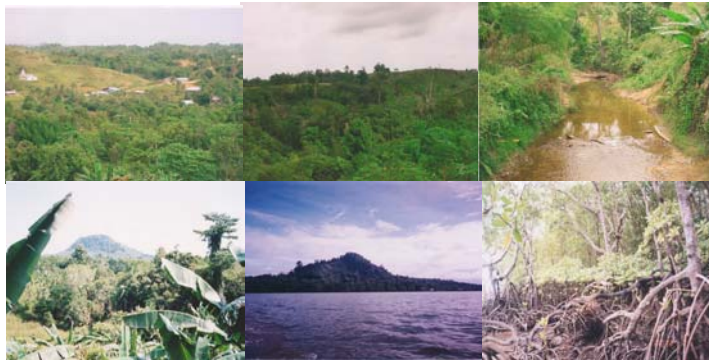


**STATUS LINGKUNGAN HIDUP DAERAH
(SLHD) TAHUN 2003
KABUPATEN NUNUKAN, KALIMANTAN TIMUR**



**Kerjasama Penelitian
BAPEDALDA
KABUPATEN NUNUKAN
dan
PPLH UNMUL**



LAPORAN

STATUS LINGKUNGAN HIDUP DAERAH
KABUPATEN NUNUKAN
TAHUN 2003



Diterbitkan : Maret 2004
Data : Januari – Desember 2003



BADAN PENGENDALIAN DAMPAK LINGKUNGAN
KABUPATEN NUNUKAN, KALIMANTAN TIMUR
ALAMAT: Kantor Bupati Nunukan Lantai 2, Sedadap
Nunukan 77182, Kalimantan Timur
TELP : (0556) 24571 Ext. 205
FAX : (0556) 23984
E-MAIL : -
WEB : -

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas pertolongan-Nya memungkinkan terselasaikannya laporan penelitian berjudul : "STATUS LINGKUNGAN HIDUP DAERAH KABUPATEN NUNUKAN TAHUN 2003".

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah (BAPEDALDA), Kabupaten Nunukan Propinsi Kalimantan Timur bekerjasama dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH), Universitas Mulawarman (UNMUL), Samarinda sesuai dengan Surat Perjanjian Kontrak Nomor 09/P3LHD/IX/2003 tanggal 15 September 2003 tentang Pekerjaan Penyusunan Neraca Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kabupaten Nunukan.

Laporan ini mencakup hasil akhir studi yang berisi Isu-isu lingkungan hidup yang terjadi di Kabupaten Nunukan, khususnya pada kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Lindung Liang Bunyu di Pulau Sebatik, termasuk juga tingkat kesadaran serta aktivitas berbagai lapisan masyarakat dalam menjaga kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup.

Pada bagian selanjutnya disajikan pula kebijakan pembangunan daerah berkelanjutan, khususnya yang terkait dengan pembangunan lingkungan hidup, tata ruang, dan social, ekonomi, dan budaya.

Analisis isu lingkungan dan evaluasi kebijakan yang meliputi gambaran umum lingkungan dari tiga sudut pandang, yakni kegiatan manusia yang menimbulkan tekanan pada lingkungan dan kondisi aktual lingkungan akibat berbagai kegiatan manusia serta upaya-upaya berupa kebijakan-kebijakan pemerintah untuk menanggulangi kerusakan-kerusakan yang terjadi termasuk juga respon masyarakat. Pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan Tekanan-Status-Respon (Pressure-State-Response).

Pada bagian akhir laporan ini, disampaikan pula rekomendasi berupa rencana aksi yang perlu disusun untuk menanggulangi masalah lingkungan hidup baik yang bersifat preventif maupun kuratif.

Diharapkan laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang terkait.

Nunukan, Maret 2004
BUPATI NUNUKAN,

H. ABDUL HAFID ACHMAD

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
A. Isu-Isu Lingkungan Hidup	I-1
B. Tingkat Kesadaran Para Pihak	I-5
C. Maksud dan Tujuan	I-7
BAB II. METODOLOGI	II-1
A. Komponen/Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya	II-4
B. Komponen GeoFisik-Kimia	II-5
C. Komponen Biologi	II-12
BAB III. KEBIJAKAN PEMBANGUNAN DAERAH BERKELANJUTAN	III-1
A. Visi dan Misi Pembangunan	III-1
B. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan	III-3
C. Kebijakan dan Pelaksanaan Tata Ruang	III-6
D. Kebijakan Sosial, Ekonomi, dan Budaya	III-9
BAB III. ANALISIS ISU LINGKUNGAN DAN EVALUASI KEBIJAKAN	IV-1
A. Kondisi Sosial Yang Menimbulkan Tekanan pada Lingkungan	IV-1
1. Aspek Wilayah Dan Administrasi	IV-1
2. Aspek Kependudukan (Demografis)	IV-3
3. Aspek Perekonomian	IV-7
4. Aspek Dinamika Sosial-Budaya	IV-13
5. Aspek Aksesibilitas Wilayah	IV-16
B. Kondisi BioGeofisik	IV-18
1. Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-18
a. Letak dan Luas Hutan Lindung Nunukan	IV-18
b. Keadaan Tata Batas	IV-19
c. Tipe Iklim dan Karakteristik Iklim	IV-19
d. Fisiografi Lahan dan Tanah	IV-22
e. Sumberdaya Air	IV-41
f. Kondisi Flora	IV-45
g. Kondisi Fauna	IV-61

2. Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau sebatik	IV-67
a. Fisiografi Lahan dan Tanah	IV-67
b. Sumberdaya Air	IV-83
c. Kondisi Flora	IV-85
d. Kondisi Fauna	IV-96
C. Kebijakan Pemerintah dan Respon Masyarakat	IV-102
 BAB IV. REKOMENDASI	 V-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
2.1. Data Sumber Data/Responden Sebagai Sumber Data/Informasi Primer Penelitian Aspek Sosekbud dalam rangka Penyusunan Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Nunukan	II-4
2.2. Kelas Bahaya Erosi	II-10
2.3. Kelas Tingkat Bahaya Erosi	II-10
3.1. Arah Kebijakan Bidang Pengelolaan Sumberdaya Alam (Perikanan, Perkebunan, Kehutanan dan Pertambangan) dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kabupaten Nunukan (2001-2005)	III-4
3.2. Arah Kebijakan Bidang Penataan Ruang dan Pertanahan di Kabupaten Nunukan (2001-2005)	III-8
3.3. Tujuan dan Sasaran Kebijakan Pembangunan Sosial, Ekonomi dan Budaya Berkaitan Bidang-bidang Strategis yang Berpengaruh Terhadap Pengelolaan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu (2001-2005)	III-9
3.4. Arah Kebijakan Sosial, Ekonomi dan Budaya di Kabupaten Nunukan (2001-2005)	III-13
4.1. Kecamatan, Luas Wilayah dan Jumlah Desa di Kabupaten Nunukan	IV-1
4.2. Perkembangan Populasi dan Pertumbuhan Penduduk (1980-2001) dan Proyeksinya ke Depan (hingga 2005) di Kabupaten Nunukan .	IV-4
4.3. Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Nunukan Berdasarkan Sensus Penduduk Tahun 2000	IV-5
4.4. Lamanya Penduduk/Pemukim Tinggal di Daerah Penelitian (Berdasarkan Data Responden)	IV-6
4.5. Laju Pertumbuhan dan Struktur Ekonomi Kabupaten Nunukan Tahun 2003 (dalam persen)	IV-8

4.6. Mata Pencaharian Penduduk di Daerah Penelitian (Didasarkan pada Data Responden)	IV-10
4.7. Status Penguasaan Lahan Masyarakat di Daerah Penelitian (Didasarkan pada Data Responden)	IV-11
4.8. Tingkat Pendapatan Penduduk di Kawasan Lindung Nunukan dan Liang Bunyu Sebatik. (Didasarkan pada Data Responden)	IV-12
4.9. Pembagian Kelompok dan Distribusi Etnis Penduduk di Kabupaten Nunukan	IV-14
4.10. Komposisi Masyarakat Pendetang Menurut Etnis di Daerah Penelitian (Berdasarkan Data Responden)	IV-15
4.11. Koordinat Titik-titik Tetap Tapal Batas Hutan Lindung	IV-19
4.12. Analisa Unsur Iklim di Daerah Studi	IV-21
4.13. Sifat Fisik Tanah di Lokasi Studi Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-26
4.14. Sifat Kimia Tanah di Lokasi Studi Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-31
4.15. Rating Sifat Kimia dan Status Kesuburan Tanah di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-33
4.16. Kelas Kesesuaian Lahan Lokasi Studi Untuk Berbagai Jenis Tanaman Perkebunan dan Kehutanan	IV-37
4.17. Erosi Tanah Potensial, Kehilangan Tanah Yang Dapat Ditoleransi Dan Tingkat Bahaya Erosi Pada Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-39
4.18. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Primer	IV-46
4.19. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang/pole pada Kawasan Hutan Primer	IV-48
4.20. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Primer	IV-49
4.21. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai pada Kawasan Hutan Primer	IV-51

4.22. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Sekunder	IV-54
4.23. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang pada Kawasan Hutan Sekunder.	IV-55
4.24. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Sekunder	IV-55
4.25. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai. pada Kawasan Hutan Sekunder	IV-56
4.26. Jenis-jenis tanaman Semusim yang DiBudidaya Masyarakat di Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-58
4.27. Jenis-jenis Tanaman Tahunan yang Dibudidaya Masyarakat di Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-59
4.28. Permasalahan Hama dan Penyakit Tanaman yang Dihadapi Penduduk pada Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-60
4.29. Jenis-jenis Mamalia dan Reptile yang Berhasil Diidentifikasi dan Diperkirakan Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-62
4.30. Jenis-jenis Burung yang Tercatat Selama Pengamatan di Kawasan Hutan Lindung Nunukan Berdasarkan Kelas Makannya	IV-65
4.31. Sifat Fisik Tanah di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-69
4.32. Sifat Kimia Tanah di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-74
4.33. Rating Sifat Kimia dan Status Kesuburan Tanah di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-76
4.34. Kelas Kesesuaian Lahan Lokasi Studi Untuk Berbagai Jenis Tanaman Perkebunan dan Kehutanan	IV-80
4.35. Erosi Tanah Potensial, Kehilangan Tanah Yang Dapat Ditoleransi Dan Tingkat Bahaya Erosi Pada Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau sebatik	IV-82
4.36. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Primer	IV-86

4.37. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang pada Kawasan Hutan Primer	IV-86
4.38. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Primer	IV-87
4.39. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai pada Kawasan Hutan Primer	IV-88
4.40. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Mangrove	IV-91
4.41. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang pada Kawasan Hutan Mangrove	IV-91
4.42. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Mangrove	IV-92
4.43. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai pada Kawasan Hutan Mangrove	IV-92
4.44. Jenis-jenis tanaman Semusim yang Dibudidaya Masyarakat di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-93
4.45. Jenis-jenis Tanaman Tahunan yang Dibudidaya Masyarakat di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-94
4.46. Permasalahan Hama dan Penyakit Tanaman yang Dihadapi Penduduk pada Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-95
4.47. Jenis-jenis Mamalia dan Reptil yang Berhasil Diidentifikasi dan Diperkirakan Terdapat di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-97
4.48. Jenis-jenis Burung yang Tercatat Selama Pengamatan di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik Berdasarkan Kelas Makannya	IV-100
5.1. Matriks Rekomendasi Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	V-4

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1.	Model <i>Pressure – State – Response (P-S-R)</i> untuk Penyusunan Status Lingkungan Hidup	II-3
2.2.	Plot Ukur yang digunakan Pada Survei Vegetasi di Kawasan Hutan Lindung Nunukan dan Kawasan Lindung Pulau Sebatik	II-13
4.1.	Curah Hujan dan Evapotranspirasi Daerah Nunukan Periode Tahun 1998 Sampai 2001	IV-22
4.2.	Jenis Batuan Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik	IV-24
4.3.	Peta Tingkat Baya Erosi	IV-40
4.4.	Diagram 10 Jenis Tumbuhan Dominan pada Kawasan Hutan Primer, Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-53
4.5.	Diagram 5 Jenis Tumbuhan Dominan pada Tipe Vegetasi Hutan Sekunder di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan	IV-57
4.6.	Grafik Jumlah Jenis Satwa Liar yang Berhasil Diidentifikasi di Kawasan Hutan Lindung Nunukan Berdasarkan Kelas Makannya .	IV-63
4.7.	Diagram 7 Jenis Tumbuhan Dominan pada Hutan Primer di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-89
4.8.	Diagram 6 Jenis Tumbuhan Dominan pada Hutan Mangrove di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik	IV-93
4.9.	Grafik Jumlah Jenis Satwa Liar yang Berhasil Diidentifikasi di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik Berdasarkan Kelas Makannya	IV-98

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I. PENDAHULUAN

A. Isu-Isu Lingkungan Hidup

Sebagai salah satu kabupaten baru di Propinsi Kalimantan Timur yang terbentuk utamanya berdasarkan Undang-Undang No. 47/1999 (tentang Pemekaran Wilayah Propinsi dan Kabupaten), Pemerintah Daerah (Pemda) Nunukan mencoba mengejar ketertinggalan perekonomian dari kabupaten/kota lainnya dengan menggalakkan program kegiatan pembangunan di segala bidang, baik yang bersifat fisik maupun non-fisik (a.l. peningkatan kualitas sumberdaya manusia dan kelembagaan).

Pembangunan di Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik, khususnya yang berorientasi pada pemanfaatan sumberdaya alam hutan, kiranya perlu memperoleh perhatian, bukan hanya dari Pemerintah Daerah setempat tetapi juga dari semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). Adapun beberapa alasan yang penting disampaikan terkait dengan isu lingkungan hidup yang potensial akan timbul tersebut, adalah:

- 1 Program pembangunan di Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik, termasuk yang menyangkut hutan sebagai sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) senantiasa memiliki risiko perubahan yang negatif baik lingkungan biotis, abiotis, dan kultural. Kerusakan akan sulit diatasi/dipulihkan (*irreversible*) terutama bilamana kegiatan yang dilaksanakan bersifat eksploitatif dan kurang memperhatikan daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) dan daya lenting lingkungan (*resilience*);
- 2 Kedua kecamatan di Kabupaten Nunukan tersebut memiliki karakteristik spesifik, karena keduanya terletak pada wilayah kepulauan kecil. Keterbatasan ruang tersebut menjadikan peran dan keberadaan sumberdaya hutan sebagai sistem penyangga kehidupan (*life support system*), baik masyarakat maupun unsur hayati lainnya seperti flora dan fauna, menjadi sangat penting tetapi juga sekaligus bersifat rentan (*fragile*) terhadap gangguan (baca: perubahan fisik yang kurang memperhatikan aspek lingkungan);

- 3 Saat ini di Pulau Nunukan terdapat kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan (HLPN), sedangkan di Pulau Sebatik telah ditetapkan Kawasan Lindung Liang Bunyu (KLLB). Sesuai dengan klasifikasinya kedua kawasan tersebut memiliki fungsi utama hidroorologis a.l. perlindungan dari bahaya erosi dan sedimentasi, pengaturan tata air serta peningkatan kesuburan tanah. Disamping itu keduanya juga merupakan sentra perekonomian, sehingga isu sosial ekonomi dapat berpotensi mengancam keberadaan dan fungsi kedua kawasan konservasi tersebut dalam jangka panjang. Pulau Nunukan merupakan kawasan padat penduduk (*dense populated area*) dan Pulau Sebatik seperti halnya memiliki berbagai bentuk isu lintas batas negara yang mendorong membanjirnya para pendatang dari luar daerah (*migrants*).

Isu-isu utama yang teridentifikasi secara lebih detil di masing-masing wilayah tersebut di atas disampaikan seperti berikut ini .

Pada Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan :

- 1 Meningkatnya okupasi kawasan pada hutan lindung oleh masyarakat (*forest encroachments*) yang diikuti dengan berbagai kegiatan pembukaan lahan untuk pemukiman (*land clearing and land conversions*) dan kegiatan budidaya.
- 2 Meningkatnya pembangunan jalan angkutan umum (*public infrastructures*) didalam kawasan hutan lindung yang mengakibatkan terancamnya keberadaan flora-fauna dan pelestarian fungsi kawasan hutan lindung.
- 3 Tidak ketatnya pengawasan dan ketiadaan upaya pembinaan terhadap kegiatan penebangan ilegal yang terus berlangsung pada sebagian kawasan hutan lindung.
- 4 Kemerostan fungsi hutan lindung sebagai pengatur tata air, mencegah erosi dan sedimentasi serta menjaga kesuburan tanah (*hydro-orological functions*), yang dapat dipastikan akan berdampak lanjutan pada penurunan kualitas lingkungan hidup masyarakat.
- 5 Penurunan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) di kawasan hutan lindung akibat penebangan pohon secara ilegal.

- 6 Meningkatnya risiko terjadinya instabilitas ekologis (*ecological instability*; khususnya ruang penyangga kehidupan), mengingat sebagai pulau kecil (Nunukan 214 km²). Keseimbangan lingkungan terutama yang menyangkut aspek geohidrologis akan sangat bergantung pada kesinambungan fungsi kawasan konservasi.
- 7 Ditetapkannya Kawasan Industri Berikat (Nunukan) yang terletak pada bagian Timur Pulau Nunukan dan bagian Barat Pulau Sebatik dapat berimplikasi tidak menguntungkan terhadap kelestarian hutan lindung.
- 8 Ancaman dari terlaksananya otonomi daerah yang berdampak terhadap eksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan. Otonomi Daerah telah mempengaruhi terbukanya pasar yang menawarkan keperluan sehari-hari dan konsumsi lainnya, sehingga telah meningkatkan arti *cash money* (sebelumnya nilai uang di Nunukan dan Sebatik sudah tinggi dibanding daerah lainnya di Indonesia akibat upah yang tinggi pada kegiatan perkebunan di Malaysia). Perkembangan tersebut diikuti dengan laju pertumbuhan penduduk (*rapid population growth*), yang berarti peningkatan kebutuhan hidup (terutama yang diklasifikasikan sebagai *first-floor basic needs*).

Pada Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

- 1 Meningkatnya ancaman ekologis (seperti halnya Nunukan) sebagai pulau kecil (Sebatik 299 km²), keseimbangan lingkungan terutama menyangkut aspek geohidrologis akan sangat bergantung pada kesinambungan fungsi kawasan konservasi (Hutan Lindung dan bentuk-bentuk kawasan lindung lainnya a.l. sempadan sungai, sempadan pantai, kawasan resapan air, dan sebagainya).
- 2 Ancaman merosotnya keberlangsungan fungsi kawasan lindung Liang Bunyu (khususnya Gunung Deli) sebagai kawasan resapan air dan bagian dari kawasan akuifer akibat rencana usaha penggalian Batu Gunung.
- 3 Hilangnya fungsi hutan lindung berdampak negatif bagi keanekaragaman hayati yang ada, penduduk Desa Liang Bunyu dan Kawasan Industri Berikat sekitarnya, khususnya dalam persediaan air bersih.

- 4 Ancaman meningkatnya erosi tanah dan menurunnya tingkat kesuburan tanah akibat pengelolaan tanaman budidaya pertanian intensif pada lahan marginal, dengan kemiringan relatif curam oleh penduduk lokal.
- 5 Ancaman perubahan perencanaan fungsi lahan pada kawasan Gunung Deli sebagai kawasan wisata ekologi berbasis masyarakat (*community based ecotourism management*) akibat rencana usaha penggalan batu gunung.
- 6 Kecenderungan ancaman eksploitasi sumberdaya alam yang berlebihan (*over exploitation*) era Otonomi Daerah.
- 7 Demikian juga (seperti di bagian Timur Pulau Nunukan) akselerasi peningkatan perubahan penggunaan dan pemanfaatan lahan serta eksploitasi sumberdaya alam yang tidak terkendali telah terjadi sebagai implikasi ditetapkannya Bagian Barat Pulau Sebatik sebagai Kawasan Industri Berikat.

Kecenderungan kemerosotan fungsi lingkungan yang terjadi sejauh ini memberikan indikasi terjadinya ancaman dan kecenderungan pengamanan dan pengawasan akan kedua kawasan konservasi tersebut. Berikut disampaikan beberapa faktor yang diduga sebagai penyebab dari permasalahan yang ada serlama ini .

- 1 Belum diterapkannya “pendekatan terpadu” dalam berbagai kebijaksanaan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup dengan memperhatikan kepentingan lintas sektor (*intersectoral interests*);
- 2 Belum lengkapnya peraturan perundangan sebagai dasar kebijaksanaan teknis pelaksanaan pengelolaan lingkungan serta masih lemahnya penegakan hukum (*law enforcement*);
- 3 Masih lemahnya koordinasi perencanaan, pelaksanaan serta pengendalian pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan termasuk dalam pengalokasian anggaran dan pembinaan sumberdaya manusia;
- 4 Terbatasnya data dan informasi komprehensif (Hutan Lindung Nunukan dan Kawasan Lindung Liang Bunyu) terkini, (*actual*) dan terpecaya (*reliable*) guna mendukung kegiatan operasional;

- 5 Belum adanya upaya yang optimal, dalam rangka meningkatkan keterlibatan secara aktif masyarakat, khususnya mereka yang bermukim di dalam dan di sekitar kawasan-kawasan konservasi tersebut di atas.

Isu-isu lingkungan hidup yang dikemukakan di atas perlu memperoleh perhatian dan pengelolaannya yang tepat oleh Pemerintah Daerah, agar dapat dicapai pembangunan daerah yang berwawasan lingkungan (*sustainable development*). Apalagi dengan berlakunya Undang-Undang No. 22/1999 (tentang Pemerintahan Daerah) dan Peraturan Pemerintah No. 25/2000 (tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Propinsi sebagai Daerah Otonom), maka pengelolaan lingkungan hidup menjadi kewenangan yang diserahkan kepada Pemerintah Daerah (Propinsi/Kabupaten/Kota). Ketersediaannya data dan informasi status lingkungan hidup Kabupaten Nunukan dan Sebatik merupakan bagian dari akuntabilitas publik, norma pendidikan dan pengawasan bagi publik, serta norma ketertiban publik merupakan hal yang sangat penting bagi para perencana dan pelaksana pembangunan di daerah tersebut.

B. Tingkat Kesadaran Parapihak

Persoalan pembangunan dan lingkungan hidup bukanlah merupakan persoalan pemerintah semata, akan tetapi pada dasarnya terkait dengan tingkat kesadaran masyarakat secara luas dari berbagai lapisan. Demikian pula persoalan yang terkait dengan masalah kesadaran akan pentingnya mempertahankan keberadaan dan fungsi Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu berhubungan erat dengan beberapa hal, utamanya pengetahuan, kepentingan, kemampuan, dan kemauan (atau kesadaran) dari masing-masing pihak berkepentingan (*stakeholders*) dalam memandang kedua ekosistem tersebut sebagai sistem penyangga kehidupan (*life-supporting system*) dan bahkan untuk sebagai ruang hidup (*living-space*) yang sangat penting.

- **Masyarakat Umum**, adalah kelompok mayoritas yang berada di dalam dan sekitar kedua kawasan konservasi. Bagi mereka fungsi hidroorologis suatu kawasan konservasi adalah tidak relevan dengan kepentingan ekonomi. Apalagi sebagian besar dari para pemukim adalah para pendatang/perantau.

Bagi kedua kelompok pendatang, baik yang memandang Nunukan sebagai wilayah transit (ke Malaysia) ataupun ‘tanah harapan’ (memutuskan tinggal menetap) dengan motivasi ekonominya (meningkatkan kesejahteraan hidup) sama tingginya. Adapun bagi beberapa kelompok lainnya yang berkekurangan (finansial dan pendidikan), kesadaran terhadap aspek konservasi lingkungan rendah dikarenakan ketiadaan pilihan sumber perekonomian lainnya selain memanfaatkan alam yang ada (menebang pohon, bercocok tanam, dan/atau membuka tambak);

- **Kalangan dunia usaha/industri**, sebagaimana pada umumnya, merupakan kelompok minoritas dari segi jumlah tetapi dominan dalam perekonomian. Mereka sangat rasional dalam menilai sumberdaya (dalam hal ini hutan dan lahan di kedua pulau di Nunukan), yang dipandang sebagai input produksi (disamping modal finansial dan tenaga kerja). Kalaupun ada pengetahuan, dan kemampuan untuk mempertahankan kawasan konservasi, tetapi kemauannya akan tertutupi dengan keuntungan ekonomi yang sangat menjanjikan. Atraktifitas (*pull factors*) atau daya tarik Nunukan dan Sebatik, a.l. dekat dengan pusat pemerintahan kabupaten, pusat perekonomian dengan fasilitas infrastruktur yang relatif lebih baik dari wilayah Kabupaten Nunukan lainnya. Daya tarik lainnya adalah merupakan pintu masuk ke negeri ‘jiran’ Malaysia untuk dapat bekerja dengan harapan mendapatkan tingkat pendapatan yang tinggi.
- **Kalangan birokrat/pemerintahan**, sebagai perencana (*planners*) dan pengambil keputusan (*decision makers*) seringkali dihadapkan pada situasi yang sulit/dilematis. Dengan demikian, persoalannya sendiri tidak sepenuhnya menyangkut kesadaran. Seperti diketahui bahwa keberadaan masyarakat di dalam dan di sekitar kawasan konservasi sudah jauh lebih lama sebelum adanya/berdirinya Kabupaten Nunukan. Demikian pula, upaya untuk meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) dengan menarik investor, dihadapkan pada kenyataan bahwa atraktifitas ekonomi di kedua wilayah (Nunukan dan Sebatik) lebih tinggi dibandingkan wilayah Kecamatan di Pulau Kalimantan. Demikian pula yang tidak kalah pentingnya adalah berkaitan

dengan persoalan kewenangan. Meskipun otonomi daerah sudah digulirkan dan Kabupaten Nunukan sendiri berkepentingan terhadap fungsi hidroorologis Hutan Lindung Pulau Tarakan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu, tetapi kewenangan pengelolaan kawasan konservasi masih berada di tangan Pemerintah Pusat/Departemen Kehutanan (atau didekonsentrasikan pada Dinas Kehutanan propinsi). Walaupun demikian, penyusunan dokumen ini merupakan bukti dari kesadaran dan keseriusan Pemerintah Daerah untuk turut mengelola dengan baik dan bertanggung jawab dari kedua kawasan konservasi tersebut.

- **Pihak-pihak lainnya (LSM lingkungan, Perguruan Tinggi, Lembaga Penelitian, Donor, dll.)**, meskipun mengetahui dan memiliki kesadaran tinggi terhadap kepentingan keberadaan dan fungsi Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Lindung Liang Bunyu, keterkaitan kegiatannya dengan kedua kawasan konservasi tersebut sejauh ini masih terbatas (sebagai contoh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup/PPLH-Unmul yang terlibat dalam kegiatan penyusunan Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Nunukan Tahun 2003 ini).

C. Maksud dan Tujuan

Sebagaimana yang tertera dalam panduan umum dari kementerian lingkungan hidup, maka Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah ini merupakan penyempurnaan dari Laporan Neraca Kualitas Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Nunukan, serta dimaksudkan sebagai bagian dari akuntabilitas publik (*accountability*), sarana pendidikan dan pengawasan bagi publik (*control*), serta sarana keterlibatan publik (*participation*) dalam ikut berperan menentukan kebijaksanaan pengelolaan lingkungan hidup. Akuntabilitas, pengawasan dan partisipasi merupakan bagian dari komponen penting mewujudkan pemerintahan yang baik dan bersih (*good and clean governance*).

Adapun tujuan dari penyusunannya, adalah:

- 1 **Menyediakan fondasi** yang handal berupa data, informasi, dan dokumentasi untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan pada semua tingkat

(horisontal ataupun vertikal) dengan memperhatikan aspek dan daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan hidup di Kabupaten Nunukan, khususnya yang berkaitan dengan keberadaan dan fungsi kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan (Kecamatan Nunukan) dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu (Kecamatan Sebatik);

- 2 **Meningkatkan mutu informasi** tentang lingkungan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu, sebagai bagian dari sistem pelaporan publik serta bentuk dari akuntabilitas publik (*public accountability*);
- 3 **Menyediakan sumber informasi utama, bagi** Rencana Pembangunan Tahunan Daerah (Repetada), Program Pembangunan Daerah (Propeda), dan kepentingan penanaman modal (investor), yang memiliki keterkaitan dengan kelestarian dan fungsi Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu;
- 4 **Menyediakan informasi lingkungan hidup,** terutama Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan (Kecamatan Nunukan) dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu (Kecamatan Sebatik).

BAB II

METODOLOGI

BAB II. METODOLOGI

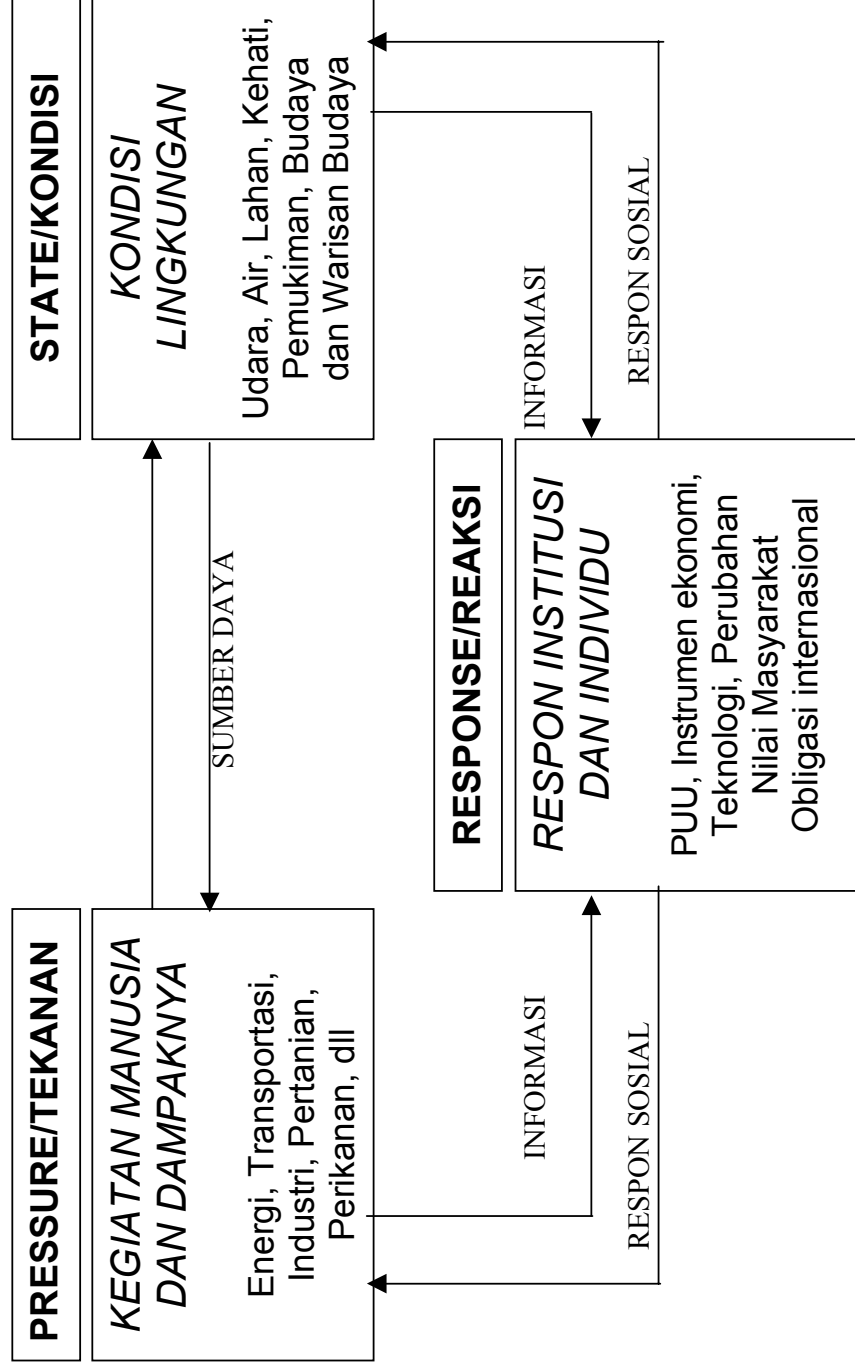
Mengingat penyusunan Dokumen Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Nunukan Tahun 2003 ini harus didasarkan pada data-data lingkungan hidup yang benar, akurat, dan ilmiah, maka data/informasi dimaksud dikumpulkan melalui studi/penelitian mendalam, menyangkut aspek biotik, abiotik, dan sosio-kultural wilayah. Tim bersifat multipihak dan lintas disiplin, dalam kerangka kerjasama antara Pemerintah Daerah Kabupaten Nunukan dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Mulawarman (PPLH-Unmul).

Pengumpulan data yang diperlukan dalam penyusunan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) menggunakan metode baku yang umumnya digunakan dalam studi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup serta inventarisasi dan identifikasi data kawasan lindung. Pendekatan yang digunakan didalam penyusunan laporan SLHD adalah melalui pengkajian kondisi umum lingkungan dari tiga sudut, yakni Tekanan-Status-Respon (*Pressure-State-Response: PSR Approach*) yang secara skematis disajikan pada Gambar 2.1.

- 1 Berbagai kegiatan manusia yang diasumsikan menimbulkan tekanan pada keseimbangan lingkungan. Kegiatan manusia antara lain kegiatan pertanian, perikanan, pertambangan, kehutanan, industri, pemukiman dengan berbagai aktivitasnya, dan sebagainya.
- 2 Kondisi lingkungan meliputi degradasi lahan, menurunnya atau hilangnya biodiversitas, menurunnya fungsi hidrologis, berkurangnya fungsi ekologis yang berpengaruh pada masyarakat, pencemaran sumber-sumber air, persepsi masyarakat, bentuk-bentuk interaksi masyarakat dengan kawasan target studi, tingkat aksesibilitas kawasan serta kondisi sarana-prasarana, sistem dan organisasi pengelolaan kawasan yang telah ada.
- 3 Upaya-upaya penanganan terhadap kerusakan-kerusakan dan kemerosotan fungsi lingkungan, termasuk kebijakan pemerintah daerah dan respon masyarakat. Selanjutnya formulasi terhadap rencana ke depan menyangkut

penanggulangan masalah-masalah lingkungan hidup, baik yang bersifat preventif maupun kuratif.

Mengingat fokus status lingkungan hidup ini pada dua wilayah konservasi yaitu Hutan Lindung Pulau Nunukan (Kecamatan Nunukan) dan Kawasan Lindung Liang Bunyu (Kecamatan Sebatik) maka penelitian ini juga dikonsentrasikan pada kedua wilayah tersebut .



Gambar 2.1. Model Pressure – State – Response (P-S-R) untuk Penyusunan Status Lingkungan Hidup

A. Komponen/Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya

Khusus untuk penelitian aspek sosekbud (sosial, ekonomi, dan budaya) diambil tiga desa secara purposif (*purposive sampling*), yaitu Desa Nunukan Timur dan Desa Binusan (Hutan Lindung Pulau Nunukan/Kecamatan Nunukan) dan Desa Liang Bunyu (Kawasan Lindung Liang Bunyu/Kecamatan Sebatik). Data dan informasi dikumpulkan melalui kombinasi wawancara langsung dengan responden (atau informan), penyebaran kuesioner, dan observasi langsung ke lapangan. Adapun jumlah responden penduduk diambil secara acak (*random sampling*) dari populasi keluarga (*case informants*). Informasi juga digali dari para tokoh masyarakat (*key informants*) (Lihat Tabel 2.1. di bawah).

Sesuai dengan kebutuhan penyusunan dokumen Status Lingkungan Hidup Daerah, maka disamping sumber-sumber primer di atas dan observasi /pengukuran langsung di lapangan, juga dimanfaatkan sumber-sumber sekunder dari berbagai dokumen hasil penelitian lingkungan hidup terdahulu, laporan instansi/dinas-dinas terkait beserta kelengkapannya (peta-peta tematik), serta kebijakan Bupati (Surat Keputusan) dan/atau Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Nunukan.

Tabel 2.1. Data Sumber Data/Responden Sebagai Sumber Data/Informasi Primer Penelitian Aspek Sosekbud dalam rangka Penyusunan Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Nunukan.

Sumber Data/Responden	Kecamatan Nunukan		Kecamatan Sebatik
	Desa Nunukan Timur (Orang)	Desa Binusan (Orang)	Desa Liang Bunyu (Orang)
Ketua RT	3	5	5
Penduduk	23	28	25
Tokoh Masyarakat	1	2	2

Sesuai dengan kebutuhan penyusunan dokumen Status Lingkungan Hidup Daerah, maka disamping sumber-sumber primer di atas dan observasi /pengukuran langsung di lapangan, juga dimanfaatkan sumber-sumber sekunder dari berbagai dokumen hasil penelitian lingkungan hidup terdahulu, laporan instansi/dinas-dinas terkait beserta kelengkapannya (peta-peta tematik), serta kebijakan bupati dan/atau peraturan daerah Kabupaten Nunukan.

B. Komponen GeoFisik-Kimia

1. Iklim

Data Iklim diambil dari Stasiun Iklim terdekat dengan wilayah studi Pulau Nunukan dan Pulau Sebatik. Data iklim sedapat mungkin mencakup jangka waktu 15 tahun. Karakteristik iklim yang dikumpulkan meliputi:

- Curah hujan: total bulanan dan total tahunan (mm)
- Jumlah hari hujan: total bulanan dan total tahunan (hari)
- Suhu rata-rata bulanan, rata-rata tahunan ($^{\circ}\text{C}$)
- Suhu maksimum bulanan, rata-rata tahunan ($^{\circ}\text{C}$)
- Suhu minimum bulanan, rata-rata tahunan ($^{\circ}\text{C}$)
- Rata-rata kelembaban udara bulanan, rata-rata tahunan (%)
- Rata-rata lamanya penyinaran selama 24 jam per bulan, rata-rata tahunan (%)
- Rata-rata kecepatan angin selama 24 jam per bulan, rata-rata tahunan (km.jam^{-1})

Iklim diklasifikasikan menurut Schmidt & Ferguson (1951). Evapotranspirasi (ET_o) Penman dan neraca air yang menunjukkan kelebihan/kekurangan air dihitung secara computer menggunakan program CropWat for Windows dan Newhall Simulation Model.

2. Pengamatan Tanah dan Pengambilan Sampel Tanah

Pengamatan tanah dan pengambilan sampel tanah untuk evaluasi kesuburan dan evaluasi kesesuaian lahan dilakukan menggunakan physiographic survey method yang dikombinasikan dengan free survey method. Pengambilan sampel tanah (sebanyak kira-kira 1 kg) untuk evaluasi kesuburan tanah dilakukan dengan cara pemboran tanah sedalam kurang lebih 60 cm (0-20, 20-40 dan 40-60+), dengan cara mengumpulkan 4-6 anak contoh tanah di sekitar titik ukur dalam setiap titik pengamatan. Contoh tanah tersebut sekaligus digunakan untuk tujuan evaluasi kesesuaian lahan. Dimana perlu, profil tanah perwakilan dapat dibuat sedalam

± 150 cm atau sampai bedrock (d disesuaikan dengan kondisi lapang) untuk tujuan Klasifikasi tanah. Contoh tanah dari profil atau boring tanah sebanyak kurang lebih 1 kg diambil untuk dianalisis di laboratorium. Klasifikasi tanah didasarkan pada Soil Survey Staff, USDA (1994), yang padanannya mengacu pada World Reference Base for Soil Resources (FAO/ISRIC, 1994) dan Sistem Klasifikasi Tanah Nasional (Pusat Penelitian Tanah, 1983). Pengamatan tanah di lapangan dilakukan berdasarkan pada Pedoman Pengamatan Tanah di Lapangan (Puslittanak, 1993) dan Guidelines for Soil Description (FAO-ISRIC, 1990).

Analisis contoh tanah di laboratorium meliputi:

- Tekstur tanah
- Kerapatan lindak (bulk density)
- Permeabilitas
- pH tanah (H₂O dan KCl)
- Karbon organik
- Nitrogen Total
- Fosfor tersedia dan total
- Kalium tersedia dan total
- Basa-basa dapat dipertukarkan (Ca, Mg, K dan Na)
- Kapasitas Tukar Kation
- Kejenuhan Basa
- Kandungan Aluminium dan Hidrogen serta kejenuhan aluminium
- SAR dan ESP

Semua contoh tanah dianalisis di laboratorium dengan menggunakan metode analisis yang telah dibakukan. Metode tersebut mengacu pada International Soil Reference and Information Center (1992), Soil Conservation Service, USDA (SCS, 1982) dan Pusat Penelitian Tanah, Bogor (Sudjadi, dkk., 1971).

3. Evaluasi Kesuburan

Evaluasi kesuburan tanah didasarkan pada kriteria kesuburan tanah yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah (1983). Penilaian kesuburan tanah dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Sampel tanah yang dikoleksi di lapangan dianalisis dengan menggunakan analisis baku atau disesuaikan dengan tuntutan kriteria kesuburan tanah yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah (1983).
- Semua data tanah yang telah ditabulasi dibandingkan dengan tabel kriteria kesuburan tanah untuk menetapkan status setiap komponen. Status Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB), fosfat dan kalium tersedia serta karbon organik lebih lanjut dibandingkan dengan tabel kriteria kesuburan untuk menetapkan status akhir kesuburan tanah.
- Analisis faktor pembatas yang menurunkan status kesuburan tanah.

4. Evaluasi Kesesuaian Lahan

Evaluasi lahan dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan (*matching*) antara persyaratan tumbuh tanaman atau satuan kegiatan usahatani yang direncanakan (tipe penggunaan lahan) dengan karakteristik/kualitas lahan. Karakteristik/kualitas lahan dipilih berdasarkan sifat adaptasi masing-masing komoditi tanaman direncanakan, meliputi: kondisi iklim (temperatur dan ketersediaan air), media perakaran, retensi hara, kegaraman, toksisitas, hara tersedia, kemudahan pengolahan, terrain/potensi mekanisasi, tingkat bahaya erosi dan bahaya banjir.

Evaluasi kesesuaian lahan menggunakan maximum limitation method (Sys, dkk., 1991). Kesesuaian lahan diklasifikasikan sampai tingkat sub-kelas, kesesuaian aktual dan potensial. Klasifikasi kelas kesesuaian lahan ditentukan menurut derajat kesesuaiannya, sebagai berikut:

- Kelas S_1 = Sangat sesuai, yaitu lahan tidak mempunyai faktor pembatas berarti atau hanya pembatas kecil yang tidak meningkatkan input di atas tingkat yang dapat diterima (lahan optimal).
- Kelas S_2 = Cukup sesuai, lahan mempunyai pembatas yang agak serius. Pembatas akan menurunkan produksi dan keuntungan < 20 % dari optimal.
- Kelas S_3 = Hampir sesuai, lahan mempunyai pembatas yang lebih serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang ditetapkan. Pembatas akan menurunkan produksi atau keuntungan 20 – 60 % dari optimal.
- Kelas N_1 = Tidak sesuai saat ini, lahan mempunyai pembatas yang sangat serius, tetapi masih memungkinkan untuk diatasi dengan biaya yang mahal. Pembatas akan menurunkan produksi atau keuntungan 60 – 80 % dari optimal.
- Kelas N_2 = Tidak sesuai permanen, lahan ini mempunyai pembatas yang sangat berat sehingga tidak memungkinkan untuk penggunaan lestari. Pembatas akan menurunkan produksi atau keuntungan ≥ 80 % dari optimal.

Kesesuaian lahan pada tingkat sub-kelas menunjukkan macam batasan atau macam perbaikan yang diperlukan dalam kelas. Kesesuaian lahan sub-kelas menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1993), ditandai dengan huruf kecil yang menunjukkan macam batasan, sebagai berikut:

- t = temperatur
- w = ketersediaan air
- r = media perakaran
- f = retensi hara
- c = kegaraman
- x = toksisitas
- n = hara tersedia
- p = kemudahan pengolahan
- s = terrain
- m = potensi mekanisasi
- e = bahaya erosi
- b = bahaya banjir

5. Pengolahan dan interpretasi data

Kegiatan pengolahan dan interpretasi data meliputi:

- Analisis contoh tanah dari masing-masing perwakilan di laboratorium
- Pengolahan data hasil pengamatan di lapangan;
 - ✓ Klasifikasi tanah
 - ✓ Analisis data lapangan dan laboratorium yang tersedia
 - ✓ Pengolahan data sekunder

Interpretasi data diarahkan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian lahan untuk pengembangan tiap komoditi tanaman direncanakan, mengidentifikasi faktor-faktor pembatas lahannya serta menentukan langkah penanggulangannya.

6. Penetapan Tingkat Bahaya erosi

Penetapan ini dilakukan melalui metode tumpang tindih (overlay) berbagai peta dengan skala yang sama. Peta-peta dan informasi yang digunakan adalah Peta Liputan Lahan, informasi kondisi kemiringan lahan dan informasi Jenis Tanah yang diperoleh dari data lapangan yang dikembangkan. Peta *Land system* dimanfaatkan untuk melengkapi informasi liputan lahan.

Selanjutnya dengan formulasi *Universal Soil Loss Equation* (USLE) masing-masing unit lahan diprediksi erosi potensialnya. Adapun rumus prediksi erosi tersebut adalah sebagai berikut :

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Dimana :

- A = Jumlah erosi (ton/Ha/thn)
- R = Faktor erosivitas hujan
- K = Faktor erodibilitas tanah
- LS = Faktor panjang dan kemiringan lereng
- C = Faktor tanaman (penggunaan lahan)
- P = Faktor teknik konservasi tanah

Hasil yang diperoleh dari perhitungan besarnya erosi (A) kemudian dikelompokkan ke dalam kelas-kelas bahaya erosi yang dikembangkan oleh Departemen Kehutanan (1993) sebagai berikut :

Tabel 2.2. Kelas Bahaya Erosi

Kelas	Bahaya Erosi/a (ton/ha/tahun)
I	< 15
II	16 – 60
III	60 – 180
IV	180 – 480
V	> 480

Sumber : Anonim (1993)

Penentuan tingkat bahaya yang didasarkan pada kelas erosi dengan mempertimbangkan kedalaman solum. Tingkat bahaya erosi dikelompokkan dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut :

Tabel 2.3. Kelas Tingkat Bahaya Erosi

Kedalaman solum (Cm)	Kelas Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 – 60	60 – 180	180 - 480	> 480
Sangat dangkal < 30	B/III	SB/IV	SB/IV	SB/IV	SB/IV
Dangkal 30 – 60	S/II	B/III	SB/IV	SB/IV	SB/IV
Sedang 60 – 90	R/I	S/II	B/III	SB/IV	SB/IV
Dalam > 90	SR/O	R/I	S/II	B/III	SB/IV

Sumber : Anonim (1993)

Keterangan : SR/O = sangat ringan
 R/I = Ringan
 S/II = Sedang
 B/III = Berat
 SB/IV = Sangat berat

Untuk menggambarkan tingkat bahaya erosi dari setiap unit lahan maka dilakukan pembuatan peta tingkat bahaya erosi. Dengan demikian, semua unit lahan yang memiliki tingkat bahaya erosi sangat ringan, ringan, sedang, berat dan sangat berat dapat terlihat pada peta tingkat bahaya erosi.

7. Sumberdaya Air

a. Kuantitas Air

Kuantitas air dapat diketahui dengan menganalisa dua kondisi air, yaitu air bebas dan air tanah tertekan.

Kuantitas air bebas atau air tanah permukaan atau air tanah dangkal dapat dihitung neraca airnya, yaitu melalui komposisi hidrologi (curah hujan, penguapan, serta air limpasan), dan sumber-sumber mata

air dan debit maupun karakteristik air sungai. Kemudian dengan cara menghitung besarnya intensitas curah hujan berikut luasnya daerah tangkapan air; menghitung besarnya debit sejumlah mata air serta menghitung besarnya debit air sungai berikut karakteristik sungai tersebut (*influent* atau *efluent*).

Kuantitas air tanah tertekan atau air tanah dalam, dapat dihitung dengan cara :

- 1). Diketahui neraca airnya, dengan terlebih dahulu diketahui stratigrafi/tebal masing-masing lapisan pengandung air (akuifer), luasan wilayah dan suatu sistem atau bentuk hidrogeologinya. Yang semuanya dapat diketahui melalui sumur dalam di beberapa lokasi ataupun dengan geolistrik sebagai indikator awal.
 - 2). Sehubungan point a belum teramati atau belum tersedia data yang tingkat akurasinya belum jelas, maka dilakukan penelitian dan analisa dengan cara lain yang digunakan sebagai indikator lain, yaitu lewat pendekatan perkola, yaitu suatu daya serap atau sejumlah air yang hilang terserap atau tersimpannya air dengan kemampuan mengandung dari suatu lapisan tanah di bawah permukaan tanah dari curah hujan yang jatuh pada suatu luasan tertentu, dengan satuan perkolasi adalah liter/m²/hari.
- b. Pengujian Perkolasi

Pengujian perkolasi merupakan proses penelitian masalah daya serap dan kelajuan air di dalam tanah di bawah permukaan tanah yaitu sebagai air yang berasal dari resapan permukaan (infiltrasi).

Tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah daya serap dan kelajuan air secara empiris sebanyak (x) liter atau meter persegi setiap harinya.

- 1). Peralatan:
 - Bor Iwan Auger
 - Sendok spesi

- Linggis
 - Meteran
 - Stop watch
 - Tangki air bersih
- 2). Prosedur Kerja:
- Tentukan lokasi titik posisi sampling
 - Tentukan posisi koordinat lintang dan bujur
 - Membuat galian tanah dengan kedalaman 50 cm dan diameter 10 cm
 - Memasukkan air dari tangki hingga kenyang air
 - Mencatat waktu akhir setelah keadaan lubang kenyang akan air tersebut
 - Melakukan pengujian setelah periode waktu 24 jam dari waktu yang dicatat di atas saat pengisian
 - Mempersiapkan stop watch, meteran, serta sebanyak volume air pada saat pengisian lubang
 - Mencatat penurunan muka air di dalam lubang, setiap periode 2,5 menit
 - Mencatat penurunan muka air hingga tiga kali pengukuran kemudian dirata-rata.
 - Secara empiris, dari hasil rata-rata semua sampling untuk digunakan sebagai pembagi dari suatu bilangan 243 liter per meter persegi untuk setiap hari.

C. Komponen Biologi

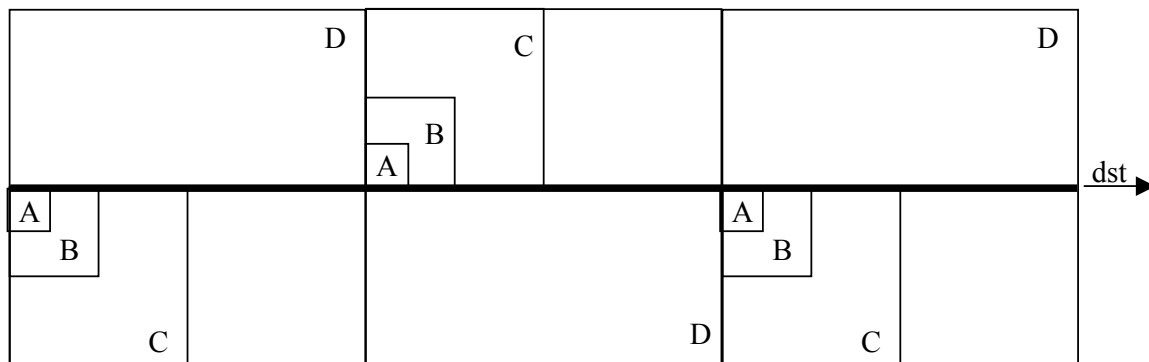
1. Flora

Untuk memperoleh data kondisi floristik pada lokasi studi, dilakukan analisis vegetasi dengan cara jalur berpetak (*nested sampling*). Penetapan jalur dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Pada setiap jalur dibuat sub plot pengamatan secara sistematis. Perisalah tingkat pohon dilakukan pada sub plot ukuran 20 m x 20 m, tingkat tiang pada sub plot

ukuran 10 m x 10 m, tingkat pancang pada sub plot ukuran 5 m x 5 m, dan tingkat semai dilakukan pada sub plot ukuran 2 m x 2 m. Panjang jalur ditetapkan berdasarkan pada kondisi lapangan. Secara skematis bentuk petak ukur dan penempatan petak-petak pengukuran disajikan pada Gambar 2.2.

Pengelompokkan tingkat pertumbuhan dilakukan dengan menggunakan metoda Wyatt Smith (1963) dalam Soerianegara dan Indrawan (1976) yaitu :

- Tingkat Pohon (Tree). Yaitu tumbuhan yang mempunyai diameter batang lebih dari 30 cm, ukuran plot 20m x 20m
- Tingkat Tiang (Pole) Yaitu tumbuhan yang mempunyai diameter batang lebih antara 20 - 30 cm, ukuran plot 10m x 10m
- Tingkat Pancang (Sappling), Yaitu tumbuhan yang tingginya lebih dari 1,5 m diameter kurang dari 10 cm dan ukuran plot 5m x 5m
- Tingkat Semai (Seedling), Yaitu tumbuhan kecambah sampai tumbuhan dengan tinggi kurang dari 1,5 m dengan ukuran plot 2m x 2m



Keterangan : A : Plot Ukuran 2m x 2m
 B : Plot Ukuran 5m x 5m.
 C : Plot Ukuran 10m x 10m.
 D : Plot Ukuran 20m x 20m
 — : Arah Jalur

Gambar 2.2. Plot Ukur yang digunakan Pada Survei Vegetasi di Kawasan Hutan Lindung Nunukan dan Kawasan Lindung Pulau Sebatik

Indikasi dan klasifikasi data flora dilakukan dengan pengamatan pada area studi yang dikelompokkan menjadi beberapa wilayah transek yang mewakili wilayah studi. Jenis tumbuhan yang terdapat dalam setiap plot dicatat jenis, jumlah, frekuensi kehadiran, kerapatannya dan dominasinya.

Metode Analisis dari data di atas, dihitung dengan Indeks Nilai Penting (INP) yang merupakan penjumlahan relatif dari ketiga parameter di atas, atau :

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan dari suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi dari suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Dominasi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominasi dari suatu jenis}}{\text{Dominasi seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

Analisis terhadap flora langka yang dilindungi dilakukan dengan analisis lapangan yang selanjutnya disesuaikan dengan daftar flora yang dilindungi yang dikeluarkan oleh Ditjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA).

➤ Vegetasi Budidaya

Metode yang dilakukan untuk inventarisasi vegetasi budidaya adalah dengan menggunakan pengamatan secara langsung dan wawancara. Pengamatan terhadap vegetasi budidaya yang terdapat di lokasi studi didahului dengan orientasi secara keseluruhan pada kawasan yang diamati, kemudian dilakukan pengamatan secara langsung pada beberapa titik pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya secara purposive dan dilanjutkan dengan wawancara kepada para petani.

Pengamatan vegetasi budidaya dan wawancara dengan para petani difokuskan terhadap kondisi pertumbuhan yang diusahakan,

permasalahan lain/penyakit yang dialami serta pestisida dan pupuk yang digunakan.

2. Fauna

Metode inventarisasi yang dilakukan adalah dengan menggunakan pengamatan secara stasioner pada beberapa titik pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya (purposive). Pengamat satwa dapat berjalan dalam radius 50 – 100 meter untuk dapat menemukan jenis-jenis satwa yang ada ataupun kemungkinan jejak yang ditinggalkan, karena aktifitas satwaliar biasanya dapat ditunggu atau juga didatangi untuk diidentifikasi keberadaannya. Selain itu pengamatan dan pencatatan jenis-jenis yang ada juga dilakukan pada jalan-jalan hutan yang tersedia ataupun pada tempat-tempat yang strategis yang diduga sebagai daerah hunian ataupun daerah jelajah satwaliar.

Mengingat waktu yang tersedia relatif singkat, maka untuk efisiensi dalam pekerjaan lapangan digunakan kombinasi beberapa metode untuk mendeteksi keberadaan satwaliar di kawasan hutan lindung Nunukan dan Pulau Sebatik. Metode tersebut adalah:

- Metode pengamatan dengan prinsip “Concentration Count” untuk melihat keragaman jenis burung, khususnya burung-burung tajuk hutan (Canopy birds)
- Metode penangkapan dengan menggunakan jala kabut (mist-net) untuk melihat keberadaan jenis-jenis burung bawah tajuk (understory birds)
- Inventarisasi satwaliar dan jejak satwa dalam jalur/transek, khususnya untuk mammalia besar dan banyak jenis primata
- Inventarisasi satwaliar dan jejak satwa, khususnya untuk mammalia besar disepanjang jalan yang ada dan juga sepanjang sungai yang terdapat di dalam kawasan
- Inventarisasi satwaliar sebagian besar (khususnya untuk burung) harus dibantu dengan pengenalan terhadap suara, mengingat banyak satwaliar sangat sulit untuk dilihat, namun kehadirannya dapat diketahui melalui

suaranya. Suara ataupun bunyi yang dikeluarkan oleh satwaliar adalah termasuk kategori jejak satwa, selain jejak kaki, bekas cakaran dan sebagainya

- Wawancara dengan masyarakat lokal tentang kehadiran satwaliar yang pernah dijumpai

Data yang diperoleh kemudian ditabulasikan berdasarkan keperluan, yaitu ke dalam kelompok jenis burung, mammalia, Reptilia dan berdasarkan kelompok makan satwaliar secara umum seperti carnivore, herbivore dan insektivore.

Untuk kelompok avifauna (burung) tidak dihitung indeks keanekaragamannya, mengingat rendahnya jumlah waktu pengamatan yang dilakukan, sehingga sangat mempengaruhi jumlah jenis yang ditemukan. Selain itu nilai indeks keanekaragaman baru akan memiliki arti, jika dalam interpretasinya dibandingkan dengan nilai indeks dari daerah hutan lainnya.

BAB III
KEBIJAKAN PEMBANGUNAN DAERAH BERKELANJUTAN

BAB III. KEBIJAKAN PEMBANGUNAN DAERAH BERKELANJUTAN

A. Visi dan Misi Pembangunan

Kabupaten Nunukan tidak hanya ingin berkembang menjadi bagian dari pusat perekonomian di Kalimantan Timur atau kawasan Timur Indonesia saja, tetapi mengupayakannya hingga ke tingkat Asia Tenggara. Keinginan ini didasarkan pada perspektif perekonomian ke depan menyangkut era perdagangan bebas memasuki Abad 21 ini, yang tidak hanya mengharuskan persaingan yang ketat, tetapi juga memanfaatkan peluang global yang ada dengan dukungan sumberdaya yang dimiliki daerah. Dalam kaitan ini pembangunan Kabupaten Nunukan didasarkan pada visi dan misi sebagai berikut:

Visi:

Mewujudkan Kabupaten Nunukan menjadi kawasan perdagangan, agro-industri dan jasa di kawasan Asia Tenggara dalam rangka menyongsong perdagangan bebas yang didukung oleh sumberdaya manusia yang menguasai Iptek dan dilandasi Imtaq.

Misi:

- 1 Mempertahankan stabilitas keamanan guna melandasi proses pembangunan;
- 2 Menciptakan masyarakat yang mampu bersaing dalam menghadapi ekonomi global dan perdagangan bebas;
- 3 Peningkatan dan pengembangan pembangunan yang lebih merata ke seluruh daerah pedalaman dan perbatasan dengan meningkatkan peran serta masyarakat;
- 4 Pemanfaatan keanekaragaman sumberdaya alam secara lestari yang berorientasi industri pengolahan dan ekspor, dengan memperhatikan aspek lingkungan hidup dan budaya setempat;
- 5 Penguatan ekonomi rakyat yang didukung oleh peningkatan kemampuan sumberdaya manusia, yang menguasai Iptek dan dilandasi Imtaq;
- 6 Pengembangan daya saing daerah dalam rangka mendukung Kabupaten Nunukan sebagai kawasan perdagangan Asia Tenggara dengan pengembangan potensi pedesaan sebagai daerah unggulan dan daerah produktif;

- 7 Peningkatan investasi berskala internasional dengan penyediaan fasilitas dan jasa pelayanan menuju perdagangan bebas;
- 8 Memperkuat peran otonomi daerah yang luas, nyata dan bertanggung jawab didukung oleh aparat pemerintah yang baik dan terpercaya (*good government*) dan partisipasi masyarakat secara luas dalam pembangunan.
- 9 Membuka peluang untuk perdagangan bebas dengan Sabah-Malaysia dan Brunai;
- 10 Menciptakan daerah Kecamatan Sebatik, Krayan, Lumbis, dan Sembakung sebagai daerah pertanian dan perkebunan.

Berdasarkan visi yang disajikan di atas, memang tidak secara jelas terformulasikan mengenai posisi dari kebijakan lingkungan hidup daerah. Akan tetapi secara substansi dapat dikemukakan bahwa Kabupaten Nunukan berkeinginan untuk menjadi kawasan perdagangan, agro-industri, dan jasa di Asia Tenggara, tetapi upaya yang dilakukan tetap dilakukan secara sistematis dan bijaksana, termasuk untuk tidak mengorbankan aspek lingkungan hidup. Hal ini didukung dengan beberapa alasan, sebagaimana disajikan dalam visi tersebut, yaitu: Pertama, penyelenggaraan pembangunan tersebut dilakukan secara sistematis dengan didukung oleh sumberdaya manusia yang harus menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (*iptek*) yang memadai. Dengan kata lain, pembangunan yang benar-benar didukung oleh ahlinya. Kedua, sumberdaya manusia pembangunan atau ahli pembangunan tersebut juga bijaksana karena disertai dengan iman dan taqwa (*imtaq*). Sehingga dengan berbekal iman dan taqwa, maka dalam melaksanakan tugas-tugasnya tidak akan membuat kerusakan di bumi ini atau justru mengakibatkan kesengsaraan masyarakat di Kabupaten Nunukan.

Apa yang dikemukakan di atas, juga didukung dengan misi pembangunan Kabupaten Nunukan, khususnya pada butir (4) dan (8) yang masing-masing menekankan aspek penting perlindungan lingkungan hidup, yaitu kebijakan pembangunan yang 'berbasis ekosistem' (*ecosystem-based*) dan 'pemerintahan yang bersih' (*good-governance*).

Guna memperoleh gambaran yang lebih riil mengenai kebijakan yang berwawasan lingkungan, maka berikut diuraikan mengenai tiga kebijakan pokok pembangunan di Kabupaten Nunukan, yaitu: (1). Pengelolaan Sumberdaya Alam

dan Lingkungan; (2). Kebijakan dan Pelaksanaan Tata Ruang; serta (3). Kebijakan Sosial, Ekonomi, dan Budaya.

B. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

Sebagaimana juga disampaikan dalam Renstra Kabupaten Nunukan (2001-2005), bahwa keanekaragaman hayati sumberdaya alam merupakan salah satu kekayaan lingkungan. Demikian pula kekayaan sumberdaya alam yang dimiliki oleh Kabupaten Nunukan, disamping memiliki nilai ekonomis juga sangat disadari memiliki nilai ekologis yang sangat penting dalam mencapai keberhasilan pembangunan daerah.

Oleh karenanya juga sangat dipahami, bahwa pengeksploitasian sumberdaya alam yang berlebihan akan mempengaruhi keseimbangan lingkungan, serta dapat menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan manusia, khususnya warga Kabupaten Nunukan. Upaya untuk menjaga agar lingkungan tetap lestari dan eksploitasi sumberdaya alam serta kegiatan pembangunan dapat berkelanjutan, maka diperlukan upaya perlindungan, pemeliharaan, dan perbaikan lingkungan. Berbagai upaya lingkungan hidup tersebut di atas dilakukan oleh semua pihak, yaitu pemerintah, swasta, dan masyarakat, secara sinergi, dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas lingkungan melalui:

- 1 Upaya konservasi sumberdaya alam yang lestari dengan melibatkan seluruh stake-holders;
- 2 Meningkatkan kesadaran masyarakat khususnya pengusaha yang bergerak dalam pengeksploitasian sumberdaya alam dalam upaya pelestarian lingkungan;
- 3 Perlu sanksi yang berat terhadap pelanggaran-pelanggaran hukum dan peraturan lingkungan dan memperkuat fungsi kelembagaan yang terkait dengan pemeliharaan lingkungan hidup, termasuk lembaga swadaya masyarakat yang bergerak dalam usaha pelestarian lingkungan.

Uraian kebijakan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan di atas menunjukkan itikad politik (*political will*) dari Pemerintah Daerah Kabupaten Nunukan untuk melaksanakannya dengan prinsip-prinsip manajemen kolaboratif (*collaborative management*), dengan partisipasi seluruh pihak (termasuk lembaga-

lembaga non-pemerintah dan masyarakat), serta menempatkan kelestarian lingkungan sebagai tujuan tertinggi dari setiap program pembangunan.

Guna melihat konsistensi dari itikad politik tersebut di atas, maka perlu disajikan arah kebijakan pengelolaan sumberdaya alam (dalam hal ini yang berkaitan dengan eksistensi Hutan Lindung Pulau Nunukan/Kecamatan Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu/Kecamatan Sebatik adalah Bidang Perikanan, Perkebunan, Kehutanan, Pertambangan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Nunukan untuk periode tahun 2001-2005, sebagai berikut:

Tabel 3.1. Arah Kebijakan Bidang Pengelolaan Sumberdaya Alam (Perikanan, Perkebunan, Kehutanan, Pertambangan) dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kabupaten Nunukan (2001-2005)

No.	Bidang	Arah Kebijakan
1.	Perikanan	a. Penetapan kawasan sentra produksi perikanan yang potensial untuk dikembangkan; b. Mengembangkan jaringan kerja di sektor perikanan dengan mitra kerja.
2.	Perkebunan	a. Pembangunan perkebunan yang berorientasi kepada pasar melalui peningkatan inisiatif dan partisipasi masyarakat, dimana peran pemerintah difokuskan pada penyediaan fasilitas umum, seperti prasarana dan sarana serta IPTEK; b. Pemberdayaan masyarakat perkebunan, peningkatan daya saing produk perkebunan, peningkatan investasi dan restrukturisasi dan renovasi kelembagaan petani.
3.	Kehutanan	a. Pemanfaatan kawasan hutan tetap, peningkatan mutu dan produktifitas hutan negara dan hutan rakyat sekaligus efisiensi dan produktifitas pengelolaan hutan dan hasil hutan; b. Peningkatan peran serta masyarakat pada penanggulangan kemiskinan dan peningkatan pendapatan bagi daerah tertinggal/sekitar hutan; c. Peningkatan kemampuan daerah dalam pengelolaan hutan, peran serta koperasi, usaha kecil dan menengah; d. Pelestarian hutan (konservasi) dan ekosistem keanekaragaman hayati dan pembangunan hutan yang berkualitas secara partisipatif;

Tabel 3.1. (Lanjutan)

No.	Bidang	Arah Kebijakan
		<ul style="list-style-type: none">e. Mengoptimalkan sosialisasi peraturan kehutanan melalui koordinasi, keterpaduan pembangunan daerah;f. Pelaksanaan manajemen kawasan hutan secara tuntas dan bebas konflik untuk berbagai fungsi hutan;g. Meningkatkan efisiensi dan produktifitas pengelolaan hutan dan pengelolaan hasil hutan (hutan alam dan hasil hutan ikutan);h. Penyediaan pengawasan hutan untuk pembangunan non-kehutanan dengan menyusun peta arahan hutan tetap yang optimal.
4.	Pertambangan	<ul style="list-style-type: none">a. Meningkatkan kerjasama antar bidang maupun antar daerah serta pihak luar dengan sistem saling menguntungkan.b. Memotivasi masyarakat pedalaman untuk memanfaatkan energi yang ada.c. Meningkatkan ketersediaan dan akurasi data bahan tambang dan energi untuk memudahkan koordinasi baik perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan.d. Menyediakan tenaga listrik yang bermutu dan berkualitas untuk peningkatan SDM.e. Pembangunan infrastruktur sumberdaya alam lokal menjadi tenaga listrik seperti air terjun.
5.	Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none">a. Pemilihan lokasi pembangunan. Dalam rangka peningkatan efisiensi penggunaan sumberdaya alam dan lingkungan serta untuk menghindari kerusakan lingkungan, maka setiap pemilihan lokasi pembangunan harus didasarkan pada kemampuan daya dukung lingkungan;b. Pengurangan produksi limbah. Untuk peningkatan efisiensi produksi dengan maksud mengurangi produksi limbah yang berupa limbah B3, cair, padat dan gas, maka pemilihan bahan baku, pengembangan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan serta pemanfaatan daur ulang dan lainnya, dapat dilaksanakan dalam rangka peningkatan efisiensi produksi;

Tabel 3.1. Lanjutan

No.	Bidang	Arah Kebijakan
		<p>c. Pengelolaan limbah. Pengendalian pencemaran udara dilaksanakan diperkotaan dan daerah industri melalui penurunan polusi udara dengan pemilihan teknologi yang tepat; Pengendalian pencemaran air dilaksanakan dengan memusatkan perhatian pada sungai dan danau yang mempunyai fungsi strategis yang saat ini mengalami degradasi, serta mencegah terjadinya intrusi air laut; Pembangunan ruang terbuka hijau dan taman kota; Pengendalian pencemaran laut diarahkan untuk memanfaatkan kualitas perairan terutama pada wilayah industri, wilayah wisata, kawasan pelabuhan dan jalur padat pelayaran;</p> <p>d. Pengembangan kelembagaan. Peran serta masyarakat dan kemampuan SDM akan ditingkatkan dalam rangka upaya peningkatan kemampuan dan kualitas lembaga dan SDM dalam PLH secara berkelanjutan;</p> <p>e. Rehabilitasi dan pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup. Dilakukan dalam rangka menjaga sumberdaya alam dan lingkungan hidup agar tetap berfungsi sebagai penyangga kehidupan dan memberi manfaat bagi kesejahteraan masyarakat.</p>

Sumber: Pemkab Nunukan (2001)

C. Kebijakan dan Pelaksanaan Tata Ruang

Sebagai kabupaten baru yang memiliki sumberdaya alam yang cukup besar (baik yang bersifat dapat diperbaharui ataupun tidak) dan saat ini sedang giat-giatnya melaksanakan pembangunan dalam kerangka otonomi daerah, maka Kabupaten nunukan menyadari sangat diperlukannya proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang wilayah kabupaten (RTRWK). Bahkan Pemerintah Daerah Kabupaten Nunukan juga mempertimbangkan kepentingan tersedianya Rencana Tata Ruang Wilayah Kecamatan.

Tata ruang wilayah Kabupaten Nunukan sangat mendukung pengembangan dan pemanfaatan sumberdaya alam seoptimal mungkin, tanpa mengabaikan aspek

kelestarian lingkungan (*environment friendly resource utilization*). Disamping untuk memenuhi optimalisasi penggunaan lahan, penataan ruang tersebut penting untuk pengaturan alokasi dan lokasi kegiatan dalam rangka pemanfaatan sumberdaya alam dan menghindari benturan kepentingan antar sektor dalam upaya pemanfaatan dan pengembangan sumberdaya.

Dalam implementasinya kebijakan tata ruang kabupaten Nunukan dilaksanakan sejalan (dan tidak terpisahkan) dengan kebijakan pertanahan. Penataan pertanahan sendiri bertujuan untuk mewujudkan ‘catur tertib’ dalam memanfaatkan tanah guna menunjang pembangunan, yaitu: (1). Tertib hukum pertanahan; (2). Tertib administrasi pertanahan; (3). Tertib penggunaan tanah; dan (4). Tertib pemeliharaan tanah dan lingkungan hidup.

Adapun tujuan dan sasaran kebijakan penataan ruang dan pertanahan di Kabupaten Nunukan untuk rencana strategis lima tahun pertama abad 21 ini (2001-2005) adalah:

Tujuan:

- 1 Terselenggaranya pemanfaatan ruang berwawasan lingkungan yang berlandaskan wawasan nusantara dan ketahanan nasional;
- 2 Terselenggaranya pengaturan pemanfaatan ruang kawasan lindung dan kawasan budidaya;
- 3 Mewujudkan keterpaduan, keterkaitan, dan keseimbangan perkembangan antar wilayah kabupaten serta keserasian antar sektor;
- 4 Merumuskan kebijakan pokok pemanfaatan ruang dan pertanahan di wilayah kabupaten;
- 5 Melaksanakan pembangunan dalam memanfaatkan ruang dan pertanahan bagi kegiatan pertanahan.

Sasaran:

- 1 Tercapainya pemanfaatan ruang yang berkualitas;
- 2 Peningkatan penyelenggaraan kegiatan perencanaan tata ruang dan pertanahan yang efektif, transparan, dan partisipatif;
- 3 Memberi arahan penatagunaan air, dan penatagunaan sumberdaya alam lainnya serta memperhatikan keterpaduan dengan sumberdaya manusia;

- 4 Mantapnya sistem pengelolaan tata ruang dan pertanahan yang meliputi mekanisme, prosedur, standar, dan format pengelolaan tata ruang dan pertanahan, serta terbentuknya sistem pemantauan dan evaluasi penataan ruang khususnya di kawasan yang dapat berkembang/andalan/strategis termasuk wilayah perbatasan.

Adapun arah kebijakan penataan ruang dan pertanahan untuk periode waktu yang sama disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Arah Kebijakan Bidang Penataan Ruang dan Pertanahan di Kabupaten Nunukan (2001-2005)

No.	Bidang	Arah Kebijakan
1.	Penataan Ruang dan Pertanahan	<ul style="list-style-type: none">a. Pemantapan proses penyusunan tata guna lahan, air, dan sumberdaya alam lainnya;b. Pemantapan dan pengembangan pola tata ruang daerah dan kawasan kegiatan pembangunan daerah, khususnya pada kawasan yang cepat berkembang diserasikan agar dapat mencegah tumpang tindih, benturan berbagai kepentingan yang tidak bertanggung jawab;c. Pengembangan pola pemanfaatan tata ruang pesisir/laut yang terpadu dalam pola tata ruang untuk meningkatkan sektor kelautan;d. Peningkatan penegakan hukum dalam pelaksanaan peraturan perundang-undangan penataan ruang dan tanah guna mendukung pengelolaan tata ruang dan tanah dalam mengatur keterpaduan, keserasian, keselarasan, dan keseimbangan penggunaan sumberdaya yang ada;e. Memprioritaskan penataan ruang dan pertanahan yang dititik-beratkan pada pemerataan pembangunan dengan perhatian khusus ditujukan pada wilayah-wilayah yang relatif tertinggal, daerah kritis, daerah perbatasan, dan daerah padat penduduk serta kawasan yang dinilai cukup potensial atau strategis untuk dikembangkan

Sumber: Pemkab Nunukan (2001)

Dari berbagai kebijakan tersebut di atas, maka dalam hubungannya dengan upaya mengamankan keberadaan dan fungsi Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu ketersediaan Rencana Tata Ruang yang definitif, terutama untuk wilayah Kecamatan, dipertimbangkan akan sangat penting dalam

menghindarkan tumpang-tindih penggunaan lahan serta penggunaan kawasan konservasi yang telah ditetapkan untuk tujuan lainnya.

D. Kebijakan Sosial, Ekonomi, dan Budaya

Kebijakan pembangunan sosial, ekonomi, dan budaya di Kabupaten Nunukan, terutama dalam kurun waktu lima tahun pertama (2001-2005) sejak terbentuknya daerah otonom baru ini meliputi beberapa bidang strategis, terutama yang berkaitan dengan persoalan lingkungan hidup, yaitu: (1). Pembangunan Sosial, meliputi Bidang-bidang Kependudukan, dan Ketenagakerjaan (Sosia); (2). Pembangunan Ekonomi, meliputi Bidang-bidang Perindustrian, Perdagangan, Kemiskinan, dan Penanaman Modal; (3) Pembangunan Budaya, meliputi Bidang-bidang Pendidikan, Kesehatan, Hukum dan Perundang-undangan, Agama, serta Pariwisata.

Gambaran mengenai tujuan dan sasaran pembangunan dari masing-masing bidang strategis terkait dengan kawasan kelola (Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan konservasi Liang Bunyu) tersebut di atas, disajikan pada tabel sebagai berikut

Tabel 3.3. Tujuan dan Sasaran Kebijakan Pembangunan Sosial, Ekonomi, dan Budaya Berkaitan Bidang-bidang Strategis yang Berpengaruh terhadap Pengelolaan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu (2001-2005)

Bidang	Tujuan	Sasaran
I. Aspek Sosial		
1. Kependudukan	<ul style="list-style-type: none">• Pengendalian pertumbuhan dan kuantitas penduduk dengan menciptakan keseimbangan antara kuantitas dan kualitas penduduk dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan.	<ul style="list-style-type: none">• Peningkatan kualitas penduduk, terkendalinya kuantitas penduduk termasuk penyebarannya termasuk persebarannya dan terwujudnya norma keluarga kecil sejahtera;• Tersediannya data kependudukan yang memadai untuk keperluan perencanaan, pemantauan, dan evaluasi pembangunan.

Tabel 3.3. Lanjutan

Bidang	Tujuan	Sasaran
<p>2. Ketenagakerjaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perluasan dan pemerataan kesempatan kerja serta peningkatan mutu dan perlindungan tenaga kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Terciptanya lapangan kerja baru dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk dapat menyerap tambahan angkatan kerja baru yang termasuk pasar kerja, mengurangi pengangguran serta kesenjangan produktifitas antar sektor.
<p>II. Aspek Ekonomi</p>		
<p>3. Perindustrian</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberdayaan dan penguatan agroindustri dan agribisnis; • Peningkatan peran industri kecil, menengah, dan rumah tangga; • Pengembangan industri ber-orientasi ekspor; • Pengembangan infrastruktur, terutama pada daerah-daerah sentra industri; • Peningkatan perluasan lapangan kerja dan kemampuan usaha dalam aspek sumberdaya manusia, modal, produksi, teknologi serta manajemen dan pemasaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan tenaga kerja lokal sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja; • Terealisasinya kerjasama yang semakin mantap antar dunia usaha, baik skala kecil maupun skala besar; • <i>Community development</i> dapat diaplikasikan dengan baik.
<p>4. Perdagangan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedianya infrastruktur dasar dalam mendukung atau menunjang perdagangan; • Terjaminnya distribusi kebutuhan pokok untuk daerah terpencil dan perbatasan secara lancar dan terkendali; • Peran pasar dalam negeri (sistem distribusi yang efisien dan iklim yang sehat) serta peningkatan mutu produk lokal; • Tersedianya pelayanan informasi dan pembinaan perdagangan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedianya kebutuhan pokok masyarakat secara lancar; • Terciptanya perdagangan yang mendukung tumbuhnya perekonomian seluruh wilayah; • Tumbuhnya perdagangan dalam dan luar negeri yang sehat; • Menjaring minat konsumen yang tinggi terhadap produk lokal/dalam negeri dengan peningkatan mutu standar SNI/ ISO dan lain-lain

Tabel 3.3. Lanjutan

Bidang	Tujuan	Sasaran
5. Kemiskinan	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong masyarakat agar dapat lebih mengembangkan diri serta dapat mandiri dalam segala hal yang mereka lakukan terutama dalam meningkatkan pendapatan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengentaskan dan mengurangi penduduk miskin dan tertinggal melalui peningkatan kemampuan dan peranan usaha kerakyatan.
6. Penanaman Modal	<ul style="list-style-type: none"> • Menciptakan kepercayaan kepada para investor bahwa kabupaten Nunukan mempunyai potensi sumberdaya alam yang dapat dikelola dengan berbagai kemudahan pelayanan serta terdianya fasilitas pendukung; • Menciptakan rasa aman dan iklim yang kondusif agar para investor merasa aman dalam menjalankan usaha yang diminatinya; • Menciptakan pola pelayanan yang prima baik perizinan, perpajakan, serta penjualan hasil produksi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Terciptanya iklim usaha dan investasi yang dapat menarik investor untuk meningkatkan pertumbuhan perekonomian di Kabupaten Nunukan.
III. Aspek Budaya		
7. Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Tersedianya bekal kemampuan dasar untuk hidup di masyarakat dan mengembangkan diri sesuai dengan bakat, minat, kemampuan dalam beradaptasi dengan lingkungan serta menyiapkan generasi yang cerdas dan terampil serta sehat jasmani mampu menjalin dan mempertebal semangat kerjasama dan rasa kesetiakawanan sosial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kesempatan belajar dan kesempatan untuk meningkatkan kemampuan anak melalui pendidikan formal maupun non-formal. Dihasilkan Anak didik yang berkualitas yang ditandai dengan naiknya nilai rata-rata EBTANAS serta meningkatkan pendidikan dasar. Meningkatnya mutu dan jenis pendidikan serta memperluas kesempatan belajar pada jenjang pendidikan lanjutan.

Tabel 3.3. Lanjutan

Bidang	Tujuan	Sasaran
8. Kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan kualitas hidup masyarakat, peningkatan usia harapan hidup, meningkatkan kesejahteraan keluarga dan masyarakat akan pentingnya hidup sehat. Selain itu pengelolaan kesehatan secara terpadu terus dikembangkan agar dapat mendorong peran serta masyarakat, perluasan jangkauan pelayanan kesehatan ke seluruh pelosok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agar terselenggaranya pelayanan kesehatan yang makin bermutu dan merata yang mampu mewujudkan masyarakat yang sehat, cerdas, dan produktif. Selain itu meningkatnya umur harapan hidup, menurunnya angka kematian bayi, menurunnya angka kematian ibu melahirkan, meningkatnya gizi masyarakat.
9. Hukum dan Perundang-undangan	<ul style="list-style-type: none"> • Mewujudkan kewibawaan hukum berdasarkan nilai-nilai kebenaran dan keadilan serta hak azazi manusia 	<ul style="list-style-type: none"> • Terciptanya ketertiban umum meliputi perbaikan perangkat-perangkat hukum dan peraturan perundang-undangan serta perbaikan dan peningkatan sarana penunjang lainnya.
10. Agama	<ul style="list-style-type: none"> • Memperkuat sendi-sendi ke-hidupan beragama dalam rangka meningkatkan kerukunan hidup beragama, baik antar umat beragama maupun intern umat beragama 	<ul style="list-style-type: none"> • Diharapkan setiap umat beragama dapat saling menghormati dan hidup berdampingan secara damai, tidak mudah terprovokasi oleh isu SARA yang dapat memecah-belah persatuan dan kesatuan bangsa dan pada akhirnya akan menghambat pelaksanaan pembangunan.
11. Pariwisata	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali, mengembangkan, mengelola potensi obyek wisata yang memberikan dampak ekonomi kepada daerah seoptimal mungkin sekaligus pemanfaatan sumberdaya lokal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan jumlah wisatawan baik mancanegara maupun nusantara yang berkunjung ke Kabupaten Nunukan

Sumber: Pemkab Nunukan (2001)

Selanjutnya dengan menampilkan arah kebijakan pembangunan untuk masing-masing bidang akan memperjelas perspektif lingkungan hidup yang dimilikinya, dimana hal ini akan menentukan keterlanjutan keberadaan dan fungsi dari Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu.

Tabel 3.4. Arah Kebijakan Sosial, Ekonomi, dan Budaya di Kabupaten Nunukan (2001-2005)

No.	Bidang	Arah Kebijakan
I. Aspek Sosial		
1.	Kependudukan	<ol style="list-style-type: none">Wewujudkan ketersediaan data vital kependudukan yang lengkap dan akurat untuk mendukung perencanaan pembangunan;Menciptakan kemudahan aksesibilitas bagi mobilitas penduduk di dalam wilayah Kabupaten Nunukan untuk mendukung program-program pembangunan bidang ekonomi dan infrastruktur;Meningkatkan partisipasi kaum perempuan dalam pembangunan dengan memberikan peluang sebesar-besarnya kepada mereka untuk berperan aktif dalam pembangunan.
2.	Ketenagakerjaan	<ol style="list-style-type: none">Menciptakan kondisi ekonomi yang lebih kondusif untuk pengembangan usaha kecil, menengah, dan koperasi, dalam rangka penciptaan lapangan kerja bagi pencari kerja dan tenaga kerja baru yang baru masuk dalam pasar kerja;Meningkatkan kompetensi dan kemandirian tenaga kerja dalam menghadapi persaingan dengan tenaga kerja yang berasal dari luar daerah dan menciptakan peluang usaha yang seluas-luasnya bagi masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraannya;Menciptakan peraturan daerah yang memberi perlindungan secara adil terhadap tenaga kerja maupun pengusaha tentang hak-hak dan kewajiban masing-masing pihak
II. Aspek Ekonomi		
3.	Perindustrian	<ol style="list-style-type: none">Pengembangan industri berorientasi ekspor;Penguatan struktur industri berbasis sumberdaya lokal;

Tabel 3.4. Lanjutan

No.	Bidang	Arah Kebijakan
		<ul style="list-style-type: none"> c. Peningkatan peran usaha kecil menengah; d. Pengembangan agroindustri dan industri penunjang UKM; e. Penyebaran lokasi industri yang dibarengi dengan penyediaan dan peningkatan infrastruktur; f. Pemulihan kegiatan produksi dan distribusi (<i>recovery</i>); g. Perluasan kesempatan kerja.
4.	Perdagangan	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengamanan distribusi kebutuhan pokok terutama untuk kawasan pedalaman dan perbatasan; b. Perluasan pasar luar negeri dan ekspor; c. Peningkatan peran pasar dalam negeri dengan pengaturan sistem distribusi yang efisien dan iklim yang sehat; d. Peningkatan peran serta eksportir, terutama skala kecil dan menengah di pasar luar negeri; e. Penguatan struktur ekspor non-migas terutama untuk komoditi andalan dan diversifikasinya; f. Mendorong dan membantu pengusaha kecil, golongan ekonomi lemah termasuk usaha rumah tangga sebagai potensi ekonomi rakyat baik melalui kemudahan permodalan maupun manajemen; g. Kebijakan impor untuk memnuhi kebutuhan barang dan jasa, khususnya barang modal, bahan baku, dan penolong untuk kebutuhan industri lokal yang menghasilkan produk dengan kualitas dan harga yang dapat bersaing.
5.	Kemiskinan	<ul style="list-style-type: none"> a. Meningkatkan partisipasi masyarakat desa dalam mendukung program-program pembangunan desa, khususnya pembangunan prasarana dan sarana perhubungan antar desa dan kecamatan dalam rangka mempermudah aksesibilitas program pembangunan ke daerah pedesaan; b. Menciptakan satu komoditas unggulan bagi setiap desa yang dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan bagi masyarakat desa dengan didukung oleh penerapan teknologi sederhana yang dapat menjamin kualitas dan produktifitas usaha secara kontinyu;

Tabel 3.4. Lanjutan

No.	Bidang	Arah Kebijakan
		<ul style="list-style-type: none"> c. Menciptakan kemitraan dalam pembangunan antara pemerintah dan masyarakat di pedesaan dalam rangka meningkatkan manfaat hasil-hasil pembangunan yang dilaksanakan pemerintah di daerah pedesaan; d. Mewujudkan kemandirian lembaga-lembaga yang ada di pedesaan dalam merencanakan dan melaksanakan pembangunan desa sesuai dengan kebutuhan desa masing-masing.
6.	Penanaman Modal	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan pelayanan optimal, penyederhanaan birokrasi dalam rangka mendorong dan mempromosikan usaha-usaha penanaman modal, baik yang bersumber dari PMDN maupun PMA; b. Peningkatan kemandirian dan ketangguhan usaha-usaha skala kecil/koperasi demi terciptanya kebersamaan antara investor atau BUMN; c. Mendorong peran KADINDA dalam menghadapi era globalisasi; d. Meningkatkan dan mengembangkan kerja-sama bilateral dengan negara tetangga khususnya Malaysia terutama dalam pengembangan dunia usaha.
III. Aspek Budaya		
7.	Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> a. Meningkatkan kesempatan belajar dan kesempatan untuk meningkatkan keterampilan anak, terutama anak usia 7-12 tahun; b. Menambah tenaga guru yang berlatar belakang MIPA sesuai dengan kebutuhan daerah diiringi penambahan sarana pendidikan; c. Melaksanakan usaha peningkatan mutu pendidikan di segala jenjang dan jenis pendidikan serentak dengan usaha perluasan pendidikan yang berpedoman pada azas pemerataan serta meningkatkan kualitas guru melalui pendidikan dan latihan; d. Mengembangkan iklim belajar yang dapat menumbuhkan rasa percaya diri dan sikap prilaku yang inovatif dan kreatif melalui penyajian bahan pelajaran;

Tabel 3.4. Lanjutan

No.	Bidang	Arah Kebijakan
		<ul style="list-style-type: none"> e. Mengembangkan pendidikan untuk berbagai jenis kejuruan dan keahlian melalui perintisan pengembangan kerjasama antara Indonesia, Malaysia, dan Brunai; f. Penyediaan sarana belajar yang lebih memadai pada jenjang SLTP dan SLTA, baik umum maupun kejuruan, sehingga murid sudah merupakan lulusan siap pakai; g. Meningkatkan penyediaan dan rehabilitasi sarana gedung pendidikan dari SD sampai Perguruan Tinggi; h. Memberikan kesempatan yang luas serta membantu pengembangan pendidikan swasta.
8.	Kesehatan	<p>Meningkatkan derajat kesehatan masyarakat melalui peningkatan mutu dan pelayanan kesehatan masyarakat yang makin merata serta mengembangkan perilaku hidup sehat di kalangan masyarakat sendiri.</p> <p>Memperbaiki mutu lingkungan hidup di sekitar pemukiman penduduk agar dapat dicapai pemukiman yang sehat, status gizi masyarakat yang diarahkan kepada peningkatan intelegensi dan produktifitas kerja masyarakat, penyelenggaraan pelayanan kesehatan yang bermutu, terjangkau, dan dapat diterima oleh masyarakat.</p> <p>Untuk mencapai ini semua maka kebijaksanaan pembangunan kesehatan ditujukan pada peningkatan mutu dan pelayanan kesehatan, peningkatan status gizi masyarakat, peningkatan peran serta masyarakat swasta dan organisasi profesi dan peningkatan manajemen upaya pembangunan kesehatan.</p>
9.	Hukum dan Perundangan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjang penegakan hukum dan mewujudkan kembali supremasi hukum, memerlukan dukungan bukan hanya dari penyelenggara negara tetapi juga dilakukan bersama-sama rakyat; b. Memberi dukungan fasilitas sarana dan prasarana yang memadai untuk mendukung penerapan dan penegakan hukum.

Tabel 3.4. Lanjutan

No.	Bidang	Arah Kebijakan
10.	Agama	<ol style="list-style-type: none">a. Memantapkan fungsi, peran dan kedudukan agama sebagai landasan moral, spiritual dan etika dalam penyelenggaraan pembangunan di daerah;b. Menunjang pembangunan pendidikan agama yang berkualitas yang didukung oleh struktur kelembagaan yang kuat dan manajemen profesional;c. Memantapkan kerukunan hidup antar umat beragama guna mengeliminasi munculnya konflik-konflik sosial dalam masyarakat;d. Mendorong dan meningkatkan partisipasi lembaga-lembaga keagamaan dalam penyelenggaraan pendidikan agama pelayanan kehidupan beragama, pemantapan, serta pembinaan kerukunan hidup antar umat beragama.
11.	Pariwisata	<ol style="list-style-type: none">a. Pelestarian lingkungan hidup terutama pada kawasan konservasi guna mendukung kawasan wisata alam yang potensial;b. Peningkatan aksesibilitas dan infrastruktur menuju obyek wisata unggulan yang menjadi kewenangan Pemerintah Kabupaten;c. Meningkatkan koordinasi antara pemerintah Propinsi Kalimantan Timur dan Kabupaten Nunukan serta unsur-unsur terkait guna pengembangan serta promosi kepariwisataan yang lebih optimal;d. Mendorong industri yang memberikan dampak ekonomi kepada daerah sekaligus tinggi dalam pemanfaatan sumberdaya lokal.

Sumber: Pemkab Nunukan (2003).

BAB IV
ANALISIS ISU LINGKUNGAN DAN EVALUASI KEBIJAKAN

BAB IV. ANALISIS ISU LINGKUNGAN DAN EVALUASI KEBIJAKAN

A. Kondisi Sosial Yang Menimbulkan Tekanan pada Lingkungan

1. Aspek Wilayah Dan Administrasi

Nunukan terbentuk pada tanggal 12 Oktober 1999, merupakan satu dari tiga Kabupaten hasil pemekaran Kabupaten Bulungan berdasarkan Undang-undang Nomor 47/1999 (tentang Pemekaran Wilayah Propinsi dan Kabupaten), disamping Kabupaten Malinau dan Kabupaten Bulungan sendiri. Pemekaran ini merupakan respons dari otonomi daerah dan desentralisasi dengan diterbitkannya Undang-Undang No. 22/1999 (tentang Pemerintahan Daerah) dan Undang-Undang 25/1999 (tentang Perimbangan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Daerah).

Luas Wilayah Kabupaten Nunukan adalah 14.857,7 km² dengan Ibukotanya Kota Nunukan. Kecamatan dan jumlah desa dan penduduknya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1. Kecamatan, Luas Wilayah dan Jumlah Desa di Kabupaten Nunukan

Kecamatan	Luas (Km ²)	Jumlah Desa		Jumlah Penduduk	Keterangan
		Desa	RT		
a. Krayan	2.327,90	65	74	7.324	Di Daratan P. Kalimantan
b. Lumbis	2.942,01	77	-	10.077	Di Daratan P. Kalimantan
c. Sebakung	2.459,70	18	33	7.087	Di Daratan P. Kalimantan
d. Sebuku	3.526,73	21	-	7.755	Di Daratan P. Kalimantan
e. Sebatik	247.466	8	104	27.312	Di Daratan P. Sebatik
f. Nunukan	481,24	5	75	43.826	Di Daratan P. Nunukan
g. Krayan Selatan	840,88	24	24	2.244	Di Daratan P. Kalimantan
Kab. Nunukan	15.053,12	218	310	105.625	

Sumber: Sub.Bag. Pemerintahan Desa, Bag. Pemerintahan, Setkab. Nunukan, 2004

Bila ditinjau dari luas dan jumlah desa di atas (terutama pada kecamatan-kecamatan yang berada di daratan Pulau Kalimantan), maka terlihat tidak proporsional di masing-masing kecamatan. Hal tersebut dikarenakan banyak desa yang terbentuk, lebih disebabkan oleh aspek historis (pemukiman dan kelompok etnis), sehingga banyak diantaranya yang letaknya terserak dan sebenarnya “belum memenuhi kriteria jumlah populasi minimal suatu desa, yaitu 250 KK”.

Persoalan lain yang dihadapi berkaitan dengan banyaknya desa serta juga menjadi persoalan bagi aspek administrasi pemerintahan adalah dari sisi aspek isolasi alamiah ditinjau dari fisiografis dan topografis wilayah. Beberapa wilayah di daratan Pulau Kalimantan memang memiliki akses yang sulit, selain beberapa desa hanya dapat dijangkau dengan jalan air atau udara, juga tidak sedikit jalan darat harus melalui daerah dengan lereng/perbukitan yang terjal.

Kabupaten Nunukan yang luasnya 14.857,7 km² adalah juga salah satu Kabupaten yang mempunyai daerah yang berbatasan dengan negara lain. Hal itu menyebabkan pula adanya masalah-masalah yang berkaitan dengan daerah perbatasan, antara lain :

1. Masalah penyelundupan,
2. Masalah perambahan hutan di sekitar daerah perbatasan,
3. Kasus-kasus keimigrasian, dan
4. Masalah keluar masuk pendatang dengan intensitas tinggi (TKI).

Dalam kaitannya dengan masalah Hutan Lindung yang ada di Kabupaten Nunukan, kasus TKI, kenyataannya juga mempunyai kaitan yang erat dengan keberadaan dan penciutan luasan hutan lindung yang telah ditetapkan. Seperti diketahui bahwa Kawasan Hutan Lindung pada saat ini merupakan daerah yang rawan perambahan karena kurangnya pengawasan dan kepastian hukumnya kurang jelas, terutama yang menyangkut kewenangan keterlibatan pengelolaannya oleh pihak Kabupaten. Berdasarkan peraturan perundangan, kawasan konservasi memang masih menjadi kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah (Pusat) c.q. Departemen Kehutanan. Sebagaimana yang tertera pada UU 22/1999, pelimpahan kewenangan pusat tersebut adalah kepada Pemerintah Propinsi. Meskipun pernah diterbitkan Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia No. 62 Tahun 1998 (tentang Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintahan di Bidang Kehutanan Kepada Daerah), dimana Daerah Tingkat II (atau dulu adalah Kabupaten) memperoleh sebagian kewenangan dalam pengelolaan Hutan Lindung (Pasal 5.), akan tetapi PP tersebut terbit sebelum adanya UU 22/1999 (secara hierarkhi UU lebih tinggi dari PP; termasuk berdasarkan TAP MPR No. III Tahun 2000) atau sebelum

penetapan Kabupaten sebagai Daerah Otonom. Oleh karena itu kasus di Hutan Lindung Nunukan juga merupakan daerah yang banyak dirambah oleh mantan TKI (Tenaga Kerja Indonesia) yang enggan kembali bekerja ke Negara Malaysia. Lahan di hutan lindung selain pengawasannya yang lemah, mereka juga dengan mudah dapat menguasai lahan dengan harga yang murah, selain untuk mendapatkan pekerjaan sebagai petani/peladang di daerah ini.

2. Aspek Kependudukan (Demografis)

Ditinjau dari posisi geografisnya Kabupaten Nunukan merupakan salah satu daerah tujuan favorit para pencari kerja dari berbagai penjuru tanah air (terutama dari Jawa, Timor, dan Sulawesi). Kondisi ini disebabkan Nunukan merupakan bagian dari wilayah perbatasan Indonesia dengan negara tetangga Malaysia, dimana Kota Nunukan merupakan 'Kota Transit', sementara Kecamatan Krayan juga disebut sebagai 'Beranda Depan' negara Indonesia (Kalimantan Timur ke Sabah/Tawau). Dengan demikian sebagai wilayah perbatasan Nunukan memiliki arti strategis, karena beberapa hal: (1). Menjadi basis keluar masuknya tenaga kerja Indonesia (TKI); (2). Sebagai pintu masuk barang dan jasa; (3). Sebagai media atau lalu lintas penyelundupan berbagai barang/komoditas dan bahkan manusia (tenaga kerja illegal); dan (4). Menjadi salah satu pusat pertumbuhan sosial seiring dengan perkembangan berbagai aktifitas ekonomi. Dalam kaitan ini tentu saja mempengaruhi aspek kependudukan, terutama akibat migrasi masuk yang demikian tinggi.

Kesimpulan di atas diindikasikan dari pertumbuhan populasi penduduk Kabupaten Nunukan, dimana sejak terbentuknya daerah ini terlihat berkembang dengan cukup pesat dari tahun ke tahun. Apabila pada tahun 1990 jumlah populasinya baru mencapai 54.474 jiwa (dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 2,86 persen pertahun), maka pada tahun 2001 telah mencapai 82.469 jiwa (dengan tingkat pertumbuhan 3,91 persen pertahun). Perkembangan populasi dan pertumbuhan penduduk Kabupaten Nunukan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.2. Perkembangan Populasi dan Pertumbuhan Penduduk (1980-2001) dan Proyeksinya ke Depan (hingga 2005) di Kabupaten Nunukan

Tahun	Jumlah Populasi (Jiwa)	Pertumbuhan Penduduk Tahunan (%)	Keterangan
1980	40.701	-	-
1990	54.474	2,96	1980 – 1990
2000	79.363	3,97	1990 – 2000
2001	82.469	3,91	2000 – 2001
2002	87.773	(Pertumbuhan Konstan)	
2003	91.435	(Pertumbuhan Konstan)	
2004	95.250	(Pertumbuhan Konstan)	
2005	99.224	(Pertumbuhan Konstan)	

Sumber: Kalimantan Timur dalam Angka (2002)

Pertumbuhan penduduk di atas tiga persen pertahun (tahun 2000-2001) tersebut termasuk tertinggi diantara kabupaten/kota yang ada di Kalimantan Timur (tertinggi di Kabupaten Berau yang mencapai 5,55%/tahun), dan bahkan lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan penduduk rata-rata di propinsi Kalimantan Timur pada periode yang sama (2,19%). Persoalan berikutnya adalah populasi penduduk yang ada tidak tersebar secara merata, namun terkonsentrasi justru berada di Nunukan dan Sebatik (Lihat Tabel 4.3.). Padahal telah dikemukakan dalam bab terdahulu, bahwa sebagai pulau-pulau kecil daya dukung dan daya tampung wilayahnya jauh lebih terbatas dibandingkan dengan wilayah kabupaten di daratan Kalimantan. Hal yang perlu digarisbawahi, bahwa situasi ini dikarenakan keduanya merupakan lokasi masuk ke Tawau (Malaysia). Konsentrasi di Nunukan, terutama di Kota Nunukan (Ibukota Kabupaten) yang memiliki empat desa/kelurahan, yaitu Nunukan Timur, Nunukan Utara, Nunukan Selatan dan Nunukan Barat (dengan persen distribusi populasi mencapai 81,19%). Sementara di Sebatik relatif tersebar merata di lima desa.

Tabel 4.3. Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Nunukan Berdasarkan Sensus Penduduk Tahun 2000

Kecamatan	Luas (Km ²)*	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)
1. Nunukan	5 809,54	36 157	6,22
2. Sebatik	821,16	20 884	25,43
3. Sebakung	2 457,70	5 998	2,44
4. Lumbis	2 656,00	7 584	2,86
5. Kerayan	3 114,00	8 740	2,80
Kabupaten Nunukan	14 857,70	79 363	5,34

Sumber: PMB-LIPI (2002; diolah)

Catatan : Luas merupakan keseluruhan wilayah administratif bukan merupakan luas daratan.

Berkaitan dengan jumlah dan kepadatan penduduk di atas perlu pula dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut: (1). Kecenderungan penambahan populasinya, berkenaan dengan semakin ketatnya pengawasan di negara Malaysia terhadap tenaga kerja illegal, sehingga pendatang yang terlanjur tiba berpotensi menetap di Nunukan; (2). Kepadatan penduduk di atas berkaitan dengan kepadatan geografis, sehingga tidak mencerminkan kondisi sesungguhnya dari ketersediaan lahan usaha (arable land) yang seharusnya dihitung dari kepadatan agraris; (3). Pertambahan jumlah pendatang menuntut proses asimilasi dan akulturasi yang baik agar tidak terjadi kompetisi, terutama dengan warga lokal (baik yang penduduk asli atau yang telah lebih lama menetap). Bilamana tidak ada upaya-upaya konkrit untuk mengatasi persoalan ini, maka dapat dipastikan di masa mendatang akan ada persoalan sosial-ekonomi, budaya, dan bahkan ekologis dikarenakan kebutuhan dan pemenuhannya (antara lain lahan pemukiman, pangan, air bersih dan sebagainya) yang semakin meningkat sejalan dengan penurunan atau semakin terbatasnya daya dukung dan kualitas lingkungan (termasuk kemampuan sumberdaya alam setempat untuk memasok kebutuhan dan menampung beban untuk hidup layak). Apalagi apabila perekonomian daerah masih digantungkan dari eksploitasi sumberdaya alam (SDA), terutama hutan.

Dalam kaitannya dengan aspek kependudukan yang lain, adalah tingginya tingkat migrasi masuk yang memerlukan lahan untuk budidaya di bidang pertanian. Kawasan hutan lindung merupakan sasaran untuk mendapatkan lahan dan mengembangkan matapencaharian. Hal itu terlihat dari indikasi lamanya

tinggal di daerah itu (Tabel 4.4.), yang menunjukkan betapa rawannya kawasan hutan lindung. Kecenderungan pendatang untuk menetap tidak bisa dilihat hanya dari sisi keterpaksaan atau sekedar menunggu kesempatan untuk menyeberang ke Malaysia, tetapi juga ada kemungkinan prospek perekonomian yang atraktif atau minimal aman bagi masa depan di Nunukan (baik dibandingkan dengan tempat asal ataupun bahkan di Malaysia sendiri – Lihat Sub-Bab Aspek Perekonomian).

Tabel 4.4. Lamanya Penduduk/Pemukim Tinggal di Daerah Penelitian (Berdasarkan Data Responden)

No	Uraian	Desa Nunukan Timur		Desa Binusan		Desa Liang Bunyu	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Sejak lahir	4	18.18	-	0	6	24.00
2	≥ 10 Th	8	36.36	17	60.71	13	52.00
3	5 – 10 Tahun	2	9.09	3	10.71	3	12.00
4	1 – 4 Tahun	4	18.18	9	32.14	3	12.00
5	≤ 1 Tahun	4	18.18	-	0	-	0
<i>Jumlah</i>		22	100	28	100	25	100

Sumber : Data Primer, 2003

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa di Daerah Hutan Lindung Nunukan banyak masyarakat yang masuk ke Kawasan Hutan Lindung dengan kategori lamanya tinggal baru 1 s/d 4 tahun (18.18 %) di Desa Nunukan Timur dan 32.14% di Desa Binusan. Demikian juga di daerah Liang Bunyu yang mencapai 12%. Terlebih-lebih yang lamanya tinggal 5 s/d 10 tahun. Hal itu menunjukkan bahwa daerah ini termasuk daerah yang penambahan penduduknya tinggi.

Hal yang menarik dari situasi yang berkembang, bahwa peningkatan yang cukup signifikan (terutama di Pulau Nunukan, yaitu lebih dari 30%) terjadi pada empat tahun terakhir, atau sejak sekitar terbentuknya Kabupaten Nunukan. Meskipun demikian hal ini tidak hanya dikaitkan dengan pelaksanaan otonomi daerah, tetapi juga paralel dengan dampak krisis moneter berkepanjangan sejak akhir abad yang lalu (tepatnya tahun 1977) yang menimbulkan pemutusan hubungan kerja (PHK) dan pengangguran di berbagai daerah di Indonesia. Kondisi yang ada mendorong meningkatnya perantau ke daerah-daerah yang secara ekonomi dipertimbangkan menjanjikan (termasuk Kabupaten Nunukan).

Fenomena membanjirnya pendatang ke Kabupaten Nunukan perlu ditinjau dari dua aspek. Pertama aspek positif, bila para pendatang tersebut memiliki cukup pengetahuan dan keterampilan untuk didaya-gunakan sebagai sumberdaya manusia pembangunan di daerah (dan sekaligus diharapkan jadi agen perubahan/*agent of change*). Akan tetapi yang kedua, pendatang juga bisa menjadi aspek negatif, bila akhirnya menjadi beban sosial dan beban lingkungan setempat, terutama bila kehadirannya justru meningkatkan pengangguran (*jobless* atau *unemployment*) dan/atau menambah tekanan terhadap sumberdaya alam (termasuk hutan) dan lingkungan yang ada.

3. Aspek Perekonomian

1). Perekonomian Daerah

Sebagai kabupaten baru, Kabupaten Nunukan juga menekankan kebijakan pembangunannya untuk lima tahun pertama (2001 – 2005) kepada tiga hal, yaitu : (1). Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia; (2). Pengembangan Wilayah; dan (3). Pengolahan SDA yang berkeadilan dan berwawasan lingkungan. Potensi SDA tersebut terutama pada dari sektor pertanian (dalam arti luas termasuk kehutanan) dan pertambangan.

Perkembangan perekonomian Kabupaten Nunukan memang sangat dipengaruhi oleh potensi SDA tersebut di atas, karena dalam tahun 2003 ini saja kedua sektor dimaksud telah menyumbang lebih dari $\frac{3}{4}$ atau sekitar 77% dari total penerimaan daerah (*resource-based revenue*). Sektor pertanian dimaksud (terutama dari kegiatan kehutanan) memberikan sumbangan sekitar 45,47%, dan telah membentuk Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) perkapita mencapai sekitar Rp. 4,0 juta dengan migas (atau Rp. 2,8 juta tanpa migas) dan pendapatan perkapita sebesar Rp. 3,3 juta dengan migas (atau Rp. 2,1 juta tanpa migas). Meskipun merupakan kabupaten baru tapi Nunukan berhasil menempati urutan ketiga dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya di Kalimantan Timur, dalam hal PDRB dan pendapatan perkapita. Bahkan lokasinya yang berada tepat

di perbatasan dengan Malaysia menjadikan kabupaten ini cukup atraktif untuk berinvestasi.

Berkaitan dengan perekonomian yang berbasis sumberdaya, terdapat beberapa prinsip yang harus dipegang teguh guna efektifitas dan keefisienan pengelolaannya, yaitu: (1). Untuk sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui (*non-renewable resources*, seperti bahan tambang) perlu dilakukan penghematan dan perhatian kepada lingkungan dampat sekitarnya. Sedangkan untuk yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), dimana hutan termasuk di dalamnya, harus memperhatikan daya lenting (*resilience*), harus ada reinvestasi yang memadai (melalui penanaman atau pemeliharaan regenerasi alam); (2). Menghindarkan terjadinya pelarian modal (*capital flight*) ke luar daerah (terutama dengan masuknya investor dari luar dan juga jumlah pendatang yang demikian besar); serta (3). Mempertimbangkan menggeser dari produksi bahan mentah (*raw materials*) kepada produk setengah jadi/jadi, atau dengan kata lain mengembangkan pengolahan pasca panen di Kabupaten Nunukan.

Tabel 4.5. Laju Pertumbuhan dan Struktur Ekonomi Kabupaten Nunukan Tahun 2003 (dalam persen)

Lapangan Usaha	Tahun 2003	
	Laju Pertumbuhan	Struktur Ekonomi
1. Pertanian	3,42	45,47
2. Pertambangan dan Penggalian	4,57	31,47
3. Industri Pengolahan	1,07	0,03
4. Listrik dan Air Bersih	5,06	1,27
5. Bangunan	4,10	0,47
6. Perdagangan, Hotel dan Restoran	9,41	15,89
7. Pengangkutan dan Komunikasi	5,60	2,01
8. Keuangan, Persewaan dan Jasa Perusahaan	2,35	0,18
9. Jasa-Jasa	6,77	1,92
PDRB	4,59	100,00
PDRB*)	4,61	100,00

Sumber : Pemda Nunukan (2003)

Keterangan : Tanpa Migas

Pertumbuhan ekonomi Kabupaten Nunukan ini perlu dipertahankan dan bilamana mungkin ditingkatkan, apalagi dengan diberlakukannya Wilayah Perdagangan Bebas Asia (AFTA) 2003. Peningkatan kuantita dan kualitas komoditas, perbaikan pelayanan publik (hal ini berkaitan dengan kualitas Sumber Daya Manusianya), dan terlebih aspek keamanan serta stabilitas wilayah merupakan faktor-faktor kunci yang harus diperhatikan guna maksud tersebut.

Menyangkut mengenai keamanan dan stabilitas wilayah perbatasan seperti Nunukan guna kontinuitas pembangunan perekonomian, dimana beragam penduduk, latar belakang dan berbagai kepentingan menimbulkan kompleksitas penanganan dan menuntut pertimbangan yang cermat, hati-hati dan bijaksana. Oleh karenanya tinjauan mengenai dinamika sosial-budaya menjadi penting untuk diperhatikan, dengan mendasarkan pada sensitifitas dan kemampuan manajemen sosial dari pejabat berwenang ataupun aparat yang bertugas di instansi-instansi kunci di daerah.

2). Tingkat Pendapatan Masyarakat di Daerah Penelitian

Seiring dengan perkembangan daerah yang ditunjukkan dengan laju pertumbuhan ekonomi yang mencapai lebih dari 4% ditandai pula dengan semakin membaiknya tingkat pendapatan masyarakat pada umumnya. Relevansi dari keduanya dapat dengan mudah dipahami bila melihat struktur perekonomian berbasis pertanian utamanya ditopang oleh perekonomian sebagian besar masyarakat di Kabupaten Nunukan, yang sebagian besar bermata-pencaharian dari sektor pertanian (dalam arti luas).

Untuk mengetahui tingkat pendapatan masyarakat, responden yang terjaring berdasarkan matapencahariannya dapat dilihat seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.6. Mata Pencaharian Penduduk di Daerah Penelitian (Didasarkan pada Data Responden)

No	Mata Pencaharian	Desa Nunukan Timur		Desa Binusan		Desa Liang Bunyu	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Petani	14	63.64	21	75	11	44
2	Nelayan	-		3	10.71	9	36
3	Pedagang	1	4.55	-		2	8
4	Buruh/Karyawan Perusahaan	4	18.18	4	14.29	2	8
5	Pegawai Negeri	1	4.55	-		1	4
6	Lain-lain	2	9.09	-		-	
<i>Jumlah</i>		22	100	28	100	25	100

Sumber : Data Primer, 2003

Dari tabel diatas menegaskan pernyataan terdahulu bahwa pada umumnya di daerah penelitian masyarakat mempunyai matapencaharian sebagai petani. Persoalan yang harus dilihat bahwa kegiatan tersebut dilaksanakan oleh masyarakat pemukim tanpa terkendali pada kawasan yang pada dasarnya harus dihindarkan dari pola pengelolaan lahan yang memberikan risiko kerusakan penutupan tanah, baik di daerah Hutan Lindung Nunukan maupun di Liang Bunyu.

Dari hasil wawancara luasan lahan garapan yang mereka usahakan pada umumnya sebagai berikut: di daerah dusun Nunukan Timur rata-rata lahan yang dimiliki oleh masyarakat adalah seluas 0.38 ha s/d 1 ha. Sedangkan dusun Binusan rata-rata mencapai 2.5 ha, dan di Liang bunyu mencapai rata-rata lahan yang dimiliki masyarakat adalah 3 ha. Luasan penguasaan lahan di atas tentu saja berbanding lurus dengan kepadatan penduduk di masing-masing lokasi studi. Lebih pening dari sekedar luasan adalah status penguasaan lahan oleh masyarakat, yang berdasarkan observasi lapangan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7. Status Penguasaan Lahan Masyarakat di Daerah Penelitian (Didasarkan pada Data Responden)

No.	Status Lahan	Desa Nunukan Timur		Desa Binusan		Desa Liang Bunyu	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Milik Sendiri	12	54.55	24	85.71	12	48
2	Meminjam	3	13.63	3	10.71	-	-
3	Sewa	-	-	1	3.57	-	-
4	Lain-lain	7	31.82	-	-	13	52
	Jumlah	22	100	28	100	25	100

Sumber : Data Primer, 2003

Dari tabel dapat dilihat bahwa pada umumnya masyarakat merasa memiliki lahan garapannya sendiri yang berada di kawasan hutan lindung, walaupun pada umumnya mereka juga mengetahui keberadaan hutan lindung Nunukan. Di daerah Liang Bunyu juga ditandai dengan banyaknya masyarakat yang bermatapencaharian nelayan yang menurut pengakuan mereka tidak mempunyai lahan, namun mereka dapat meminjam atau bahkan membuka lahan bila mereka anggap perlu. Hal itu dapat merupakan indikasi betapa kuatnya tekanan terhadap lingkungan dan sumberdaya hutan di kawasan hutan lindung dan kawasan lindung lainnya yang semakin intensif.

Menyangkut persepsi bahwa penguasaan dan penggunaan lahan (*land tenure*) sekaligus berarti pemilikan (*ownership*) tanah adalah fenomena jamak di kelompok-kelompok masyarakat di luar Jawa, dimana mitos pembuka hutan adalah pemilik lahan dan lahan masih berlimpah ruah masih diyakini secara luas. Akan tetapi terlepas dari kuatnya pandangan tersebut, khusus untuk kawasan Hutan Lindung dan terutama menyangkut fungsi atas keberadaannya bagi kedua pulau kecil tersebut, seharusnya ada konsistensi kebijakan untuk mengamankannya.

Hal lainnya yang menarik terkait dengan perekonomian adalah dengan luasan lahan rata-rata 1 s/d 3 ha dan pola matapencaharian utama kebun dan tanaman palawija, tingkat pendapatan masyarakat di daerah penelitian relatif baik. Hal ini dapat dilihat dari status kemiskinan responden sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.8. Tingkat Pendapatan Penduduk di Kawasan Lindung Nunukan dan Liang Bunyu Sebatik. (Didasarkan pada Data Responden)

No	Lokasi Penelitian	Kategori Tingkat Pendapatan			
		Miskin		Tidak Miskin	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1.	Nunukan Timur	9	40	13	60
2.	Binusan	7	25	21	75
3.	Liang Bunyu	3	12	22	88

Sumber : Data Primer, 2003

Keterangan : (Nunukan Timur, n = 22, Binusan n = 28, dan Liang Bunyu n = 25)

Dalam rangka menetapkan kriteria kemiskinan digunakan kriteria pendapatan perkapita menurut *Sayogyo* (1982), sebesar/ekivalen 350 kg setara beras perkapita. Hal itu ditetapkan untuk daerah penelitian di Nunukan Timur, Binusan dan Liang Bunyu.

Dari tabel di atas terlihat bahwa penduduk yang termasuk kategori miskin di daerah penelitian terlihat cukup besar terutama di lokasi Kawasan Lindung Nunukan (Desa Nunukan Timur yang mencapai 40%, Binusan 25% dan Liang Bunyu 12%). Meskipun demikian jumlah (responden) yang termasuk dalam kategori tidak miskin lebih besar lagi. Tingkat kemiskinan tersebut memberikan implikasi terhadap keberadaan kawasan lindung, terutama yang berkaitan dengan pemanfaatan kayu ataupun nir kayu (*timber* dan *non-timber forest products*) yang ada dikawasan tersebut, yaitu: (1). Besarnya prosentase penduduk tidak miskin yang kita ketahui sebagian besar bersandar dari sektor pertanian mengindikasikan perekonomian yang baik/menjanjikan di lokasi sasaran. Kondisi ini mendorong pemukim untuk menetap di dalam kawasan serta teus (dan bahkan memperluas) areal usahanya; (2). Bagi yang termasuk kategori miskinpun dapat menjadi ancaman bagi kelestarian lingkungan, karena alternatif termudah dan termurah untuk mempertahankan hidup adalah berusaha dari sektor primer atau memanfaatkan sumberdaya alam yang tersedia (secara gratis).

Dengan demikian keberadaan hutan lindung dan kawasan lindung dapat terganggu bahkan pada taraf yang sangat berat karena tekanan

ekonomi penduduk. Kondisi yang ada diperbesar dengan adanya pangsa pasar yang cukup menjanjikan, baik hasil hutan atau hasil bumi lainnya. Disamping itu, penyediaan berbagai fasilitas atau sarana/prasarana hidup (listrik, air, fasilitas sosial lainnya), bila tidak direncanakan secara matang, justru akan menjadi kontra produktif bagi upaya-upaya mempertahankan fungsi hutan lindung dan kawasan konservasi. Sangat dipahami adalah tidak mudah untuk mengatasi persoalan lahan oleh masyarakat dalam kawasan konservasi yang sudah terlanjur berlangsung cukup lama. Meskipun demikian langkah-langkah konkrit untuk melakukan mitigasi secara optimal harus dilakukan, baik pada level sumberdaya, pasar, dan politik/kebijakan.

4. Aspek Dinamika Sosial-Budaya

1). Dinamika Masyarakat di Kabupaten Nunukan

Kabupaten Nunukan merupakan wilayah dengan spesifikasi sosio-kultural yang menarik untuk diperhatikan, bukan hanya menyangkut kebhinekaannya saja melainkan juga bagaimana interaksi antar etnis selama ini dapat dipertahankan dalam kerukunan yang senantiasa diupayakan untuk dijaga. Kebhinekaan tersebut terutama dijumpai pada wilayah Kota Nunukan, pusat sosial-politik dan perekonomian daerah kabupaten.

Secara garis besar, berdasarkan etnis yang ada, penduduk dapat dikelompokkan menjadi dua bagian besar, sebagai masyarakat pribumi (asli; *native communities*) dan masyarakat pendatang (*migrants*). Adapun unsur dari masing-masing kelompok adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9. Pembagian Kelompok dan Distribusi Etnis Penduduk di Kabupaten Nunukan

Kelompok Etnik	Unsur Etnik	Distribusi
1. Pribumi	Tidung (Utama), Dayak Kahayan, Dayak Sembakung,	Terutama wilayah kabupaten yang di daratan P. Kalimantan; terkecuali Dayak Tidung yang sebagian berada di P. Nunukan
2. Pendatang	Sulawesi Selatan (termasuk Bugis dan Toraja; Utama), Nusa Tenggara Timur (khususnya Flores Timur), dan Jawa (terutama Jawa Timur).	Terkonsentrasi di Kota Nunukan dan Sebatik

Sumber : Pemda Nunukan (2003)

Hal menarik yang dilaporkan dalam survey yang dilaksanakan PMB-LIPI (2002), bahwa di Kota Nunukan etnis pribumi Tidung (Catatan: Tidung adalah suku Dayak yang telah memeluk agama Islam) justru merupakan kelompok 'minoritas', karena jumlahnya tidak lebih 8% dari total populasi penduduk di Nunukan. Sehingga dapat dikatakan bahwa perekonomian daripada Kota Nunukan pada dasarnya dikendalikan oleh suku pendatang, terutama Bugis (yang selain jumlah populasinya mencapai lebih dari 60% populasi, juga sebagian besar melakukan kegiatan dagang dan jasa). Peningkatan penduduk pendatang juga bahkan telah bergeser ke Sebatik, sebuah pulau yang tadinya juga memiliki SDA hutan yang masih produktif, saat ini sebagian sudah dibuka untuk pemukiman dan diusahakan (terutama sektor pertanian).

Secara umum masing-masing kelompok memang memegang teguh adat budaya masing-masing. Sementara hubungan antar etnis terjadi dan diupayakan (khususnya dengan dorongan Pemerintah setempat) dengan berbagai cara, meskipun pembauran secara alami terjadi dengan sendirinya melalui antara lain perkawinan, pertemanan, dan sebagainya (sebagai bentuk-bentuk asimilasi). Upaya dimaksud adalah mencoba menumbuhkan kembangkan organisasi-organisasi sosial etnis sebagai media untuk mempermudah komunikasi antar etnis atau dengan pemerintah sendiri. Filosofi yang dipegang adalah memelihara perbedaan, mengembangkan

kesadaran hidup bersama, dan menghargai solidaritas sosial sebagai sebuah kemestian hidup bermasyarakat (PMB-LIPI, 2002).

2). Dinamika Masyarakat di Daerah Penelitian

Masyarakat di daerah penelitian (Desa Nunukan Timur, Binusan dan Liang Bunyu) pada umumnya masyarakat pendatang (*migrants*). Kelompok ini jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan masyarakat lokal (Tidung). Hal itu karena tidak dapat dipungkiri bahwa daerah Nunukan sebagai ibukota kabupaten (artinya pusat ekonomi dan pusat pemerintahan dengan berbagai fasilitas publik yang cukup lengkap) yang bertetangga dengan Malaysia pada umumnya mempunyai daya tarik dan merupakan daerah tujuan (atau transit) untuk mencari nafkah.

Adapun komposisi masyarakat pendatang di daerah penelitian menurut etnis dapat dilihat seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.10. Komposisi Masyarakat Pendatang Menurut Etnis di Daerah Penelitian (Berdasarkan Data Responden)

No	Kelompok Etnis	Desa Nunukan Timur		Desa Binusan		Desa Liang Bunyu	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Toraja	18	81,81	9	32,21	-	
2	Bugis	-		-		14	56
3	Tidung	-		17	60,71	7	28
4	Timor	3	13,64	-		2	8
5	Lain-lain	2	5,10	2	7,14	2	8
	Jumlah	22	100	28	100	25	100

Sumber : Data Primer, 2003

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa di daerah penelitian (di dalam Kawasan Lindung Nunukan) terlihat adanya kelompok etnis Toraja dengan jumlah dominan dibanding yang lain. Hal itu ditandai juga dengan sudah berkembangnya budaya mereka dengan keadaan sekitar yang ditunjukkan juga dengan adanya kuburan, bentuk rumah dan lain-lain yang khas Toraja. Disamping itu adaptasi terhadap lingkungan lokal ditunjukkan dengan budaya mereka yang juga mempunyai ciri yang berbeda dengan di daerah asalnya (pola bercocok tanam berpindah, pola-pola nafkah ganda sesuai dengan keadaan di daerah).

Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa mereka datang ke daerah itu selain faktor keluarga yang sudah berada di daerah itu lebih lama, adalah karena mereka yang pada umumnya bekas Tenaga Kerja Indonesia di Malaysia yang enggan kembali bekerja di Malaysia. Banyak faktor yang menyebabkan keengganan tersebut, antara lain karena persaingan dengan tenaga kerja yang lebih muda, semakin ketatnya pengawasan terhadap pekerja dari luar (khususnya bagi yang bekerja di Malaysia secara ilegal), atau karena secara ekonomi mereka sudah merasa cukup puas atau layak hidup di wilayah negeri sendiri.

Dengan demikian Kawasan Lindung Nunukan akan semakin menciut (Catatan: dalam arti keberadaan hutan dan fungsinya) atau bahkan habis. Kecenderungan tersebut dapat diamati dengan jelas dari perubahan drastis vegetasi hutan alam menjadi tanaman budidaya yang diusahakan oleh masyarakat baik di daerah (Kampung Toraja) ataupun juga di Desa Binusan yang lebih didominasi masyarakat dengan berbagai etnis. Sedangkan untuk daerah Liang Bunyu banyaknya etnis Bugis lebih karena berkaitan dengan matapencahariannya sebagai nelayan yang telah lama dan berinteraksi dengan masyarakat Nunukan ataupun daerah lain di Malaysia.

Faktor daya tarik (*Pull Factor*) yang sangat kuat untuk daerah ini adalah selain merupakan daerah perbatasan yang mempunyai image mudah keluar negeri dan mencari kerja dengan penghasilan yang tinggi, faktor keluarga yang sudah lebih dulu berada di daerah, merupakan pendorong bagi mobilitas pendatang untuk mencari kerja, mencari lahan atau bahkan menetap. Mengingat kawasan-kawasan hutan atau bekas hutan yang ada secara umum sudah dikuasai oleh masyarakat/pemukim yang lebih dulu ada, maka alternatif yang paling memungkinkan adalah merambah pada kawasan-kawasan konservasi. Pada gilirannya kawasan hutan lindung dan kawasan lindung lainnya merupakan daerah yang rawan bagi upaya mereka mendapatkan lahan, karena murah dan mudah serta lemahnya pengawasan.

5. Aspek Aksesibilitas Wilayah

Kawasan hutan lindung Nunukan terletak di daerah Desa Nunukan Timur dan Binusan yang dapat dengan mudah dijangkau melalui jalan darat. Bahkan, di Kawasan Hutan Lindung Nunukan terdapat akses jalan yang dibangun oleh pemerintah dengan maksud untuk menghubungkan beberapa desa di daerah ini (Nunukan Timur, Binusan dan Sungai Fatimah). Keberadaan jalan yang dibangun dengan standar jalan umum (termasuk jembatannya) mempermudah akses ke hutan lindung termasuk upaya-upaya perambahan dan penguasaan lahan oleh berbagai pihak. Demikian juga dengan adanya akses jalan tersebut menjadikan nilai/harga lahan semakin tinggi dan menyebabkan pula banyak orang yang berminat untuk memiliki atau investasi ke daerah tersebut (*land speculants*). Panjang jalan tersebut diperkirakan mencapai sekitar 30 km yang tampaknya akan diperkeras dan akan dibuka sebagai jalan umum.

Sementara itu kawasan lindung Liang Bunyu yang terdapat potensi gunung batu (tepatnya di Gunung/Bukit Deli, menurut sebutan setempat), yang memiliki nilai ekonomi sebagai bahan material industri. Akan tetapi gunung tersebut merupakan sumber air bersih masyarakat, dalam arti keberadaan bukit tersebut beserta tegakan dan vegetasi di atasnya menjamin ketersediaan air bersih bagi masyarakat di sekitarnya. Sementara di lain pihak pada saat ini juga sudah ada tanda-tanda untuk upaya pemanfaatan batu gunung yang ditandai pula adanya izin usaha dan akses jalan menuju ke daerah tersebut. Upaya kegiatan untuk pemanfaatan batu gunung diperkirakan akan menyebabkan perlindungan terhadap kawasan lindung sumber mata air akan terganggu. Pemanfaatan sumber air bersih yang ada pada saat ini telah dinikmati oleh sekitar 5 RT di Desa Liang Bunyu dengan jumlah warga sekitar 300 orang lebih. Apabila pemanfaatan batu gunung dilakukan maka sumber mata air yang ada disekitarnya akan rusak dan kebutuhan air di daerah ini akan sulit. Terlebih-lebih daerah ini merupakan ekologi pulau kecil yang sangat rentan akan sumber air bersih.

B. Kondisi BioGeofisik

Kondisi bio-geofisik kawasan hutan lindung di Pulau Nunukan dan Sebatik disampaikan berikut ini yang mencakup hal-hal seperti status, letak dan luasan, topografi, iklim dan hidrologi, tanah dan geologi serta flora dan fauna dengan maksud memperhatikan potensi dari masing-masing kawasan dan kepentingan keberadaannya sebagai kawasan lindung di ekosistem Pulau Nunukan secara keseluruhan.

1. Hutan Lindung Pulau Nunukan

Hutan lindung Nunukan adalah salah satu kawasan lindung di ekosistem Pulau Nunukan, kesinambungan keberadaan hutan lindung Nunukan telah menjadi permasalahan yang serius, mengingat luasan hutan lindung ini dari hari ke hari semakin menyusut, sebagai akibat kuatnya pertumbuhan penduduk di dalam dan di sekitar kawasan. Pengelolaan yang lebih serius dan berkesinambungan perlu terus diupayakan, mengingat ketergantungan kehidupan masyarakat secara ekologis di Pulau Nunukan sangat ditentukan oleh keberadaan hutan lindung tersebut.

Hutan lindung adalah kawasan lindung yang memberikan perlindungan terhadap kawasan yang ada di bawahnya dari bahaya banjir, erosi, tata air dan berfungsi juga sebagai pemelihara kesuburan tanah.

a. Letak dan Luas Hutan Lindung Nunukan

Hutan lindung Nunukan di tengah-tengah Pulau Nunukan yang merupakan wilayah Kalimantan Timur bagian utara yang berdekatan dengan negara bagian Sabah Malaysia. Wilayah ini termasuk ke dalam wilayah administrasi pemerintahan Desa Mambunut, Desa Sungai Fatimah dan Desa Binusan Kecamatan Nunukan, Kabupaten Nunukan, Propinsi Kalimantan Timur dan secara administrasi kehutanan, Hutan Lindung Nunukan termasuk wilayah Kabupaten Nunukan, Dinas Kehutanan Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Timur.

Secara geografis Hutan Lindung Nunukan terletak antara 117⁰38'03,22"- 117⁰40'14,40" Bujur Timur dan antara 04⁰04'00,00" - 04⁰07'29,73" Lintang Utara dengan batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Desa Nunukan Barat
- Sebelah Timur : Desa Nunukan Selatan
- Sebelah Selatan : Areal hutan Desa Nunukan selatan
- Sebelah barat : Desa Nunukan Barat

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian, Hutan Lindung Nunukan mempunyai luas 1.000 Ha, yaitu sekitar 4,3 % luas Pulau Nunukan (23.267,65 Ha).

b. Keadaan Tata Batas

Keadaan tata batas di hutan lindung Pulau Nunukan telah rampung dikerjakan. Berikut disampaikan kondisi tata batas yang ada secara menyeluruh dan terinci :

Tabel 4.11. Koordinat Titik-titik Tetap Tapal Batas Hutan Lindung

Titik	X (meter)	Y (meter)	Lintang	Bujur
BM 0	572.764,000	455.477,000	04 ⁰ 07'13.8"	117 ⁰ 39'20.1"
BM 1	573.678,648	455.006,769	04 ⁰ 06'58.4"	117 ⁰ 39'49.7"
BM 2	574.092,177	454.249,533	04 ⁰ 06'33.8"	117 ⁰ 40'03.1"
BM 3	573.911,011	453.340,352	04 ⁰ 06'04.2"	117 ⁰ 39'57.2"
BM 4	573.703,813	452.718,799	04 ⁰ 05'43.9"	117 ⁰ 39'50.5"
BM 5	574.223,921	451.997,942	04 ⁰ 05'20.4"	117 ⁰ 40'07.3"
BM 6	573.497,310	451.192,838	04 ⁰ 04'54.2"	117 ⁰ 39'43.7"
BM 7	573.178,317	451.189,328	04 ⁰ 04'54.2"	117 ⁰ 39'33.4"
BM 8	572.810,432	451.536,880	04 ⁰ 05'05.5"	117 ⁰ 39'15.0"
BM 9	572.149,261	452.229,537	04 ⁰ 05'28.1"	117 ⁰ 39'00.0"
BM 10	571.948,256	452.898,317	04 ⁰ 05'49.8"	117 ⁰ 38'53.6"
BM 11	570.737,972	453.819,167	04 ⁰ 06'19.9"	117 ⁰ 38'14.3"
BM 12	570.899,794	454.874,587	04 ⁰ 06'54.2"	117 ⁰ 38'19.6"
BM 13	571.792,373	455.028,020	04 ⁰ 06'59.2"	117 ⁰ 38'48.6"

Sumber : Bapedalda Kabupaten Nunukan, 2002

c. Tipe dan Karakteristik Iklim

Berdasarkan data iklim BMG Bandara Udara Pulau Nunukan periode 1998 – 2001, iklim lokasi studi menurut Schmidt dan Ferguson diklasifikasikan kedalam tipe A (sangat basah) dengan nilai Q = 0 (tanpa bulan

kering, yaitu bulan dengan jumlah curah hujan kurang dari 60 mm). Nilai rata-rata curah hujan dan hari hujan tahunan masing-masing sebesar 2326.00 mm dan 208 hari. Rata-rata jumlah curah hujan efektif tahunan yang dihitung menggunakan formula USDA Conservation Service sebesar 1533,30 mm atau 65,92 % dari total curah hujan tahunan (Tabel 4.12).

Hasil analisis komponen iklim daerah studi adalah sebagai berikut :

1). Suhu Udara

Suhu udara minimum, maksimum dan rata-rata bulanan pada lokasi studi masing-masing sebesar 23,38°C, 31,38 °C dan 27,37°C. Suhu rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan April (27,90°C) dan terendah terjadi pada bulan Agustus (27,10°C). Kondisi temperatur udara ini tidak mengganggu pertumbuhan pertanian di daerah studi. Pertumbuhan terganggu pada suhu udara lebih <27 °C atau >30 °C.

2). Kelembaban Udara

Kelembaban udara bulanan berkisar dengan 75 - 78 %, dengan rata-rata bulanan sebesar 76,25 %, kelembaban tertinggi 78,00% terjadi pada bulan Juli dan Agustus sedangkan kelembaban terendah 75,00% terjadi pada bulan Januari, Februari dan Maret.

3). Kecepatan Angin

Kecepatan angin rata-rata bulanan dari hasil pencatatan di BMG Bandara Udara Pulau Nunukan relatif tidak berbeda setiap bulan, yaitu berkisar antara 0,5 km/jam sampai 0,6 km/jam. Kecepatan angin rata-rata bulanan 0,58 km/jam.

4). Penyinaran Matahari

Rata-rata penyinaran matahari bulanan bervariasi 41,00 – 58,00 % (4,92 – 6,96 jam), dengan rata-rata sebesar 48,67 % (5,84 jam). Rata-rata penyinaran matahari tertinggi terjadi pada bulan April dan terendah terjadi pada bulan Oktober. Hasil analisa unsur iklim yang lebih rinci disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Analisa Unsur Iklim di Daerah Studi

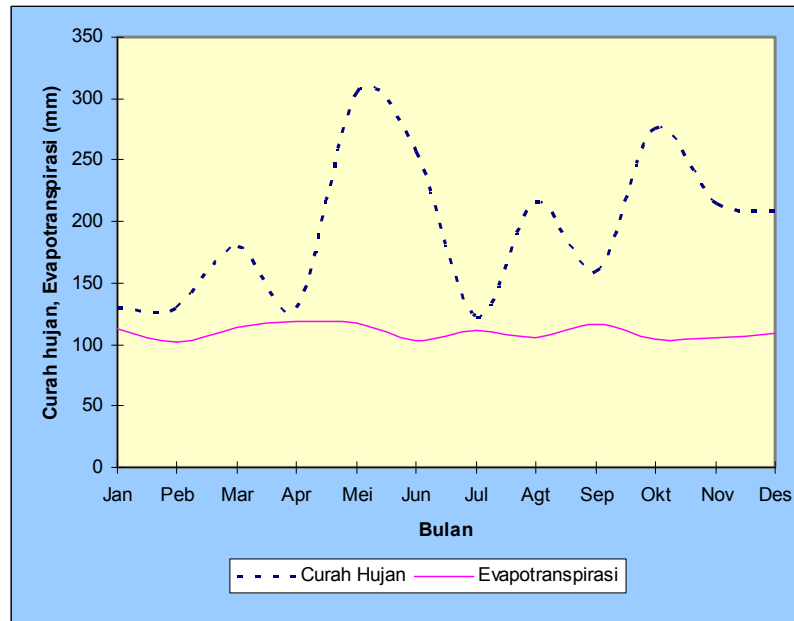
Bulan	Curah Hujan			Temperatur			Penyi- naran (%)	Kelem- baban Udara (%)	Kece- patan Angin (km/jam)	ETo (mm)	S/D Air (mm)
	CH	HH	CHEF	Min	Mak	Rat					
	(mm)	(hari)	(mm)	(°C)							
Jan	130.00	17.00	103.00	23.20	31.20	27.20	49.00	75.00	0.60	112.22	17.78
Peb	129.00	14.00	102.40	23.40	31.00	27.20	50.00	75.00	0.60	101.92	27.08
Mar	180.00	17.00	128.20	23.30	31.30	27.30	51.00	75.00	0.60	113.77	66.23
Apr	130.00	13.00	103.00	23.80	32.00	27.90	58.00	76.00	0.60	119.10	10.90
Mei	304.00	21.00	155.40	23.80	31.50	27.60	53.00	77.00	0.60	117.49	186.51
Jun	257.00	21.00	150.70	23.50	31.00	27.20	43.00	77.00	0.60	103.50	153.50
Jul	122.00	15.00	98.20	23.10	31.30	27.20	48.00	78.00	0.60	111.91	10.09
Agt	216.00	19.00	141.40	23.10	31.20	27.10	42.00	78.00	0.60	105.40	110.60
Sep	159.00	18.00	118.60	23.00	31.50	27.30	57.00	77.00	0.60	115.80	43.20
Okt	276.00	21.00	152.60	23.30	31.40	27.30	41.00	76.00	0.60	104.78	171.22
Nov	215.00	16.00	141.00	23.50	31.70	27.60	46.00	75.00	0.50	105.90	109.10
Des	208.00	16.00	138.80	23.50	31.40	27.50	46.00	76.00	0.50	109.43	98.57
Jum	2326.00	208.00	1533.30	280.50	376.50	328.40	584.00	915.00	7.00	1321.22	004.78
Rat	193.83	17.33	127.78	23.38	31.38	27.37	48.67	76.25	0.58	110.10	83.73

Keterangan: CH = Curah Hujan, HH = Hari Hujan, CHEF = Curah Hujan Efektif, Min = Minimum, Mak = Maksimum, Rat = Rata-rata, ETo = Evapotranspirasi, S/D Air = Surplus/Defisit Air
Sumber : BMG (Badan Meteorologi dan geofisika) Nunukan (diolah)

5). Evapotranspirasi dan Neraca Air

Rata-rata evapotranspirasi Penmann-Monteith (ETo) bulanan yang dihitung dengan menggunakan Software Cropwat for Windows 4.3 adalah sebesar 110.10 mm, dimana ETo terbesar terdapat pada bulan April (119,10 mm) dan terendah terdapat pada bulan Pebruari (101,92 mm). Tingginya ETo pada bulan April adalah seiring dengan tingginya penyinaran matahari dan suhu udara pada bulan tersebut.

Berdasarkan perhitungan menggunakan pendekatan curah hujan dan ETo, pada lokasi studi umumnya tidak terjadi defisit air. Rata-rata jumlah kelebihan (surplus) air tahunan sebesar 1004,78 mm atau berkisar 83,73 mm per bulan (Tabel 4.12. dan Gambar 4.1.).



Gambar 4.1. Curah Hujan dan Evapotranspirasi Daerah Nunukan Periode Tahun 1998 Sampai 2001

d. Fisiografi Lahan dan Tanah

1) Bentuk Lahan dan Topografi

Berdasarkan pengamatan lapangan dan peta sistem lahan (RePPProt, 1987), sebagian besar lokasi studi kawasan hutan lindung Pulau Nunukan terdiri dari tipe lahan teras laut, dataran berbukit hingga perbukitan sedimen, yang terbagi atas 4 subsistem sebagai berikut:

- a). Teras laut yang mempunyai relief 2 – 10 m, lereng 2 – 8 %, dengan pola drainase *rectangular*. Tipe lahan ini terdapat di bagian Barat Laut dan Timur Laut lokasi studi Hutan Lindung Pulau Nunukan.
- b). Dataran berbukit kecil (*hillocky*) dengan punggung bukit paralel curam, dengan relief 11 – 50 m, lereng 26 – 40 %, mempunyai pola drainase *trellis*. Tipe lahan ini terdapat di bagian Tengah dan Timur lokasi studi.
- c). Perbukitan sedimen yang tidak searah, dengan relief 51 – 300 m, lereng 41 – 60 %, mempunyai pola drainase *dendritic*. Tipe lahan ini terdapat

di bagian Selatan, Barat Daya hingga Barat lokasi studi kawasan hutan lindung Pulau Nunukan.

- d). Punggung bukit sedimen yang linear dengan lereng curam, dengan relief 51 – 300 m, lereng 41 – 60 %, mempunyai pola drainase *trellis*. Tipe lahan ini terdapat di bagian Tengah hingga Tenggara lokasi studi.

2) Geologi

Berdasarkan peta geologi Kalimantan Timur skala 1:750.000 (Van Bemmelen, 1949; VOS TAD, 1981), lokasi studi hutan lindung Pulau Nunukan umumnya tersusun atas formasi Alluvial (*Qa*), Sajau (*TQps*) dan Tabul (*Tmt*), seperti disajikan pada Gambar 4.2 Formasi Alluvial (*Qa*) terdapat di bagian Utara dan Timur lokasi studi, terdiri dari batuan lumpur, lanau, pasir, kerikil dan kerakal. Disamping itu juga terdapat juga gambut, yang berwarna kelabu sampai kehitaman. Formasi Sajau (*TQps*) terdapat di bagian Barat Laut, Tengah hingga Timur-Tenggara lokasi studi, terdiri dari batuan perselingan batu lempung, batu lanau, batu pasir, konglomerat yang disisipi lapisan batu bara. Formasi ini mengandung moluska, kuarsit dan mika, menunjukkan struktur silang-siur dan laminasi. Sementara itu, formasi Tabul (*Tmt*) yang mengandung batu pasir, batu lempung konglomerat dan sisipan batu bara, terdapat di bagian Selatan lokasi studi. Pada lokasi ini terdapat sesar dengan arah Barat Laut–Tenggara.

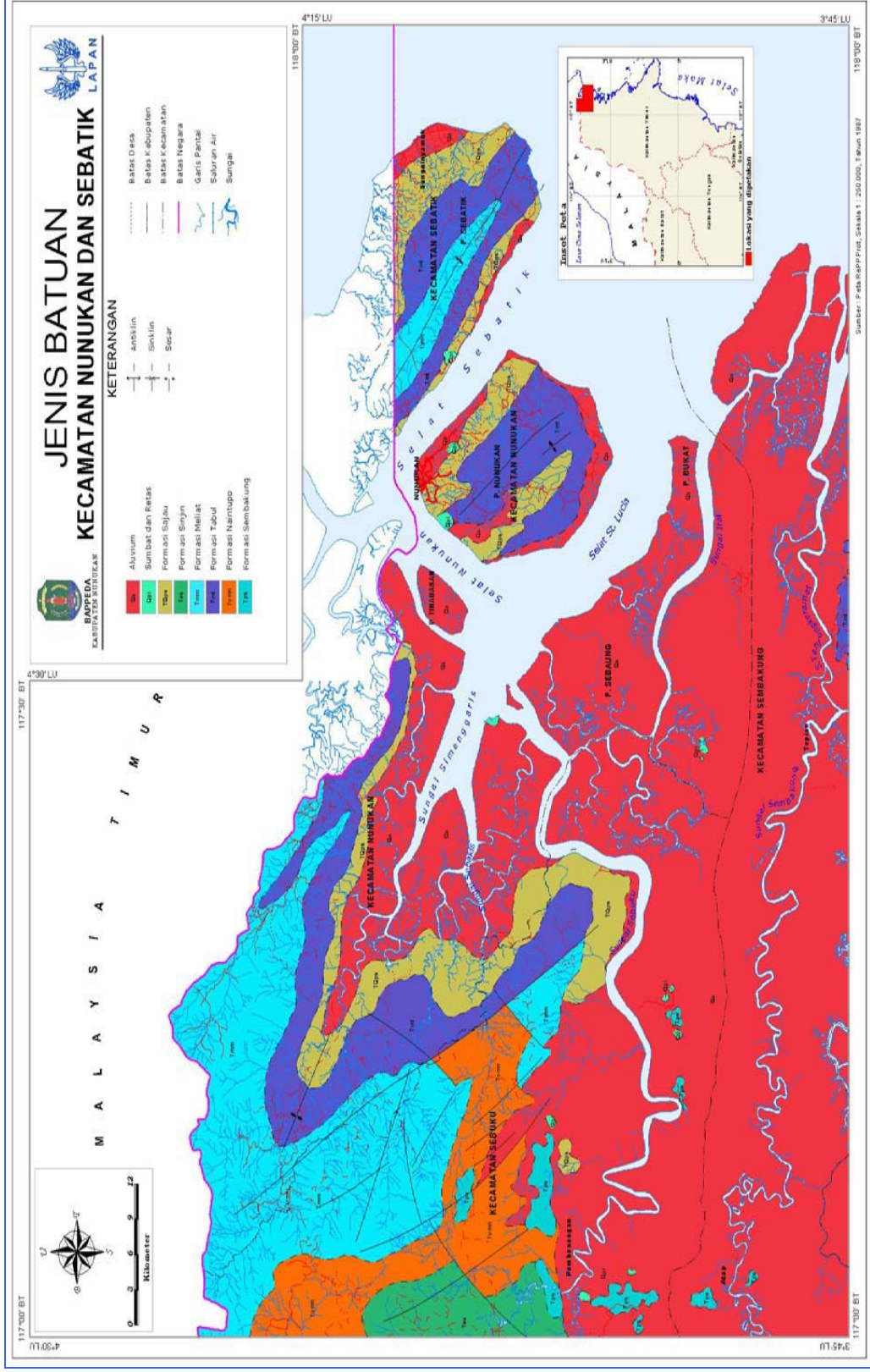
3) Tanah

a). Jenis Tanah

Jenis tanah yang terdapat di lokasi studi kawasan hutan Lindung Pulau Nunukan terdiri dari 2 jenis yaitu Ultisol (2 *great group*: Paleudults, Tropudults) dan Inceptisol (*great group* Dystropepts).

b). Bahan Induk

Jenis tanah yang terdapat di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan berkembang dari sedang hingga lanjut, dengan batuan/bahan induk meliputi: alluvium, batupasir, batu lumpur, batu liat tua, *shale* dan *marl*.



Gambar 4.2. Jenis Batuan Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan dan Kawasan Lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik

4) Karakteristik Fisik dan Kimia Tanah

a). Karakteristik Fisik Tanah

Sifat fisik tanah mempunyai fungsi penting, tidak saja menentukan kondisi perkembangan akar tanaman, tetapi juga secara langsung dan tidak langsung mempengaruhi reaksi-reaksi kimia tanah dan kesuburan tanah. Keseimbangan air dan udara dalam tanah dan keadaan aerasi serta ketersediaan air tanah akan menentukan kemampuan akar menjalankan fungsinya dalam penyerapan hara tanah. Sifat fisik tanah yang dianalisis meliputi tekstur tanah, struktur tanah, kerapatan lindak (*bulk density*), permeabilitas dan kandungan air tersedia.

➤ Tekstur

Tekstur merupakan salah satu sifat tanah yang relatif stabil. Tekstur tanah menggambarkan halus atau kasarnya tanah, yang ditentukan oleh perbandingan persentase fraksi pasir, debu dan liat. Fraksi liat merupakan butiran yang paling halus, bermuatan negatif, menentukan kemampuan tanah dalam menahan air, sirkulasi atau pergerakan udara dalam tanah serta menentukan berat-ringannya pengolahan tanah. Semakin halus tekstur tanah, maka semakin tinggi kemampuan tanah menahan air, sebaliknya keadaan aerasi tanah semakin berkurang dan sifat pengolahannya semakin berat. Secara umum, tekstur yang baik bagi budidaya tanaman pertanian adalah tekstur agak halus sampai halus.

Tanah-tanah di lokasi kawasan hutan lindung Pulau Nunukan menunjukkan fraksi kasar hingga agak halus (pasir berlempung, lempung berpasir, lempung, lempung berliat hingga lempung liat berpasir), seperti disajikan pada Tabel 4.13.. Rata-rata kandungan liat sebesar 21,61 %, dengan nilai Koefisien Keragaman (KK) sebesar 0,44, yang menunjukkan adanya variasi liat antara tanah di satu tempat dengan tanah tempat lainnya.

➤ Struktur Tanah

Struktur tanah merupakan parameter fisik tanah yang menunjukkan susunan butir-butir tanah dengan ruang di antaranya. Butir-butir tanah tersebut membentuk butir sekunder atau agregat.

Berdasarkan hasil pengamatan lapang, struktur tanah yang berkembang pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan umumnya berkisar dari tipe remah dengan kelas struktur sangat kecil-besar sampai tipe gumpal setengah bersudut dengan kelas kecil sampai sedang.

➤ Kerapatan Lindak

Kerapatan lindak (*bulk density*) adalah berat tanah kering tetap (suhu 105° C) dari suatu volume tanah utuh yang dinyatakan dalam g/cm³. Volume tanah terdiri dari volume bagian padat dan volume pori-pori tanah.

Data kerapatan lindak tanah dapat dipergunakan untuk keperluan mengukur indeks kepadatan tanah, perhitungan ruang pori tanah, mengetahui sifat gerakan air di dalam tanah, sifat pengolahan tanah dan untuk pengairan.

Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa rata-rata kerapatan lindak tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan sebesar 1,44 g.cm⁻³, dengan kisaran 1,32 – 1,59 g.cm⁻³, dengan KK sebesar 0,07. Nilai kerapatan lindak yang terbesar (1,59 g.cm⁻³) terdapat pada lokasi NNK 7 (Tabel 4.13.).

Tabel 4.13. Sifat Fisik Tanah di Lokasi Studi Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan

Lokasi dan Deskripsi Statistik	Tekstur pipet				WP	FC	BD	P
	Liat	Debu	Pasir	Kelas				
	(%)				cm ³ air/cm ³ tanah	g/cm ³	cm/jam	
NNK1	11,08	25,62	63,30	SL	0,09	0,20	1,54	2,29
NNK2	12,05	27,29	60,65	SL	0,10	0,21	1,52	2,00
NNK4	22,47	39,64	37,89	L	0,13	0,27	1,39	0,69
NNK5	34,07	29,19	36,74	CL	0,19	0,32	1,32	0,27

Tabel 4.13. Lanjutan

Lokasi dan Deskripsi Statistik	Tekstur pipet				WP	FC	BD	P
	Liat	Debu	Pasir	Kelas				
	(%)				cm ³ air/cm ³ tanah	g/cm ³	cm/jam	
NNK7	10,42	6,68	82,90	LS	0,09	0,17	1,59	2,74
NNK8	14,92	11,04	74,04	SL	0,11	0,20	1,52	1,33
NNK10	19,68	23,83	56,49	SL	0,13	0,24	1,44	0,77
NNK11	34,26	20,36	45,38	SCL	0,19	0,30	1,34	0,23
NNK13	24,58	25,89	49,53	SCL	0,15	0,26	1,40	0,49
NNK14	32,54	32,13	35,33	CL	0,18	0,32	1,33	0,30
Rata-rata	21,61	24,17	54,22		0,14	0,25	1,44	1,11
Maksimum	10,42	6,681	35,33		0,09	0,17	1,32	0,23
Minimum	34,26	39,64	82,9		0,19	0,32	1,59	2,74
Variasi	91,15	92,85	263,7		0,0016	0,0029	0,0095	0,8558
Simpangan Baku	9,547	9,636	16,24		0,0398	0,0536	0,0977	0,9251
Koefisien Keragaman	0,442	0,399	0,299		0,2925	0,2154	0,0679	0,8327

Sumber : Data Primer (2003)

Keterangan : LS = Pasir Berlempung
 SL = Lempung Berpasir
 L = Lempung
 CL = Lempung Liat Berpasir
 SCL

WP = Kadar Air pada Titik Layu Permanen
 FC = Kadar Air pada Kapasitas Lapang
 BD = Kerapatan Lindak
 P = Permeabilitas
 = Lempung Liat Berpasir

Posisi geografis lokasi:

NNK 1 dan NNK 2 => N 04⁰06'32,7" dan E 117⁰38'29,2"
 NNK 4 dan NNK 5 => N 04⁰05'45,1" dan E 117⁰38'47,0"
 NNK 7 dan NNK 8 => N 04⁰06'16,2" dan E 117⁰38'58,7"
 NNK 10 dan NNK 11 => N 04⁰06'35,8" dan E 117⁰39'58,5"
 NNK 13 dan NNK 14 => N 04⁰06'27,7" dan E 117⁰39'23,9"

➤ Permeabilitas

Permeabilitas adalah kecepatan gerak laju air di dalam media massa tanah pada kondisi jenuh. Data permeabilitas tanah dapat digunakan untuk keperluan tindakan drainase, tata air tanah dan pendugaan erosi tanah. Tanah-tanah yang bertekstur halus dan berstruktur gumpal mempunyai nilai permeabilitas tanah yang relatif lambat dibandingkan tanah dengan tekstur lebih kasar dan berstruktur remah.

Rata-rata permeabilitas pada tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan adalah lebih besar dibandingkan hal yang

sama pada tanah di kawasan lindung Liang Bunyu-Pulau Sebatik. Rata-rata permeabilitas tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan adalah sebesar 1,11 cm/jam (kategori lambat), dengan kisaran 0,23 cm/jam (lambat) – 2,74 cm/jam (agak lambat).

b). Karakteristik Kimia Tanah

Data kimia tanah berasal dari hasil analisis contoh tanah komposit, yang meliputi: reaksi tanah (pH H₂O), karbon organik, Nitrogen total, fosfor dan kalium tersedia, kation-kation dapat dipertukarkan (Al⁺³, H⁺, Ca⁺², Mg⁺², K⁺ dan Na⁺), kejenuhan aluminium, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB). Nilai rating kimia tanah didasarkan pada kriteria kesuburan tanah yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah (PPT, 1983).

➤ Reaksi Tanah

Reaksi tanah berpengaruh cukup besar terhadap perilaku kimiawi tanah, unsur hara dan aktivitas biologi tanah. Pada kondisi pH rendah (masam), kation-kation asam terutama besi dan aluminium dapat bersifat meracuni tanaman. Dalam keadaan masam, unsur hara makro menjadi kurang tersedia bagi tanaman atau berada dalam keadaan terfiksasi. Untuk memperbaiki pH tanah, dapat dilakukan dengan pemberian bahan kapur (kalsit atau dolomit).

Umumnya reaksi (pH H₂O) tanah-tanah yang terdapat di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan tergolong sangat masam (pH H₂O 3,55 – 4,48), dengan nilai KK sebesar 0,08 (Tabel 4.14.). Nilai KK pH tanah di kawasan ini yang relatif kecil menunjukkan bahwa reaksi tanah pada satu tempat dengan tanah di tempat lainnya adalah tidak jauh berbeda.

➤ Karbon Organik dan Nitrogen Total

Seperti disajikan pada Tabel 4.14, kandungan karbon organik tanah yang terdapat di lokasi studi kawasan lindung Pulau Nunukan tergolong sangat rendah sampai sedang (0,71 – 2,78 %),

dengan rata-rata tergolong rendah (1,33 %) dan nilai KK sebesar 0,48. Kandungan karbon organik tanah yang tergolong sangat rendah terdapat pada tanah (kedalaman 20–60 cm) di lokasi NNK 5, NNK 8, NNK 11 dan NNK 14.

Rata-rata kandungan nitrogen (N) total tanah-tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan umumnya tergolong sangat rendah (0,08 %), dengan kisaran sangat rendah (0,05 %) sampai rendah (0,11%).

➤ Fosfor dan Kalium Tersedia

Ketersediaan fosfor tanah sangat dipengaruhi oleh reaksi tanah. Pada pH tanah rendah, kadar fosfor tanah menjadi sangat rendah. Berbeda dengan unsur P, ketersediaan K di dalam tanah sangat tergantung dari macam dan jenis bahan induk tanah. Unsur K umumnya berantagonisme dengan unsur Ca, Mg dan Na, untuk itu keseimbangan unsur K perlu dijaga.

Rata-rata kandungan P dan K tersedia tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan masing-masing tergolong sedang dan tinggi. Kandungan P tersedia tanah bervariasi dari rendah sampai sangat tinggi (10,66 – 37,14 ppm), sedang kandungan K tersedia tanah juga bervariasi dari rendah sampai sangat tinggi (8,92 – 60,09 ppm).

➤ Kation-kation Dapat Tukar (Al, H, Ca, Mg, K dan Na)

Kandungan dan kapasitas basa dapat tukar, baik kation asam (Al^{+3} dan H^{+}) maupun kation basa (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+}) sangat ditentukan oleh jenis mineral liat penyusun tanah, kandungan bahan organik dan reaksi tanah. Total kandungan basa dapat tukar akan mempengaruhi nilai kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation tanah.

Rata-rata kandungan kation asam Al^{+3} dan H^{+} pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan masing-masing sebesar 2,66 dan 1,57 me/100 g tanah, dengan nilai KK masing-masing

sebesar 0,83 dan 0,90. Kandungan Al^{+3} dan H^{+} terbesar terdapat pada lokasi NNK 5.

Rata-rata kandungan kation basa dapat tukar (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+}) tanah-tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan tergolong sangat rendah, kecuali kation basa K^{+} yang tergolong rendah. Kandungan kation basa Ca^{+2} dan Na^{+} terendah terdapat pada tanah (kedalaman 0 – 20 cm) di lokasi NNK4, sedang kandungan kation basa Mg^{+2} dan K^{+} yang terendah terdapat pada tanah (kedalaman 20 – 60 cm) di lokasi NNK2.

Tabel 4.14. Sifat Kimia Tanah di Lokasi Studi Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan

Kode Lapangan	pH H ₂ O	OC (%)	TN (%)	C/N ratio	AP	AK	Kat. Asam			Kation Basa (pH 7)				TKB	KTK	KB	K-AI	
							Al	H	Ca	Mg	K	Na	meq/100 g					
													Bray 1					(ppm)
NNK 1	4,46	1,41	0,10	14,24	15,81	12,62	0,26	0,08	0,10	0,11	0,15	0,04	0,39	7,77	5,08	3,35		
NNK 2	3,55	2,78	0,05	55,90	13,24	8,92	1,04	0,62	0,04	0,05	0,10	0,03	0,22	6,41	3,37	16,22		
NNK 4	3,65	1,74	0,09	19,03	15,81	26,15	4,34	3,36	0,02	0,10	0,17	0,02	0,32	8,89	3,61	48,84		
NNK 5	3,99	0,89	0,05	19,37	10,66	15,59	6,32	3,58	0,03	0,05	0,13	0,02	0,23	6,51	3,52	97,13		
NNK 7	4,27	1,57	0,09	16,69	17,65	12,04	1,46	0,36	0,04	0,05	0,12	0,02	0,23	8,04	2,90	18,15		
NNK 8	4,34	0,72	0,11	6,54	18,02	10,99	1,48	0,14	0,05	0,05	0,12	0,03	0,24	5,27	4,58	28,09		
NNK 10	4,20	1,41	0,09	16,18	19,86	16,11	2,16	1,42	0,14	0,26	0,16	0,04	0,59	6,08	9,75	35,53		
NNK 11	4,07	0,71	0,06	12,62	16,18	27,28	6,30	3,00	0,04	0,19	0,16	0,03	0,41	9,71	4,26	64,90		
NNK 13	4,48	1,32	0,11	12,05	33,83	49,43	0,96	0,62	1,16	0,98	0,39	0,04	2,57	14,79	17,35	6,49		
NNK 14	4,31	0,71	0,08	8,54	37,14	60,09	2,28	2,50	1,30	1,47	0,41	0,07	3,25	14,35	22,65	15,89		
Rata-rata	4,13	1,33	0,08	18,11	19,82	23,92	2,66	1,57	0,29	0,33	0,19	0,03	0,85	8,78	7,71	33,46		
Minimum	3,55	0,71	0,05	6,54	10,66	8,92	0,26	0,08	0,02	0,05	0,10	0,02	0,22	5,27	2,90	3,35		
Maksimum	4,48	2,78	0,11	55,90	37,14	60,09	6,32	3,58	1,30	1,47	0,41	0,07	3,25	14,79	22,65	97,13		
Variasi	0,1025	0,4076	0,0006	193,7460	75,1939	307,3766	4,8854	1,9678	0,2476	0,2397	0,0124	0,0002	1,2207	11,1008	47,2570	865,1744		
Simpangan Baku	0,3201	0,6384	0,0238	13,9193	8,6714	17,5322	2,2103	1,4028	0,4976	0,4896	0,1115	0,0157	1,1048	3,3318	6,8744	29,4138		
Koefisien Keragaman	0,0775	0,4814	0,2880	0,7684	0,4375	0,7329	0,8309	0,8946	1,7013	1,4811	0,5881	0,4734	1,3064	0,3795	0,8919	0,8791		

Sumber : Data Primer (2003)

➤ Kejenuhan Aluminium

Kejenuhan aluminium ditetapkan berdasarkan hasil analisis kandungan aluminium dapat tukar (Al^{+3}) ekstraksi 1 N KCl terhadap kapasitas tukar kation tanah, dinyatakan dalam persen. Kejenuhan aluminium menunjukkan kemasaman potensial yang mempengaruhi efektifitas pengapuran. Tingginya kejenuhan aluminium tanah dapat bersifat racun (*toxic*) bagi tanaman.

Seperti terlihat pada Tabel 4.14, rata-rata kejenuhan aluminium tanah-tanah di kawasan lindung Pulau Nunukan tergolong tinggi (33,46%), dengan kisaran sangat rendah sampai sangat tinggi (3,35 – 97,13 %), dengan nilai KK sebesar 0,88.

➤ Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Rata-rata Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah-tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan tergolong rendah (8,78 me/100 g tanah) dengan kisaran juga rendah (5,27 – 14,79 me/100 g tanah). KTK tanah yang rendah menunjukkan bahwa kemampuan tanah mengadsorpsi kation adalah rendah. KTK tanah sangat menentukan tingkat kesuburan tanah dan tingkat respon tanah terhadap pemberian pupuk. Semakin tinggi KTK tanah, semakin tinggi pula tingkat respon tanah terhadap pemupukan. Untuk meningkatkan nilai KTK tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik ke dalam tanah.

➤ Kejenuhan Basa (KB)

Nilai Kejenuhan Basa (KB) tanah dihitung dari total kandungan hara dapat tukar (TEB) terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, dinyatakan dalam persen. Nilai KB menunjukkan tingkat laju proses pencucian suatu lahan. Semakin rendah KB tanah menunjukkan semakin lanjut tingkat pencucian.

Rata-rata KB tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan tergolong sangat rendah (7,71 %), dengan kisaran sangat

rendah sampai rendah (2,90 – 22,65 %). Nilai KK untuk KB tanah pada kawasan ini sebesar 0,89.

➤ Kesuburan Tanah

Penilaian status kesuburan tanah didasarkan pada nilai *rating* KTK, KB, P dan K tersedia serta kandungan karbon organik tanah.

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan kriteria kesuburan tanah yang dikembangkan oleh PPT (1983), secara keseluruhan status kesuburan tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan menunjukkan rendah, dengan faktor pembatas utama adalah Kejenuhan Basa (KB) yang sangat rendah sampai rendah dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang umumnya tergolong rendah.

Tabel 4.15. Rating Sifat Kimia dan Status Kesuburan Tanah di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan .

Lokasi/ Kedalaman Tanah	Rating Sifat Kimia Tanah					Status Kesuburan tanah
	KTK	KB	AP	AK	OC	
NNK 1/0 – 20 cm	R	SR	S	S	R	R
NNK 2/20 – 60 cm	R	SR	R	R	S	R
NNK 4/0 – 20 cm	R	SR	S	ST	R	R
NNK 5/20 – 60 cm	R	SR	R	T	SR	R
NNK 7/0 – 20 cm	R	SR	S	S	R	R
NNK 8/20 – 60 cm	R	SR	S	S	SR	R
NNK 10/0 – 20 cm	R	SR	S	T	R	R
NNK 11/20 – 60 cm	R	SR	S	ST	SR	R
NNK 13/0 – 20 cm	R	SR	T	ST	R	R
NNK 14/20 – 60 cm	R	R	ST	ST	SR	R

Keterangan: KTK = Kapasitas Tukar Kation (me/100 g tanah)

KB = Kejenuhan Basa (%)

AP = Fosfor Tersedia (mg/100 g tanah)

AK = Kalium Tersedia (mg/100 g tanah)

OC = Karbon Organik (%)

SR = Sangat Rendah

R = Rendah

S = Sedang

T = Tinggi
ST = Sangat Tinggi

➤ Kesesuaian Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan pendugaan/interpretasi potensi lahan untuk penggunaan tertentu. Hasil evaluasi lahan berupa sub kelas kesesuaian lahan aktual, pada prinsipnya dapat diubah ke sub kelas kesesuaian lahan potensial dengan status yang lebih tinggi melalui perbaikan faktor pembatas lahan, dengan menggunakan masukan/teknologi tertentu yang secara ekonomis *feasible*.

Evaluasi kesesuaian lahan pada lokasi penelitian ditetapkan menggunakan pendekatan *matching* antara persyaratan tiap komoditi tanaman (perkebunan dan kehutanan) yang direncanakan dengan kualitas/karakteristik lahan yang diteliti, dilanjutkan dengan evaluasi menggunakan *Maximum Limitation Method* (Sys, dkk., 1991). Persyaratan tiap komoditi tanaman menggunakan kriteria persyaratan tanaman yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1993 dan 1994), persyaratan tanaman yang disusun oleh Sys, dkk (1993) dan modifikasi keduanya. Hasil evaluasi lahan berupa sub-kelas kesesuaian lahan untuk setiap tanaman yang direncanakan pada setiap site yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Secara umum, hasil evaluasi lahan terhadap 10 komoditi tanaman perkebunan dan kehutanan yang diusulkan untuk ditanam pada lokasi penelitian di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan adalah sebagai berikut:

Site NNK1

Pada site kawasan hutan lindung Pulau Nunukan NNK1 secara umum menunjukkan sub kelas sedikit/hampir sesuai untuk pengembangan tanaman karet, kakao, kopi, mangga, durian, Mahoni dan Albizia, kecuali untuk tanaman kelapa sawit yang menunjukkan sub kelas cukup sesuai (S2rfn) dan untuk tanaman

jati yang menunjukkan tidak sesuai saat ini (N1w). Faktor pembatas lahan pada site ini diantaranya adalah KTK tanah rendah, pH tanah sangat masam (pH H₂O 4,46) dan kebasahan (Tabel 4.16). Kecuali tanaman jati, seluruh tanaman yang dievaluasi dapat diusulkan sebagai tanaman penghijauan pada lokasi-lokasi terbuka. Khusus untuk tanaman durian, perlu adanya pembuatan saluran pembuangan air sebagai akibat kelebihan air hujan.

Site NNK 4

Sub kelas kesesuaian lahan pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan NNK4 menunjukkan tidak sesuai saat ini (N1) hingga tidak sesuai permanen (N2) untuk tanaman yang dievaluasi, dengan faktor pembatas lahan utama adalah erosi tanah yang sangat berat (120,83 t/ha/th) dan pH tanah sangat masam (pH H₂O 3,65). Upaya peningkatan sub kelas kesesuaian lahan dapat ditempuh melalui konservasi tanah dan pengendalian erosi (secara fisik-mekanik dan biologi) dan peningkatan pH tanah (hingga pH netral atau disesuaikan dengan kebutuhan tanaman) dengan cara penambahan bahan kapur (kalsit atau dolomit).

Site NNK7

Sama halnya dengan site NNK4, sub kelas kesesuaian lahan pada site NNK 7 juga menunjukkan tidak sesuai saat ini (N1) hingga tidak sesuai permanen (N2) untuk tanaman yang dievaluasi, dengan faktor pembatas lahan utama adalah erosi tanah yang sangat berat (97,02 t/ha/th) dan pH tanah sangat masam (pH H₂O 4,27) dan kebasahan (Tabel 4.16).

Diluar faktor pembatas lahan kebasahan, sub kelas kesesuaian lahan aktual dapat ditingkatkan melalui perbaikan faktor pembatas lahan.

Site NNK 10

Umumnya subkelas kesesuaian lahan aktual pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan NNK10 adalah tidak sesuai saat ini (N1) untuk beberapa tanaman yang dievaluasi, kecuali untuk tanaman kelapa sawit, durian dan rambutan yang menunjukkan sub kelas sedikit sesuai (S3). Hasil evaluasi menunjukkan sub kelas tidak sesuai permanen (N2f) untuk tanaman mahoni, dengan faktor pembatas lahan adalah kemasaman tanah yang sangat masam. Walaupun demikian, sub kelas lahan ini dapat ditingkatkan hingga ke tingkat sedikit sesuai (S3), setelah perbaikan lahan.

Site NNK 13

Sub kelas kesesuaian lahan pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan NNK 13 untuk seluruh tanaman perkebunan dan kehutanan yang dievaluasi menunjukkan tidak sesuai saat ini (N1) hingga tidak sesuai permanen (N2), dengan faktor pembatas lahan utama adalah erosi tanah yang sangat berat (127,12 t/ha/th) dan pH tanah sangat masam (pH H₂O 4,48) dan kebasahan.

Tabel 4.16. Kelas Kesesuaian Lahan Lokasi Studi Untuk Berbagai Jenis Tanaman Perkebunan dan Kehutanan

Jenis Tanaman Yang Dievaluasi	Lokasi										Faktor Pembatas Lahan	
	Ks	Kr	Kk	Kp	Mg	Dr	Rb	Jt	Mh	Af		
NNK1	S2rfh	S3r	S3f	S3f	S3f	S3w	S3f	S3f	N1w	S3r	S3f	KTK tanah rendah, pH tanah masam (pH H ₂ O 4,46) dan kebasahan
NNK4	N2ef	N1sr	N2ef	N2ef	N2e	N2e	N2e	N2e	N1ef	N2ef	N1ef	Erosi tanah sangat berat (120,83 t/ha), pH tanah sangat masam (pH H ₂ O 3,65) dan kedalaman tanah cukup dalam (70 cm)
NNK7	N2e	N1e	N2e	N2e	N2e	N2e	N2e	N2e	N1we	N2ef	N1ef	Erosi tanah sangat berat (97,02 t/ha) dan kemasaan tanah sangat masam (pH H ₂ O 4,27) dan kebasahan
NNK10	S3rf	N1r	N1f	N1f	N1f	S3swrf	S3rf	N1wf	N2f	N1f	N1f	Kedalaman tanah cukup dalam (70 cm), pH tanah sangat masam (pH H ₂ O 4,20) dan kebasahan
NNK13	N2e	N1e	N2e	N2e	N2e	N2e	N2e	N1ef	N2ef	N1ef	N1ef	Erosi tanah sangat berat (127,12 t/ha), pH tanah sangat masam (pH H ₂ O 4,48) dan kebasahan

Keterangan: Ks = Kelapa Sawit, Kr = Karet, Kk = Kakao, Kp = Kopi, Mg = Mangga, Dr = Durian, Rb = Rambutan, Jt = Jati, Mh = Mahoni, Af = Albizia

➤ Erosi Tanah

Laju erosi yang terjadi pada suatu areal lahan merupakan fungsi dari berbagai faktor, yaitu curah hujan, topografi, karakteristik tanah, penutupan lahan/vegetasi dan pengolahan tanah. Besarnya erosi tanah yang terjadi akan berbeda-beda, tergantung pada jenis dan waktu kegiatan serta kondisi lingkungan.

Seperti terlihat pada Tabel 4.17, besarnya erosi tanah yang diduga menggunakan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*) adalah bervariasi dari sangat ringan sampai sangat berat (9,00 – 127,12 ton/ha/th), dengan tingkat TSL (*Tolerable Soil Loss*) berkisar 4,80 – 60,60 ton/ha/th dan indek TBE (Tingkat Bahaya Erosi) berkisar dari ringan sampai tinggi (0,35 – 4,83).

Kelas erosi yang sangat berat terjadi pada lokasi NNK 4 (120,83 t/ha/th), NNK 7 (97,02 t/ha/th) dan NNK 13 (127,12 t/ha/th), yang khususnya disebabkan oleh faktor erodibilitas dan kelerengan yang besar. Tingkat erosi tanah dari ketiga lokasi ini berada di atas tingkat erosi tanah yang dapat ditoleransi (TSL).

Tabel 4.17. Erosi tanah potensial, kehilangan tanah yang dapat ditoleransi dan tingkat bahaya erosi pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan

Lokasi Pengamatan	Order Tanah	Vegetasi dan Penutupan Tajuk	Faktor Erosivitas Hujan (R)	Faktor Erodibilitas (K)	Faktor Lereng dan Panjang Lereng (LS)	Faktor Tanaman dan Konservasi (CP)	Erosi Potensial (ton/ha/th)	Kelas Erosi	TSL	TBE	Kelas TBE
NNK 1	Dystropepts	Disposal Area, CC 0%, SC 5%	1528.91	0.5835	0.8016	0.0265	18.9509	SR	53.9000	0.3516	R
NNK 4	Tropudults	Sengon, laban, <i>Piper sp.</i> , telekan, walur, alang-alang, <i>Macaranga sp.</i> , CC 70%, SC 40%	1528.91	0.4343	2.8431	0.0640	120.8306	SB	25.0200	4.8294	B
NNK 7	Dystropepts	Kerisan, <i>Ficus sp.</i> , <i>Piper sp.</i> , <i>Macaranga sp.</i> , <i>Homalathus sp.</i> , CC 85%, SC 40%	1528.91	0.6089	0.8016	0.1300	97.0247	SB	63.6000	1.5255	S
NNK 10	Paleudults	Salak, Ulin, Petai, Laban, CC 65%, SC 40%	1528.91	0.5578	2.1757	0.0130	24.1198	R	25.9200	0.9305	R
NNK 13	Dystropepts	Pisang, <i>Homalathus sp.</i> , alang-alang, <i>piper sp.</i> , CC 30 %, SC 50 %	1528.91	0.4972	3.9810	0.0420	127.1155	SB	42.0000	3.0266	S

Sumber : Data Primer (2003)

e. Sumberdaya Air

1). Dari segi upaya kegiatan manusia yang menimbulkan tekanan pada lingkungan sumberdaya air adalah sebagai berikut:

- a). Pembuatan sumur dalam / pengeboran,
- b). Kegiatan penduduk sehari-hari,
- c). Kegiatan pertanian,
- d). Kegiatan industri serta lainnya.

Dalam upaya memenuhi kebutuhan hidup manusia, maka memerlukan air. Meskipun asal sumberdaya air dengan sifatnya “*Renewable*” atau sumberdaya yang dapat terpulihkan. Namun tidak dapat seperti membuat baru atau membalikkan telapak tangan.

Dari perkembangan penduduk data Kecamatan Nunukan dan Sebatik, adalah sebanyak 46.976 jiwa di Kecamatan Nunukan (tahun 2002) dan 25.900 di Sebatik (tahun 2002), maka jumlah air yang diperlukan untuk penduduk tersebut adalah sebanyak 5.637 m³/hari untuk daerah Nunukan dan sebanyak 3.070 m³/hari untuk Sebatik (apabila digunakan dasar kebutuhan air 120 liter/hari/orang).

Kemudian ditambah lagi dengan perkembangan bidang industri maupun bidang lainnya. Untuk industri bidang jasa seperti hotel atau losmen penginapan, maka kebutuhan air akan lebih besar lagi sebagai dasar kebutuhannya, yaitu 200 liter/hari/orang. Sedangkan untuk wilayah Kecamatan Nunukan terdapat 15 hotel dan losmen penginapan dengan jumlah kamar adalah ± 360 tempat tidur. Dengan demikian cadangan yang harus disediakan fasilitas jasa tersebut adalah sebanyak 72 m³/hari.

Sedang fasilitas PDAM yang ada terdapat 3 lokasi, yaitu Sumber air Sungai Bolong, Sungai Bilal untuk Kecamatan Nunukan serta Sungai Binalawan di Liang Bunyu Pulau Sebatik. Dari 3 lokasi yang satu belum berfungsi, yaitu di Liang Bunyu, Sedangkan untuk di Sungai Bilal juga belum dioperasikan lagi dikarenakan terdapat perbaikan turap tepi tampungan Sungai Bilal sebagai tempat *intake* sumber air PDAM.

- 2). Dari segi kondisi lingkungan yang ada untuk Kecamatan Nunukan, adalah bahwa:

Sebagai sumber air permukaan secara hidrologi adalah terdapat pada Sungai Bilal dan Sungai Bolong dengan masing- masing luas Daerah Tangkapan Airnya adalah 64 Ha untuk DTA Sungai Bilal dan 120 Ha untuk DTA Sungai Bolong.

Sedangkan secara hidrogeologi untuk sumber air yaitu air tanah dalam atau air tanah tertekan terdapat 3 buah sumur dalam dengan akurasi data yang kurang, namun berusaha untuk diungkapkan serta beberapa sumur perusahaan, dikarenakan baru terdapat kantor Dinas Pertambangan sebagai wadah administrasi serta segala perijinannya. Dari sudut jenis batuan yang ada pada lokasi tersebut terdapat beberapa formasi batuan, sebagai berikut:

- ☞ Aluvial (Qa) dengan litologi sedimen, yang berupa endapan alluvial dan rawa berumur recent (quaternary) yang terdiri dari lempung, lempung pasir dan pasir lempung berwarna coklat kemerahan, plastisitas tinggi, lunak. Lempung pasir berwarna coklat muda, plastisitas rendah dan tingkat kekerasan lunak hingga stiff. Batu pasir berwarna putih keabu-abuan, berbutir halus –sedang seragam, bentuk butir menyudut tanggung keras. Komposisi satuan batu lempung/lumpur, pasir, kerakal, bahan tumbuhan dengan perbandingan yang tidak selaras, di atas batuan dasar yang terlapuk. Pengisian rawa dari bahan tumbuhan dan holosen pasir fluvial berumur pliosen dari batuan granitik.
- ☞ Formasi Sajau (TQps) berupa endapan litoral lumpur, pasir, kerakal, setempat gampingan, dan bahan tumbuhan. Komposisi hubungan setara dengan pengisian rawa holosen. Terletak pada punggungan pantai atau terras pantai, berumur mulai Trias hingga kwarter (quaternary).
- ☞ Batuan terobosan rentas dan sumbat diorit (Qpi), kuarsa (setempat), menerobos Formasi Sajau (TQps) dan Formasi Tabul (Tmt). Formasi batu berpasir sebanding dengan terobosan yang ada di Serawak.

Sumbat dan rentas yang terdapat di Pulau Nunukan berumur kwarter (quaternary).

- ☞ Formasi Tabul (Tmt) serpih batu lanau, karbonan dangampingan berwarna kelabu muda berbutir halus hingga kasar. Formasi tidak selaras berumur miosen (Miocene Undifferentiated) terletak di perbukitan rendah di wilayah Nunukan daratan Kalimantan dan Pulau Nunukan.
- ☞ Ada sentuhan tektonik, sehingga terdapat sesar/ patahan melintang di pulau Nunukan dengan arah barat laut- tenggara. sesar/ patahan juga terdapat di Nunukan daratan Pulau Kalimantan yang memotong mulai dari Formasi Meliat (Tmm), Formasi Tabul (Tmt), Formasi Sajau (TQps) berakhir di Formasi Alluvial.

3). Kegiatan untuk penanggulangan guna antisipasi yang positif adalah:

Masyarakat Kecamatan Nunukan dengan adanya Kantor Dinas Pertambangan, maka beberapa masyarakat telah melaporkan kegiatan pengeboran/ perijinan sumur.

Pendekatan perkolasi untuk menggambarkan kuantitas air, yaitu pada daerah pengaliran sungai di Sei Bolong diambil 5 titik sampel dengan hasil 25 liter/m²/hari, sedangkan pada daerah pengaliran sungai di Sei Bilal diambil 3 titik sampel dihasilkan angka sejumlah 23 liter/m²/hari,

Dalam wilayah Kabupaten Nunukan dengan Tapal Batas Hutan Lindung terdapat dua aliran sungai utama, yaitu Sungai Bolong dan Sungai Bilal. Pada Sungai Bilal dengan luasan Daerah Pengaliran Sungainya 82 ha, maka dari pengolahan data yang mendukung airtanah dengan metode pendekatan perkolasi, di mana dari titik tinjauan 3 (tiga) lokasi sampling dapat dihasilkan sebesar 23,56 liter/meter² /hari (hasil analisa perkolasi). Dengan demikian untuk kawasan Daerah Pengaliran Sungai di Sungai Bilal menunjukkan bahwa, daerah tersebut mampu menerima dan meneruskan air atau mengalami kelolosan air menuju ke lapisan tanah pengandung airtanah (akuifer) sebanyak 14.489.400 lt/hari. Sedangkan curah hujannya 3.776,9 mm/th (sumber Anonim, 2002^a atau 3,7769

liter/tahun = 1.374,79 liter/hari; dari hasil analisa Stasiun Klimatologi (BMG) Bandara Juwata Tarakan 1991-2001)) sebesar 0,01 liter/hari dikalikan dengan (koreksi) 0,75 dari 23,56 liter/ m²/hari dikalikan dengan luas wilayah 820.000 meter² (ha), yaitu sebesar 0,01 liter/hari atau xxx

Data pendukung lainnya:

Debit Sungai Bilal (sesaat pada musim tidak hujan 11 Januari 2004 diasumsikan minimum) + 0,24 m³/dt. meter³ /hari hujan. Hal ini sebagai bentuk sejumlah masukkan air ke airtanah, yakni menjadi cadangan sebanyak xxx m³/ hari. Namun demikian dari sisi stratigrafi geologi belum nampak jelas cadangan airtanah di atas berposisi di mana.

Pada Sungai Bolong dengan luasan Daerah Pengaliran Sungainya 120 ha, maka dari pengolahan data yang mendukung airtanah dengan metode pendekatan perkolasi, di mana dari titik tinjauan 5 (lima) lokasi sampling dapat dihasilkan sebesar 25,96 liter/meter²/hari. Dengan demikian untuk kawasan Daerah Pengaliran Sungai di Sungai Bolong menunjukkan bahwa, daerah tersebut mengalami kelolosan air menuju ke lapisan tanah pengandung airtanah (akuifer) sebanyak 23.364.000 liter/hari (sumber Anonim, 2002^a; dari hasil analisa Stasiun Klimatologi (BMG) Bandara Juwata Tarakan 1991-2001)) sebesar 0,01 liter/hari dikalikan dengan 0,75 dari 25,96 liter/ m²/hari dikalikan dengan luas wilayah xxx meter² (Ha), yaitu sebesar xxx liter atau xxx meter³ /hari hujan. Hal ini sebagai bentuk sejumlah masukkan air ke airtanah, yakni menjadi cadangan sebanyak xxx m³/ hari. Namun demikian dari sisi stratigrafi geologi belum nampak jelas cadangan airtanah di atas berposisi di mana.

Data lain yaitu debit Sungai Bolong + 1,20 m³/dt (debit sesaat tanggal 11 Januari 2004)

Analisa kebutuhan air kabupaten Nunukan

Penduduk sebanyak 79.363 jiwa pada tahun 2000 (sumber PMB-LIPI, tahun 2002;diolah). Dengan kebutuhan 120 liter/hari, maka kebutuhannya adalah 9.523.560 liter/hari. Khusus Kecamatan Nunukan

36.157 jiwa. Dengan kebutuhan 120 liter/hari, maka kebutuhannya adalah 4.338.840 liter/hari. Khusus Kecamatan Sebatik 20.884 jiwa. Dengan kebutuhan 120 liter/hari, maka kebutuhannya adalah 2.506.080 liter/hari

Perindustrian dan jasa

Jumlah hotel/losmen di kecamatan Nunukan adalah 15 buah(Kecamatan nunukan Dalam Angka, 2002) (360 tempat tidur). Ditambah jasa lainnya , maka jumlah air yang dipakai $360 \times 200 \text{ lt/hr/ t.tidur} + \text{jasa lain}$, maka sebanyak = + 80.000 lt/ hari. Untuk Kecamatan Sebatik Dalam Angka th 2002, didapat 4 hotel/losmen (terdiri dari 112 tempat tidur) ditambah dengan factor lain , maka $112 \times 200 \text{ lt/ hari}$ ditambah yang lain didapat +30.000 lt/ hari

$$\begin{aligned} \text{Analisa Curah hujan } 3.776,9 \text{ mm/tahun} &= 3.776,9 / 354 \text{ mm/hari} \\ &= 10,669 \text{ mm/hari} \\ &= 0,01 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Luas kawasan lindung 901,57 ha menjadi 418,84 ha, padahal DPS S. Bolong dan DPS S. Bilal adalah : 202 ha

f. Kondisi Flora

Secara umum kondisi vegetasi di kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan (HLPN), tergolong kedalam hutan hujan tropis lembab yang didominasi oleh jenis-jenis tumbuhan suku Dipterocarpaceae. Namun kondisi aktual menunjukkan bahwa kondisi floristik telah mengalami perubahan baik dari sisi struktur maupun komposisi hutannya yang diakibatkan oleh berbagai kegiatan manusia.

Kondisi lingkungan hutan umumnya terdiri dari bentuk hutan primer yang relatif belum terganggu maupun yang sudah mengalami perubahan menjadi hutan sekunder (sekunder tua maupun sekunder muda). Disamping itu oleh aktivitas manusia, ada juga yang telah mengalami perubahan dari yang sebelumnya kawasan berhutan (primer maupun sekunder) menjadi kawasan budidaya tanaman pertanian yang dikelola oleh penduduk setempat di dalam dan di sekitar kawasan hutan lindung tersebut. Sebagian lagi telah menjadi

kawasan semak belukar dan padang ilalang akibat pembukaan hutan yang tidak dikelola secara berkelanjutan.

Secara rinci kondisi biodiversitas hutan lindung berdasarkan hasil analisis vegetasi yang dikelompokkan berdasarkan kondisi perubahan floristik dan tingkat pertumbuhannya (anakan/semai/*seedling*; sapihan/*sapling*; tiang/*pole*; dan pohon/*tree*) adalah sebagai berikut :

1). Hutan Primer

Hutan primer pada kawasan ini didominasi oleh jenis-jenis dari suku Dipterocarpaceae. Pada kelompok hutan primer dijumpai kekayaan jenis tumbuhan yang relatif tinggi dibandingkan dengan hutan sekunder yang juga banyak dijumpai. Kendatipun demikian ancaman terhadap penurunan keanekaragaman jenis tumbuhan ini relatif tinggi sehingga diperlukan upaya pengamanan dan pelestarian terhadap kawasan-kawasan hutan primer.

Jenis tumbuhan tengkawang (*Shorea pinanga*) mempunyai nilai penting jenis tertinggi yaitu sebesar 24.285 yang diikuti oleh bengkirai (*Shorea leavis*), rengas (*Gluta Renghas*), meranti merah (*Shorea leprosula*), keruing kerukup (*Dipterocarpus humeratus*) dan meranti merah (*Shorea ovalis*). Hasil analisis vegetasi hutan primer untuk tingkat pohon pada kawasan hutan lindung Nunukan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.18. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Primer.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Aglaiia sp.</i>	Lansatan	2	2.778	2	2.941	0.330	3.755	9.474
2	<i>Artocarpus sp.</i>	Nangka	2	2.778	2	2.941	0.194	2.207	7.926
3	<i>Beilschmiedia dictyoneura</i>	Medang	1	1.389	1	1.471	0.126	1.434	4.293
4	<i>Chaetocarpus castanocarpus</i>	Kayu batu	1	1.389	1	1.471	0.178	2.025	4.885
5	<i>Dipterocarpus confertus</i>	Keruing / tempudau	3	4.167	3	4.412	0.451	5.131	13.710
6	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	Keruing tembaga	3	4.167	3	4.412	0.267	3.038	11.616
7	<i>Dipterocarpus fusiformis</i>	Keruing	3	4.167	3	4.412	0.348	3.959	12.538

Tabel 4.18. Lanjutan

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
8	<i>Dipterocarpus gracilis</i>	Keruing bulan	2	2.778	2	2.941	0.196	2.230	7.949
9	<i>Dipterocarpus humeratus</i>	Keruing kerukup	3	4.167	3	4.412	0.625	7.111	15.690
10	<i>Dipterocarpus pauciflora</i>	Keruing	2	2.778	2	2.941	0.363	4.130	9.849
11	<i>Dipterocarpus sp.</i>	Keruing	1	1.389	1	1.471	0.132	1.502	4.361
12	<i>Dipterocarpus tempehes</i>	Keruing	1	1.389	1	1.471	0.126	1.434	4.293
13	<i>Eugenia sp.</i>	jambu-jambu	2	2.778	2	2.941	0.222	2.526	8.245
14	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	5	6.944	5	7.353	0.494	5.621	19.918
15	<i>Knema sp.</i>	Darah-darah	1	1.389	1	1.471	0.085	0.967	3.827
16	<i>Koompassia malaccensis</i>	Kempas/kayu raja	1	1.389	1	1.471	0.181	2.059	4.919
17	<i>Mezzettia parviflora</i>	Pengitan	2	2.778	2	2.941	0.196	2.230	7.949
18	<i>Myristica sp.</i>	Mendarahan	2	2.778	2	2.941	0.161	1.832	7.551
19	<i>Oncosperma sp.</i>	Nibung	2	2.778	2	2.941	0.146	1.661	7.380
20	<i>Prunus beccarii</i>	Merlepas	1	1.389	1	1.471	0.126	1.434	4.293
21	<i>Shorea gibbosa</i>	Meranti kuning	1	1.389	1	1.471	0.075	0.853	3.713
22	<i>Shorea leavis</i>	Bengkirai	5	6.944	5	7.353	0.667	7.589	21.886
23	<i>Shorea leprosula</i>	Meranti merah	4	5.556	3	4.412	0.610	6.940	16.908
24	<i>Shorea ovalis</i>	Meranti Merah	3	4.167	3	4.412	0.511	5.814	14.393
25	<i>Shorea parvifolia</i>	Meranti Sarang Punai	2	2.778	2	2.941	0.156	1.775	7.494
26	<i>Shorea pinanga</i>	Tengkawang	6	8.333	4	5.882	0.885	10.069	24.285
27	<i>Shorea smithiana</i>	Meranti Merah	2	2.778	2	2.941	0.239	2.719	8.438
28	<i>Vatica rassak</i>	Resak	2	2.778	2	2.941	0.141	1.604	7.323
29	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	3	4.167	2	2.941	0.255	2.901	10.009
30		Lembasung	1	1.389	1	1.471	0.071	0.808	3.667
31		Kayu adat	2	2.778	2	2.941	0.161	1.832	7.551
32	<i>Lithocarpus sp.</i>	Tikam isi	1	1.389	1	1.471	0.071	0.808	3.667
			72	100	68	100	8.789	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

Jenis tumbuhan yang mendominasi kelompok hutan primer untuk tingkat pertumbuhan tiang/pole yang ditunjukkan dengan nilai penting jenis (NPJ) tertinggi adalah jenis tumbuhan jenis meranti merah (*Shorea pauciflora*) dengan NPJ sebesar 92.370 yang diikuti oleh mendarahan (*Myristica sp.*), mahang kuping gajah (*Macaranga gigantea*), meranti merah (*Shorea ovalis*), keruing asam/tempehes (*Dipterocarpus tempehes*) dan keruing (*Dipterocarpus sp.*). Dengan kata lain jenis-jenis Dipterocarpaceae masih mendominasi untuk tingkat pertumbuhan tiang pada komunitas hutan primer seperti yang ditunjukkan pula pada tingkat pohon.

Jenis-jenis tumbuhan untuk tingkat tiang yang dijumpai pada kelompok hutan primer disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.19. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang/pole pada Kawasan Hutan Primer.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Alseodaphne peduncularis</i>	Medang	2	2.062	2	2.222	0.080	0.44	4.725
2	<i>Artocarpus rigidus</i>	Kundang	1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
3	<i>Baccaurea bracteata</i>	Mata Pelanduk	1	1.031	1	1.111	0.020	0.11	2.252
4	<i>Baccaurea sp.</i>	Mata Pelanduk	2	2.062	2	2.222	0.025	0.138	4.422
5	<i>Buchanania insignis</i>	Merasam	1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
6	<i>Calamus sp.</i>	Rotan segah							
7	<i>Castanopsis argentea</i>	Pasang	1	1.031	1	1.111	0.011	0.061	2.203
8	<i>Dillenia excelsa</i>	Simpur	1	1.031	1	1.111	0.008	0.044	2.186
9	<i>Diospyros macrophylla</i>	Kayu Arang	1	1.031	1	1.111	0.049	0.27	2.412
10	<i>Diospyros sp.</i>	Kayu Arang	1	1.031	1	1.111	0.018	0.099	2.241
11	<i>Dipterocarpus confertus</i>	Keruing	1	1.031	1	1.111	0.049	0.27	2.412
12	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	Keruing	1	1.031	1	1.111	0.035	0.193	2.335
13	<i>Dipterocarpus fusiformis</i>	Keruing	1	1.031	1	1.111	0.045	0.248	2.390
14	<i>Dipterocarpus gracilis</i>	Keruing bulan	1	1.031	1	1.111	0.003	0.017	2.159
15	<i>Dipterocarpus sp.</i>	Keruing	4	4.124	4	4.444	0.088	0.484	9.053
16	<i>Dipterocarpus tempehes</i>	Keruing asam	5	5.155	5	5.556	0.129	0.71	11.420
17	<i>Eugenia sp.</i>	jambu-jambu	3	3.093	3	3.333	0.065	0.358	6.784
18	<i>Fragraea racemosa</i>	Engkudung	1	1.031	1	1.111	0.008	0.044	2.186
19	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
20	<i>Horsfieldia grandis</i>		1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
21	<i>Irvingia malayana</i>	Asem pauh	1	1.031	1	1.111	0.013	0.072	2.214
22	<i>Koompassia malaccensis</i>	Kempas	1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
23	<i>Macaranga gigantea</i>	Mahang Kuping Gajah	7	7.216	5	5.556	0.144	0.793	13.565
24	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Mahang Putih	2	2.062	2	2.222	0.063	0.347	4.631
25	<i>Mangifera foetida.</i>	Mangga	1	1.031	1	1.111	0.011	0.061	2.203
26	<i>Myristica sp.</i>	Mendarahan	7	7.216	7	7.778	0.122	0.672	15.666
27	<i>Oncosperma sp</i>	Nibung	1	1.031	1	1.111	0.003	0.014	2.156
28	<i>Oncosperma sp.</i>	Nibung	2	2.062	1	1.111	0.080	0.44	3.613
29	<i>Palaquium beccarianum</i>	Nyatoh	1	1.031	1	1.111	0.008	0.044	2.186
30	<i>Palaquium sp.</i>	Nyatoh	3	3.093	3	3.333	0.027	0.149	6.575
31	<i>Phoebe grandis</i>	Medang	1	1.031	1	1.111	0.008	0.044	2.186
32	<i>Pometia pinnata</i>	Matoa	1	1.031	1	1.111	0.045	0.248	2.390
33	<i>Pternandra azurea</i>	Berencemog	1	1.031	1	1.111	0.015	0.083	2.225
34	<i>Santiria griffithii</i>	Buno	1	1.031	1	1.111	0.008	0.044	2.186
35	<i>Shorea gibbosa</i>	Meranti Kuning	2	2.062	2	2.222	0.049	0.27	4.554
36	<i>Shorea johorensis</i>	Kenuar	1	1.031	1	1.111	0.009	0.05	2.192
37	<i>Shorea lamellata</i>	Meranti Putih	2	2.062	2	2.222	0.039	0.215	4.499
38	<i>Shorea leavis</i>	Bengkirai	1	1.031	1	1.111	0.066	0.363	2.505
39	<i>Shorea leprosula</i>	Meranti Merah	2	2.062	2	2.222	0.021	0.116	4.400
40	<i>Shorea leptoclados</i>	Meranti Majau	3	3.093	3	3.333	0.108	0.595	7.021
41	<i>Shorea ovalis</i>	Meranti Merah	6	6.186	6	6.667	0.114	0.628	13.480
42	<i>Shorea parvifolia</i>	Meranti Sarang Punai	1	1.031	1	1.111	0.011	0.061	2.203
43	<i>Shorea pauciflora</i>	Meranti merah	2	2.062	2	2.222	16.000	88.09	92.370
44	<i>Shorea pinanga</i>	Tengkawang	5	5.155	2	2.222	0.124	0.683	8.060
45	<i>Shorea siminis</i>	Meranti Merah	1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
46	<i>Shorea smithiana</i>	Meranti Merah	1	1.031	1	1.111	0.011	0.061	2.203
47	<i>Terminolia cattapa</i>	Ketapang	1	1.031	1	1.111	0.009	0.05	2.192
48	<i>Vatica pauciflora</i>	Resak rawa	1	1.031	1	1.111	0.058	0.319	2.461

Tabel 4.19. Lanjutan

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
49	<i>Vatica rassak</i>	Resak	4	4.124	3	3.333	0.046	0.253	7.710
50		Lembasung	1	1.031	1	1.111	0.031	0.171	2.313
51		Kayu Adat	2	2.062	2	2.222	0.049	0.27	4.554
52	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	1	1.031	1	1.111	0.053	0.292	2.434
			97	100	90	100	18.164	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

Pada tabel berikut disajikan hasil analisis vegetasi untuk tingkat pancang pada komunitas hutan primer. Dari Tabel 4.20 diketahui bahwa jenis yang mendominasi ditunjukkan dengan nilai penting jenis sebesar 42.253 yaitu jenis jambu-jambu (*Eugenia sp.*) yang diikuti oleh tengkawang (*Shorea pinanga*), meranti merah (*Shorea smithiana*), damar jankar (*Hopea rudiformis*) nyatoh (*Palaquium sp.*) dan meranti merah (*Shorea parvifolia*). Seperti halnya pada tingkat pohon dan tiang, pada tingkat pertumbuhan ini, kembali jenis-jenis suku Dipterocarpaceae diketahui sebagai jenis dominan pada komunitas hutan primer.

Tabel 4.20. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Primer.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Alangium ridleyi</i>	Lajik	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
2	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	Bintawa	1	0.699	1	1.000	0.001	0.763	2.463
3	<i>Baccaurea bracteata</i>	Mata Pelanduk	1	0.699	1	1.000	0.001	0.763	2.463
4	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	Kapul	1	0.699	1	1.000	0.001	0.763	2.463
5	<i>Baccaurea sp.</i>	Mata Pelanduk	2	1.399	2	2.000	0.001	0.763	4.162
6	<i>Baccaurea stipulata</i>	Mata Pelanduk	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
7	<i>Calamus sp.</i>	Rotan		0.000		0.000		0.000	0.000
8	<i>Chaetocarpus castanocarpus</i>	Kayu batu	1	0.699	1	1.000	0.005	3.817	5.516
9	<i>Cinnamomum cuspidatum</i>	Kayu Manis	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
10	<i>Cratoxylon sp.</i>	Mentaling	3	2.098	2	2.000	0.001	0.763	4.861
11	<i>Dacryodes rostrata</i>	Keramu	3	2.098	3	3.000	0.003	2.290	7.388
12	<i>Diospyros sp.</i>	Kayu Arang	1	0.699	1	1.000	0.001	0.763	2.463
13	<i>Dipterocarpus fusiformis</i>	Keruing	1	0.699	1	1.000	0.004	3.053	4.753
14	<i>Dipterocarpus pauciflora</i>	Keruing	1	0.699	1	1.000	0.005	3.817	5.516
15	<i>Dipterocarpus sp.</i>	Keruing	1	0.699	1	1.000	0.004	3.053	4.753
16	<i>Dipterocarpus tempehes</i>	Tempehes	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
17	<i>Durio oxleyanus</i>	Kerantungan	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
18	<i>Eugenia sp.</i>	jambu-jambu	20	13.986	13	13.000	0.020	15.267	42.253
19	<i>Eupodia sp.</i>		1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
20	<i>Euricoma sp.</i>	Pasak Bumi	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
21	<i>Ficus dependen</i>	Ara	6	4.196	1	1.000	0.001	0.763	5.959
22	<i>Ficus sp.</i>	Ara	4	2.797	3	3.000	0.002	1.527	7.324
23	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	2	1.399	2	2.000	0.000	0.000	3.399

Tabel 4.20. Lanjutan

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
24	<i>Hopea cernua</i>	Damar putih	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
25	<i>Hopea dryobalanoides</i>	Merawan	2	1.399	2	2.000	0.000	0.000	3.399
26	<i>Hopea rudiformis</i>	Damar jankar	14	9.790	4	4.000	0.004	3.053	16.844
27	<i>Knema sp.</i>	Pala Hutan	2	1.399	2	2.000	0.001	0.763	4.162
28	<i>Macaranga gigantea</i>	Mahang Kuping Gajah	1	0.699	1	1.000	0.004	3.053	4.753
29	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Mahang Putih	1	0.699	1	1.000	0.002	1.527	3.226
30	<i>Mangifera foetida</i>	Mangga	3	2.098	3	3.000	0.001	0.763	5.861
31	<i>Myristica maxima</i>	Mendarahan	2	1.399	1	1.000	0.003	2.290	4.689
32	<i>Palaquium sp.</i>	Nyatoh	2	1.399	2	2.000	0.012	9.160	12.559
33	<i>Polyalthia glauca</i>	Banitan	1	0.699	1	1.000	0.002	1.527	3.226
34	<i>Rothmannia sp</i>	Bengkil	3	2.098	1	1.000	0.001	0.763	3.861
35	<i>Shorea gibbosa</i>	Meranti Kuning	2	1.399	2	2.000	0.007	5.344	8.742
36	<i>Shorea johorensis</i>	Meranti Merah	2	1.399	2	2.000	0.005	3.817	7.215
37	<i>Shorea laevis</i>	Bangkirai	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
38	<i>Shorea lamellata</i>	Meranti putih	2	1.399	2	2.000	0.000	0.000	3.399
39	<i>Shorea leprosula</i>	Meranti merah	6	4.196	3	3.000	0.004	3.053	10.249
40	<i>Shorea ovalis</i>	Meranti Merah	6	4.196	3	3.000	0.004	3.053	10.249
41	<i>Shorea parvifolia</i>	Meranti merah	5	3.497	5	5.000	0.005	3.817	12.313
42	<i>Shorea pauciflora</i>	Meranti merah	2	1.399	2	2.000	0.001	0.763	4.162
43	<i>Shorea pinanga</i>	Tengkawang	15	10.490	8	8.000	0.006	4.580	23.070
44	<i>Shorea siminis</i>	Balau	2	1.399	2	2.000	0.005	3.817	7.215
45	<i>Shorea smithiana</i>	Meranti Merah	6	4.196	4	4.000	0.012	9.160	17.356
46	<i>Vatica rassak</i>	Resak	3	2.098	2	2.000	0.001	0.763	4.861
47	<i>Vitex sp.</i>	Laban	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
48	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	2	1.399	2	2.000	0.001	0.763	4.162
49		Kedamu	1	0.699	1	1.000	0.000	0.000	1.699
			143	100	100	100	0.131	100	300

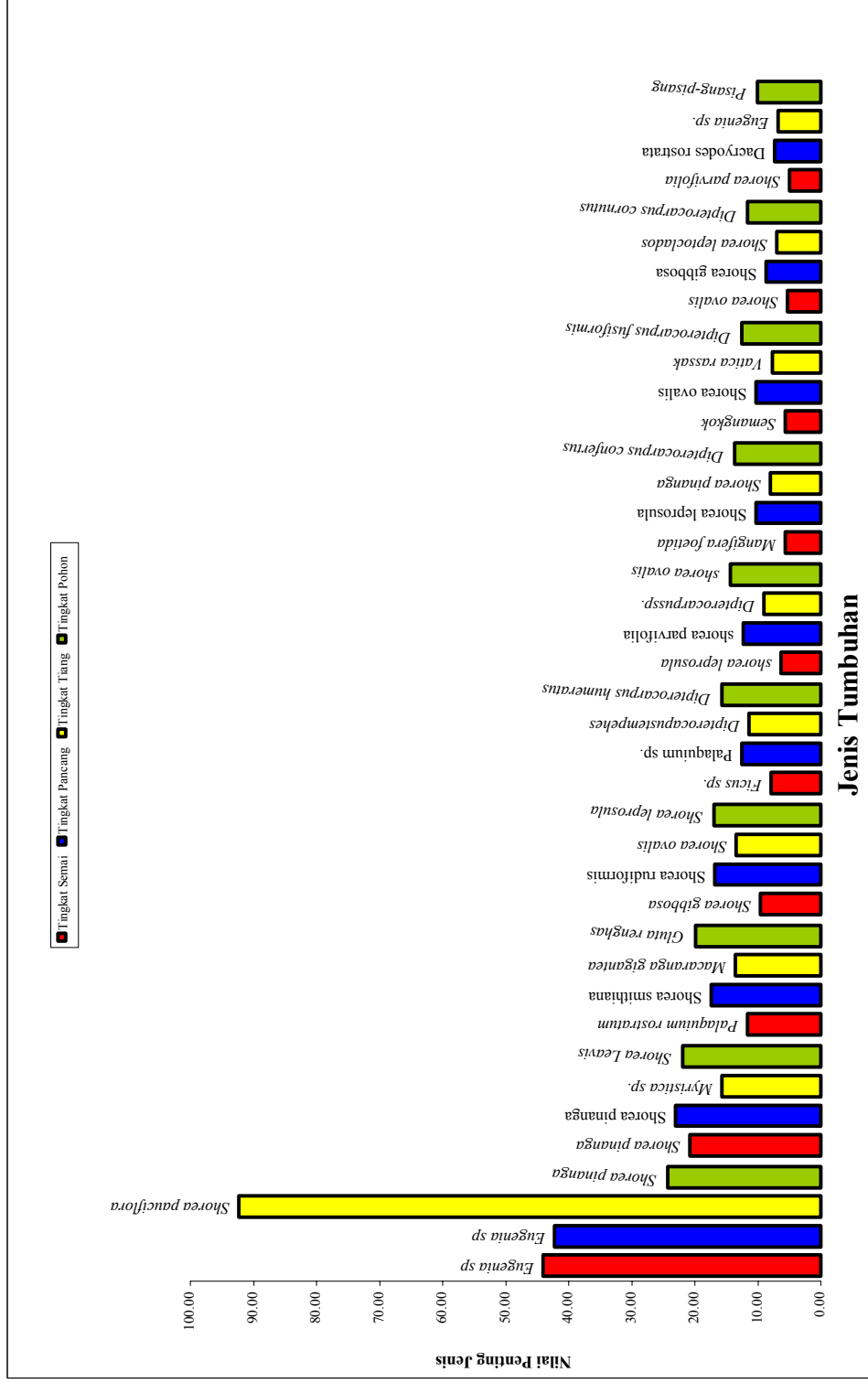
Sumber : Data Primer (2003)

Hasil analisis vegetasi tingkat semai pada komunitas hutan primer di hutan disajikan pada table berikut ini. Dari Tabel 4.21 diketahui bahwa jenis yang mendominasi ditunjukkan dengan nilai penting jenis sebesar 44.09 yaitu jenis jambu-jambu (*Eugenia sp.*) yang diikuti oleh tengkawang (*Shorea pinanga*), nyatoh (*Palaquium rostratu.*), meranti kuning (*Shorea gibbosa*), Ara (*Ficus sp.*) dan meranti merah (*Shorea leprosula*). Mengacu pada hasil analisis vegetasi pada komunitas hutan primer untuk semua tingkat pertumbuhan, ternyata jenis-jenis dari suku Dipterocarpaceae merupakan jenis dominan.

Tabel 4.21. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai pada Kawasan Hutan Primer

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	INP
1	<i>Alangium ridleyi</i>	Lajik	1	0.65	1	1.01	1.66
2	<i>Alseodaphne elmeri</i>	Medang	1	0.65	1	1.01	1.66
3	<i>Aporusa lucida</i>	Ampas tebu	1	0.65	1	1.01	1.66
4	<i>Artocarpus elasticus</i>	Terap	2	1.31	1	1.01	2.32
5	<i>Baccaurea stipulata</i>	Mata Pelanduk	1	0.65	1	1.01	1.66
6	<i>Calamus sp.</i>	rotan					
7	<i>Cinnamomum spcupidatum.</i>	Kayu Manis	1	0.65	1	1.01	1.66
8	<i>Cratoxylon sp.</i>	Mentaling	2	1.31	2	2.02	3.33
9	<i>Croton griffithii</i>	Bekakalap	1	0.65	1	1.01	1.66
10	<i>Cryptocarya crassinervia</i>		1	0.65	1	1.01	1.66
11	<i>Dacryodes rostrata</i>	Keramu	2	1.31	1	1.01	2.32
12	<i>Dipterocarpus tempehes</i>	Tempehes	2	1.31	1	1.01	2.32
13	<i>Drypetes longifolia</i>	Kayu kikir	1	0.65	1	1.01	1.66
14	<i>Endiandra sp.</i>		1	0.65	1	1.01	1.66
15	<i>Eugenia sp.</i>	Jambu-jambu	35	22.88	21	21.21	44.09
16	<i>Ficus sp.</i>	Ara	6	3.92	4	4.04	7.96
17	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	3	1.96	2	2.02	3.98
18	<i>Hopea dryobalanoides</i>	Merawan	1	0.65	1	1.01	1.66
19	<i>Hopea mengarawan</i>	Merawan	2	1.31	1	1.01	2.32
20	<i>Hopea rudiformis</i>	Damar	4	2.61	1	1.01	3.62
21	<i>Knema sp.</i>	Pala Hutan	1	0.65	1	1.01	1.66
22	<i>Maducha sericea</i>	Nyatoh	1	0.65	1	1.01	1.66
23	<i>Mangifera foetida</i>	Mangga hutan	4	2.61	3	3.03	5.64
24	<i>Melastoma sp.</i>	Karangmunting	3	1.96	1	1.01	2.97
25	<i>Palaquium rostratum</i>	Nyatoh	7	4.58	7	7.07	11.65
26	<i>Pandanus sp.</i>	Pandan					
27	<i>Parinari oblongifolia</i>	Melalin	1	0.65	1	1.01	1.66
28	<i>Phoebe grandis</i>	Medang	1	0.65	1	1.01	1.66
29	<i>Santiria oblongfolia</i>	Asem garunggang	1	0.65	1	1.01	1.66
30	<i>Shorea gibbosa</i>	Meranti kuning	7	4.58	5	5.05	9.63
31	<i>Shorea johorensis</i>	Meranti merah	2	1.31	2	2.02	3.33
32	<i>Shorea lamellata</i>	Meranti putih	1	0.65	1	1.01	1.66
33	<i>Shorea leprosula</i>	meranti merah	5	3.27	3	3.03	6.30
34	<i>Shorea leptocladus</i>	Meranti majau	3	1.96	2	2.02	3.98
35	<i>Shorea ovalis</i>	Meranti merah	5	3.27	2	2.02	5.29
36	<i>Shorea parvifolia</i>	Meranti merah	3	1.96	3	3.03	4.99
37	<i>Shorea pinanga</i>	Tengkawang	21	13.73	7	7.07	20.80
38	<i>Shorea seminis</i>	Balau	1	0.65	1	1.01	1.66
39	<i>Triomma malaccensis</i>	Meraban	1	0.65	1	1.01	1.66
40	<i>Scapium macropodum</i>	Semangkok	4	2.61	3	3.03	5.64
41		Kuping gajah	4	2.61	2	2.02	4.63
42		Kedamu	2	1.31	2	2.02	3.33
43	<i>Shorea sp.</i>	Serangan batu	3	1.96	2	2.02	3.98
44		Daun silat	3	1.96	2	2.02	3.98
45	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	1	0.65	1	1.01	1.66
			153	100	99	100	200

Sumber : Data Primer (2003)



Gambar 4.4. Diagram 10 Jenis Tumbuhan Dominan pada Kawasan Hutan Primer, Hutan Lindung Pulau Nunukan

2). Vegetasi Hutan Sekunder

Hasil analisis vegetasi untuk tingkat pohon jenis tumbuhan pada komunitas hutan sekunder menunjukkan bahwa jenis terap (*Artocarpus elasticus*) mempunyai nilai penting jenis tertinggi yaitu 99.982 yang diikuti oleh meranti merah (*Shorea ovalis*), keruing daun kecil (*Dipterocarpus gracilis*), nibung (*Oncosperma sp.*) dan keranji (*Dialium indum*). Jenis-jenis suku Dipterocarpaceae yang merupakan jenis asal (dari hutan primer) masih tetap mendominasi pada komunitas hutan sekunder tua ini. Hasil analisis vegetasi hutan sekunder untuk tingkat pohon disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.22. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Sekunder.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Artocarpus elasticus</i>	Terap *)	3	37.500	2	33.333	0.267	29.148	99.982
2	<i>Dialium indum</i>	Keranji	1	12.500	1	16.667	0.080	8.734	37.900
3	<i>Dipterocarpus gracilis</i>	Keruing Daun Kecil	1	12.500	1	16.667	0.138	15.066	44.232
4	<i>Oncosperma sp.</i>	Nibung	1	12.500	1	16.667	0.113	12.336	41.503
5	<i>Shorea ovalis</i>	Meranti Merah	2	25.000	1	16.667	0.318	34.716	76.383
			8	100	6	100	0.916	100	300

Sumber : Data Primer (2003) *) Jenis tumbuhan dilindungi

Hasil analisis vegetasi tingkat tiang (pole) untuk komunitas hutan sekunder disajikan pada table berikut. Dari Tabel 4.23. tersebut diketahui bahwa jenis yang mendominasi ditunjukkan dengan nilai penting jenis sebesar 38.963 yaitu jenis jambu-jambu (*Eugenia sp.*) yang diikuti oleh terap (*Artocarpus elasticus*), purang (*Macaranga triloba*), jabon (*Antocephalus cadamba*), kopi-kopian (*Rothmannia sp.*) dan pisang-pisang. Pada tingkat pertumbuhan ini jenis-jenis suku Dipterocarpaceae yang merupakan jenis tumbuhan asal, sudah mulai “digeser” oleh jenis-jenis tumbuhan lain non Dipterocarpaceae yang juga masih merupakan jenis penyusun hutan primer.

Tabel 4.23. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang pada Kawasan Hutan Sekunder.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Antocephalus cadamba</i>	Jabon	2	5.263	1	3.846	0.073	11.478	20.587
2	<i>Artocarpus elasticus</i>	Terap *)	6	15.789	3	11.538	0.074	11.635	38.963
3	<i>Dipterocarpus tempehes</i>	Keruing	1	2.632	1	3.846	0.009	1.415	7.893
4	<i>Eugenia sp.</i>	Jambu-jambu	7	18.421	4	15.385	0.167	26.258	60.064
5	<i>Ficus sp.</i>	Ara	1	2.632	1	3.846	0.008	1.258	7.736
6	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	2	5.263	2	7.692	0.023	3.616	16.572
7	<i>Knema elmeri</i>	Darah-darah	1	2.632	1	3.846	0.038	5.975	12.453
8	<i>Macaranga gigantean</i>	Mahang Kuping Gajah	1	2.632	1	3.846	0.011	1.730	8.207
9	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Mahang Putih	1	2.632	1	3.846	0.011	1.730	8.207
10	<i>Macaranga triloba</i>	Purang	4	10.526	2	7.692	0.078	12.264	30.483
11	<i>Maducha sericea</i>	Nyatoh	1	2.632	1	3.846	0.015	2.358	8.836
12	<i>Myristica sp.</i>	Mendarahan	1	2.632	1	3.846	0.023	3.616	10.094
13	<i>Palaquium sp.</i>	Nyatoh	2	5.263	2	7.692	0.026	4.088	17.044
14	<i>Parkia sp.</i>	Petai	1	2.632	1	3.846	0.008	1.258	7.736
15	<i>Pterospermum sp.</i>	Bayur	1	2.632	1	3.846	0.008	1.258	7.736
16	<i>Rothmannia sp</i>	Kopi-kopi	4	10.526	1	3.846	0.035	5.503	19.876
17	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	2	5.263	2	7.692	0.029	4.560	17.515
			38	100	26	100	0.636	100	300

Sumber : Data Primer (2003) *) Jenis tumbuhan dilindungi

Hasil analisis vegetasi tingkat pancang untuk komunitas hutan sekunder disajikan pada tabel berikut ini. Dari Tabel 4.24. tersebut diketahui bahwa jenis yang mendominasi yang ditunjukkan dengan nilai penting jenis sebesar 70.217 adalah jenis tumbuhan mahang kuping gajah (*macaranga gigantea*) yang diikuti oleh terap (*Artocarpus elasticus*), mahang (*Macaranga tanarius*), bayur (*Pterospermum sp.*), kopi-kopi (*Rothmannia sp.*) dan *Ficus defendens*.

Tabel 4.24. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Sekunder

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Acasia mangium</i>	Mangium	1	2.174	1	4.762	0.001	1.351	8.287
2	<i>Artocarpus elasticus</i>	Terap *)	6	13.043	4	19.048	0.017	22.973	55.064
3	<i>Calamus sp.</i>	Rotan							
4	<i>Cratoxylon sp.</i>	Mentaling	1	2.174	1	4.762	0.002	2.703	9.639
5	<i>Eugenia sp.</i>	Jambu-jambu	1	2.174	1	4.762	0.005	6.757	13.693
6	<i>Ficus dependens</i>	Ara	4	8.696	2	9.524	0.002	2.703	20.922
7	<i>Ficus sp.</i>	Ara	3	6.522	2	9.524	0.003	4.054	20.100
8	<i>Macaranga gigantea</i>	Mahang Kuping Gajah	13	28.261	2	9.524	0.024	32.432	70.217
9	<i>Macaranga tanarius</i>	Mahang	5	10.870	1	4.762	0.010	13.514	29.145
10	<i>Melastoma sp.</i>	Karang Munting	4	8.696	2	9.524	0.001	1.351	19.571
11	<i>Pterospermum sp.</i>	Bayur	4	8.696	2	9.524	0.005	6.757	24.976
12	<i>Rothmannia sp</i>	Kopi-kopi	3	6.522	2	9.524	0.004	5.405	21.451
13	<i>Shorea pinanga</i>	Tengkawang	1	2.174	1	4.762	0.000	0.000	6.936
			46	100	21	100	0.07	100	300

Sumber : Data Primer (2003) *) Jenis tumbuhan dilindungi

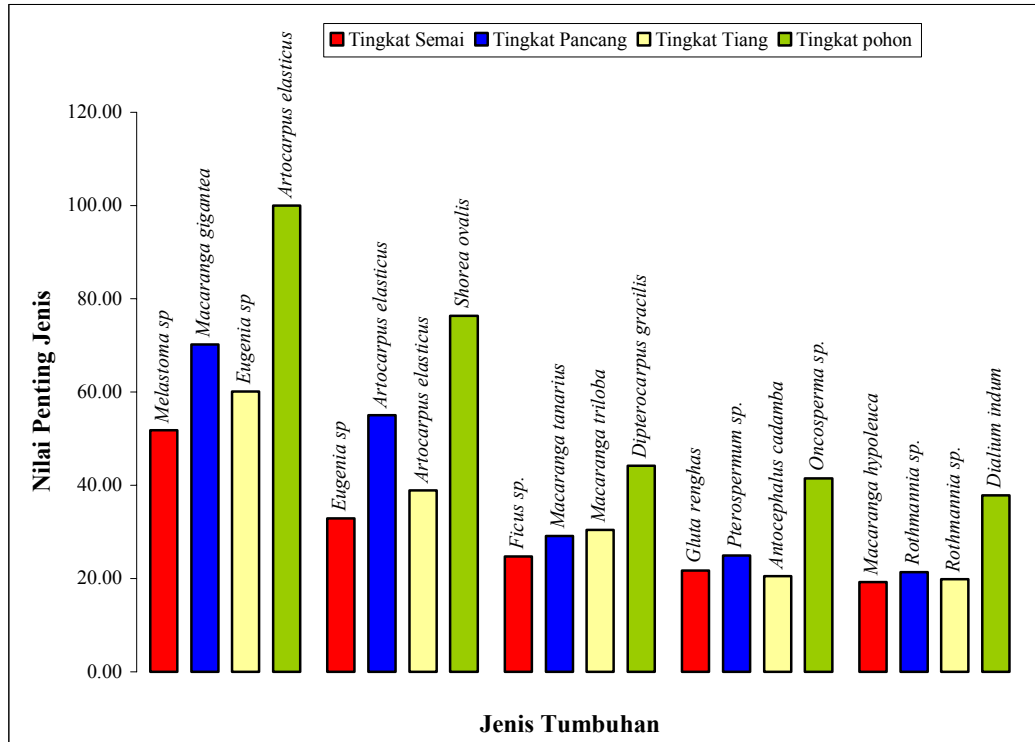
Hasil analisis vegetasi tingkat semai pada komunitas hutan sekunder disajikan pada tabel berikut ini. Jenis tumbuhan yang dominan yang ditunjukkan dengan nilai penting jenis tertinggi adalah jenis karang munting (*Melastoma sp.*) dengan nilai penting jenis sebesar 51.80 yang urutan selanjutnya diikuti oleh jambu-jambu (*Eugenia sp.*), ara (*Ficus sp.*), rengas (*Gluta renghas*), mahang putih (*Macaranga hypoleuca*) dan pisang-pisang.

Tabel 4.25. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai. pada Kawasan Hutan Sekunder

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	INP	
1	<i>Artocarpus rigidus</i>	Kundang	1	2.70	1	5.56	8.26	
2	<i>Calamus sp.</i>	Rotan		0.00		0.00	0.00	
3	<i>Eugenia ampularia</i>	Jambu-jambu	6	16.22	3	16.67	32.88	
4	<i>Ficus sp.</i>	Ara	3	8.11	3	16.67	24.77	
5	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	6	16.22	1	5.56	21.77	
6	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Mahang putih	3	8.11	2	11.11	19.22	
7	<i>Melastoma malabatricum</i>	Karangmunting	13	35.14	3	16.67	51.80	
8	<i>Vitex pubescens</i>	Laban	2	5.41	2	11.11	16.52	
9	<i>Zingiber sp.</i>	Jahe-jahe	1	2.70	1	5.56	8.26	
10	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	2	5.41	2	11.11	16.52	
11		Pakis	Herba					
12		Telean/semak						
			37	100	18	100	200	

Sumber : Data Primer (2003)

Pada Gambar 4.5. disajikan 5 jenis tumbuhan dominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan yaitu, tingkat semai, tingkat pancang, tingkat tiang dan tingkat pohon yang divisualisasikan kedalam bentuk grafik



Gambar 4.5. Diagram 5 Jenis Tumbuhan Dominan pada Kawasan Hutan Sekunder, Hutan Lindung Pulau Nunukan

3). Vegetasi Budidaya

Kondisi vegetasi alami pada Hutan Lindung Pulau Nunukan secara umum pada beberapa tempat, seperti sekitar kawasan BM 9, kondisi hutannya sudah berubah menjadi semak belukar, paku-pakuan dan alang-alang. Sebelah Timur dari BM 9 menuju BM 8, kondisi vegetasi secara alami relatif masih bagus (hutan primer), tetapi sudah pula terlihat mulai ditebangi oleh masyarakat setempat. Penebangan liar pada hutan lindung tersebut sudah sangat memprihatinkan bagi kelangsungan dan keberadaan fungsi hutan lindung tersebut.

Tekanan terhadap vegetasi alami di Hutan Lindung Pulau Nunukan, pada dasarnya disebabkan oleh kegiatan penebangan liar, pembukaan lahan untuk pertanian (kebun dan ladang) dan pemukiman penduduk. Kegiatan pengkaplingan lahan untuk pemukiman dan pertanian

telah pula terjadi di dalam kawasan hutan lindung. Pengkaplingan tersebut dilakukan oleh penduduk setempat dan dibeli oleh penduduk yang berasal dari pemulangan TKI di Malaysia. Kegiatan pembukaan lahan untuk pertanian sudah barang tentu akan menebang vegetasi alami yang ada disana dan diganti dengan tanaman budidaya semusim, yang daur biologisnya sangat pendek dan fungsi ekologisnya tidak terlampaui maksimal, bila dibandingkan dengan tanaman hutan yang ada.

Dari hasil wawancara dengan petani di lokasi studi, rata-rata mereka mengatakan tidak pernah mendapatkan bantuan dan penyuluhan dari Dinas Pertanian setempat. Hal tersebut menandakan telah benar kebijakan yang dilakukan oleh Dinas Pertanian setempat untuk tidak memsupervisi kegiatan pertanian masyarakat pada kawasan hutan lindung. Beberapa jenis vegetasi budidaya yang ditanam di Hutan Lindung Pulau Nunukan dapat dikelompokkan sebagai : tanaman semusim (di bawah satu tahun) dan tanaman tahunan. Adapun jenis tanaman tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.26 dan 3.27 di bawah ini.

Tabel 4.26. Jenis-jenis tanaman Semusim yang DiBudidaya Masyarakat di Hutan Lindung Pulau Nunukan

No.	Tanaman	Kondisi	Keterangan
1.	Jagung	Cukup subur, dominan ditanam	Hutan Lindung & Liang Bunyu
2.	Singkong	Cukup subur, dominan ditanam	Hutan Lindung Pulau Nunukan
3.	Lombok	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
4.	Bayam	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
5.	Terong	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
6.	Kacang hijau	Cukup subur, ditanami pddk	Liang Bunyu, Sebatik
7.	Kacang panjang	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
8.	Bayam	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
9.	Sawi putih	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan

Sumber : Data Primer (2003)

Sedangkan tanaman tahunan yang diusahakan penduduk pada Hutan Lindung Pulau Nunukan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.27. Jenis-jenis Tanaman Tahunan yang Dibudidaya Masyarakat di Hutan Lindung Pulau Nunukan

No.	Tanaman	Kondisi	Keterangan
1.	Kelapa	Subur dan prospektif	KL Liang Bunyu
2.	Mangga Kuini	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
3.	Pisang	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
4.	Kopi	Cukup subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
5.	Cokelat	Subur dan prospektif	KL Liang Bunyu
6.	Rambutan	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
7.	Pepaya	Cukup subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
8.	Kemiri	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
9.	Cempedak	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
10.	Terap	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
11.	Jambu Mete	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
12.	Nenas	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
13.	Petai	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
14.	Durian	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu

Sumber : Data Primer (2003)

Permasalahan hama dan penyakit tanaman yang dihadapi penduduk di Hutan Lindung Pulau Nunukan pada dasarnya cukup besar. Hal tersebut dikarenakan kondisi hutan yang sudah berubah menjadi semak belukar dan alang-alang, akan membuat berkurangnya jumlah dan jenis pasokan makanan bagi hama tersebut. Pada hutan alam biasanya terdapat berbagai jenis vegetasi yang dapat mencukupi kebutuhan serangga tersebut untuk makanannya. Serangga tersebut belum menjadi hama bagi tanaman (tingkat kerusakan terhadap vegetasi alami tidak berarti sama sekali). Setelah hutan ditebang untuk ditanami tanaman pertanian dan pasokan makanan untuk serangga tersebut menjadi berkurang, maka

serangga tersebut berpindah ke tanaman budidaya yang diusahakan penduduk dan mulailah mereka menjadi hama tanaman.

Beberapa jenis hama dan penyakit tanaman yang sering mengganggu tanaman pertanian yang diusahakan oleh penduduk di Hutan Lindung Pulau Nunukan dapat dilihat pada Tabel 4.28 di bawah ini.

Tabel 4.28. Permasalahan Hama dan Penyakit Tanaman yang Dihadapi Penduduk pada Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan

No.	Hama Tanaman	Kondisi	Keterangan
1.	Babi hutan	Tidak terlampau banyak	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
2.	Burung pipit	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
3.	Tikus	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
4.	Kera (monyet)	Cukup merepotkan	KL Sebatik
5.	Musang	Tidak terlampau banyak	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
6.	Ulat daun	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
7.	Belalang	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
8.	Penggerek batang	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
9.	Penggerek polong	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
10.	Penyakit leher akar	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan
11.	Penyakit antraknose	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan
12.	Penyakit bercak daun	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan
13.	Penyakit jelaga	Dijumpai terbatas	HL Pulau Nunukan

Sumber : Data Primer (2003)

Berbagai hama dan penyakit yang menyerang tanaman pertanian tersebut pada umumnya tidak dapat mereka tanggulangi dengan baik. Hal tersebut dikarenakan tingkat pengetahuan penduduk terhadap berbagai teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman belum memadai, dan juga dikarenakan tidak terdapatnya Kios-kios Saprodi yang menjual insektisida di desa atau ibukota kabupaten. Beberapa penduduk yang biasa menggunakan insektisida tersebut mengatakan mereka biasanya mendapatkan insektisida tersebut dari negara tetangga Tawau/Malaysia. Pembelian pestisida tersebut seyogyanya harus dikurangi, karena pestisida yang dibeli dari negara tetangga tersebut belum mendapatkan rekomendasi sari komisi pestisida.

Begitu pula dengan keterbatasan pupuk yang mereka bisa dapatkan dan dengan harga yang terlampaui mahal, menyebabkan pertumbuhan tanaman sayur-sayuran yang mereka usahakan terlihat kurang maksimal dan membuat rendahnya produksi hasil pertanian mereka.

g. Kondisi Fauna

Hutan alam merupakan habitat yang paling ideal bagi berbagai jenis satwaliar yang terdapat didalamnya, yang diharapkan dapat menyediakan dan memenuhi semua kebutuhan hidup satwaliar, baik untuk mencari makanan, berkembang biak, berlindung, beristirahat maupun sebagai tempat untuk bermain. Dengan demikian perubahan yang terjadi pada kondisi hutan akan mempengaruhi kualitas hidup satwaliar

Hasil pengamatan satwaliar memperlihatkan, bahwa banyak jenis satwa masih dapat ditemui di areal hutan lindung Nunukan dan pulau Sebatik. Jumlah hari pengamatan sangat menentukan jumlah jenis yang ditemui, sehingga dapat dikatakan bahwa pengamatan pada saat ini belumlah menghasilkan jumlah jenis yang sebenarnya yang terdapat di dalam kawasan. Terutama untuk jenis hewan malam tidak dapat ditentukan sekarang ini, begitu juga dengan banyak jenis serangga (Arthropoda), reptilia dan amphibia. Untuk mengetahui semuanya, maka diperlukan waktu yang relatif panjang, tenaga dan peralatan yang memadai.

Kondisi lapangan di hutan lindung Nunukan adalah cukup beragam dari daerah yang relatif datar sampai curam (> 40%), sehingga cukup menyulitkan pekerjaan inventarisasi baik untuk satwaliar maupun vegetasi. Namun demikian, dari pengamatan masih dapat ditemukan satwaliar besar seperti payau (*Cervus unicolor*), Kijang (*Muntiacus muntjak*) ataupun beberapa jenis tupai pohon.

Berikut disampaikan jenis-jenis satwaliar (khususnya mammalia) yang berhasil diidentifikasi dilapangan, baik secara langsung maupun tidak langsung dari jejak satwa ataupun informasi dari masyarakat sekitar lokasi. Sebagian besar jenis mammalia adalah termasuk jenis-jenis yang dilindungi di

Indonesia. Sedangkan untuk kelompok Amphibia tidak dapat disampaikan datanya, karena informasi dan pustaka tentang kelompok hewan ini yang masih sangat terbatas.

Tabel 4.29. Jenis-jenis Mamalia dan Reptile yang Berhasil Diidentifikasi dan Diperkirakan Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan

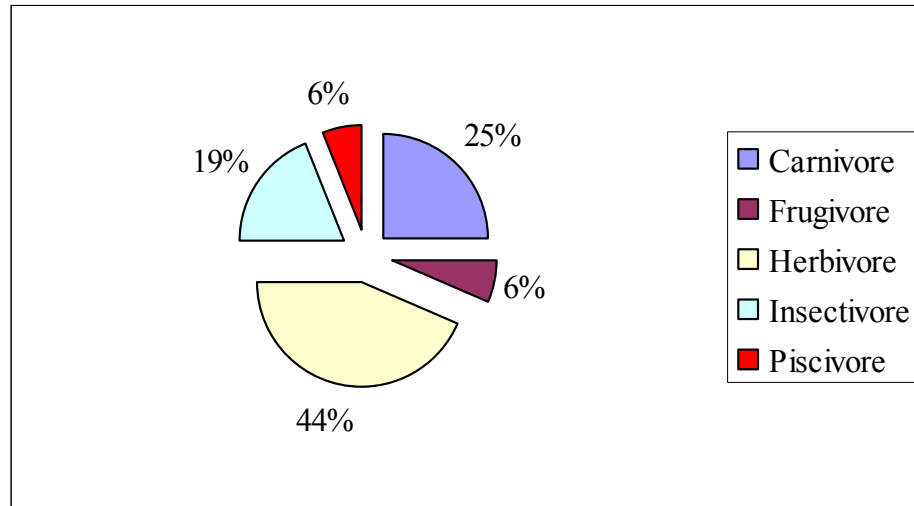
Nama Latin	Nama Indonesia	Kelas Makan	Status
<i>Sus barbatus</i>	Babi Hutan	Herbivora	TD
<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing	Herbivora	TD
<i>Pteopus hypomelanus</i>	Kalong Kecil	Insectivora	TD
<i>Nicticebus coucang</i>	Kukang	Carnivora	D
<i>Hystrix brachyura</i>	Landak	Carnivora	D
<i>Paguma larvata</i>	Musang Hitam	Carnivora	D
<i>Viverra zangalla</i>	Tenggalung Malaya	Carnivora	TD
<i>Cervus unicolor</i>	Rusa	Herbivora	D
<i>Tupaia javanica</i>	Tupai	Herbivora	TD
<i>Presbytis melalophos</i>	Lutung Hitam	Herbivora	TD
<i>Hylobates muelleri</i>	Owa	Omnivora	D
<i>Macaca fascicularis</i>	Warik	Herbivora	TD
<i>Varanus salvator</i>	Biawak	Carnivora	D
<i>Chameleo chameleon</i>	Bunglon	Carnivora	TD
<i>Mabuya multifasciata</i>	Kadal	Carnivora	TD
<i>Phyton molurus</i>	Ular sawa	Carnivora	D

Sumber : Data Primer (2003)

TD = Tidak Dilindungi; D = Diindungi

Carnivora = Pemakan daging; Herbivora = Pemakan tumbuhan; Omnivora = Pemakan segala; Insectivora = Pemakan serangga

Pada Gambar 4.6. disajikan persentase jenis-jenis satwa liar yang berhasil diidentifikasi pada areal hutan lindung Nunukan berdasarkan kelas makannya yang divisualisasikan kedalam bentuk grafik



Gambar 4.6. Grafik Jumlah Jenis Satwa Liar yang Berhasil Diidentifikasi di Kawasan Hutan Lindung Nunukan Berdasarkan Kelas Makannya

Keanekaragaman jenis burung di lokasi pengamatan diperlihatkan pada tabel berikut ini. Ditemukan lebih dari 35 jenis burung selama pengamatan (terlihat langsung, lewat suara, sarang dan informasi masyarakat) di masing-masing lokasi hutan lindung Nunukan. Jika pengamatan dapat diteruskan untuk beberapa hari, maka dapat dipastikan akan ditemukan beberapa jenis lagi sebagai tambahan. Data hasil penangkapan dengan jumlah jala yang terbatas menunjukkan, bahwa areal tersebut menyimpan jenis-jenis burung yang hidup di daerah lantai hutan yang biasanya cukup sulit untuk diamati dengan bantuan teropong. Burung-burung yang aktif di bawah tajuk umumnya memiliki ukuran tubuh kecil, walaupun mereka umumnya terdapat di areal yang sudah terganggu. Lain halnya dengan beberapa burung besar seperti Enggang (*Bucerotidae*), Barbet (*Capitonidae*) ataupun dari jenis-jenis Pelatuk (*Picidae*) lebih banyak terdengar daripada terlihat pada pengamatan langsung.

Berikut disampaikan daftar jenis burung yang teridentifikasi di lokasi pengamatan. Kelas makan daripada burung disampaikan lebih rinci dibandingkan dengan mammalia, karena penelitian dan pengetahuan terhadap burung-burung daerah tropis sudah relatif cukup banyak. Sebelumnya disampaikan klasifikasi kelas makan yang dipakai yang diambil dari Boer (1999):

- 1). AFGI (Arboreal foliage gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan
- 2). AFGI/F (Arboreal foliage gleaning insectivore/frugivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan dan juga makan buah
- 3). TI (Terrestrial insectivore): Jenis pemakan serangga yang hidup di lantai hutan
- 4). TI/F (Terrestrial insectivore/frugivore): Jenis pemakan serangga dan buah yang hidup di lantai hutan
- 5). TF (Terrestrial frugivore): Jenis pemakan buah yang hidup di lantai hutan
- 6). AI (Aerial insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di udara
- 7). AF (Arboreal frugivore): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon
- 8). AF/P (Arboreal frugivore/predator): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon dan seringkali jadi predator bagi binatang-binatang kecil
- 9). NI (Nectarivore/frugivore): Jenis pemakan madu dan serangga
- 10).NIF (Nectarivore/insectivore/frugivore): Jenis pemakan madu, serangga dan buah
- 11).NF (Nectarivore/frugivore): Jenis pemakan madu dan buah
- 12).Ins/Pisc (insectivore/Piscivore): Jenis pemakan serangga dan ikan
- 13).SI (Sallying insectivore): Jenis pemakan serangga yang menangkap serangga di udara setelah menunggunya beberapa lama
- 14).SSGI (Sallying substrate gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang menangkap mangsanya pada saat mereka hinggap pada dedaunan, setelah menunggunya beberapa lama
- 15).BGI (Bark gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di balik-balik kulit kayu
- 16).Raptor : Jenis burung pemangsa, seperti dari famili Accipitridae yang memburu binatang-binatang kecil

Tabel 4.30. Jenis-jenis Burung yang Tercatat Selama Pengamatan di Kawasan Hutan Lindung Nunukan Berdasarkan Kelas Makannya

Famili	Jenis	Nama Indonesia	Kelas Makan
Accipitridae	<i>Haliastur leucogaster</i>	Elang laut Perut Putih	Raptor
Accipitridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	Raptor
Accipitridae	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Elang Hitam	Raptor
Apodidae	<i>Collocalia esculenta</i>	Walet sapi	AI
Apodidae	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Walet-palem asia	SI
Bucerotidae	<i>Aceros undulatus</i>	Julang emas	AF/P
Bucerotidae	<i>Anorrhinus galeritus</i>	Enggang klihingan	AF/P
Bucerotidae	<i>Aceros subruficollis</i>	Julang	AF/P
Capitonidae	<i>Megalaima mystacophanos</i>	Takur warna-warni	AFGI/F
Columbidae	<i>Macropygia ruficeps</i>	Uncal Kouran	TI
Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	TIF
Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak hutan	AFGI/F
Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang-alang	TI
Cuculidae	<i>Cuculus micropterus</i>	Kangkok india	SSGI
Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	SI
Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang Batu	AI
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang Api	AI
Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	SI
Nectariniidae	<i>Anthreptes singalensis</i>	Burung madu belukar	SI
Nectariniidae	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	NI
Nectariniidae	<i>Nectarinia sperata</i>	Burung-Madu Pengantin	NI
Nectariniidae	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung-Madu Sriganti	NI
Picidae	<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Caladi Tilik	BGI
Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol kalimantan	TF
Ploceidae	<i>Lonchura malacca</i>	Bondol rawa	TF
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus eutilotus</i>	Cucak Rumbai-Tungging	AFGI/F
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	AFGI/F
Pycnonotidae	<i>Alophoixus bres</i>	Empuloh Janggut	AFGU/F
Silviidae	<i>Abroscopus supeciliaris</i>	Cikrak bambu	AFGI
Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene kelabu	AFGI
Silviidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk laut	AFGI
Sturnidae	<i>Gracula religiosa</i>	Tiong emas	AF
Timaliidae	<i>Malacopteron magnum</i>	Asi besar	AFGI
Timaliidae	<i>Stachyris maculata</i>	Tepus tunggir merah	AFGI
Timaliidae	<i>Stachyris nigriceps</i>	Tepus kepala hitam	AFGI
Timaliidae	<i>Tricastroma rostratum</i>	Pelanduk dada putih	TI

Tabel 4.30 .Lanjutan

Famili	Jenis	Nama indonesia	Kelas Makan
Turdidae	<i>Copsychus malabaricus</i>	Kucica hutan	AFGI
Turdidae	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica kampung	AFGI
Turdidae	<i>Copsychus pyrrhopyga</i>	Kucica alis putih	AFGI

Sumber : Data Primer (2003)

Jumlah jenis yang ditemukan selama pengamatan dilapangan, belumlah menggambarkan kondisi dari seluruh jenis yang mungkin ada disana, karena keterbatasan dalam waktu, biaya, tenaga dan metode. Seperti banyak hewan adalah aktif pada malam hari ataupun banyak kelompok serangga tidak dapat terdeteksi dalam penelitian ini. Begitu juga untuk jenis-jenis burung, masih akan ditemukan tambahan jenis jika waktu pengamatan diperpanjang. Namun demikian, hasil inventarisasi dan survey ini dapat dipakai untuk melihat status terkini dari kawasan hutan tersebut, paling tidak gambaran umum tentang potensi dari keragaman fauna yang ada di dalamnya.

Perlu menjadi catatan, bahwa sebagian dari jenis yang dicantumkan pada daftar baik mammalia dan burung adalah berdasarkan informasi dari masyarakat setempat. Diperlukan konfirmasi dari waktu ke waktu tentang keberadaan jenis-jenis tersebut pada waktu-waktu yang akan datang, mengingat pula telah banyaknya hutan lindung yang terdegradasi oleh penebangan liar.

Beberapa parameter populasi, seperti kelimpahan dan pemerataan individu dari satu komunitas khususnya pada kelompok burung dapat dijadikan indikator untuk melihat bagaimana status dari beberapa jenis atau kelompok jenis pada lokasi penelitian. Areal hutan yang telah terganggu biasanya memiliki sebaran individu jenis yang tidak merata, tidak seperti halnya di dalam hutan yang masih utuh. Dengan kata lain, bahwa dominansi jenis akan menjadi jelas terlihat setelah terjadinya gangguan.

2. Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik

a. Fisiografi Lahan dan Tanah

1) Bentuk Lahan, Topografi

Areal kawasan lindung Liang Bunyu di Pulau Sebatik terdiri dari subsistem teras laut yang diselingi areal perbukitan sedimen. Subsistem teras laut terdapat di bagian Selatan dan Barat Daya, sementara areal perbukitan sedimen terdapat di bagian Tengah dan Utara lokasi studi.

2) Formasi Geologi

Tidak jauh berbeda dengan kawasan hutan lindung Pulau Nunukan, kawasan lindung Liang Bunyu di Pulau Sebatik umumnya juga tersusun atas formasi Alluvial (*Qa*), Sajau (*TQps*) dan Tabul (*Tmt*) serta Meliat (*Tmm*). Pada wilayah ini terdapat sumbu sinklinal dengan arah Barat Laut – Tenggara.

3) Tanah

a). Jenis Tanah

Pada lokasi kawasan lindung Liang Bunyu di Pulau Sebatik terdiri dari 3 jenis tanah yaitu Entisol (2 *great group*: Hydraquents, Sulfaquents), Inceptisol (*great group* Dystropepts) dan Ultisol (3 *great group* Paleudults, Tropudults, Tropaquults).

b). Bahan Induk Tanah

Pada kawasan lindung ini berkembang dari bahan induk baru (*recent*) hingga lanjut (*ultimate*), dengan batuan/bahan induk meliputi batupasir, *shale*, *marls* dan batuliat. Selain itu pada kawasan ini juga mengandung bahan induk dari *recent estuarine-marine*, khususnya yang terdapat pada areal lahan bervegetasi mangrove di kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik.

4) Karakteristik Fisik dan Kimia Tanah

a). Karakteristik Fisik Tanah

Sifat fisik tanah mempunyai fungsi penting, tidak saja menentukan kondisi perkembangan akar tanaman, tetapi juga secara langsung dan tidak langsung mempengaruhi reaksi-reaksi

kimia tanah dan kesuburan tanah. Keseimbangan air dan udara dalam tanah dan keadaan aerasi serta ketersediaan air tanah akan menentukan kemampuan akar menjalankan fungsinya dalam penyerapan hara tanah. Sifat fisik tanah yang dianalisis meliputi tekstur tanah, struktur tanah, kerapatan lindak (*bulk density*), permeabilitas dan kandungan air tersedia.

➤ **Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu sifat tanah yang relatif stabil. Tekstur tanah menggambarkan halus atau kasarnya tanah, yang ditentukan oleh perbandingan persentase fraksi pasir, debu dan liat. Fraksi liat merupakan butiran yang paling halus, bermuatan negatif, menentukan kemampuan tanah dalam menahan air, sirkulasi atau pergerakan udara dalam tanah serta menentukan berat-ringannya pengolahan tanah. Semakin halus tekstur tanah, maka semakin tinggi kemampuan tanah menahan air, sebaliknya keadaan aerasi tanah semakin berkurang dan sifat pengolahannya semakin berat. Secara umum, tekstur yang baik bagi budidaya tanaman pertanian adalah tekstur agak halus sampai halus.

Tanah-tanah di lokasi kawasan lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik, tekstur tanah menunjukkan fraksi agak halus sampai halus (lempung liat berpasir, lempung berliat dan liat). Di kawasan ini, rata-rata kandungan liat sebesar 34,12 %, dengan KK sebesar 0,26 (Tabel 4.31). Perbedaan kandungan liat antara tanah di satu tempat dengan tanah di tempat lainnya terutama disebabkan oleh adanya perbedaan bahan induk dan proses gerakan massa tanah yang memungkinkan terjadi distribusi tanah.

➤ **Struktur Tanah**

Struktur tanah merupakan parameter fisik tanah yang menunjukkan susunan butir-butir tanah dengan ruang di

antaranya. Butir-butir tanah tersebut membentuk butir sekunder atau agregat.

Berdasarkan hasil pengamatan lapang, struktur tanah yang berkembang pada kawasan lindung Liang Bunyu, tanah mempunyai tipe struktur yang lebih bervariasi, yakni dari pejal, remah hingga gumpal setengah bersudut, dengan kelas struktur umumnya kecil sampai sedang.

➤ Kerapatan Lindak

Kerapatan lindak (*bulk density*) adalah berat tanah kering tetap (suhu 105° C) dari suatu volume tanah utuh yang dinyatakan dalam g/cm³. Volume tanah terdiri dari volume bagian padat dan volume pori-pori tanah.

Data kerapatan lindak tanah dapat dipergunakan untuk keperluan mengukur indeks kepadatan tanah, perhitungan ruang pori tanah, mengetahui sifat gerakan air di dalam tanah, sifat pengolahan tanah dan untuk pengairan.

Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa rata-rata kerapatan lindak tanah di kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik sebesar 1,33 g.cm⁻³, dengan nilai KK sebesar 0,04. Nilai kerapatan lindak yang terbesar (1,41 g.cm⁻³) terdapat pada lokasi SBT 7, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31. Sifat Fisik Tanah di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

Lokasi dan Deskripsi Statistik	Tekstur pipet				WP	FC	BD	P
	Liat	Debu	Pasir	Kelas				
	(%)				cm ³ air/cm ³ tanah	g/cm ³	cm/jam	
SBT 1	34,27	24,05	41,68	CL	0,19	0,31	1,33	0,24
SBT 2	47,78	22,32	29,89	C	0,27	0,40	1,26	0,16
SBT 4	38,73	29,83	31,44	CL	0,21	0,35	1,29	0,22
SBT 5	43,18	25,98	30,84	C	0,24	0,37	1,28	0,19
SBT 7	22,73	25,38	51,89	SCL	0,14	0,25	1,41	0,57
SBT 8	33,22	23,46	43,32	CL	0,19	0,30	1,34	0,25

Tabel 4.31. Lanjutan

Lokasi dan Deskripsi Statistik	Tekstur pipet				Kelas	WP	FC	BD	P
	Liat	Debu	Pasir	Kelas					
	(%)					cm ³ air/cm ³ tanah	g/cm ³	cm/jam	
SBT 10	28,50	23,45	48,04	SCL	0,16	0,28	1,37	0,34	
SBT 11	24,55	17,28	58,17	SCL	0,15	0,25	1,41	0,44	
Rata-rata	34,12	23,97	41,91		0,19	0,31	1,34	0,30	
Maksimum	22,73	17,28	29,89		0,14	0,25	1,26	0,16	
Minimum	47,78	29,83	58,17		0,27	0,4	1,41	0,57	
Variasi	77,68	12,63	111,5		0,0020	0,0031	0,0033	0,0198	
Simpangan Baku	8,813	3,553	10,56		0,0450	0,0553	0,0576	0,1406	
Koefisien Keragaman	0,258	0,148	0,252		0,2324	0,1762	0,0431	0,4666	

Sumber : Data Primer (2003)

Keterangan : CL = Lempung Liat Berpasir
SCL = Lempung Liat Berpasir
C = Liat

WP = Kadar Air pada Titik Layu Permanen
FC = Kadar Air pada Kapasitas Lapang
BD = Kerapatan Lindak
P = Permeabilitas

Posisi Lokasi:

SBT 1 dan SBT 2 => N 04⁰06'53,6" dan E 117⁰44'40,7"

SBT 4 dan SBT 5 => N 04⁰06'55,6" dan E 117⁰44'53,8"

SBT 7 dan SBT 8 => N 04⁰07'24,7" dan E 117⁰44'57,7"

SBT 10 dan SBT 11 => N 04⁰06'59,9" dan E 117⁰44'21,3"

➤ Permeabilitas

Permeabilitas adalah kecepatan gerak laju air di dalam media massa tanah pada kondisi jenuh. Data permeabilitas tanah dapat digunakan untuk keperluan tindakan drainase, tata air tanah dan pendugaan erosi tanah. Tanah-tanah yang bertekstur halus dan berstruktur gumpal mempunyai nilai permeabilitas tanah yang relatif lambat dibandingkan tanah dengan tekstur lebih kasar dan berstruktur remah.

Rata-rata permeabilitas pada tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan adalah lebih besar dibandingkan hal yang sama pada tanah di kawasan lindung Liang Bunyu-Pulau Sebatik. Rata-rata permeabilitas tanah di kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik, rata-rata permeabilitas tanah sebesar 0,30 cm/jam (lambat), dengan kisaran 0,16 – 0,57

cm/jam (kategori lambat). Seperti disajikan pada Tabel 4.31, ditunjukkan bahwa laju permeabilitas tanah secara relatif menurun sejalan dengan peningkatan kedalaman tanah.

b). Karakteristik Kimia Tanah

Data kimia tanah berasal dari hasil analisis contoh tanah komposit, yang meliputi: reaksi tanah (pH H₂O), karbon organik, Nitrogen total, fosfor dan kalium tersedia, kation-kation dapat dipertukarkan (Al⁺³, H⁺, Ca⁺², Mg⁺², K⁺ dan Na⁺), kejenuhan aluminium, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB). Nilai rating kimia tanah didasarkan pada kriteria kesuburan tanah yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah (PPT, 1983).

➤ Reaksi Tanah

Reaksi tanah berpengaruh cukup besar terhadap perilaku kimiawi tanah, unsur hara dan aktivitas biologi tanah. Pada kondisi pH rendah (masam), kation-kation asam terutama besi dan aluminium dapat bersifat meracuni tanaman. Dalam keadaan masam, unsur hara makro menjadi kurang tersedia bagi tanaman atau berada dalam keadaan terfiksasi. Untuk memperbaiki pH tanah, dapat dilakukan dengan pemberian bahan kapur (kalsit atau dolomit).

Rata-rata pH H₂O tanah di kawasan lindung Liang Bunyu adalah 5,23 (tergolong masam), dengan kisaran pH H₂O yang cukup bervariasi yaitu dari 3,85 (sangat masam) sampai 7,00 (netral). Reaksi tanah yang sangat masam (pH H₂O 3,85) terdapat pada

tanah di kedalaman 20 – 60 cm pada lokasi SBT 11, sedang pH tanah netral (pH H₂O 7,00) terdapat pada tanah di kedalaman 0 – 20 cm di lokasi SBT 4. Nilai KK untuk pH H₂O tanah di kawasan ini sebesar 0,20 (Tabel 4.32).

➤ Karbon Organik dan Nitrogen Total

Rata-rata kandungan karbon organik tanah pada lokasi kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik sebesar 3,44% (tinggi), dengan kisaran 0,54% (sangat rendah) sampai 11,15% (sangat tinggi), dengan KK sebesar 1,01. Kandungan karbon organik tanah yang tergolong sangat rendah hanya terdapat pada tanah (kedalaman 20 – 60 cm) di lokasi SBT2 dan SBT 8, seperti disajikan pada Tabel 4.32.

Umumnya sumber bahan organik (karbon organik x 1,724) tanah di dua lokasi studi umumnya berasal dari hasil dekomposisi bagian-bagian tumbuhan yang jatuh dan terakumulasi pada permukaan tanah, kecuali tanah-tanah di lokasi SBT 10/11 yang berasal dari bahan angkutan luar, dari sungai dan laut.

Rata-rata kandungan nitrogen (N) total tanah-tanah pada lokasi kawasan lindung Liang Bunyu–Pulau Sebatik tergolong rendah (0,16%), dengan kisaran sangat rendah (0,06 %) sampai sedang (0,23%). Variabilitas N tanah pada kedua lokasi relatif tidak jauh berbeda. Sumber nitrogen (N) tanah-tanah di lokasi studi lebih banyak ditentukan oleh hasil dekomposisi bahan organik tanah. Selain itu, di beberapa lokasi dimana dijumpai tanaman jenis legum, suplai N ke tanah dapat berasal dari hasil fiksasi mikroorganisme tanah (*Rhizobium* sp) yang bersimbiosa dengan tanaman legum. Unsur hara N termasuk unsur esensial bagi tanaman. Unsur N tanah selain berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, juga sebagai pengatur penggunaan kalium dan fosfor tanah.

➤ Fosfor dan Kalium Tersedia

Ketersediaan fosfor tanah sangat dipengaruhi oleh reaksi tanah. Pada pH tanah rendah, kadar fosfor tanah menjadi sangat rendah. Berbeda dengan unsur P, ketersediaan K di dalam

tanah sangat tergantung dari macam dan jenis bahan induk tanah. Unsur K umumnya berantagonisme dengan unsur Ca, Mg dan Na, untuk itu keseimbangan unsur K perlu dijaga.

Rata-rata kandungan P dan K tersedia di kawasan lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik masing-masing tergolong sedang dan sangat tinggi. Kandungan P tersedia tanah berkisar rendah sampai tinggi, sedang K tersedia tanah berkisar dari tinggi sampai sangat tinggi, dengan nilai KK masing-masing sebesar 0,38 dan 1,13.

➤ Kation-kation Dapat Tukar (Al, H, Ca, Mg, K dan Na)

Kandungan dan kapasitas basa dapat tukar, baik kation asam (Al^{+3} dan H^{+}) maupun kation basa (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+}) sangat ditentukan oleh jenis mineral liat penyusun tanah, kandungan bahan organik dan reaksi tanah. Total kandungan basa dapat tukar akan mempengaruhi nilai kejenuhan basa dan kapaitas tukar kation tanah.

Rata-rata kandungan kation asam Al^{+3} dan H^{+} pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik adalah masing-masing sebesar 0,98 dan 1,02 me/100 g tanah, dengan nilai KK masing-masing sebesar 1,20 dan 1,21. Kandungan Al^{+3} dan H^{+} terbesar pada kawasan ini masing-masing terdapat pada lokasi SBT 11 dan SBT 8.

Rata-rata kandungan kation basa dapat tukar (Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+}) pada kawasan lindung Liang Bunyu menunjukkan status hara yang berbeda-beda. Rata-rata kandungan kation basa Ca^{+2} tergolong rendah, kation basa Mg^{+2} tergolong tinggi, kation basa K^{+} tergolong sedang dan kation basa Na^{+} tergolong sangat tinggi (Tabel 4.32).

Tabel 4.32. Sifat Kimia Tanah di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

Kode Lapangan	pH H ₂ O	OC	TN	C/N rasio	AP	AK	Kat. Asam		Kation Basa (pH 7)				TKB	KTK	KB	K-Al
					Bray 1		Al	H	Ca	Mg	K	Na				
		(%)			(ppm)		meq/100 g				(%)					
SBT 1	4,76	2,13	0,21	10,02	13,24	26,20	0,40	0,10	2,16	2,16	0,25	0,03	4,61	18,75	24,56	2,13
SBT 2	4,58	0,84	0,13	6,56	11,40	38,58	1,90	2,32	3,07	4,50	0,36	0,05	7,98	12,13	65,81	15,66
SBT 4	7,00	5,13	0,21	24,91	18,02	24,24	0,00	0,02	6,70	2,19	0,23	0,06	9,17	22,99	39,91	-
SBT 5	6,32	3,65	0,13	28,95	24,64	20,34	0,00	0,18	7,50	2,86	0,20	0,03	10,59	19,73	53,66	-
SBT 7	5,14	1,43	0,11	12,54	20,59	21,78	0,40	0,26	1,04	0,98	0,32	0,07	2,41	8,47	28,48	4,72
SBT 8	4,34	0,54	0,06	8,41	18,02	20,52	2,30	2,96	0,21	0,87	0,17	0,03	1,28	11,44	11,21	20,11
SBT 10	5,86	2,61	0,21	12,55	33,09	197,50	0,00	0,14	0,29	3,28	1,18	5,34	10,09	14,39	70,13	-
SBT 11	3,85	11,15	0,23	48,94	32,36	162,58	2,84	2,18	0,25	1,80	0,80	4,37	7,23	20,15	35,88	14,10
Rata-rata	5,23	3,44	0,16	19,11	21,42	63,97	0,98	1,02	2,65	2,33	0,44	1,25	6,67	16,01	41,20	7,09
Minimum	3,85	0,54	0,06	6,56	11,40	20,34	0,00	0,02	0,21	0,87	0,17	0,03	1,28	8,47	11,21	0,00
Maksimum	7,00	11,15	0,23	48,94	33,09	197,50	2,84	2,96	7,50	4,50	1,18	5,34	10,59	22,99	70,13	20,11
Variasi	1,1523	11,9990	0,0036	208,7797	65,3579	5253,6592	1,3718	1,5290	8,6010	1,4522	0,1295	5,0309	12,3994	26,0890	423,6340	67,5714
Simpangan Baku	1,0734	3,4640	0,0601	14,4492	8,0844	72,4821	1,1712	1,2365	2,9327	1,2051	0,3599	2,2430	3,5213	5,1077	20,5824	8,2202
Koefisien Keragaman	0,2052	1,0084	0,3734	0,7561	0,3774	1,1331	1,1951	1,2123	1,1058	0,5173	0,8174	1,7964	0,5279	0,3191	0,4995	1,1593

Sumber : Data Primer (2003)

Keterangan: pH = pH H₂O
 OC = Karbon Organik (%)
 TN = Total Nitrogen (%)
 AP = Fosfor Tersedia (mg/100 g tanah)
 AK = Kalium Tersedia (mg/100 g tanah)
 Al = Aluminium Dapat Tukar (me/100 g tanah)
 H = Hidrogen Dapat Tukar (me/100 g tanah)
 Ca = Kalsium Dapat Tukar (me/100 g tanah)
 Mg = Magnesium Dapat Tukar (me/100 g tanah)
 K = Kalium Dapat Tukar (me/100 g tanah)
 Na = Natrium Dapat Tukar (me/100 g tanah)
 TKB = Total Kation Basa (me/100 g tanah)
 KTK = Kapasitas Tukar Kation (me/100 g tanah)
 KB = Kejenuhan Basa (%)
 K-Al = Kejenuhan Aluminium (%)

➤ Kejenuhan Aluminium

Kejenuhan aluminium ditetapkan berdasarkan hasil analisis kandungan aluminium dapat tukar (Al^{+3}) ekstraksi 1 N KCl terhadap kapasitas tukar kation tanah, dinyatakan dalam persen. Kejenuhan aluminium menunjukkan kemasaman potensial yang mempengaruhi efektifitas pengapuran. Tingginya kejenuhan aluminium tanah dapat bersifat racun (*toxic*) bagi tanaman.

Seperti terlihat pada Tabel 4.32, rata-rata kejenuhan aluminium tanah-tanah pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik adalah rata-rata tergolong rendah (7,09 %), dengan kisaran sangat rendah sampai sedang (0,00 – 20,11 %), dengan nilai KK sebesar 1,16.

➤ Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Rata-rata Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah-tanah pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik rata-rata tergolong rendah (16,01 me/100 g tanah), dengan kisaran sangat rendah sampai sedang (8,47 – 22,99 me/100 g tanah). KTK tanah yang rendah menunjukkan bahwa kemampuan tanah mengadsorpsi kation adalah rendah. KTK tanah sangat menentukan tingkat kesuburan tanah dan tingkat respon tanah terhadap pemberian pupuk. Semakin tinggi KTK tanah, semakin tinggi pula tingkat respon tanah terhadap pemupukan. Untuk meningkatkan nilai KTK tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik ke dalam tanah.

➤ Kejenuhan Basa (KB)

Nilai Kejenuhan Basa (KB) tanah dihitung dari total kandungan hara dapat tukar (TEB) terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, dinyatakan dalam persen. Nilai KB menunjukkan tingkat laju proses pencucian suatu lahan. Semakin

rendah KB tanah menunjukkan semakin lanjut tingkat pencucian.

Rata-rata KB tanah pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik tergolong sedang (41,20 %), dengan kisaran sangat rendah sampai tinggi (11,21 – 70,13%), dan nilai KK sebesar 0,50.

➤ Kesuburan Tanah

Penilaian status kesuburan tanah didasarkan pada nilai *rating* KTK, KB, P dan K tersedia serta kandungan karbon organik tanah.

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan kriteria kesuburan tanah yang dikembangkan oleh PPT (1983), secara keseluruhan status kesuburan tanah di kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik bervariasi dari rendah sampai sedang (Tabel 4.33). Status kesuburan tanah yang rendah di kawasan lindung Liang Bunyu ini disebabkan oleh KTK yang relatif rendah.

Tabel 4.33. Rating Sifat Kimia dan Status Kesuburan Tanah di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

Lokasi/ Kedalaman Tanah	Rating Sifat Kimia Tanah					Status Kesuburan tanah
	KTK	KB	AP	AK	OC	
SBT 1/0 – 20 cm	S	R	R	ST	S	R
SBT 2/20 – 60 cm	R	T	R	ST	SR	R
SBT 4/0 – 20 cm	S	S	S	T	T	S
SBT 5/20 – 60 cm	S	T	S	T	T	S
SBT 7/0 – 20 cm	R	R	S	T	R	R
SBT 8/20 – 60 cm	R	SR	S	T	SR	R
SBT 10/0 – 20 cm	R	T	T	ST	S	S
SBT 11/20 – 60 cm	S	S	T	ST	ST	S

Sumber : Data Primer (2003)

Keterangan: KTK = Kapasitas Tukar Kation (me/100 g tanah)

KB = Kejenuhan Basa (%)

AP = Fosfor Tersedia (mg/100 g tanah)

AK = Kalium Tersedia (mg/100 g tanah)

OC = Karbon Organik (%)
SR = Sangat Rendah
R = Rendah
S = Sedang
T = Tinggi
ST = Sangat Tinggi

➤ Kesesuaian Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan pendugaan/interpretasi potensi lahan untuk penggunaan tertentu. Hasil evaluasi lahan berupa sub kelas kesesuaian lahan aktual, pada prinsipnya dapat diubah ke sub kelas kesesuaian lahan potensial dengan status yang lebih tinggi melalui perbaikan faktor pembatas lahan, dengan menggunakan masukan/teknologi tertentu yang secara ekonomis *feasible*.

Evaluasi kesesuaian lahan pada lokasi penelitian ditetapkan menggunakan pendekatan *matching* antara persyaratan tiap komoditi tanaman (perkebunan dan kehutanan) yang direncanakan dengan kualitas/karakteristik lahan yang diteliti, dilanjutkan dengan evaluasi menggunakan *Maximum Limitation Method* (Sys, dkk., 1991). Persyaratan tiap komoditi tanaman menggunakan kriteria persyaratan tanaman yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1993 dan 1994), persyaratan tanaman yang disusun oleh Sys, dkk (1993) dan modifikasi keduanya. Hasil evaluasi lahan berupa sub-kelas kesesuaian lahan untuk setiap tanaman yang direncanakan pada setiap site yang berbeda disajikan pada Tabel 4.34.

Secara umum, hasil evaluasi lahan terhadap 10 komoditi tanaman perkebunan dan kehutanan yang diusulkan untuk ditanam pada lokasi penelitian kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik adalah sebagai berikut:

Site SBT 1

Pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik, tanaman perkebunan dan kehutanan yang dapat dikembangkan meliputi kelapa sawit, kakao, kopi, durian, rambutan dan Albizia. Hal ini didasarkan atas hasil evaluasi lahan terhadap tanaman dimaksud yang menunjukkan sub kelas sedikit sesuai (S3) dengan faktor pembatas lahan berupa kedalaman tanah cukup dalam (65 cm), kandungan P rendah, pH tanah masam (pH H₂O 4,76) dan kebasahan (Tabel 4.34)

Site SBT 4

Pada site SBT 4, sub kelas kesesuaian lahan menunjukkan cukup sesuai untuk tanaman kelapa sawit (S2erf), kakao (S2rf), kopi (S2ref), mangga (S2sef) dan rambutan (S2re), sub kelas sedikit sesuai untuk tanaman karet (S3r), durian (S3w) dan mahoni (S3r) dan sub kelas tidak sesuai saat ini untuk tanaman jati (N1w). Umumnya faktor pembatas lahan ditunjukkan oleh erosi tanah yang ringan (23,31 t/ha/th) dan kebasahan.

Site SBT 7

Kecuali tanaman jati, sub kelas kesesuaian lahan pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik SBT 7 menunjukkan sedikit sesuai (S3), dengan faktor pembatas lahan utama adalah erosi tanah yang sedang (45,89 t/ha) dan kebasahan (Tabel 4.34).

Untuk pengembangan tanaman durian pada lokasi ini memerlukan adanya upaya pembuatan saluran drainase atau teknik pengendalian air limpasan curah hujan.

Site SBT 10

Umumnya pada kawasan lindung Liang Bunyu – Pulau Sebatik SBT 7 menunjukkan sub kelas kesesuaian lahan tidak sesuai saat ini (N1) hingga tidak sesuai permanen (N2), dengan

faktor pembatas lahan utama adalah drainase tanah yang sangat terhambat, kedalaman tanah cukup dangkal (30 cm) dan adanya bahaya banjir atau pasang naik (berikut dampak salinitas).

Berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan fisik terhadap 10 jenis tanaman, maka jenis tanaman yang diusulkan untuk ditanam di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan adalah kelapa sawit, kakao, kopi, mangga, rambutan, Albizia, mahoni dan karet, dengan prioritas lokasi pada site NNK1. Sedang di kawasan lindung Liang Bunyu meliputi urutan kakao, rambutan, kelapa sawit, kopi, mangga, karet atau mahoni dan Albizia, dengan prioritas lokasi pada site SBT4 diikuti oleh SBT7.

Pengelolaan lahan terbuka dan kritis dapat dilakukan dengan cara sistem wana-tani yang mengintegrasikan tanaman perkebunan dengan tanaman kehutanan. Jenis tanaman yang dapat diintegrasikan disajikan pada Tabel 5 yang telah diarsir/diblok. Dalam pekerjaan pengembangan tanaman perlu diupayakan dengan pola partisipasi masyarakat sekitar hutan lindung.

Tabel 4.34. Kelas Kesesuaian Lahan Lokasi Studi Untuk Berbagai Jenis Tanaman Perkebunan dan Kehutanan

Jenis Tanaman Yang Dievaluasi	Lokasi										Faktor Pembatas Lahan
	Ks	Kr	Kk	Kp	Mg	Dr	Rb	Jt	Mh	Af	
SBT1	S3rn	N1r	S3rf	S3rf	S3rf	S3wr	S3r	N1w	N1r	S3f	Kedalaman tanah cukup dalam (65 cm), kandungan P rendah, pH tanah masam (pH H ₂ O 4,76) dan kebasahan
SBT4	S2erf	S3r	S2rf	S2ref	S2sef	S3w	S2re	N1w	S3r	S3we	Erosi tanah ringan (23,31 t/ha) dan kebasahan
SBT7	S3e	S3re	S3e	S3e	S3e	S3we	S3e	N1w	S3e	S3e	Erosi tanah sedang (45,89 t/ha) dan kebasahan
SBT10	N2rb	N2r	N2rb	N2rb	N1rb	N1rb	N2b	N1wrb	N2rb	N1rb	Drainase tanah sangat terhambat, kedalaman tanah cukup dangkal (30 cm), adanya bahaya banjir dan pasang naik.

Keterangan: Ks = Kelapa Sawit, Kr = Karet, Kk = Kakao, Kp = Kopi, Mg = Mangga, Dr = Durian, Rb = Rambutan, Jt = Jati, Mh = Mahoni, Af = Albi

➤ Erosi Tanah

Laju erosi yang terjadi pada suatu areal lahan merupakan fungsi dari berbagai faktor, yaitu curah hujan, topografi, karakteristik tanah, penutupan lahan/vegetasi dan pengolahan tanah. Besarnya erosi tanah yang terjadi akan berbeda-beda, tergantung pada jenis dan waktu kegiatan serta kondisi lingkungan.

Seperti terlihat pada Tabel 4.35, besarnya erosi tanah yang diduga menggunakan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*) adalah bervariasi sangat ringan sampai sedang (9,00 – 45,88 ton/ha/th), dengan tingkat TSL (*Tolerable Soil Loss*) berkisar 4,80 – 31,02 ton/ha/th dan indek TBE (Tingkat Bahaya Erosi) berkisar dari ringan sampai sedang (0,82 – 1,87).

Tabel 4.35. Erosi Tanah Potensial, Kehilangan Tanah Yang Dapat Ditoleransi Dan Tingkat Bahaya Erosi Pada Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

Lokasi Pengamatan	Order Tanah	Vegetasi dan Penutupan Tajuk	Faktor Erosivitas Hujan (R)	Faktor Erodibilitas (K)	Faktor Lereng dan Panjang Lereng (LS)	Faktor Tanaman dan Konservasi (CP)	Erosi Potensial (ton/ha/th)	Kelas Erosi	TSL	TBE	Kelas TBE
SBT 1	Dystropepts	Kerisan, alang-alang, <i>Macaranga triloba</i> , laban, gelagah, CC 30 %, SC 60 %	1528.91	0.3839	0.9121	0.0265	14.1872	SR	29.9250	0.4741	R
SBT 4	Paleudults	Alang-alang, sengon, <i>Centrosema sp</i> , telekan, <i>Trema sp</i> , walur, CC 50%, SC 75%	1528.91	0.2186	0.8016	0.0870	23.3139	R	28.3800	0.8215	R
SBT 7	Tropudults	Pisang, durian, gamal, <i>Piper sp</i> , telekan, randu, <i>Macaranga sp</i> , sengon, CC 65%, SC 60%	1528.91	0.4862	0.8016	0.0770	45.8880	S	31.0200	1.4793	S
SBT 10	Hydraquents	Keramunting, alang-alang, singkong, sirih, gamal, paku-pakuan, <i>Miletia sp</i> , walur, telekan, CC 25 %, SC 90%	1528.91	0.4062	0.2265	0.0640	9.0039	SR	4.7950	1.8778	S

Sumber : Data Primer (2003)

b. Sumberdaya Air

- 1). Dari segi upaya kegiatan manusia yang menimbulkan tekanan pada lingkungan sumberdaya air adalah sebagai berikut:
 - a). Pembuatan sumur dalam / pengeboran,
 - b). Kegiatan penduduk sehari-hari,
 - c). Kegiatan pertanian,
 - d). Kegiatan industri serta lainnya.
- 2). Dari segi kondisi lingkungan yang ada untuk Kecamatan Sebatik, adalah bahwa:

Sebagai sumber air permukaan secara hidrologi adalah terdapat pada Sungai Binasalam dengan luas Daerah Tangkapan Airnya adalah 12.75 Ha untuk DTA Sungai Binasalam, serta beberapa mata air yang dioperasikan lewat selang dari masyarakat setempat.

Sedangkan secara hidrogeologi untuk sumber airtanah atau air dalam atau air tertekan sulit untuk diungkapkan, dikarenakan tidak ada informasi sumur dalam sama sekali. Dari sudut jenis batuan yang ada pada lokasi tersebut terdapat beberapa formasi batuan, sebagai berikut:

- ☞ Aluvial (Qa) dengan litologi sedimen, yang berupa endapan alluvial dan rawa berumur recent (quaternary) yang terdiri dari lempung, lempung pasir dan pasir lempung berwarna coklat kemerahan, plastisitas tinggi, lunak. Lempung pasir berwarna coklat muda, plastisitas rendah dan tingkat kekerasan lunak hingga stiff. Batu pasir berwarna putih keabu-abuan, berbutir halus –sedang seragam, bentuk butir menyudut tanggung keras. Komposisi satuan batu lempung/lumpur, pasir, kerakal, bahan tumbuhan dengan perbandingan yang tidak selaras, di atas batuan dasar yang terlapuk. Pengisian rawa dari bahan tumbuhan dan holosen pasir fluvial berumur pliosen dari batuan granitik.
- ☞ Formasi Sajau (TQps) berupa endapan litoral lumpur, pasir, kerakal, setempat gampingan, dan bahan tumbuhan. Komposisi hubungan setara dengan pengisian rawa holosen. Terletak pada

punggungan pantai atau terras pantai, berumur mulai Trias hingga kwarter (quaternary).

- ☞ Batuan terobosan rentas dan sumbat diorit (Qpi), kuarsa (setempat), menerobos Formasi Sajau (TQps) dan Formasi Tabul (Tmt). Formasi batu berpasir sebanding dengan terobosan yang ada di Serawak. Sumbat dan rentas yang terdapat di Pulau Nunukan berumur kwarter (quaternary).
- ☞ Formasi Tabul (Tmt) serpih batu lanau, karbonan dangampingan berwarna kelabu muda berbutir halus hingga kasar. Formasi tidak selaras berumur miosen (Miocene Undifferentiated) terletak di perbukitan rendah di wilayah Nunukan daratan Kalimantan dan Pulau Nunukan. Ada sentuhan tektonik, sehingga terdapat sesar/ patahan melintang di pulau Nunukan dengan arah barat laut- tenggara. sesar/ patahan juga terdapat di Nunukan daratan Pulau Kalimantan yang memotong mulai dari Formasi Meliat (Tmm), Formasi Tabul (Tmt), Formasi Sajau (TQps) berakhir di Formasi Alluvial.
- ☞ Formasi Meliat (Tmm) terletak di Nunukan daratan pada perbukitan kasar tertoreh yang berbatasan dengan Malaysia. Batuan lumpur kerakal berumur Oligosen, gabro berlapis dan pejal, kemiringan curam komposisi tidak selaras

3). Kegiatan untuk penanggulangan guna antisipasi yang positif adalah:

Informasi masyarakat Liang Bunyu, bahwa penggalian batu pada Gunung Deli telah dihentikan, karena sebagai pusat sumber mata air yang ada di sekitar gunung tersebut yang mana telah difungsikan oleh masyarakat setempat. Serta debit air sungai Binasalam 0,315 liter/detik (sesaat) pada posisi cek dam PDAM.

Pemakaian air

Data curah hujan rata-rata tahunan 3.776,9 mm/tahun atau rata-rata curah hujan 313,9 mm/bulan (sumber Anonim,2002^a; dari hasil

analisa Stasiun Klimatologi (BMG) Bandara Juwata Tarakan 1991-2001)

Kondisi hutan lindung yang layak adalah 418,84 ha (46,45%) dari awalnya yaitu 901,57 ha (sumber : Anonim, 2002^a hal II –27), bagian utara banyak rumah dll, bagian barat dan selatan menjadi kebun.

Penduduk sebanyak 79.363 jiwa pada tahun 2000 (sumber PMB-LIPI, tahun 2002;diolah)

c. Kondisi Flora

Seperti halnya tipe vegetasi yang terdapat pada kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan, pada kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik, secara umum kondisi vegetasinya tergolong kedalam hutan hujan tropis lembab. Kondisi penutupan lahan pada beberapa tempat terlihat telah mengalami perubahan baik dari sisi struktur maupun komposisi hutannya yang diakibatkan oleh berbagai kegiatan manusia, diantaranya pembukaan hutan untuk kawasan kebun (buah dan lainnya) masyarakat. Namun secara global, kondisi floristiknya masih belum banyak terjadi perubahan yang mendasar, khususnya pada bagaian puncak Gunung Deli, yang terletak pada Desa Liang Bunyu.

Secara rinci kondisi biodiversitas kawasan lindung berdasarkan hasil analisis vegetasi yang dikelompokkan berdasarkan tingkat pertumbuhannya adalah sebagai berikut :

1). Vegetasi Hutan Primer

Hasil analisis vegetasi jenis tumbuhan untuk tingkat pohon pada komunitas hutan primer menunjukkan bahwa jenis jambu-jambu (*Eugenia sp.*) merupakan jenis dominan yang diindikasikan dengan nilai penting jenis tertinggi yaitu sebesar 40.872. Selanjutnya selain jenis tumbuhan tersebut, diikuti pula oleh pasang (*Quercus argentata*), ndut (*Payena lucida*), pisang-pisang (*Aegiceras cornioulatum*), simpur (*Dillenia excelsa*) dan Ipil (*Instia bijuga*).

Hasil analisis vegetasi hutan primer untuk tingkat pohon pada kawasan lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.36. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Primer.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	2	6.897	2	7.407	0.204	6.014	20.318
2	<i>Castanopsis argentea</i>	Pasang	1	3.448	1	3.704	0.132	3.892	11.043
3	<i>Cotylelobium melanoxylon</i>	Resak tembaga	1	3.448	1	3.704	0.138	4.068	11.220
4	<i>Croton griffithii</i>	Bekakalap	1	3.448	1	3.704	0.173	5.100	12.252
5	<i>Dacryodes rostrata</i>	Keramu	1	3.448	1	3.704	0.113	3.331	10.483
6	<i>Dillenia excelsa</i>	Simpur	2	6.897	2	7.407	0.192	5.660	19.964
7	<i>Eugenia sp.</i>	Jambu-jambu	4	13.793	4	14.815	0.416	12.264	40.872
8	<i>Instia bijuga</i>	Ipil	2	6.897	1	3.704	0.222	6.545	17.145
9	<i>Lithocarpus gracilis</i>	paning-paning	1	3.448	1	3.704	0.132	3.892	11.043
10	<i>Mangifera foetida</i>	Mangga Hutan	1	3.448	1	3.704	0.126	3.715	10.867
11	<i>Monocarpia marginalis</i>	Banitan	1	3.448	1	3.704	0.159	4.688	11.839
12	<i>Payena lucida</i>	Ndut	3	10.345	3	11.111	0.326	9.611	31.067
13	<i>Polyalthia laterifolia</i>	Banitan	1	3.448	1	3.704	0.096	2.830	9.982
14	<i>Pterospermum sp.</i>	Bayur *)	1	3.448	1	3.704	0.096	2.830	9.982
15	<i>Quercus argentata</i>	Pasang	4	13.793	3	11.111	0.441	13.001	37.905
16	<i>Shorea laevis</i>	Serangan Batu/Bengkirai	1	3.448	1	3.704	0.138	4.068	11.220
17	<i>Shorea laevis</i>	Bangkirai	1	3.448	1	3.704	0.107	3.154	10.306
18	<i>Shorea leprosula</i>	Meranti Merah	1	3.448	1	3.704	0.181	5.336	12.488
			29	100	27	100	3.392	100	300

Sumber : Data Primer (2003) *) Jenis tumbuhan dilindungi

Hasil analisis vegetasi tingkat tiang (pole) di kawasan lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik disajikan pada tabel berikut ini. Jambu-jambu (*Eugenia sp.*) merupakan jenis tumbuhan yang mendominasi komunitas tersebut yang ditunjukkan dengan nilai penting jenis tertinggi sebesar 55.810. Urutan jenis dominan selanjutnya adalah kayu manis (*Cinnamomum cuspidatum*), ndut (*Payena lucida*), paning-paning (*Lithocarpus sp.*), buno (*Aglaia simplicifolia*) dan bayur (*Pterospermum sp.*).

Tabel 4.37. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang pada Kawasan Hutan Primer.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Aglaia simplicifolia</i>	Buno	1	5.556	1	6.250	0.038	9.337	21.142
2	<i>Baccaurea bracteata</i>	Mata pelanduk	1	5.556	1	6.250	0.031	7.617	19.422
3	<i>Cinnamomum cuspidatum</i>	Kayu manis	4	22.222	2	12.500	0.055	13.514	48.236
4	<i>Cotylelobium melanoxylon</i>	Resak tembaga	1	5.556	1	6.250	0.015	3.686	15.491
5	<i>Eugenia sp.</i>	Jambu-jambu	3	16.667	3	18.750	0.083	20.393	55.810

Tabel 4.37. *lanjutan*

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
6	<i>Lithocarpus sp.</i>	Paning-paning	1	5.556	1	6.250	0.057	14.005	25.810
7	<i>Microcos crassifolia</i>	Hapuak	1	5.556	1	6.250	0.013	3.194	15.000
8	<i>Parishia sp.</i>	Kayu sepak	1	5.556	1	6.250	0.008	1.966	13.771
9	<i>Payena lucida</i>	Ndut	2	11.111	2	12.500	0.057	14.005	37.616
10	<i>Pterospermum sp.</i>	Bayur	1	5.556	1	6.250	0.031	7.617	19.422
11	<i>Quercus argentata</i>	Pasang	1	5.556	1	6.250	0.011	2.703	14.508
12		Kayu Adat	1	5.556	1	6.250	0.008	1.966	13.771
			18	100	16	100	0.407	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

Pada tabel berikut disajikan hasil analisis vegetasi tingkat pancang untuk komunitas hutan primer di kawasan lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik. Dari Tabel 4.38. diketahui bahwa jenis yang mendominasi ditunjukkan dengan nilai penting jenis tertinggi, yakni sebesar 88.031 yaitu jenis ndut (*Payena lucida*) yang diikuti oleh resak tembaga (*Cotylelobium melanoxyton*), kayu manis (*Cinnamomum cuspidatum*), pisang-pisang (*Aegiceras comioulatum*) banitan (*Monocarpia marginalis*) dan mata pelanduk (*Baccaurea sp.*).

Tabel 4.38. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Primer .

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	pisang-pisang	5	11.628	1	5.882	0.004	7.547	25.057
2	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	Kapul	2	4.651	2	11.765	0.001	1.887	18.303
3	<i>Baccaurea sp.</i>	Mata Pelanduk	1	2.326	1	5.882	0.006	11.321	19.529
4	<i>Cinnamomum cuspidatum</i>	Kayu Manis	2	4.651	2	11.765	0.007	13.208	29.623
5	<i>Cotylelobium melanoxyton</i>	Resak tembaga	4	9.302	1	5.882	0.009	16.981	32.166
6	<i>Drypetes kikir</i>	Kikir / Penjalin	1	2.326	1	5.882	0.001	1.887	10.095
7	<i>instia bijuga</i>	Ipil	2	4.651	1	5.882	0.001	1.887	12.420
8	<i>Monocarpia marginalis</i>	Banitan	1	2.326	1	5.882	0.006	11.321	19.529
9	<i>Payena lucida</i>	Ndut	18	41.860	4	23.529	0.012	22.642	88.031
10	<i>Pterospermum sp.</i>	Bayur	2	4.651	1	5.882	0.004	7.547	18.081
11	<i>Quercus argentata</i>	Pasang	3	6.977	1	5.882	0.000	0.000	12.859
12		Kayu Adat	2	4.651	1	5.882	0.002	3.774	14.307
			43	100	17	100	0.053	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

Jenis yang dominan untuk tingkat pertumbuhan semai adalah jenis ndut (*Payena lucida*) yang ditunjukkan dengan nilai penting jenis tertinggi, sebesar 85.455 yang selanjutnya diikuti oleh pasang (*Quercus argentata*), jambu-jambu (*Eugenia sp.*), resak tembaga (*Cotylelobium*

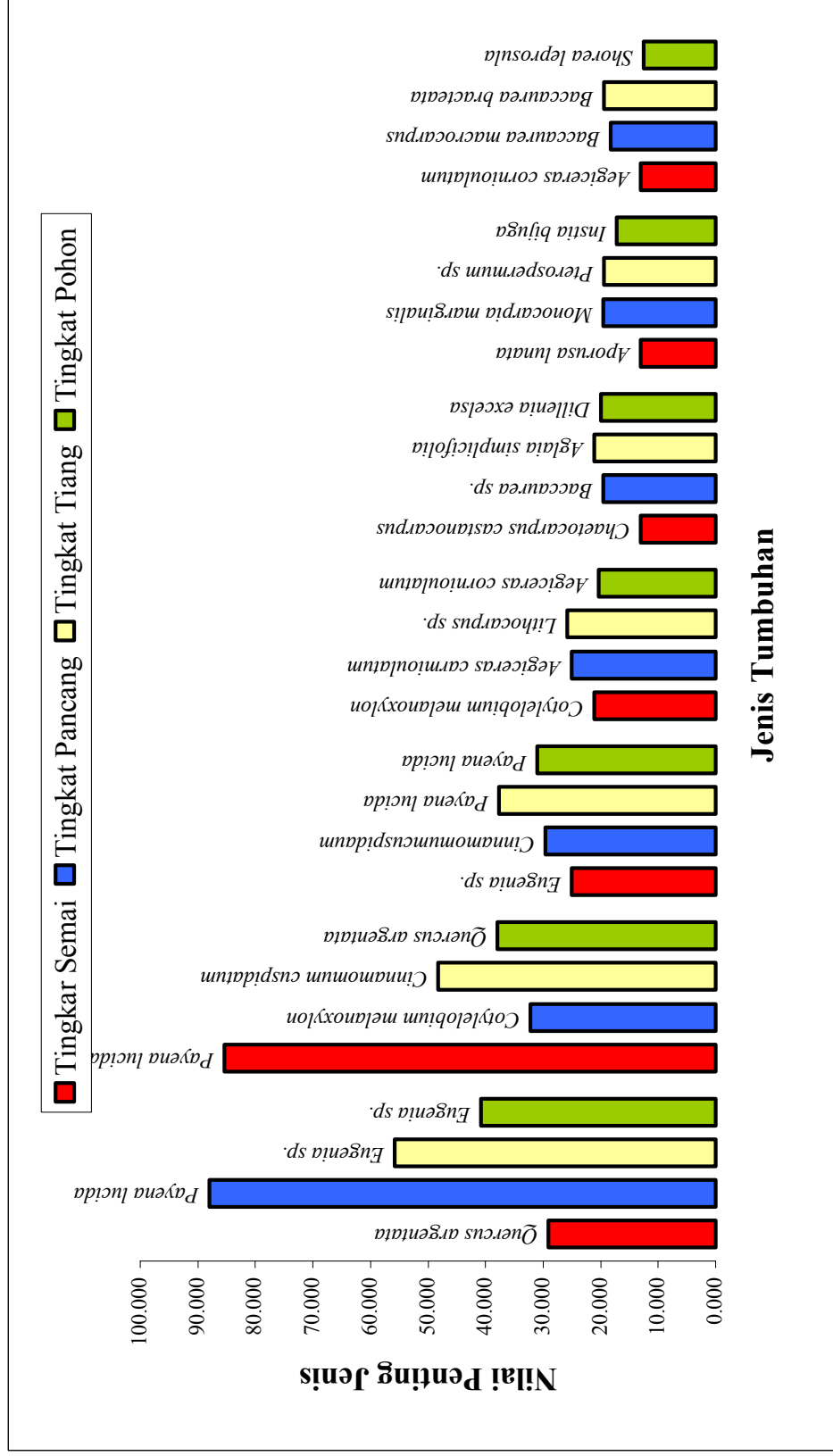
melanoxylon), batu (*Chaetocarpus castanocarpus*) dan empilung (*Aporusa lunata*).

Tabel 4.39. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai pada Kawasan Hutan Primer

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	INP
1	<i>Aegiceras cornioulatum</i>	Pisang-pisang	1	4.000	1	9.091	13.091
2	<i>Aporusa lunata</i>	Empilung	1	4.000	1	9.091	13.091
3	<i>Chaetocarpus castanocarpus</i>	Batu	1	4.000	1	9.091	13.091
4	<i>Cotylelobium melanoxylon</i>	Resak tembaga	3	12.000	1	9.091	21.091
5	<i>Eugenia sp.</i>	Jambu-jambu	4	16.000	1	9.091	25.091
6	<i>Payena lucida</i>	Ndut	10	40.000	5	45.455	85.455
7	<i>Quercus argentata</i>	Pasang	5	20.000	1	9.091	29.091
			25	100	11	100	200

Sumber : Data Primer (2003)

Pada Gambar 4.7. disajikan 7 jenis tumbuhan dominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan yaitu, tingkat semai, tingkat pancang, tingkat tiang dan tingkat pohon yang divisualisasikan kedalam bentuk grafik



Gambar 4.7. Diagram 7 Jenis Tumbuhan Dominan pada Hutan Primer di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

2). Vegetasi Hutan Sekunder

Pada bagian tertentu yang relatif kecil dalam luasan, hutan primer telah berubah menjadi hutan sekunder muda setelah mengalami penebangan oleh penduduk local, khususnya yang terletak pada bagian bawah hutan primer menuruni puncak gunung kearah kaki gunung, yakni pada bagian tengah Gunung Deli. Jenis-jenis penyusun vegetasi hutan sekunder ini adalah antara lain : mahang putih (*Macaranga hypoleuca*), bengkung (*Macaranga gigantea*) karamunting (*Melastoma sp.*), dan Kelebutag (*Homalantus sp.*).

3). Vegetasi Hutan Mangrove

Pada kawasan kaki Gunung Deli terdapat vegetasi mangrove yang terletak pada kawasan pemukiman pesisir. Kondisi hutan mangrove pada kawasan ini relatif baik. Di beberapa tempat pada bagian dalam kawasan mangrove yang berhimpitan dengan pemukiman, ada yang sudah dikembangkan menjadi tambak. Namun pada kondisi kini, tambak-tambak tersebut sudah tidak produktif lagi. Pada bagian tertentu kawasan hutan mangrove masih memiliki ketebalan lapisan yang relatif tinggi, yakni 250 – 300 m dari tepi pantai.

Hasil analisis vegetasi untuk tingkat pohon, jenis tumbuhan yang dominan pada kawasan tersebut adalah jenis bakau laki (*Rhizophora mucronata*) nilai penting jenisnya tertinggi yaitu sebesar 55.566 yang diikuti oleh prepat (*Sonneratia alba*), bakau bini (*Rhizophora apiculata*), tengar (*Ceriops tagal*), buta-buta (*Pongamia pinnata*) dan duguk (*Lumnitzera littorea*).

Hasil analisis vegetasi untuk tingkat pohon pada kawasan lindung tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.40. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pohon pada Kawasan Hutan Mangrove

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	2	3.922	2	11.765	0.215	6.723	22.409
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tancang	2	3.922	1	5.882	0.102	3.189	12.993
3	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	5	9.804	4	23.529	0.229	7.161	40.494
4	<i>Lumnitzera littorea</i>	Duguk	5	9.804	1	5.882	0.261	8.161	23.848
5	<i>Oncosperma sp.</i>	Nibung	4	7.843	1	5.882	0.073	2.283	16.008
6	<i>Pongamia pinnata</i>	Buta-buta	6	11.765	1	5.882	0.269	8.412	26.059
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau bini	8	15.686	3	17.647	0.548	17.136	50.469
8	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau laki	11	21.569	2	11.765	0.711	22.233	55.566
9	<i>Sonneratia alba</i>	Prepat	8	15.686	2	11.765	0.790	24.703	52.154
			51	100	17	100	3.198	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

Hasil analisis vegetasi tingkat tiang pada komunitas vegetasi hutan mangrove di kawasan lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik disajikan pada Tabel 4.41. berikut ini. Jenis yang dominan adalah bakau laki (*Rhizophora mucronata*) dengan nilai penting jenis tertinggi sebesar 62.685 yang diikuti oleh buta-buta (*Pongamia pinnata*), api-api (*Avicennia marina*), tancang (*Bruguiera gymnorrhiza*), dan duguk (*Lumnitzera littorea*).

Tabel 4.41. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Tiang pada Kawasan Hutan Mangrove

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	5	11.905	3	23.077	0.073	13.082	48.064
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tancang	5	11.905	2	15.385	0.027	4.839	32.128
3	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	9	21.429	5	38.462	0.152	27.240	87.130
4	<i>Lumnitzera littorea</i>	Duguk	1	2.381	1	7.692	0.018	3.226	13.299
5	<i>Pongamia pinnata</i>	Buta-buta	12	28.571	1	7.692	0.114	20.430	56.694
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau laki	10	23.810	1	7.692	0.174	31.183	62.685
			42	100	13	100	0.558	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

Jenis dominan pada tingkat pancang adalah tangar (*Ceriops tagal*) dengan nilai penting jenis tertinggi, yakni sebesar 110.400 yang selanjutnya diikuti oleh bakau laki (*Rhizophora mucronata*), buta-buta (*Pongamia pinnata*), prepat (*Sonneratia alba*), tancang (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan api-api (*Avicennia marina*). Dijumpai sebanyak 7 jenis tumbuhan mangrove seperti yang disajikan pada table berikut.

Tabel 4.42. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Pancang pada Kawasan Hutan Mangrove.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	Do	DoR	INP
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	1	2.000	1	10.000	0.001	0.800	12.800
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tancang	4	8.000	1	10.000	0.005	4.000	22.000
3	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	18	36.000	4	40.000	0.043	34.400	110.400
4	<i>Nypa fructicans</i>	Nipah							
5	<i>Pongamia pinnata</i>	Buta-butua	6	12.000	1	10.000	0.027	21.600	43.600
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau laki	17	34.000	2	20.000	0.034	27.200	81.200
7	<i>Sonneratia alba</i>	Prepat	4	8.000	1	10.000	0.015	12.000	30.000
			50	100	10	100	0.125	100	300

Sumber : Data Primer (2003)

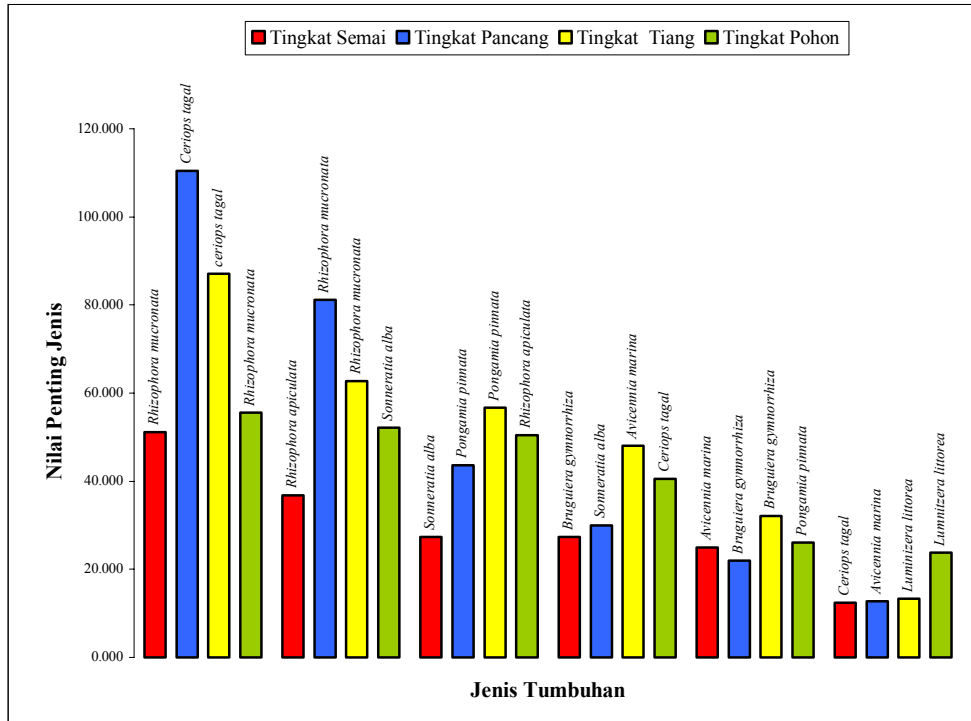
Hasil analisis vegetasi tingkat semai disajikan pada tabel berikut ini. Dari tabel diketahui bahwa jenis yang mendominasi ditunjukkan dengan nilai penting jenis tertinggi, yakni sebesar 51.099 adalah jenis bakau laki (*Rhizophora mucronata*) yang diikuti oleh bakau bini (*Rhizophora apiculata*), tancang (*Bruguiera gymnorrhiza*), prepat (*Sonneratia alba*), api-api (*Avicennia marina*) dan tengar (*Ceriops tagal*).

Tabel 4.43. Jenis-jenis Tumbuhan Tingkat Semai pada Kawasan Hutan Mangrove.

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	N	NR	F	FR	INP
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api	4	9.524	2	15.385	24.908
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tancang	5	11.905	2	15.385	27.289
3	<i>Ceriops tagal</i>	Tengar	2	4.762	1	7.692	12.454
4	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru laut	1	2.381	1	7.692	10.073
5	<i>Nypa fructicans</i>	Nipah					
6	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandan					
7	<i>Pongamia pinnata</i>	Buta-butua	1	2.381	1	7.692	10.073
8	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau bini	9	21.429	2	15.385	36.813
9	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau laki	15	35.714	2	15.385	51.099
10	<i>Sonneratia alba</i>	Prepat	5	11.905	2	15.385	27.289
			42	100	13	100	200

Sumber : Data Primer (2003)

Pada Gambar 4.8. disajikan 6 jenis tumbuhan dominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan yaitu, tingkat semai, tingkat pancang, tingkat tiang dan tingkat pohon yang divisualisasikan kedalam bentuk grafik



Gambar 4.8. Diagram 6 Jenis Tumbuhan Dominan pada Hutan Mangrove di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

4). Vegetasi Budidaya

Beberapa jenis-jenis vegetasi budidaya yang ditanam di Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik dapat dikelompokkan sebagai : tanaman semusim (di bawah satu tahun) dan tanaman tahunan. Adapun jenis tanaman tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.44 dan 3.45 di bawah ini.

Tabel 4.44. Jenis-jenis tanaman Semusim yang Dibudidaya Masyarakat di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

No.	Tanaman	Kondisi	Keterangan
1.	Jagung	Cukup subur, dominan ditanam	Hutan Lindung & Liang Bunyu
2.	Singkong	Cukup subur, dominan ditanam	Hutan Lindung Pulau Nunukan
3.	Lombok	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
4.	Bayam	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan

Tabel 4.44. Lanjutan

No.	Tanaman	Kondisi	Keterangan
5.	Terong	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
6.	Kacang hijau	Cukup subur, ditanami pddk	Liang Bunyu, Sebatik
7.	Kacang panjang	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
8.	Bayam	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan
9.	Sawi putih	Subur, sebagian ditanami pddk	Hutan Lindung Pulau Nunukan

Sumber : Data Primer (2003)

Sedangkan tanaman tahunan yang diusahakan penduduk pada Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik adalah sebagai berikut :

Tabel 4.45. Jenis-jenis Tanaman Tahunan yang Dibudidaya Masyarakat di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

No.	Tanaman	Kondisi	Keterangan
1.	Kelapa	Subur dan prospektif	KL Liang Bunyu
2.	Mangga Kuini	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
3.	Pisang	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
4.	Kopi	Cukup subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
5.	Cokelat	Subur dan prospektif	KL Liang Bunyu
6.	Rambutan	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
7.	Pepaya	Cukup subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
8.	Kemiri	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
9.	Cempedak	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
10.	Terap	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
11.	Jambu Mete	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
12.	Nenas	Cukup subur	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
13.	Petai	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu
14.	Durian	Subur dan prospektif	HL Pulau Nunukan & KL Liang Bunyu

Sumber : Data Primer (2003)

Permasalahan hama dan penyakit tanaman yang dihadapi penduduk di Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik pada dasarnya cukup besar. Hal tersebut dikarenakan kondisi hutan yang sudah berubah menjadi semak belukar dan alang-alang, akan membuat berkurangnya jumlah dan jenis pasokan makanan bagi hama tersebut. Pada hutan alam biasanya terdapat berbagai jenis vegetasi yang dapat mencukupi kebutuhan serangga tersebut untuk makanannya. Serangga tersebut belum menjadi hama bagi tanaman (tingkat kerukan terhadap vegetasi alami tidak berarti sama sekali). Setelah hutan ditebang untuk ditanami tanaman pertanian dan pasokan makanan untuk serangga tersebut menjadi berkurang, maka serangga tersebut berpindah ke tanaman budidaya yang diusahakan penduduk dan mulailah mereka menjadi hama tanaman.

Beberapa jenis hama dan penyakit tanaman yang sering mengganggu tanaman pertanian yang diusahakan oleh penduduk di Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik dapat dilihat pada Tabel 4.46 di bawah ini.

Tabel 4.46. Permasalahan Hama dan Penyakit Tanaman yang Dihadapi Penduduk pada Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

No.	Hama Tanaman	Kondisi	Keterangan
1.	Babi hutan	Tidak terlampau banyak	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
2.	Burung pipit	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
3.	Tikus	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
4.	Kera (monyet)	Cukup merepotkan	KL Sebatik
5.	Musang	Tidak terlampau banyak	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
6.	Ulat daun	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
7.	Belalang	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
8.	Penggerek batang	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik
9.	Penggerek polong	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan dan KL Sebatik

Tabel 4.46. *Lanjutan*

No.	Hama Tanaman	Kondisi	Keterangan
10.	Penyakit leher akar	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan
11.	Penyakit antraknose	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan
12.	Penyakit bercak daun	Cukup merepotkan	HL Pulau Nunukan
13.	Penyakit jelaga	Dijumpai terbatas	HL Pulau Nunukan

Sumber : Data Primer (2003)

Berbagai hama dan penyakit yang menyerang tanaman pertanian tersebut pada umumnya tidak dapat mereka tanggulangi dengan baik. Hal tersebut dikarenakan tingkat pengetahuan penduduk terhadap berbagai teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman belum memadai, dan juga dikarenakan tidak terdapatnya Kios-kios Saprodi yang menjual insektisida di desa atau ibukota kabupaten. Beberapa penduduk yang biasa menggunakan insektisida tersebut mengatakan mereka biasanya mendapatkan insektisida tersebut dari negara tetangga Tawau Malaysia.

Begitu pula dengan keterbatasan pupuk yang mereka bisa dapatkan dan dengan harga yang terlampau mahal, menyebabkan pertumbuhan tanaman sayur-sayuran yang mereka usahakan terlihat kurang maksimal dan membuat rendahnya produksi hasil pertanian mereka.

Permasalahan lain terkait upaya budidaya pada kawasan Gunung Deli ini adalah penanaman tanaman semusim (Lombok, Terong, Kacang Panjang, Jagung, dan sebagainya) dilakukan pada kawasan marginal, yakni lahan yang relatif curam sehingga akan menimbulkan ancaman erosi tanah permukaan yang pada gilirannya akan menimbulkan penurunan kesuburan tanah olahan.

d. Kondisi Fauna

Hasil pengamatan satwaliar memperlihatkan, bahwa banyak jenis satwa masih dapat ditemui diareal kawasan lindung Liang Bunyu pulau Sebatik. Hal ini menggambarkan kawasan bervegetasi primer dan sekunder yang ada masih merupakan habitat yang optimum bagi kehidupan satwa liar.

Jumlah hari pengamatan sangat menentukan jumlah jenis yang ditemui, sehingga dapat dikatakan bahwa pengamatan pada saat ini belumlah menghasilkan jumlah jenis yang sebenarnya yang terdapat di dalam kawasan. Terutama untuk jenis hewan malam tidak dapat ditentukan sekarang ini, begitu juga dengan banyak jenis serangga (Arthropoda), reptilia dan amphibia. Untuk mengetahui semuanya, maka diperlukan waktu yang relatif panjang, tenaga dan peralatan yang memadai.

Berdasarkan informasi masyarakat sekitar pulau Sebatik, dikatakan bahwa babi hutan (*Sus barbatus*) terdapat dalam jumlah yang cukup banyak, walaupun selama pengamatan dilapangan tidak ditemukan secara langsung. Jenis ini bahkan sering menjadi hama tanaman penduduk di pulau tersebut.

Berikut disampaikan jenis-jenis satwaliar (khususnya mammalia) yang berhasil diidentifikasi dilapangan, baik secara langsung maupun tidak langsung dari jejak satwa ataupun informasi dari masyarakat sekitar lokasi. Sebagian besar jenis mammalia adalah termasuk jenis-jenis yang dilindungi di Indonesia. Sedangkan untuk kelompok Amphibia tidak dapat disampaikan datanya, karena informasi dan pustaka tentang kelompok hewan ini yang masih sangat terbatas.

Tabel 4.47. Jenis-jenis Mamalia dan Reptil yang Berhasil Diidentifikasi dan Diperkirakan Terdapat di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik

Nama Latin	Nama Indonesia	Kelas Makan	Status
<i>Callosciurus prevostii</i>	Bajing tiga warna	Herbivore	TD
<i>Cervus unicolor</i>	Rusa	Herbivore	D
<i>Neofelis nebulosa</i>	Macan dahan	Carnivore	D
<i>Presbytis nebulosa</i>	Lutung hitam	Herbivore	TD
<i>Nasalis larvatus</i>	Bekantan	Herbivore	D
<i>Lariscus hoseii</i>	Bajing tanah bergaris empat	Herbivore	TD
<i>Lariscus insignis</i>	Bajing tanah bergaris tiga	Herbivore	TD
<i>Petinomys voldermanns</i>	Bajing terbang pipi jingga	Herbivore	TD
<i>Nycticebus coucang</i>	Kukang	Insectivore	D
<i>Pteropus hypomelanus</i>	Kalong kecil	Insectivore	TD

Tabel 4.47. Lanjutan

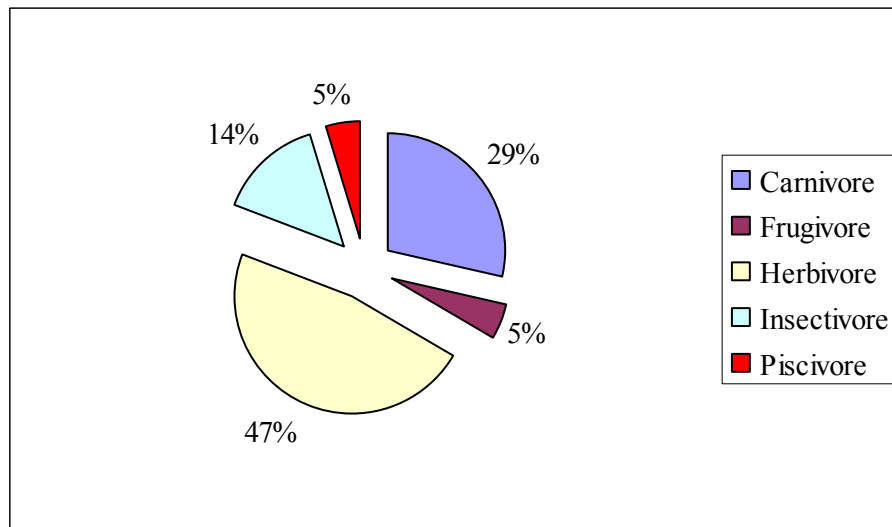
Nama Latin	Nama Indonesia	Kelas Makan	Status
<i>Trichys fasciculata</i>	Angkis ekor panjang	Insectivore	TD
<i>Arctogalia trivirgata</i>	Musang akar	Carnivore	TD
<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Musang luwak	Carnivore	TD
<i>Vivera tangalunga</i>	Tenggalung malaya	Carnivore	TD
<i>Cynopterus sphink</i>	Codot barong	Frugivore	TD
<i>Lutra lutra</i>	Berang berang pantai	Piscivore	TD
<i>Sus barbatus</i>	Babi hutan	Herbivore	TD
<i>Tragulus javanica</i>	Kancil	Herbivore	D
<i>Hystrix brachyura</i>	Landak	Herbivore	D
<i>Varanus borneensis</i>	Biawak Kalimantan	Carnivore	D
<i>Phyton molurus</i>	Ular Sanca Bodo	Carnivore	D

Sumber : Data Primer (2003)

TD = Tidak Dilindungi; D = Diindungi

Carnivore = Pemakan daging; Herbivore = Pemakan tumbuhan; Omnivore = Pemakan segala; Insectivore = Pemakan Serangga

Pada Gambar 4.9. disajikan persentase jenis-jenis satwa liar yang berhasil diidentifikasi pada Kawasan Lindung Liang Bunyu berdasarkan kelas makannya yang divisualisasikan kedalam bentuk grafik



Gambar 4.9. Grafik Jumlah Jenis Satwa Liar yang Berhasil Diidentifikasi di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik Berdasarkan Kelas Makannya

Keanekaragaman jenis burung di lokasi pengamatan diperlihatkan pada tabel berikut ini. Ditemukan lebih dari 35 jenis burung selama pengamatan (terlihat langsung, lewat suara, sarang dan informasi masyarakat) di lokasi kawasan lindung Liang Bunyu pulau Sebatik. Jika pengamatan dapat diteruskan untuk beberapa hari, maka dapat dipastikan akan ditemukan beberapa jenis lagi sebagai tambahan. Data hasil penangkapan dengan jumlah jala yang terbatas menunjukkan, bahwa areal tersebut menyimpan jenis-jenis burung yang hidup di daerah lantai hutan yang biasanya cukup sulit untuk diamati dengan bantuan teropong. Burung-burung yang aktif di bawah tajuk umumnya memiliki ukuran tubuh kecil, walaupun mereka umumnya terdapat di areal yang sudah terganggu. Lain halnya dengan beberapa burung besar seperti Enggang (*Bucerotidae*), Barbet (*Capitonidae*) ataupun dari jenis-jenis Pelatuk (*Picidae*) lebih banyak terdengar daripada terlihat pada pengamatan langsung.

Berikut disampaikan daftar jenis burung yang teridentifikasi di lokasi pengamatan. Kelas makan daripada burung disampaikan lebih rinci dibandingkan dengan mammalia, karena penelitian dan pengetahuan terhadap burung-burung daerah tropis sudah relatif cukup banyak. Sebelumnya disampaikan klasifikasi kelas makan yang dipakai yang diambil dari Boer (1999):

- 1). AFGI (Arboreal foliage gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan
- 2). AFGI/F (Arboreal foliage gleaning insectivore/frugivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan pada dedaunan dan juga makan buah
- 3). TI (Terrestrial insectivore): Jenis pemakan serangga yang hidup di lantai hutan
- 4). TI/F (Terrestrial insectivore/frugivore): Jenis pemakan serangga dan buah yang hidup di lantai hutan

- 5). TF (Terrestrial frugivore): Jenis pemakan buah yang hidup di lantai hutan
- 6). AI (Aerial insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di udara
- 7). AF (Arboreal frugivore): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon
- 8). AF/P (Arboreal frugivore/predator): Jenis pemakan buah yang hidup pada tajuk pohon dan seringkali jadi predator bagi binatang-binatang kecil
- 9). NI (Necativore/frugivore): Jenis pemakan madu dan serangga
- 10). NIF (Nectarivore/insectivore/frugivore): Jenis pemakan madu, serangga dan buah
- 11). NF (Nectarivore/frugivore): Jenis pemakan madu dan buah
- 12). Ins/Pisc (insectivore/Piscivore): Jenis pemakan serangga dan ikan
- 13). SI (Sallying insectivore): Jenis pemakan serangga yang menangkap serangga di udara setelah menunggunya beberapa lama
- 14). SSGI (Sallying substrate gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang menangkap mangsanya pada saat mereka hinggap pada dedaunan, setelah menunggunya beberapa lama
- 15). BGI (Bark gleaning insectivore): Jenis pemakan serangga yang mencari makan di balik-balik kulit kayu
- 16). Raptor : Jenis burung pemangsa, seperti dari famili Accipitridae yang memburu binatang-binatang kecil

Tabel 4.48. Jenis-jenis Burung yang Tercatat Selama Pengamatan di Kawasan Lindung Liang Bunyu, Pulau Sebatik Berdasarkan Kelas Makannya

Famili	Jenis	Nama Indonesia	Kelas Makan
Nectariniidae	<i>Antrepthes malaccensis</i>	Burung madu Kelapa	NI
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata-Merah	AFGI/F
Corvidae	<i>Corvus enca</i>	Gagak hutan	AFGI/F

Tabel 4.48. Lanjutan

Famili	Jenis	Nama Indonesia	Kelas Makan
Timaliidae	<i>Malacopteron magnirostre</i>	Asi kumis	AFGI
Ploceidae	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol kalimantan	TF
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	AFGI/F
Nectariniidae	<i>Nectarinia sperata</i>	Burung-Madu Pengantin	NI
Nectariniidae	<i>Nectarinia jugularis</i>	Burung-Madu Sriganti	NI
Silviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen kelabu	AFGI
Columbidae	<i>Ducula pickeringii</i>	Pergam kelabu	AF
Accipitridae	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Elang Hitam	Raptor
Accipitridae	<i>Haliastur indus</i>	Elang Bondol	Raptor
Accipitridae	<i>Haliastur leucogaster</i>	Elang Laut Perut Putih	Raptor
Accipitridae	<i>Spizaetus alboniger</i>	Elang Gunung	Raptor
Turdidae	<i>Copsychus malabaricus</i>	Kucica hutan	AFGI
Strigiformes	<i>Strix leptogramica</i> *)	Kukuk beluk	Raptor
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang Api	AI
Eurylaimidae	<i>Corydon sumatranus</i>	Madi kelam	SI
Muscicapidae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	SI
Bucerotidae	<i>Buceros rhinoceros</i>	Rangkong badak	AF/P
Bucerotidae	<i>Anorrhinus galeritus</i>	Enggang klihingan	AF/P
Bucerotidae	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Kangkareng Perut Putih	AF/P
Falconidae	<i>Falco moluccensis</i>	Alap-alap sapi	AI
Strigiformes	<i>Otus brookii</i> *)	Celepuk raja	Raptor
Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Tekukur biasa	TIF
Psittacidae	<i>Psittacula alexandri</i>	Betet biasa	AF
Turdidae	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica kampung	AFGI
Corvidae	<i>Pityaris gymnocephala</i>	Tiong batu kalimantan	AF
Silviidae	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cinenen belukar	AFGI
Chloropseidae	<i>Aegithina virissima</i>	Cipoh jantung	AFGI
Sternidae	<i>Sterna bernseini</i> *	Dara Laut?	Ins/Pisc
Sternidae	<i>Anous minutus</i>	Camar angguk hitam	Ins/Pisc
Ardeidae	<i>Ardea sumtrana</i>	Kuntul Karang	Ins/Pisc
Ardeidae	<i>Egretta sacra</i>	Cangak Laut	Ins/Pisc
Alcedinidae	<i>Todirhamphus chloris</i>	Cekakak sungai	Ins/Pisc
Timaliidae	<i>Stachyris maculata</i>	Tepus tunggir merah	AFGI
Columbidae	<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk Jawa	TIF

Sumber : Data Primer (2003)

*) *Nocturnal species*

Jumlah jenis yang ditemukan selama pengamatan dilapangan, belumlah menggambarkan kondisi dari seluruh jenis yang mungkin ada disana, karena keterbatasan dalam waktu, biaya, tenaga dan metode. Seperti banyak hewan adalah aktif pada malam hari ataupun banyak kelompok serangga tidak dapat terdeteksi dalam penelitian ini. Begitu juga untuk jenis-jenis burung, masih akan ditemukan tambahan jenis jika waktu pengamatan diperpanjang. Namun demikian, hasil inventarisasi dan survey ini dapat dipakai untuk melihat status terkini dari kedua kawasan hutan tersebut, paling tidak gambaran umum tentang potensi dari keragaman fauna yang ada di dalamnya.

Perlu menjadi catatan, bahwa sebagian dari jenis yang dicantumkan pada daftar baik mammalia dan burung adalah berdasarkan informasi dari masyarakat setempat. Diperlukan konfirmasi dari waktu ke waktu tentang keberadaan jenis-jenis tersebut pada waktu-waktu yang akan datang, mengingat pula telah banyaknya hutan lindung yang terdegradasi oleh penebangan liar. Begitu pula halnya dengan di pulau Sebatik, dimana pengamatan difokuskan kepada daerah Liang Bunyu dan sekitarnya.

Beberapa parameter populasi, seperti kelimpahan dan pemerataan individu dari satu komunitas khususnya pada kelompok burung dapat dijadikan indikator untuk melihat bagaimana status dari beberapa jenis atau kelompok jenis pada kedua lokasi penelitian. Areal hutan yang telah terganggu biasanya memiliki sebaran individu jenis yang tidak merata, tidak seperti halnya di dalam hutan yang masih utuh. Dengan kata lain, bahwa dominansi jenis akan menjadi jelas terlihat setelah terjadinya gangguan.

C. Kebijakan Pemerintah dan Respon Masyarakat

Berbagai upaya politik ataupun administratif telah dilakukan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Nunukan untuk mengelola pembangunan sebaik-baiknya dengan semangat tercapainya pembangunan berkelanjutan (*sustainable*

development). Sebagaimana daerah atau kabupaten baru lainnya yang lahir dalam masa transisi dari sentralisasi ke desentralisasi, kendala utama yang dihadapi adalah perbenturan kepentingan antara upaya menegakkan perekonomian kabupaten sebagai daerah otonom dengan masih terbatasnya pilihan/instrumen (fisik ataupun non-fisik, seperti konsep dan peraturan) guna melindungi lingkungan dan sumberdaya dari dampak pembangunan. Disamping itu sebagai daerah baru juga masih disibukkan dengan upaya pembenahan kelembagaan, administrasi, dan tidak kalah rumitnya penyiapan sumberdaya manusia yang dapat diandalkan.

Meskipun demikian dalam kurun waktu kurang dari setengah dasawarsa pelaksanaan otonomi daerah, telah banyak upaya yang ditempuh oleh Pemerintah Kabupaten Nunukan. Upaya-upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah dari sisi kebijakan dan program yang terkait dengan upaya perlindungan dan pelestarian fungsi lingkungan sampai sejauh ini antara lain yang terpenting mencakup hal-hal sebagai berikut :

1. Kebijakan Lingkungan Hidup

- Arah Kebijakan

- a. Pemilihan lokasi pembangunan.

Dalam rangka peningkatan efisiensi penggunaan sumberdaya alam dan lingkungan serta untuk menghindari kerusakan lingkungan, maka setiap pemilihan lokasi pembangunan harus didasarkan pada kemampuan daya dukung lingkungan. Atas dasar pertimbangan bahwa kunci pendistribusian beban lingkungan sangat terkait dengan karakteristik sumberdaya alam/sosial yang ada, maka pemilihan lokasi juga merujuk kepada kebijakan penataan ruang dan ijin penggunaan tanahnya.

Persoalan yang seringkali dihadapi adalah konsistensi dalam pelaksanaan kebijakan oleh aparat berwenang dan kedisiplinan dari masyarakat untuk mematuhi kebijakan yang ada yang masih lemah. Keberadaan (dan bahkan perluasan) pemukiman/desa dalam kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan atau pemberian perijinan (dan persetujuan oleh sekelompok warga masyarakat) atas penggalian batu gunung di

kawasan konservasi Liang Bunyu adalah contoh-contoh konkrit dari belum optimalnya implementasi kebijakan di atas.

b. Pengolahan limbah.

Dengan kesadaran bahwa salah satu dampak pemanfaatan sumberdaya, tidak terkecuali yang ada di sekitar Nunukan dan Sebatik, akan senantiasa menghasilkan limbah, maka mitigasi dampak secara maksimal merujuk pada berbagai kebijakan, yaitu:

- 1) Pengendalian pencemaran air dilaksanakan dengan memusatkan perhatian pada sungai dan danau yang mempunyai fungsi strategis yang saat ini mengalami degradasi, serta mencegah terjadinya intrusi air laut.
- 2) Pembangunan ruang terbuka hijau dan taman kota.
- 3) Pengendalian pencemaran laut diarahkan untuk memanfaatkan kualitas perairan terutama pada wilayah industri, wisata, kawasan pelabuhan dan jalur padat pelayaran.

Terkait dengan kebijakan tersebut di atas, maka persoalan yang bersangkutan dengan masyarakat luas adalah persoalan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah domestik (sampah keluarga). Meskipun tampaknya jumlahnya tidak besar per-keluarga, tetapi dengan kecenderungan peningkatan populasi dan rentannya daya dukung Nunukan dan Sebatik sebagai pulau-pulau kecil akan menjadi persoalan di masa mendatang. Buangan sampah berupa bahan-bahan sulit urai atau yang berpotensi mencemarkan sumberdaya tanah dan air (termasuk di lingkungan pemukiman yang tinggal di kawasan konservasi) akan mempengaruhi fungsi tata air dan kualitas air di dalam dan sekitar kawasan.

c. Pengembangan Kelembagaan

Modal manusia (*human capital*) dipertimbangkan menjadi kunci penting bagi pembangunan daerah yang ramah lingkungan. Oleh karenanya, peran serta masyarakat dan kemampuan sumberdaya manusia

akan ditingkatkan dalam rangka upaya peningkatan kemampuan dan kualitas lembaga dan sumberdaya manusia dalam pengelolaan lingkungan hidup secara berkelanjutan. Kebijakan ini juga merefleksikan dan menggarisbawahi tekad Pemerintah Kabupaten Nunukan, bahwa masalah lingkungan bukan hanya menjadi tanggung jawab Pemda c.q. Bapedalda. Akan tetapi persoalan lingkungan adalah tanggung jawab seluruh komponen masyarakat di Kabupaten Nunukan.

Persoalan yang disadari dan perlu antisipasi adalah animo (atau kecenderungan) di kalangan aparat untuk belajar/menempuh pendidikan lanjutan (biasanya pada jenjang pascasarjana). Animo yang sebenarnya sangat baik ini tampaknya perlu diarahkan tidak saja pada peningkatan kualitas lembaga dimana yang bersangkutan bertugas, tetapi juga bagaimana yang bersangkutan dapat sebagai agen perubahan kesadaran di masyarakat terhadap pentingnya melestarikan fungsi lingkungan bagi kehidupan.

d. Rehabilitasi dan pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup.

Dilakukan dalam rangka menjaga sumberdaya alam dan lingkungan hidup agar tetap berfungsi sebagai penyangga kehidupan dan memberi manfaat bagi kesejahteraan masyarakat. Dewasa ini fokus ditujukan pada pemanfaatan Dana Alokasi Khusus Dana Reboisasi (DAK-DR) agar dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin, baik dari sisi sasaran, pelaksanaan, ataupun pertanggung-jawaban. Mengingat bahwa upaya rehabilitasi dan pelestarian alam/lingkungan hidup menuntut biaya yang besar ditengah kesibukan kabupaten untuk mengalokasikan dana bagi pembangunan sarana/prasarana fisik yang sangat dibutuhkan, maka dukungan pihak ketiga (termasuk program bantuan luar negeri a.l. CARE) dan partisipasi masyarakat sangat diharapkan.

Berdasarkan pengalaman yang dipelajari dari proyek reboisasi dengan partisipasi masyarakat (termasuk pada Program CARE

Internasional), bahwa keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh sejauh mana manfaat dapat dirasakan oleh partisipan (masyarakat).

Program Kegiatan:

Program lingkungan hidup di Kabupaten Nunukan mencakup bidang kegiatan yang cukup luas, dari aspek fisik hingga aspek sosial-ekonomi. Pelaksanaannya juga diupayakan melalui koordinasi antar instansi terkait di daerah, serta konsultasi dan sinkronisasi dengan instansi di tingkat propinsi ataupun pusat. Beberapa program lingkungan hidup yang telah direncanakan dan dijalankan adalah, sebagai berikut:

- a. Pembinaan dan pengembangan pengelolaan lingkungan hidup Kabupaten Nunukan.
- b. Pengukuran tapal batas, pengawasan dan koordinasi, serta sarana penunjang yang merupakan penunjang Dana Alokasi Khusus-Dana Reboisasi (DAK-DR).
- c. Reboisasi dan penghijauan (penyusunan rancangan, reboisasi dan penghijauan, rehabilitasi lahan serta aneka usaha kehutanan.
- d. Peningkatan kapasitas Lembaga Swadaya Masyarakat.
- e. Pembinaan dan penyuluhan terhadap masyarakat
- f. Penyusunan Neraca Kualitas Lingkungan Hidup (yang dimaksud adalah Status Lingkungan Hidup Daerah yang saat ini dikembangkan).
- g. Pelaksanaan Rapat Koordinasi (RaKor) Lingkungan Hidup guna meningkatkan kemampuan sumberdaya manusia dalam pengelolaan lingkungan hidup.
- h. Pengawasan dan koordinasi serta peningkatan sarana penunjang kegiatan untuk mendukung kegiatan reboisasi
- i. Pelaksanaan kegiatan reboisasi dengan menggunakan Dana Alokasi Khusus – Dana Reboisasi (DAK-DR), yang diawali dengan kegiatan penyusunan rancangan.

Dokumen yang disusun ini merupakan bagian dari program lingkungan hidup di Kabupaten Nunukan (Lihat butir f. di atas). Diharapkan

bahwa dengan ketersediaan Dokumen Status Lingkungan Hidup Daerah ini, setiap kegiatan pembangunan, terutama yang berkaitan dengan Hutan Lindung Nunukan dan Kawasan Konservasi Liang Bunyu, akan dapat direncanakan dan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

2. Kebijakan Tata Ruang dan Pertanahan

Arah Kebijakan

Kebijakan mengenai Tata Ruang dan Pertanahan di Kabupaten Nunukan dapat dikatakan sebagai kebijakan tingkat pertama (*first-floor policy*), dikarenakan akan dijadikan landasan bagi kelancaran program-program pembangunan selanjutnya. Pemerintah Kabupaten sangat menyadari urgensi tata ruang dan pertanahan, dan oleh karenanya menggariskan kebijakan sebagai berikut:

- a. Pemantapan proses penyusunan tata guna lahan, air dan sumberdaya alam lainnya.
- b. Pemantapan dan pengembangan pola tata ruang daerah dan kawasan
- c. Pengembangan pola pemanfaatan tata ruang pesisir/laut dan ruang udara, yang terpadu dalam pola tata ruang untuk meningkatkan peran sector kelautan dan kedirgantaraan.
- d. Memprioritaskan penataan ruang yang dititik beratkan pada wilayah-wilayah yang relative tertinggal, daerah kritis, daerah perbatasan dan daerah padat penduduk serta kawasan yang dinilai cukup potensial atau strategis untuk dikembangkan sehingga diperoleh pembangunan yang serasi antara desa dan kota dengan memperhatikan perkembangan penduduk yang diupayakan agar pertumbuhan penduduk dengan perkembangan wilayah dapat dilakukan secara terencana dan terpadu dengan harapan diperoleh keseimbangan perkembangannya.
- e. Pengembangan system penataan penguasaan, kepemilikan dan pengalihan hak atas tanah.
- f. Peningkatan system penataan penggunaan tanah secara berencana.
- g. Penyempurnaan kelembagaan.

- h. Pengembangan system administrasi pertanahan dan penataan tanah hutan yang sesuai dengan fungsi dan kondisi serta pemanfaatannya sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat.

Program Kegiatan

Berdasarkan kebijakan yang diambil, maka program-program yang dicanangkan oleh Pemerintah Kabupaten Nunukan c.q. Bappeda dan Badan Pertanahan adalah:

- a. Program penataan ruang
 - b. Program penataan pertanahan melalui :
 - 1) Peningkatan administrasi pertanahan.
 - 2) Persertifikatan tanah eks
 - 3) Pembebasan tanah untuk pembangunan fasilitas pusat pemerintahan daerah
 - 4) Pematangan lahan dan reklamasi pantai
4. Kebijakan Pengembangan Sumberdaya Air

Sebagaimana telah disinggung terdahulu, bahwa air (bersih) merupakan aspek penting dalam rangka menjaga kualitas hidup masyarakat Kabupten Nunukan, teristimewa masyarakat yang berada di pulau-pulau kecil seperti Nunukan dan Sebatik. Menyadari hal tersebut kebijakan diarahkan pada dua hal pokok menjaga (bahkan bilamana mungkin meningkatkan) jumlah dan mutu sumberdaya air. Dalam kaitan ini arah kebijakan dan program kegiatan yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

Arah Kebijakan

- a. Melaksanakan kegiatan konservasi sumberdaya air diutamakan pada upaya-upaya pencegahan dan pemulihan terhadap DAS yang rusak
- b. Melakukan pengkajian potensi sumberdaya air serta memberdayakan / meningkatkan peranan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) melalui penyuluhan dan pelatihan-pelatihan.

Program Pengembangan:

- a. Program penyediaan dan pengelolaan air bersih, melalui penyediaan dan pengelolaan air bersih Kabupaten Nunukan.
- b. Program pengelolaan sungai, danau, dan sumber air lainnya.

BAB V

REKOMENDASI

BAB V. REKOMENDASI

1. Pengamanan dan pengawasan hutan lindung Pulau Nunukan secara terpadu dan intensif perlu dilakukan oleh semua pihak (pemerintah, perusahaan swasta, Lembaga Swadaya Masyarakat dan masyarakat), agar kawasan hutan lindung yang saat ini mengalami penurunan fungsi sebagai akibat dari berbagai kegiatan okupasi lahan, penebangan liar dan pembukaan lahan untuk kegiatan budidaya pertanian dan lainnya dapat diselamatkan. Kegiatan perambahan hutan dan kegiatan penebangan pohon seperti yang terjadi di kawasan Hulu Sungai Bolong perlu dihentikan sesegera mungkin. Sejalan dengan upaya penegakan hukum, perlu segera dilaksanakan berbagai program aksi yang melibatkan banyak pihak.
2. Perhatian yang serius perlu diberikan kepada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan, khususnya pada bagian yang masih memiliki hutan yang utuh dan kawasan lindung Gunung Deli di Pulau Sebatik, agar keberadaan flora dan fauna serta keunikan alamnya dapat terlindungi secara berkesinambungan, misalnya dengan menetapkannya menjadi zona inti yang tidak boleh diganggu sama sekali.
3. Penegakan hukum dan peraturan secara konsisten perlu diintegrasikan dalam perencanaan pengelolaan kawasan hutan lindung secara sistematis dan terpadu. Sejalan dengan itu, sosialisasi PERDA Nomor 27 tahun 2003 tentang Pengelolaan Hutan Lindung Kabupaten Nunukan harus dilakukan secara terus menerus.
4. Kampanye, penyuluhan, pendidikan dan pelatihan, serta penguatan kelembagaan masyarakat harus terus dilakukan secara simultan, agar masyarakat sekitar dan di dalam kawasan hutan lindung mengetahui, memahami dan menyadari makna ekologis dari keberadaan hutan lindung. Selanjutnya, perlu adanya kegiatan untuk menumbuh-kembangkan peranserta masyarakat dalam perlindungan dan pelestarian kawasan hutan lindung Pulau Nunukan dan kawasan lindung Gunung Deli, yang sejalan dengan upaya pengembangan nilai-nilai positif dari tradisional masyarakat.

5. Kebijakan pembangunan di bidang pemanfaatan keanekaragaman hayati dan non hayati, pemukiman penduduk, budidaya pertanian, pembangunan infrastruktur dan lainnya harus tetap mempertimbangkan nilai-nilai ekologis lahan, tanpa mengorbankan kelestarian keanekaragaman hayati. Kebijakan pemerintah daerah dalam pemberian izin penggalian batu gunung di kawasan Gunung Deli (SK Bupati Nunukan Nomor 17 tahun 2003 tentang pemberian surat izin usaha pertambangan daerah bahan galian golongan C, tanggal 16 Januari 2003) di Desa Liang Bunyu (RT 05) dengan luas kawasan 10 ha perlu ditinjau ulang, karena secara langsung maupun tidak langsung akan dapat mempengaruhi keutuhan dan kelestarian fungsi kawasan tersebut sebagai bagian kawasan akuifer, resapan air dan pemasokan air bersih bagi masyarakat sekitar Desa Liang Bunyu dan untuk rencana kegiatan industri Kawasan Industri Berikat di kawasan Barat Pulau Sebatik.
6. Untuk menghindari terjadinya kemerosotan potensi hutan dan fungsi kawasan hutan lindung, diperlukan suatu kebijakan yang membatasi/ mencegah terjadinya perluasan pemanfaatan lahan pada kawasan hutan lindung. Disamping itu, perlu adanya kebijakan yang konsisten dan terpadu yang berkaitan dengan pengelolaan dan pemanfaatan kawasan hutan lindung.
7. Implementasi PERDA nomor 27 tahun 2003 tentang pengelolaan hutan lindung Pulau Nunukan mengalami banyak hambatan di lapangan, karena berbagai permasalahan aktual seperti adanya okupasi lahan oleh masyarakat. Untuk itu perlu adanya kebijakan khusus yang mengatur pengelolaan kawasan hutan lindung Pulau Nunukan yang sesuai dengan kondisi aktual.
8. Perlu dilakukan studi detail tentang prospek pembangunan kawasan lindung Gunung Deli sebagai kawasan ekowisata dengan model konservasi kawasan yang berbasis masyarakat. Berdasarkan pada pertimbangan pentingnya pencapaian fungsi dan tujuan pengelolaan kawasan lindung Gunung Deli Pulau Sebatik, maka penetapan zona atau blok pengelolaan kawasan lindung yang mengacu pada aspek potensi sumberdaya keanekaragaman hayati dan ekosistemnya serta aspek sosial-ekonomi-budaya masyarakat perlu mendapat perhatian.

9. Dalam rangka pemanfaatan air tanah di dalam dan di sekitar kawasan lindung Gunung Deli Pulau Sebatik, maka perlu ditetapkan perijinan yang secara khusus mengatur kepemilikan dan pemanfaatan sumur bor (dangkal atau dalam) di sekitar kawasan.
10. Penerapan pola *agroforestry* pada kawasan lindung secara terbatas, dapat direkomendasikan asalkan dilakukan berdasarkan kondisi biogeofisik dan kajian sosio-ekonomi dan sosio-kultural lebih lanjut.
11. Rehabilitas lahan terdegradasi di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan dan kawasan lindung Gunung Deli Pulau Sebatik sebaiknya dilaksanakan berdasarkan prioritas tingkat kekritisannya, diantaranya Tingkat Bahaya Erosi (TBE).
12. Semua jenis penggunaan tanah di kawasan hutan lindung Pulau Nunukan dan Gunung Deli Pulau Sebatik harus memperhatikan prinsip-prinsip konservasi tanah dan air. Teknik konservasi tanah dan air di kedua kawasan tersebut perlu difokuskan pada masalah-masalah erosi, sedimentasi, banjir, penurunan produktivitas lahan dan penurunan kualitas air sungai.
13. Pada kawasan hutan lindung Pulau Nunukan yang potensi erosi tanahnya **sangat berat** dengan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) **sedang**, disarankan untuk melakukan pembuatan teras (teras saluran, guludan, kredit, datar atau teras individu), pengendalian erosi parit, reboisasi, dan perlindungan mata air/sungai. Khusus pada kawasan budidaya, kegiatan perlu ditambah dengan kegiatan penanaman tanaman menurut kontur, tumpang sari dan penanaman tanaman-tanaman penutup tanah. Pada kawasan lahan yang potensi erosi tanahnya **sangat berat** dan tingkat bahaya erosi tanah **berat**, disarankan untuk melakukan kegiatan konservasi sebagaimana kawasan yang potensi erosi tanahnya sangat berat dengan TBE sedang, ditambah dengan kegiatan pembuatan teras bangku, penyesuaian, pembuatan dam pengendali (*check dam*) dan dam penahan, *agroforestry*, dan pembangunan hutan rakyat/kemasyarakatan. Khusus pada kawasan lahan budidaya, kegiatan ditambah dengan kegiatan penanaman menurut kontur, tumpang sari, *strip cropping* dan penanaman tanaman-tanaman penutup tanah.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Satwaliar dan tumbuhan alam yang dilindungi di Indonesia. Sub Balai Konservasi Sumberdaya Alam Jawa Timur I
- Anonim. 1993. Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi lahan dan konservasi Tanah sub Daerah Aliran sungai. Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. Jakarta.
- Anonim, 1998. Dasar-dasar Demografi. UI Press. Jakarta.
- Anonim, 1999. Analisa Data Pokok Untuk Pembangunan. Pemerintah Propinsi Kalimantan Timur.
- Anonim, 2002^a. Rekontruksi Tapal Batas Hutan Lindung Kabupaten Nunukan. Laporan Akhir Proyek Penunjang DAK-DR Kabupaten Nunukan. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (BAPEDALDA) Pemerintah Kabupaten Nunukan. 2002.
- Anonim, 2002^b. Pedoman Umum Penyusunan Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Kabupaten / Kota tahun 2002. Asisten Deputi Urusan Informasi. Deputi Bidang Pembinaan Sarana Teknis Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kementrian Lingkungan Hidup. 2002.
- Anonim, 2002^c. Rencana Pembangunan Tahunan Daerah Kabupaten Nunukan Tahun 2003. Pemerintah Kabupaten Nunukan. 2002.
- Anonim, Kecamatan Nunukan Dalam Angka.
- Anonim, Kecamatan Sebatik Dalam Angka
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Boer, C. 1994. Studi tentang keanekaragaman jenis burung berdasarkan tingkat pemanfaatan hutan hujan tropis di Kalimantan Timur. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman-GTZ. Terjemahan
- FAO, ISRIC and ISSS. 1994. World Reference Base for Soil Resources. Rome.
- MacKinnon, J., Phillips, K. dan Van Balen, B. 1992. Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali dan Kalimantan. Birdlife International. LIPI-Seri Panduan Lapangan

Daftar Pustaka

- Odum, P. E. 1993. Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ke Tiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Jenis dan Macam Tanah di Indonesia untuk Keperluan Survei dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi. Publ. No. 59a/1983, Bogor.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1993. Petunjuk Tekhnis Evaluasi Lahan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat bekerjasama dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Deptan.
- RePPPProt. 1987. Review of Phase I Result East and South Kalimantan Vol. 1, 2. Ditjen. PANKIM, Dept. Trans., Jakarta.
- Richards, P. W. 1996. The Tropical Rain Forest An Ecological Study. Cambridge.
- Schmidt, F.H. and J.H. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with West New Guniea. Verh. 42. Jawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Singarimbun, M., 1997. Penduduk dan Kemiskinan. Binarata Karya Aksara
- Soil Survey Staff. 1995. Keys to Soil Taxonomy. Agency for International Development, USDA, Soil Management Support Services.
- Soerianegara, I. dan Indrawan, A. 1976. Ekologi Hutan Indonesia. Lembaga Kerjasama Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sys, C., E. Van Ranst, J. Debaveye, and F. Beernaert. 1993. Land Evaluation Part III: Crop Requirements. Agricultural Publications – N^o 7, General Administration for Development Cooperation Place du Champ de Mars 5 bte 57 – 1050 Brussels, Belgium.
- Voss, R. 1981. Atlas of East Kalimantan, Indonesia. Karl Fasbender, Dietrich Kobschull, HWWA. Institute Fur Wirtschaftsforschung, Hamburg.
- Whitmore, T. C. 1984. The Tropical Rain Forest Of The Far East. Clarendon Press Oxford. London.
- Wyatt-Smith, J. 1963. Method Used For Ecological Study Of Malayan Forest Vegetation, Malayan Forest Records No. 22.

VISUALISASI KONDISI LINGKUNGAN AKTUAL



Foto 1. Kondisi Kemiringan Lahan yang Berbukit-bukit pada Hutan Lindung Pulau Nunukan



Foto 2. Kondisi Fisiografi dan Penutupan Lahan Kawasan Hulu Daerah Tangkapan Air (DTA) Bilal



Foto 3. Kondisi Hilir Sungai Bolong

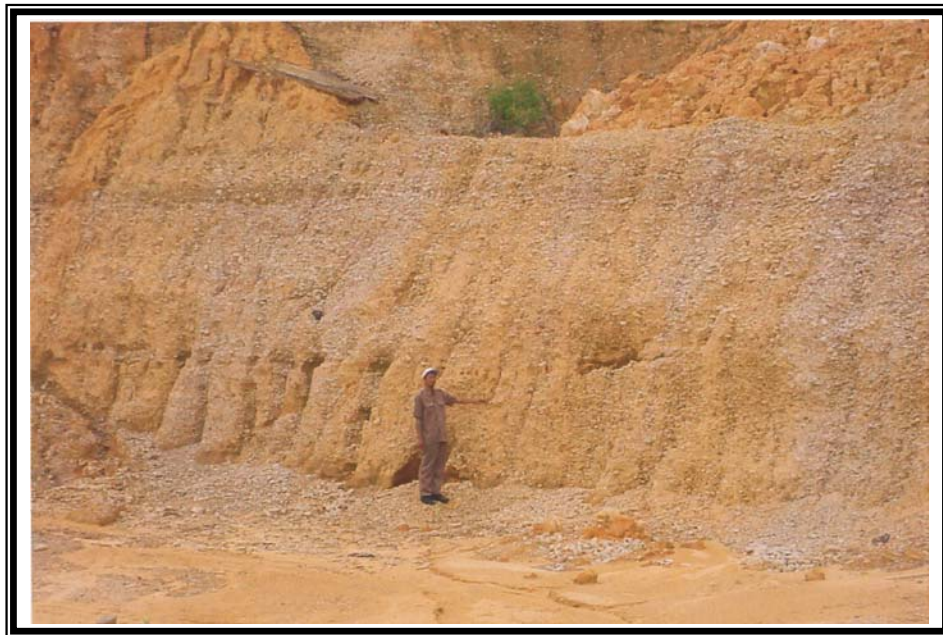


Foto 4. Profil Penampang Melintang Lapisan Aquifer Kawasan Hilir Sungai Bolong



Foto 5. Penampakan Kondisi Fisiografi Gunung Deli di Pulau Sebatik



Foto 6. Bendung PDAM di Desa Liang Bunyu



Foto 7. *Shorea pinanga* (Tengkawang), Jenis Dominan pada Kelompok Vegetasi Hutan Primer di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan



Foto 8. Kondisi Hutan Primer yang Relatif Utuh yang Luasannya Sudah Mengecil



Foto 9. Ekoton Hutan Primer dan Hutan Sekunder di Kawasan Lindung Gunung Deli



Foto 10. Hutan Mangrove pada Kawasan Lindung Liang Bunyu Pulau Sebatik



Foto 11. Tanaman Pisang, Mangga, Durian dan Rambutan yang dikelola Masyarakat Lokal di Kawasan Gunung Deli, Pulau Sebatik



Foto 12. Kondisi Pemukiman dan Lahan Olahannya pada Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan



Foto 13. Kondisi Kawasan Berhutan menjadi Kawasan Tanaman Budidaya Intensif di Hutan Lindung Pulau Nunukan



Foto 14. Kegiatan Penebangan Ilegal di Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan



Foto 15. Kayu-kayu Hasil Penebangan Ilegal pada Kawasan Hutan Lindung Pulau Nunukan



Foto 16. Lahan Budidaya Tanaman Pertanian di Gunung Deli Pulau Sebatik yang Dikelola Masyarakat Lokal



Foto 17. Hutan Lindung yang Terganggu akan Menimbulkan Dampak Negatif Bagi Kehidupan Satwa Liar



Foto 18. Burung Murai Batu (*Copsychus malabaricus*)

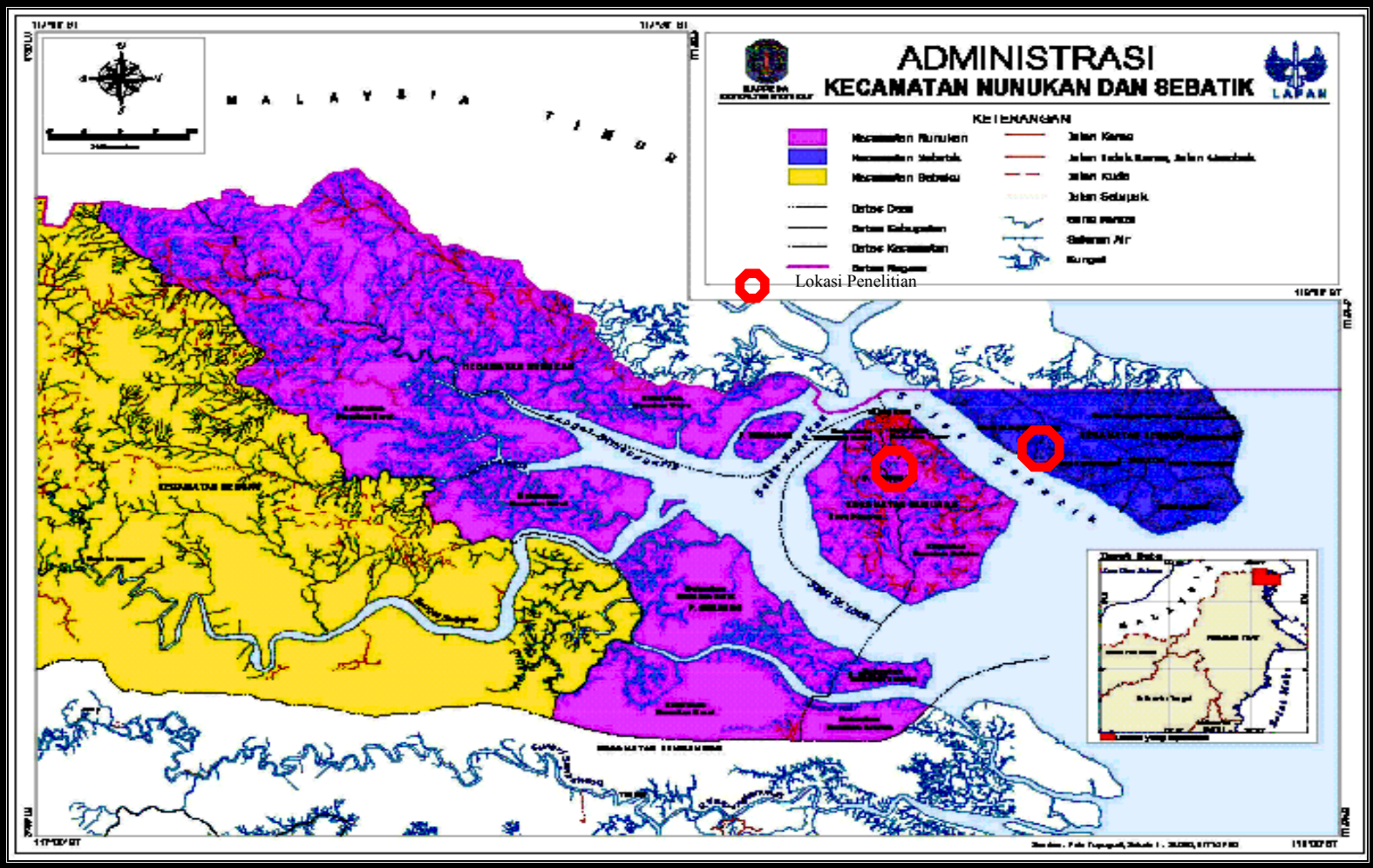


Foto 19. Burung Bulbul Mata Merah (*Pycnonotus brunneus*)

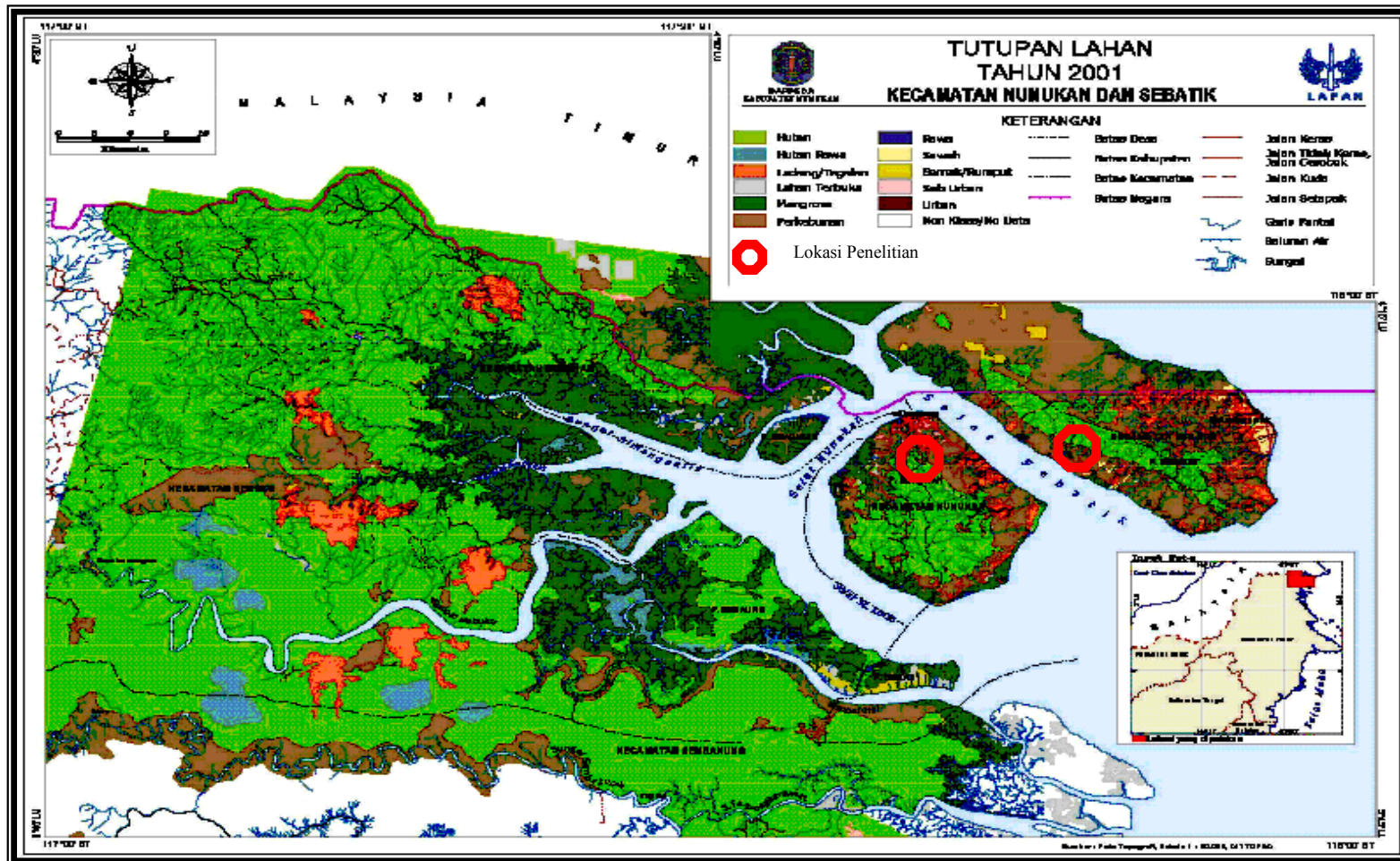


Foto 20. Jejak Kaki Musang Hitam (*Paguma Larvata*)

Peta Administrasi Kecamatan Nunukan dan Sebatik



Peta Tutupan Lahan Kecamatan Nunukan dan Sebatik



Peta Kontur Kecamatan Nunukan dan Sebatik

