eystrix* sp.), landak (*Thecurus crassipinis*), kubung (*Cynocephalus* sp.), trenggiling (*Manis javanicus*), kijang (*Muntiacus muncak*), rusa (*Cervus unicolor*), mayas (*Pongo pygmeus*), lutung (*Presbytis frontata*), dan kera (*Macaca*



*fascicularis*) merupakan mammalia yang dilindungi dan jarang ditemukan. Dari ke 16 jenis satwa yang dilindungi, kepedulian penduduk pedalaman (lokal) terhadap konservasi satwa masih rendah, hal ini mudah dimengerti karena pola kehidupan mereka sangat kuat berinteraksi dengan hutan. Oleh karena itu perlu diupayakan bagi petugas kegiatan proyek di lapangan untuk diberikan dasar-dasar pengetahuan tentang pelestarian lingkungan khususnya perlindungan hutan sehingga secara tidak langsung dapat pengetahuannya dapat dialihkan ke masyarakat setempat. Selain satwa yang telah disebutkan, enam jenis satwa mammalia lainnya merupakan jenis satwa yang tidak dilindungi dengan sifat mobilitas yang tinggi dan mudah beradaptasi dengan lingkungannya. Satwa-satwa tersebut yaitu babi hutan (*Sus scrofa*), bajing (*Callosciurus cretes*), pukang (*Tupaia splendidula*), codot (*Rousettus sp.*) dan kelelawar.

### ***Biota perairan.***

Biota perairan di wilayah studi terpengaruh oleh bentuk dan sifat fisik sungai. Sifat fisik sungai yang mempengaruhi keanekaan biota perairan antara lain profil sungai, lebar sungai, ukuran batuan penyusun dasar sungai, tingkatan besar dan aliran (order) sungai serta intensitas cahaya yang menyinari sungai tersebut. Sehubungan sungai yang dikaji merupakan sungai di daerah hulu dengan kondisi ekosistem perairan yang masih alami, maka sungai tersebut



mempunyai sifat fisik antara lain suhu air rendah, air jernih, kandungan  $O_2$  tinggi, kandungan bahan organik rendah dan respirasi yang terjadi juga rendah.

1. *Plankton*. Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0- 50 individu per/ $m^3$ . Kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun yang merupakan effluent dari terowongan dan berdasarkan kategori sungai aliran sungai merupakan order ke-1. Rendahnya kelimpahan di kedua stasiun pengamatan sungai order ke-1 ini berasal dari mata air yang belum terkena sinar matahari, sedangkan sinar matahari digunakan sebagai sumber energi primer bagi ekosistem perairan, sehingga pada stasiun ini sukar ditemukan fitoplankton. Keadaan yang sebaliknya ditemukan pada sampel yang berasal dari stasiun yang berada di luar terowongan dengan debit air yang juga lebih rendah dari debit air terowongan. Dari sampel sungai ini ditemukan jenis fitoplankton *Navicula* dengan kelimpahan 30 ind/ $m^3$ . Jenis ini merupakan fitoplankton pioner pada ekosistem perairan yang baru menerima penyinaran cahaya matahari. Pada stasiun pengambilan air sungai pada order ke-3, ditemukan kelimpahan fitoplankton dengan jumlah 500 ind/ $m^3$ . Keanekaragaman fitoplankton di wilayah studi terdiri atas *Navicula*, *Nitzchia*, *Oscillatoria*, dan *Ankistrodesmus*. *Navicula* paling dominan yaitu ditemukan hampir disemua stasiun pengamatan.



2. *Benthos*. Dari 12 stasiun pengamatan telah ditemukan sejumlah 4 jenis *benthos* terdiri atas larva *Orchorinka*, nimfa capung, *Manayunkia*, larva *Sphyridae*, dan *Planaria*. Kelimpahan tertinggi terdapat pada nimfa capung dan cacing *planaria*.

#### MENENTUKAN KUALITAS HAYATI SEBAGAI BAKU MUTU KUALITAS LINGKUNGAN

Penentuan kualitas hayati didasarkan pada kualitas flora-fauna darat dan perairan. Parameter-parameter yang dinilai pada sub parameter flora meliputi vegetasi hutan, vegetasi semak, vegetasi areal pembukaan baru, dan areal tanaman budidaya. Dinilai atas dasar baku mutu kualitas flora, maka kualitas vegetasi hutan dan semak berada pada skala 4,0 (baik) (Tabel 7), sedangkan vegetasi areal pembukaan baru dan areal tanaman budidaya berada pada skala 3,0 atau cukup baik (Tabel 5).

Kualitas fauna dapat ditentukan berdasarkan baku mutu seperti terlihat pada Tabel 4. Parameter yang dinilai pada fauna darat meliputi invertebrata dan vertebrata yang terdiri atas reptilia, aves, dan mammalia. Bila kualitas serangga, reptil, burung, dan mammalia dinilai kualitasnya atas dasar baku mutu Tabel 5, maka diperoleh kualitas serangga dan reptil pada skala 3,0 (cukup baik), sedangkan burung dan mammalia berada pada skala 4 (Tabel 4) atau baik. Dengan demikian bila dirata-ratakan kualitas fauna di daerah studi berada pada skala 4 atau baik.



Kualitas lingkungan untuk parameter plankton ditentukan berdasarkan baku mutu kualitas flora (Tabel 2 ) dan baku mutu nilai indeks keanekaragaman biota seperti tercantum pada Tabel 6 . Telah diketahui bahwa jenis plankton di wilayah studi ditemukan 4 jenis, sedangkan nilai indeks keragaman berkisar antara 0-0,5. Atas kedua nilai baku mutu tersebut dapat dikatakan bahwa kualitas lingkungan untuk parameter plankton berada pada kondisi baik (skala 4).

Kualitas lingkungan parameter bentos ditentukan berdasarkan baku mutu kualitas fauna (Tabel 4 ), dan baku mutu indeks keanekaragaman biota (Tabel 6 ). Telah diketahui bahwa jenis bentos di wilayah studi ada 5,0 dan nilai keanekaragaman bentos adalah 0,6. Atas dasar nilai tersebut maka kualitas lingkungan parameter bentos dapat dikategorikan pada skala 1 atau buruk tetapi berdasarkan sifat morfometrik sungai nilai tersebut dapat diberikan nilai baik atau 4.

Jumlah nekton di wilayah studi ada 10 jenis, sesuai dengan keanekaan jumlah nekton tersebut dapat diberikan nilai cukup baik (skala 3,0).

Atas dasar penilaian terhadap parameter-parameter komponen hayati di atas, maka kualitas lingkungan hayati di wilayah studi termasuk klasifikasi baik (skala 3,5), seperti terlihat pada Tabel 7. Hasil prediksi pada tahap pasca konstruksi, di wilayah kegiatan proyek terdapat 7



komponen kegiatan yang dapat menimbulkan dampak terhadap komponen lingkungan hayati. Komponen kegiatan tersebut terdiri atas penimbunan batuan samping, pembuangan udara dari sistem ventilasi terowongan, penimbunan bijih uranium, pengangkutan dan penimbunan bijih, pembangkit tenaga listrik, pembuatan terowongan, dan pembuatan jalan akses. Berdasarkan prediksi dari keadaan hasil interaksi tersebut, maka perubahan rona lingkungan pada pasca konstruksi dapat ditentukan. Berdasarkan keadaan ini maka dampak penting kegiatan terhadap komponen hayati akan memberikan bobot 2 atau cukup penting.

#### KESIMPULAN

Dari hasil penilaian rona lingkungan seperti terlihat pada Tabel 7, kemudian relevansinya dikaitkan dengan prediksi pada tahapan pasca konstruksi. Hasil prediksi untuk tahap pasca konstruksi, di wilayah kegiatan PTEPBN terdapat 7 komponen kegiatan yang menimbulkan dampak terhadap komponen lingkungan hayati. Berdasarkan matrik interaksi antara kriteria pentingnya dampak terhadap komponen hayati terdapat 7 sub komponen kegiatan yang meliputi :

1. Penimbunan batuan samping dan pembuangan air terowongan
2. Pembuangan udara dari sistem ventilasi terowongan.
3. Penimbunan bijih uranium.
4. Pengangkutan dan penimbunan bijih.



5. Pembangkit tenaga listrik.

6. Pembuatan terowongan.

7. Pembuatan jalan akses.

Berdasarkan prediksi dari hasil interaksi tersebut maka perubahan rona lingkungan pada pasca konstruksi dapat ditentukan dengan bobot 2 atau cukup penting.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM, Laporan akhir Studi Evaluasi Lingkungan (SEL) Proyek PTEPBN, PPBGN-BATAN, Jakarta (1993).
2. SOERJANI, M., Dasar-dasar Ekologi, PSL-UI, Jakarta (1986).
3. EWUSIE, Y.J., Pengantar Ekologi Tropika, Penerbit ITB, Bandung (1990).
4. SURATMO, F.G., Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Gajah Mada University Press (1988).
5. SOERJANI, M., Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Cara penyusunan dan metoda analisis dampak, PPSML-UI, Kursus dasar analisis amdal (1991).
6. SOEMARWOTO, O., Analisa Dampak Lingkungan. Gajah Mada Univ. Press (1988).
7. CANTER, L.W., and HILL, L.G., Handbook of Variables for Environmental Impact Assesment. An Harbor Scie. Publ. Inc. Mich. (1981).
8. SOERJANI, M., Metodologi AMDAL, PPSML-UI (1986).

Gambar 1. Peta lokasi pengamatan vegetasi dan satwa liar



Tabel 1. Vegetasi hutan di wilayah proyek PTEPBN (1)

Jenis/famili	Nama lokal	KR	F	INP	H	Manfaat
1. Shorea parvifolia	Meranti merah	18,3	16,8	35,1	0,215	Kayu
2. Shorea lamellata	Meranti	2,2	2,8	5,0	0,013	Kayu
3. Dillenia sp.	Ubah	5,8	8,4	14,2	0,117	Kayu
4. Koompasia malaccensis	Keranji	4,3	1,7	5,0	0,003	Kayu
5. Shorea teysmanica	Meranti	7,4	4,8	12,2	0,155	Kayu
6. Shorea pinnanga	Tengkawang	5,3	2,3	7,6	0,004	Kayu, buah
7. Dipterocarpus gracilis Bl.	Keladan	7,3	4,7	12,0	0,216	Kayu
8. Terminalis edulis Bl.	Terentang	6,8	7,5	14,3	0,124	Kayu
9. Pithecolobium jiringa	Juring hutan	2,4	3,2	5,6	0,012	Kayu, buah
10. Parkia speciosa	Petai hutan	1,2	2,2	3,4	0,007	Buah
11. Trema orientalis	Garung	4,6	3,8	8,4	0,115	Kayu
12. Macaranga sp.	Kubung	6,5	7,8	14,3	0,142	Kayu
13. -	Tawi	7,8	5,3	14,1	0,165	Kayu
14. -	Singkup	2,3	3,1	5,4	0,117	Kayu
15. Shorea laevifolia	Bengkirai	3,5	2,6	6,1	0,034	Kayu
16. Palaquium sp.	Balikangin	2,2	3,2	5,4	0,131	Kayu
17. Astonia scholaris R.Br.	Pulai	4,3	3,2	7,5	0,092	Kayu
18. Artocarpus sp.	Kepua	2,3	1,4	3,7	0,103	Kayu
19. Lithocarpus elegans sp.	Kempili	2,1	2,4	4,5	0,082	Kayu
20. Hopea dryobalanoides	Kamper	3,4	4,5	7,9	0,116	Kayu

Keterangan : KR - Kepadatan jenis relatif

FR - Frekuensi relatif

INP - KR + FR

Keragaman (H) - pi ln pi



Tabel 2. Baku mutu kualitas flora

No.	Unsur-unsur	S k a l a				
		1	2	3	4	5
1.	Vegetasi campuran dan keanekaannya	1-5	6-10	11-20	21-30	>30
2.	Jumlah jenis dengan kelimpahan yang tinggi	1-2	3-5	6-10	11-15	>15
3.	Jenis tanaman produktif	1-2	3-5	6-20	11-15	>15

Sumber : Baku mutu kualitas lingkungan, Soerjani, 1986.

Tabel 3. Kualitas flora di areal proyek

No.	Unsur-unsur penilaian	S k a l a			
		Hutan	Semak	A. baru	Budidaya
1.	Vegetasi campuran dan keanekaannya	3	5	4	4
2.	Jumlah jenis dengan kelimpahan yang tinggi	3	2	2	1
3.	Jenis tanaman produktif	5	4	3	5
Rata-rata		3,7	3,7	3	3,3

Kualitas flora :  $13,7/4 = 3,4$  (cukup baik)

Tabel 4. Baku mutu kualitas fauna

No.	Unsur-unsur penilaian	S k a l a				
		1	2	3	4	5
1.	Keanekaan fauna	1 - 2	3 - 5	6 - 10	11-15	>15
2.	Jumlah jenis fauna yang tidak dilindungi UU	-	-	1 - 2	-	>2
3.	Jenis fauna ekonomis	-	1 - 2	3 - 5	6 -10	>10

Sumber : Baku mutu kualitas lingkungan, Soerjani, 1986.