

## **Model Pemanfaatan Lahan Pulau Moti, Kota Ternate, Maluku: Suatu Analisis Tata Ruang Berbasis Vegetasi**

**Roemantyo**

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Jl. Raya Jakarta – Bogor, Km 46, Cibinong Science Centre, Cibinong. Email: roemantyo@yahoo.com

### **ABSTRACT**

#### **Land Use Model of Moti Island, Ternate, Moluccas: A Vegetation Based Spatial Design Analysis.**

The Moti Island was dominated by mountain areas and humitropepts soil type which have high organic matter and low subsoil base saturated values. Geologically, it is a volcanic rock with andesite composition includes lava, breccias and tuffs volcanic. Combined with high rainfall, width of island (24.6 km<sup>2</sup>) and very steep mountain (950 m asl.) the island has become fragile when not well managed. Compared to the other district, the productivity of this area was low because the natural resources have not been well developed yet. The shortage of biodiversity data of Moti Island has become major obstacles in developing Moti Island. This research was conducted to develop land use models as basic knowledge for spatial design analyses of Moti Island. Detail discussion on developing Digital Elevation Model of land use and slope area based on vegetation data was presented in this paper.

**Key words:** Moti, land use, digital elevation model (DEM), spatial designing analyses

### **PENDAHULUAN**

Pulau Moti merupakan salah satu dari gugusan sederetan pulau-pulau kecil kepulauan Halmahera yang terletak di sebelah barat pulau besar Halmahera. Pulau-pulau tersebut antara lain adalah pulau Ternate, Tidore, Mare, Moti, Makian, serta pulau-pulau lain yang terletak di sebelah selatannya. Secara administratif pemerintahan, pulau Moti masuk di dalam Kota Ternate. Luas pulau Moti sekitar 24,6 km<sup>2</sup> dan tergolong telah dihuni sejak lama seperti pulau lain di dalam wilayah Kota Ternate yaitu pulau Ternate, Hiri, Mayau, Tifure. Sedangkan

pulau lain yang ukurannya lebih kecil seperti pulau Maka, Mano dan Gurida statusnya tidak dihuni (Kantor Statistik Kota Ternate, 2008). Secara geografis pulau ini membentang pada koordinat 127, 38 – 127, 44 derajat bujur timur dan 0,43 – 0,48 derajat lintang utara yang dibatasi laut Maluku di sebelah utara, barat dan selatan dan selat Halmahera di sebelah timur. Jarak pulau ini dengan ibukota Kota Ternate sekitar 29 km yang hanya dapat dicapai dengan kapal selama kurang lebih 1 – 2 jam pelayaran.

Penduduk kawasan pulau Moti ini umumnya merupakan penduduk asli dengan jumlah populasi kira-kira 4797

jiwa pada tahun 2007 (Kantor Statistik Kota Ternate 2008) yang jika dibandingkan dengan seluruh penduduk yang ada di 4 kecamatan Kota Ternate adalah yang paling kecil jumlahnya (2 – 3 %). Jika menggunakan perkiraan penambahan jumlah penduduk Indonesia dengan pertumbuhan rata-rata 1,1 % (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia 2009), maka pada tahun 2010 ini jumlah penduduk pulau Moti akan mencapai angka kira-kira lebih dari 5000 jiwa. Penduduk ini tersebar di seluruh kawasan pulau terutama di sekitar kawasan pantai dengan mata pencaharian sebagian besar sebagai nelayan dan petani kebun pala dan cengkeh. Secara administratif pulau Moti berada di wilayah kecamatan Moti dengan 6 kelurahan, yaitu Motikota, Figur, Tadenas. Tafaga, Tafamutu, dan Takofi sesuai dengan Peraturan Daerah (PERDA) Nomor 10 Tahun 2001 tentang pembentukan Kecamatan Moti.

Kawasan ini tampak belum tereksplorasi dengan baik sumberdaya alamnya, meskipun potensi kawasan ini secara tradisional telah dikembangkan seperti pada sektor perkebunan, pertanian lahan kering dan perikanan. Belum tertatanya dengan baik pemanfaatan lahan kawasan serta terbatasnya data sumberdaya alam kawasan ini menjadi salah satu kendala untuk pengembangan wilayah ini sehingga produktifitasnya kawasan ini masih rendah hingga saat ini. Sebagai pulau yang berukuran sedang (24.6 km<sup>2</sup>), pulau Moti memiliki sumber daya alam yang cukup untuk mendukung

pembangunannya. Untuk maksud tersebut penggunaannya harus ditata sehingga dapat mendukung secara mandiri kebutuhan masyarakat setempat dengan aman dan berkelanjutan. Dengan demikian produktivitasnya dapat lebih ditingkatkan dengan tanpa mengganggu kualitas sistem ekologi setempat. Ketergantungan akan pangan yang mengakibatkan biaya hidup tinggi dapat dihindarkan sehingga produk yang dihasilkan oleh masyarakat setempat selain untuk menunjang kehidupan juga dapat disisihkan sebagian untuk meningkatkan kualitas sumber daya masyarakat setempat baik dari segi ekonomi, tingkat sosial dan pengetahuan melalui pendidikan yang lebih baik. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data dasar sebagai modal pembuatan model pemanfaatan lahan untuk kawasan pulau Moti ini. Model yang diperoleh akan di analisis secara spasial untuk mendapatkan tata ruang yang cocok berbasis pada data vegetasi, sehingga kawasan ini dapat lebih diberdayakan secara aman dan berkelanjutan.

## **BAHAN DAN CARA KERJA**

Bahan yang diperlukan adalah peta-peta yang meliputi peta digital rupa bumi dan topografi 1: 250.000 (Bakosurtanal 1999), AMS sheet NA 52 1944 1: 1.000.000 (US Army Tophographic Command 1970), peta tutupan lahan, peta status lahan dan sistem lahan 1 : 250.000 (Re PPProt 1989), peta geologi 1: 1.000.000 (Clarke, 1989), citra satelit topografi

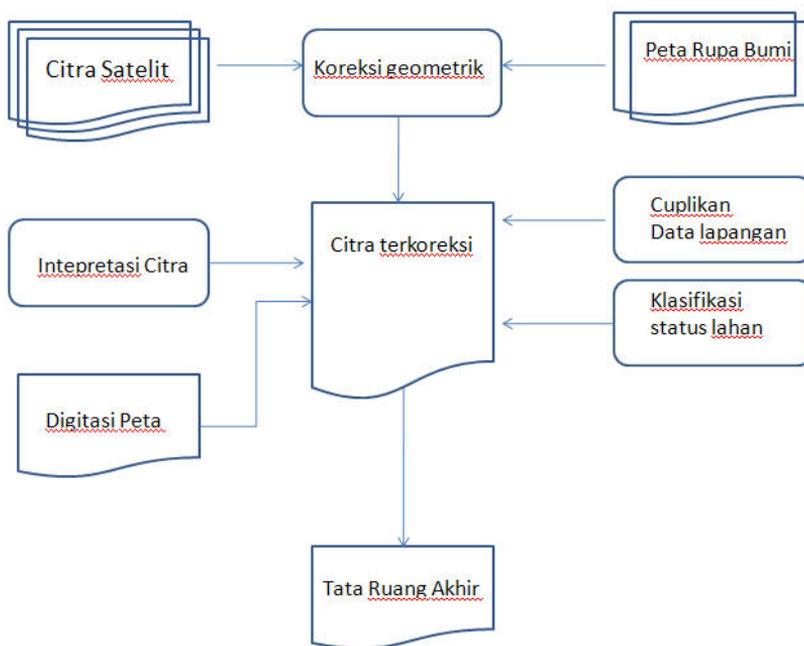
(SRTM) dan citra satelit Ikonos Juni, 2006. Data sekunder lain dikumpulkan dari Badan Pusat Statistik (2009) untuk data kependudukan, pertanian, perikanan, dan perkebunan, serta data curah hujan yang dikumpulkan dari Stasiun Meteorologi Baabuloh Ternate (Kantor Statistik Ternate 2008) dan data iklim tahunan dari Agro-Climatic Map of Maluku and Irian Jaya 1 : 4.500.000 (Oldeman dkk 1980).

Data primer dikumpulkan di lapangan dengan cara mengambil cuplikan tentang pola penggunaan lahan yang ada untuk dicatat posisi koordinat, ketinggian serta pemanfaatannya lahannya dengan menggunakan GPS. Berdasarkan data lapangan tersebut kemudian hasil cuplikan dipetakan pada citra ikonos dengan memperhitungkan faktor perubahan fisik pemanfaatan kawasan dan tutupan lahan (vegetasi). Hal ini diperlukan mengingat ada perbedaan waktu antara pengambilan data di lapangan dan data Citra Ikonos. Catatan perubahan fisik merupakan data baru sehingga perubahan-perubahan yang terjadi dapat dipantau dengan membandingkan kondisi sebelumnya pada citra Ikonos. Selanjutnya data peta (spasial) dan data penggunaan lahan dan perubahannya sebagai data tekstual dianalisis untuk mendapatkan peta tata ruang kawasan. Proses penentuan penggabungan data spasial dan tekstual dapat dilihat pada bagan alir seperti pada Gambar 1.

Analisis terhadap kawasan lindung, penyangga, dan pemanfaatan atau budidaya tanaman tahunan dilakukan terhadap hasil digitasi pemanfaatan

lahan dan interpretasi akhir. Dengan menggunakan parameter fisik kemiringan lereng, jenis tanah menurut kepekaannya terhadap erosi dan curah hujan harian rata-rata kemudian dianalisis status penggunaan lahannya. Penetapan penggunaan satuan lahan kemudian mengikuti metode dan kriteria yang digunakan oleh Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah, Departemen Kehutanan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Nasional (Asdak 2002 dan Departemen Pekerjaan Umum 2008.). Satuan lahan dengan skor lebih dari 175 diklasifikasikan sebagai kawasan lindung. Satuan lahan dengan skor antara 125 dan 174 diklasifikasikan sebagai kawasan penyangga. Satuan lahan dengan skor kurang atau sama dengan 124 diklasifikasi dengan kawasan budidaya tanaman tahunan seperti perkebunan, tanaman industri. Sedangkan satuan lahan dengan kriteria seperti dalam penetapan kawasan budidaya tahunan serta terletak di tanah milik, tanah adat dan tanah negara diklasifikasikan sebagai kawasan tanaman budidaya semusim. Penentuan penggunaan lahan juga mempertimbangkan hal-hal khusus lain seperti yang diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2008 pasal 55.

Koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Erdas Imagine 9.1 dimana peta rupa bumi (Bakosurtanal 1999) dipakai sebagai referensi. Sedangkan citra SRTM diolah dengan menggunakan



**Gambar 1:** Bagan alir kerja analisis Tata Ruang pulau Moti

perangkat lunak Global Mapper<sup>9</sup> untuk mendapatkan data topografi dengan beda ketinggian 5 m. Analisis data spasial dan tektual selanjutnya menggunakan perangkat lunak ArcView 3.3 untuk mendapatkan nilai sudut dan arah kelerengan lahan. Sedangkan perangkat lunak Microsoft access digunakan untuk memudahkan proses query dan pengelompokkan dan penggabungan data spasial dan tektual.

**HASIL**

**Kondisi fisiografi kawasan P. Moti**

Dari citra SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), tampak dengan jelas bahwa pulau Moti merupakan kawasan dengan permukaan yang

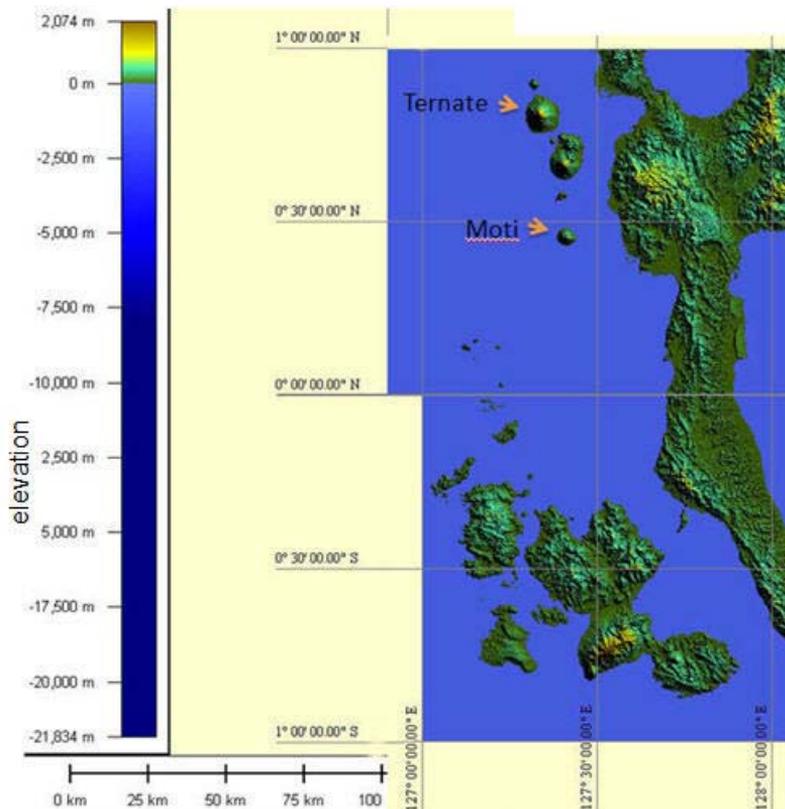
bergunung-gunung dan berbatu. Kawasan yang tertinggi pulau ini mencapai ketinggian sekitar 930 – 950 m dpl yaitu terletak di puncak gunung Tuanane (lihat Gambar 2). Secara umum pulau Moti ini merupakan bagian dari lingkup lempeng bergerak bumi aktif yang dimulai dari Kepulauan Filipina, Sangihe Talaud dan Minahasa yang dikelilingi oleh lengkung Sulawesi dan Pulau Sangihe di mana keduanya berkarakter vulkanis (Clarke 1989).

Umumnya lahannya memiliki tipe tanah humitropepta dengan karakteristik agak lapuk dan kaya akan bahan organik, sedikit berkapur dengan tingkat kejenuhan basa tanah bawah bernilai rendah. Sedangkan di dataran yang lebih rendah bercampur dengan tanah liat dan abu vulkanis. Di kawasan

dataran lebih tinggi sering dipenuhi dengan bebatuan vulkanis (andesit) dengan ukuran yang cukup besar di lereng-lereng maupun di bagian lembahnya berupa pecahan-pecahan yang lebih kecil bercampur dengan tanah liat dan kapur (RePPProt 1989). Air tanah sangat dalam dan langka terutama di kawasan pegunungan atau dataran yang lebih tinggi, namun di dataran yang lebih rendah air cukup dangkal dan mudah diperoleh. Dari data iklim, kawasan ini tergolong dalam kawasan yang mempunyai curah hujan

yang cukup tinggi, dimana hampir selama 3-4 bulan penuh kawasan ini cukup lembab (Oldeman dkk. 1980). Jumlah hari hujan dan curah hujan dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Meskipun data curah hujan dan hari hujan diambil dari Stasiun Meteorologi Baabulah di pulau Ternate yang berjarak 29 km, namun dari peta Isohyat, pulau Moti masih masuk dalam tipe yang sama (Oldeman, dkk., 1980). Dari histogram hari hujan dan curah hujan dapat diperoleh gambaran secara umum bahwa sebagian

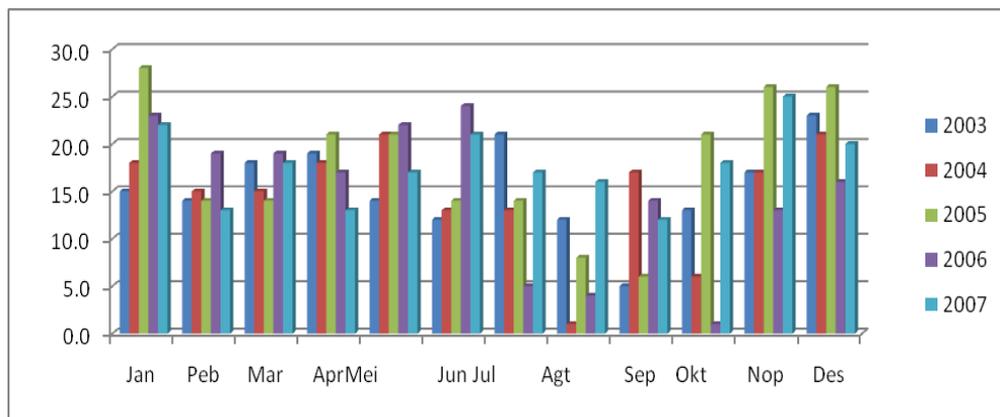


Gambar 2: Citra Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)

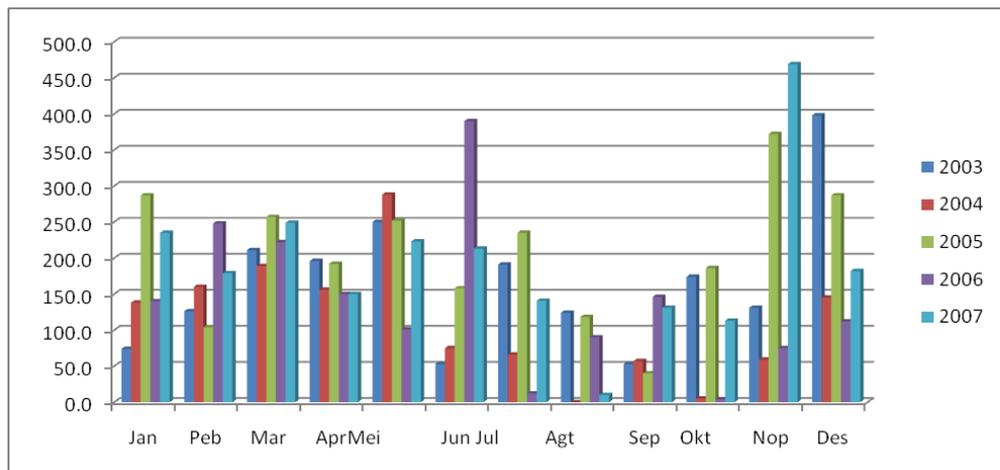
kawasan pulau Moti ini tergolong cukup tinggi intensitas dan curah hujannya. Hampir di sepanjang tahun ada hujan dan curah hujan dengan intensitas hujan tinggi tampak terjadi pada bulan Nopember hingga Januari dan sekitar bulan Juni. Sedang pada bulan Pebruari hingga Mei curah hujan dan intensitasnya sedang.

### Vegetasi

Dari peta tutupan lahan dan status lahan yang dipublikasikan tahun 1989 oleh Direktorat Jendral Penyiapan Pemukiman, Departemen Transmigrasi (RePPProt 1989), sebagian besar kawasan pulau Moti diklasifikasikan sebagai kawasan yang ditutupi oleh hutan. Hutan tersebut tumbuh pada



**Gambar 3 :** Histogram hari hujan tiap bulan dari tahun 2003 – 2007. Sumber: Stasiun Meteorologi Baabulah Ternate (Kantor Statistik Ternate, 2008)



**Gambar 4 :** Histogram curah hujan bulanan dari tahun 2003 – 2007. Sumber: Stasiun Meteorologi Baabulah Ternate (Kantor Statistik Ternate, 2008)

lahan pegunungan berkapur dan belukar dengan status sebagai hutan lindung di bagian tengah pulau dan hutan produksi yang dapat dikonversi di bagian dekat dengan perkampungan. Sedangkan data dari Dinas Pertanian dan Kehutanan Kota Ternate (Kantor Statistik Kota Ternate 2008) menyebutkan bahwa kawasan hutannya hanya meliputi luas 6937,32 hektar (kira-kira 9% dari luas pulau) sebagian besar (4914,7 hektar) masih digolongkan sebagai hutan lindung yang tumbuh di atas batu kapur dan sebagian yang lain (2022,62 hektar) merupakan hutan yang dapat dikonversi terutama di dataran rendah dekat pantai. Pembagian dan batas hutan lindung dan hutan yang dapat dikonversi di lapangan masih kurang jelas, mengingat sebagian besar kawasan telah di miliki dan ditanami penduduk. Bagian puncak gunung dan lereng-lereng curam saja yang tampak sebagian masih utuh vegetasinya dengan jenis-jenis pohon hutan yang berukuran besar. Jika dibandingkan dengan data peta tutupan lahan dan status lahan (RePPPProt, 1989), tampaknya telah terjadi konversi hutan lindung menjadi lahan budidaya pertanian dan perkebunan atau area penggunaan lain (APL). Observasi lapangan dan interpretasi citra Ikonos 2006 menunjukkan bahwa hutan dengan densitas tinggi (primer) masih tampak tersisa di puncak-puncak gunung dan lembah lembah yang curam. Sedangkan kawasan yang relatif datar dan dataran rendah sudah berupa kebun/ladang, semak dan belukar. Selanjutnya interpretasi citra

Ikonos dengan mengacu pada cuplikan pengamatan langsung di lapangan menunjukkan bahwa kebun pala dan cengkik sudah merambah sampai pada daerah-daerah yang beresiko tinggi terhadap bencana tanah longsor (lihat Gambar 4). Dari citra Ikonos tampak pula lahan-lahan baru yang dibuka untuk ditanami dengan tanaman perkebunan seperti pala, cengkik dan kakao. Sedangkan di dataran rendah umumnya ditanami dengan kelapa, beberapa jenis buah-buahan dan jenis-jenis tanaman pangan penghasil karbohidrat seperti ubi kayu, ubi jalar dan pisang.

Jika ditinjau dari pemanfaatannya tampak sebagian besar kawasan pulau telah digunakan sebagai ladang pertanian lahan kering, kebun pala (*Myristica fragans*) dan cengkik (*Syzygium aromaticum*). Di beberapa tempat kedua jenis pohon tersebut sudah tumbuh besar dengan diameter pohon lebih dari 40 cm. Memang secara alami pala dan cengkik merupakan tumbuhan asli kawasan ini (Backer dan Bakhuizen van den Brink 1968), sehingga tidak mengherankan jika kedua jenis ini cukup mendominasi di kawasan ini. Identifikasi terhadap citra Satelit Ikonos menunjukkan bahwa indeks vegetasi cukup tinggi, karena hampir seluruh pulau Moti tertutup dengan tetumbuhan (lihat Gambar 4), baik yang tumbuh liar maupun yang ditanam (Utaminingrum 2010). Namun jika dilihat dari data statistik, produktifitas hasil pertanian dan perkebunan kawasan ini masih sangat rendah. Tidak banyak komoditi

pertanian dan perkebunan yang diusahakan di sini. Kalaupun diusahakan, produksinya masih lebih rendah jika dibandingkan dengan daerah lain di Kota Ternate (Kantor Statistik Kota Ternate, 2008). Beberapa jenis tanaman pangan yang ditanam di sini antara lain jagung (*Zea mays*), ubi kayu (*Manihot utilissima*), ubi jalar (*Ipoemoea batatas*). Sedang tanaman perkebunan yang ditanam antara lain kelapa (*Cocos nucifera*), pala (*Myristica fragans*), cengkik (*Syzygium aromaticum*) dan kakao (*Theobroma cacao*). Sedangkan RePPPProt, (1989) telah mengidentifikasi lahan-lahan yang memiliki kesesuaian untuk dikembangkan sebagai lahan produktif di dataran rendah kurang dari 450 m dpl sebagai ladang atau lahan pertanian lahan kering. Pada saat itu vegetasi yang teridentifikasi adalah padang rumput, belukar, dan di beberapa tempat tanpa vegetasi, sehingga kawasan ini dapat dengan mudah dikonversi untuk tanaman pertanian

### **Pemanfaatan Lahan**

Interpretasi pemanfaatan lahan dengan citra Ikonos dan data cuplikan lapangan selain mendapatkan nilai indeks vegetasi juga diperoleh gambaran tentang pemanfaatan lahan. Kawasan yang berhasil diidentifikasi berjumlah 5085 titik pemanfaatan lahan yang kemudian dikelompokkan dalam 5 golongan besar, yaitu: (1) pemanfaatan lahan untuk hutan sebanyak 1449 titik lokasi, (2) pemanfaatan lahan untuk kebun 3447

titik lokasi, (3) pemanfaatan lahan untuk usaha perikanan 1 lokasi, (4) fasilitas umum dan pemukiman 88 lokasi dan (5) lahan yang tidak dimanfaatkan (lahan terbuka) 100 lokasi.

#### **1. Pemanfaatan lahan untuk hutan**

Kawasan ini merupakan hutan lindung, maupun kawasan hutan lain yang terdapat mulai dari pantai hingga puncak gunung. Di daerah pantai terdapat hutan mangrove dan hutan pantai. Hutan mangrove terdapat di 39 lokasi sedangkan hutan pantai ada di 6 lokasi. Di daratan terdapat semak belukar, hutan sekunder dan hutan primer. Semak, semak belukar dan hutan sekunder biasanya terletak di dataran yang lebih rendah, sedangkan hutan primer umumnya terletak di puncak-puncak gunung atau dilereng-lereng yang terjal. Semak belukar biasanya terdapat dari ketinggian 5 – 700 m dpl., sedangkan hutan sekunder ditemukan pada ketinggian 50 – 875 m dpl. Hutan-hutan primer ditemukan pada ketinggian 195 – 930 m dpl.

#### **2. Pemanfaatan lahan untuk kebun**

Pada saat pengamatan tercatat ada beberapa jenis tanaman keras kebun yang diusahakan di pulau Moti, yaitu cengkik, durian (*Durio zibethinus*), kakao, kelapa, kenari (*Canarium sp.*), pala, dan jeruk (*Citrus sp.*). Kemungkinan tanaman kenari yang ada berasal dari tumbuhan liar, namun karena bijinya memiliki nilai ekonomi, maka jenis ini kemudian dipelihara. Selain tanaman keras ada beberapa jenis tanaman yang berumur pendek

yang diusahakan antara lain pisang (*Musa acuminata* × *balbisiana*) dan singkong. Selain itu masih ada beberapa jenis tumbuhan liar yang kemudian dimanfaatkan sebagai sumber pangan yaitu sagu (*Metroxylon sagu*) yang banyak tumbuh di tempat-tempat yang sedikit berair dan lembab. Pemanfaatan lahan untuk kebun dapat ditemukan mulai dari pinggir pantai hingga ketinggian 770 m dpl.

### 3. Pemanfaatan lahan untuk usaha perikanan

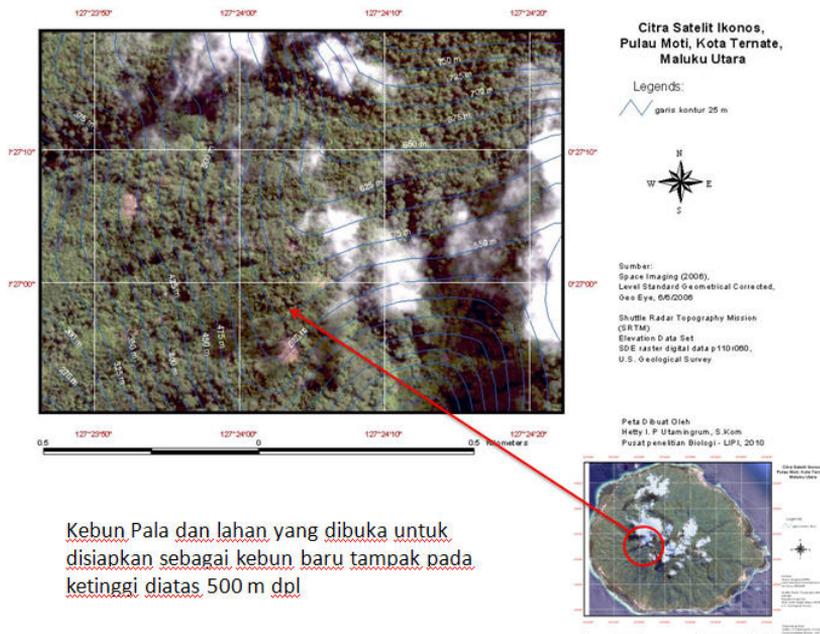
Usaha perikanan lebih banyak dilakukan oleh nelayan di laut, namun tercatat ada usaha baru yaitu dengan pembukan kolam untuk pemancingan di Moti Kota.

### 4. Pemanfaatan lahan untuk fasilitas umum dan pemukiman

Pemukiman dan fasilitas umum meliputi kawasan perkampungan, sarana jalan, bangunan/gedung pemerintah dan sekolah, tempat mata air, sarana dan tempat ibadah, makam dan sarana olah raga. Fasilitas umum dan pemukiman ini umumnya terletak di dataran rendah di dekat pantai.

### 5. Lahan yang tidak dimanfaatkan (lahan terbuka).

Lahan terbuka disini adalah lahan yang tidak atau belum dimanfaatkan. Lahan-lahan terbuka di kelurahan Motikota umumnya terletak dari ketinggian 45 hingga 520 m dpl. Sedangkan di kelurahan lain seperti



Gambar 4: Tampilan indeks vegetasi pada Citra Satelit Ikonos 2006

Tadenas, Tafaga, Tafamutu, Figur dan Takofi terletak pada ketinggian kurang dari 130 m dpl. Lahan terbuka di kelurahan Tadenas, Tafaga, Tafamutu, Figur dan Takofi cenderung untuk dipersiapkan sebagai kebun atau ladang. Sedangkan di Motikota lebih sering merupakan lahan yang diterlantarkan atau lahan yang disiapkan untuk dibangun gedung.

Jika dibandingkan diantara status pemanfaatan lahan yang ditemukan selama survai lapangan, maka lahan untuk kebun adalah yang paling banyak ditemukan yaitu mencapai 67,8 %, kemudian diikuti dengan lahan untuk hutan (28,50 %), lahan terbuka tidak atau belum dimanfaatkan (1,96 %), fasilitas umum (1,73%) dan perikanan (0.01%). Analisis terhadap hasil digitasi pemanfaatan lahan yang ditumpang susunkan pada peta model elevasi (DEM = Digital Elevation Model) diperoleh gambaran pemanfaatan lahan secara 3 dimensi seperti pada Gambar 6.

Dari peta Model Elevasi Digital, tampak jelas bahwa usaha tani untuk perkebunan tanaman keras sudah masuk ke dalam kawasan hutan hingga sampai pada ketinggian 700 m dpl. Kawasan yang banyak dipakai sebagai kebun umumnya berada di sebelah timur, yaitu antara kelurahan Motikota dan Tadenas. Kebun di kedua kelurahan ini lebih beragam dibandingkan dengan 4 kelurahan lain dimana beberapa jenis tanaman industri selain kelapa, pala dan cengkik ditanam dan dikembangkan jenis lain antara lain seperti durian, jeruk, kenari, dan kakao.

Selain itu beberapa jenis tanaman palawija juga tercatat di tanam di kawasan ini seperti jagung, kacang tanah, singkong, ubi jalar dan vanili meskipun jumlahnya tidak begitu banyak. Pengembangan kolam perikanan sudah mulai tampak, meskipun masih dalam taraf untuk pemancingan. Usaha ini ditemukan di kelurahan Motikota.

Pada peta model kelerengn pemanfaatan lahan (lihat Gambar 7) tampak bahwa kawasan hutan umumnya merupakan kawasan yang berelereng lebih dari 40 %. Kawasan tersebut meliputi hampir seluruh puncak bukit dan beberapa punggung bukit di kelurahan Tafaga, Takofi, Figur dan Tafamutu. Sedangkan di kawasan kelurahan Motikota dan Tadenas sudut kelerengn pada umumnya kurang dari 40 %

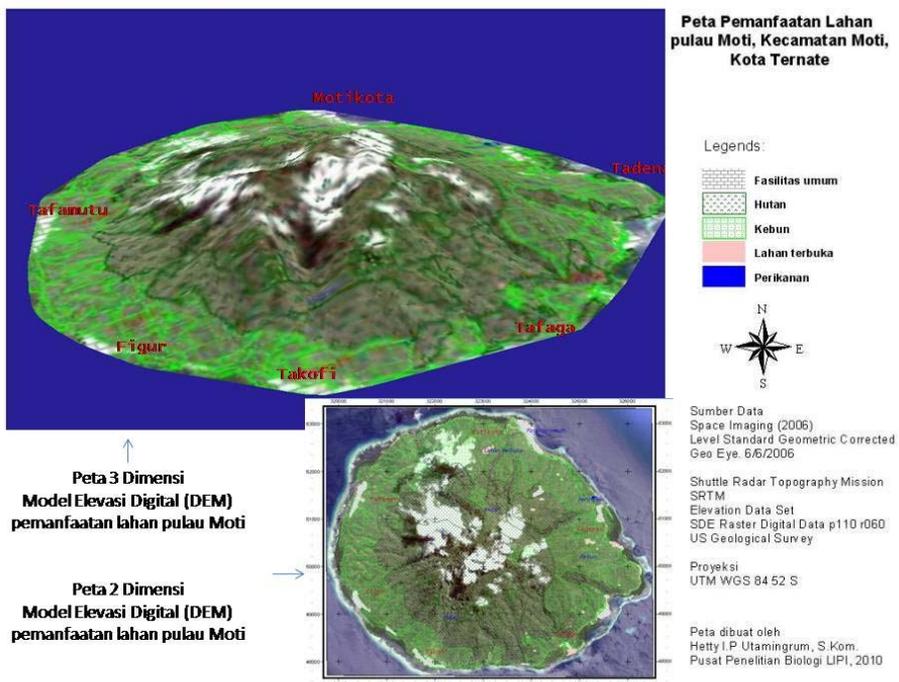
## **PEMBAHASAN**

Dari data yang terkumpul, kawasan pulau Moti tergolong sebagai kawasan bergunung vulkanis dari lempeng bergerak bumi aktif. Banyaknya batuan andesit yang besar dan pecahan-pecahan batuan yang lebih kecil karena mudah lapuk dan bercampur dengan tanah liat dan kapur mengakibatkan kawasan ini sangat peka terhadap erosi atau lepasnya batuan (Clarke 1989). Kekayaan tanah akan unsur hara yang bercampur dengan abu vulkanis, menjadikan lahan kawasan ini cukup subur, sehingga memudahkan jenis-jenis tetumbuhan cepat mengalami permudaan.

## Model Pemanfaatan Lahan Pulau Moti, Kota Ternate,

Ditunjang dengan curah hujan yang relatif cukup tinggi, serta keadaan yang cukup lembab selama 3 – 4 bulan (Oldeman, dkk., 1980) maka beberapa jenis pohon dapat tumbuh dengan baik, meskipun lahannya cukup berpori dan sulit untuk mendapatkan air tanah terutama di kawasan pegunungan. Tampaknya faktor-faktor kesuburan tanah dan iklim tersebut mendorong masyarakat untuk terus merambah kawasan hutan lindung untuk ditanami dengan jenis-jenis pohon penghasil devisa negara seperti cengkeh, pala, kenari dan kakao. Pada saat penyiapan lahan dengan pembukaan lahan hutan

(semak belukar, hutan sekunder, maupun di hutan-hutan primer ditebang habis) maka ancaman terhadap erosi sangat tinggi. Hal ini mengingat di kawasan pegunungan biasanya merupakan kawasan dengan sudut kelerengan lebih dari 40 %. Jika vegetasi telah dibuka maka dengan curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan banjir bandang karena air hujan akan langsung turun ke dataran yang lebih rendah tanpa ada tetumbuhan yang menghambat. Dalam jangka waktu yang lama, jika terdapat tanah-tanah yang terbuka maka kemampuan lahan untuk menahan dan

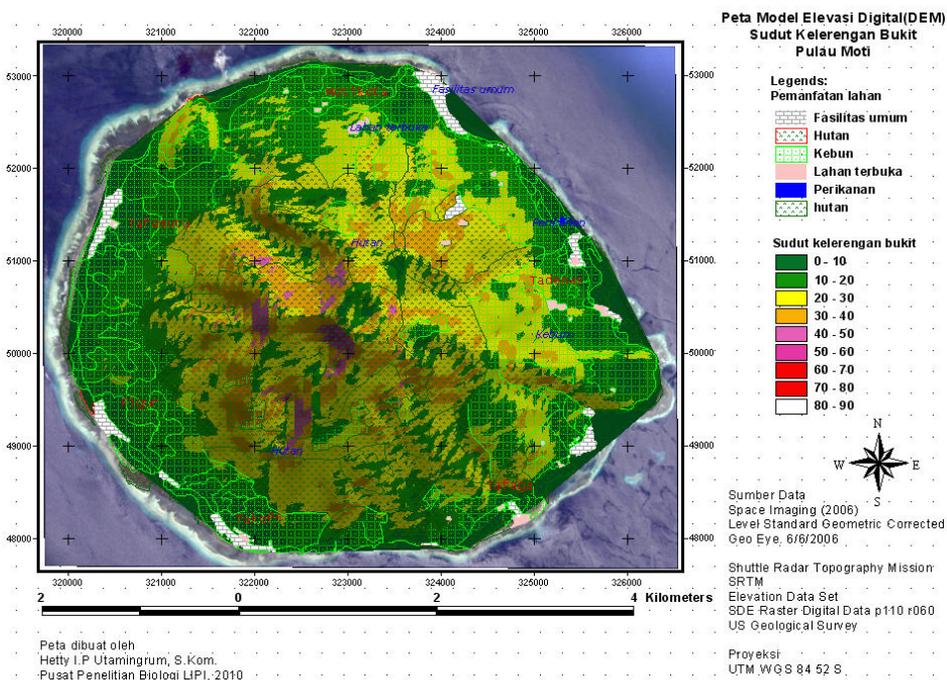


**Gambar 6:** Peta Model Elevasi Digital (DEM – Digital Elevation Model) Pemanfaatan Lahan Pulau Moti

menyimpan air akan berkurang dan terganggu. Dengan demikian fungsi hidrologi kawasan ini dalam mengkoservasi air menurun dengan akibat air tanah untuk keperluan masyarakat menjadi terbatas.

Mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 26 tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional, dengan memperhitungkan criteria kawasan lindung, sebagian besar kawasan hutan di pulau Moti ini memiliki nilai skor diatas 175. Karena itu maka kawasan tersebut harus segera dibatasi penggunaannya, selain untuk mengurangi ancaman terhadap bencana alam tanah longsor, banjir

bandang, juga untuk konservasi air tanah bagi pulau Moti. Dari Model Elevasi Digital (DEM) sudut kelerengan bukit Pulau Moti, dapat diperoleh gambaran awal kawasan mana saja yang harus segera dibatasi penggunaannya. Demikian pula melalui peta tersebut dapat dengan mudah diidentifikasi kawasan mana saja yang cocok dan aman digunakan untuk usaha pertanian dan perkebunan. Dari warna lagenda pada peta tersebut (lihat Gambar 7), kawasan aman untuk usaha budidaya diindikasikan dengan spot warna hijau dengan skor sama dengan atau lebih kecil dari 124. Sedangkan spot warna warna kuning merupakan



Gambar 7: Peta Model Elevasi Digital (DEM) Sudut Kelerengan Bukit Pulau Moti

kawasan penyangga dengan skor antara 125 dan 174. Sedangkan kawasan yang berwarna jingga hingga kemerah-merahan menunjukkan kawasan tersebut kurang aman untuk dijadikan kawasan budidaya dengan skor di atas 175. Karena itu kawasan ini harus ditetapkan sebagai kawasan lindung.

Dari peta-peta yang dihasilkan pada penelitian ini, terutama peta Model Elevasi Digital (DEM – Digital Elevation Model) Pemanfaatan Lahan Pulau Moti dan peta Model Elevasi Digital (DEM) Sudut Kelerengan Bukit Pulau Moti, maka penyusunan model tata ruang untuk pengembangan kawasan dapat dilakukan dengan lebih mudah.

## **KESIMPULAN**

Pemanfaatan lahan di kawasan pulau Moti perlu ditata dengan baik untuk mengurangi resiko bencana alam tanah longsor, banjir bandang pada saat hujan, krisis air dimasa yang akan datang. Kawasan hutan perlu dipertahankan keberadaannya, terutama yang terletak di ketinggian di atas 600 m dpl. dan memiliki tingkat kelerengan lebih dari 40 %. Kemudian kawasan ini ditetapkan sebagai kawasan lindung. Selain sebagai daerah untuk menangkap air hujan, hutan ini juga diperlukan sebagai sumber bibit dan plasma nutfah beberapa jenis tanaman perkebunan yang ditanam oleh masyarakat setempat seperti kenari, pala dan cengkih. Pada beberapa tempat di kawasan pengunungan pada

ketinggian di atas 600 m dpl. dengan tingkat kelerengan lebih dari 40% dan telah terlanjur diusahakan oleh penduduk dengan menanam kenari, cengkeh dan pala, disarankan untuk tidak dipanen. Hal ini dimaksudkan agar ketiga jenis pohon tersebut tumbuh meliar kembali untuk kemudian menjadi stok bibit maupun plasma bagi pengembangan jenis tumbuhan di masa yang akan datang.

Tingkat kerusakan hutan dan ekosistem kawasan pulau Moti masih dapat dihambat lajunya, yaitu dengan membangun model pengembangan kawasan dengan membuat rencana tata ruang yang lebih rinci. Data awal telah terkumpul berupa peta-peta model elevasi digital penggunaan lahan dan kelerengan bukit yang berbasis vegetasi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian Biologi – LIPI sehingga penulis memperoleh kesempatan melakukan penelitian ini hingga selesai. Disamping itu kepada sdr Hetty I.P. Utaminigrum S.Kom. yang telah banyak membantu penulis dalam mengumpulkan data lapangan dan memproses digitalisasi peta. Pengambilan data lapangan dibiayai oleh DIPA Puslit Biologi-LIPI dan IPTEKDA LIPI.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran*

- Sungai*. Gajah Mada University Press. Cetakan Kedua. 618 halaman.
- Backer C. A and R.C. Bakhuizen van den Brink, 1968. *Flora of Java I*. N.V.P. Noordhoff, Groningen, Netherlands.
- Badan Pusat Statistik, 2009. *Statistik Indonesia 2009*. Badan Pusat Statistik, Republik Indonesia.
- Bakosurtanal, 1999. *Peta Rupa Bumi Digital, Tata Guna Lahan, Status Lahan dan Topografi. Skala 1: 250.000*. Bakosurtanal.
- Clarke, M.C.G. 1989, *Geological Map of Indonesia: With Emphasis on Lithology*. Atlas of The Lands Resources of Indonesia. A National Review. Ministry of Transmigration, Directorate General of Settlements Preparation. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2008. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Penataan Ruang. Jakarta.
- Kantor Statistik Kota Ternate, 2008. *Data Curah Hujan Harian dan Hari hujan di Stasiun Meteorologi Babullah*. Kantor Statistik Ternate, Kota Ternate.
- Oldeman, L.R., R. Irsal, and Muladi. 1980. *Agroclimatic Map of Maluku and Irian Jaya*. Central Research Institute for Agriculture, Indonesia.
- Space Imaging 2006, IKONOS, Level Standard Geometrically Corrected, GeoEye, 6/6/2006.
- Re PPProt, 1989. *Review of Phase I Results, Java and Bali*. Land Resources Departement, Overseas Development Administration United Kingdom and Direktorat Jendral Bina Program. Direktorat Jendral Penyiapan Pemukiman, Depatemen Transmigrasi. Jakarta.
- US Army Tophographic Command. 1970. *Map of Ternate*. Departemen of Defense, United State of America, Washington DC. 1302 Edition 4 TPC.
- Utamingrum HIP. 2010. Pengumpulan dan Pengolahan Data Tutupan Lahan Pulau Moti, Ternate. Laporan Perjalanan Penelitian di Pulau Moti, Maluku Utara, Pusat Penelitian Biologi LIPI, 2010

**Memasukkan:** Juni 2010

**Diterima:** Agustus 2010