

# PERUBAHAN KERUSAKAN LAHAN PULAU MADURA MENGGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH DAN SIG

Nanik Suryo Haryani, Kustiyo, Rokhis Khomarudin, Parwali.  
Peneliti Pusbangja, LAPAN

## ABSTRACT

Development activities that do not pay enough attention to the environmental aspect will bring about the effect to the environment, particularly to the event of land damage. The effort to control and recover the land damage calls for the complete and the accurate data and information. Along with the remote sensing technology development, it enables to study the land damage effectively and efficiently in the large scale region. The method used in the research is by utilizing the Landsat-TM image and the Geographic Information System (GIS) to determine the stage of land damage. The potential determination of land damage is carried out by weighting the indicator of land damage that all together function as the variable. The output obtained shows that the stage of land damage in Madura Island from 1994 until 2001 is the condition or the stage of land damage that belongs to the rather damaged class decreases to 0.90%, while the stage that belong to the damaged class is 3.90 % and the stage of the big damaged is 0.14 %

## ABSTRAK

Kegiatan pembangunan yang kurang memperhatikan aspek lingkungan akan membawa dampak terhadap lingkungan, terutama terjadinya kerusakan lahan. Upaya untuk pengendalian dan pemulihan kerusakan lahan memerlukan data dan informasi yang lengkap dan akurat. Seiring dengan perkembangan teknologi penginderaan jauh memungkinkan untuk melakukan kajian mengenai kerusakan lahan secara efektif dan efisien pada wilayah yang berskala luas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan citra landsat-TM dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk penentuan tingkat kerusakan lahan. Penentuan potensi kerusakan lahan dilakukan dengan pembobotan indikator kerusakan lahan yang sekaligus berfungsi sebagai variabelnya. Hasil yang diperoleh bahwa tingkat kerusakan lahan di Pulau Madura dari tahun 1994 sampai dengan 2001 adalah kondisi atau tingkat kerusakan lahan yang termasuk dalam klas agak rusak berkurang sebesar 0,90%, sedangkan tingkat kerusakan lahan dalam klas rusak bertambah sebesar 3,90% dan tingkat kerusakan lahan dalam klas sangat rusak bertambah sebesar 0,14%.

Kata kunci: *Kerusakan lahan, Sistem Informasi Geografi [SIG]*

## 1 PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk dan lajunya pembangunan diperlukan ketersediaan lahan, sehingga banyak terjadi perubahan penggunaan lahan di berbagai wilayah. Kegiatan pembangunan yang kurang memperhatikan aspek lingkungan akan membawa dampak terhadap lingkungan, terutama terjadinya kerusakan lahan.

Sementara berdasarkan Badan Planologi Departemen Kehutanan, lahan kritis di Jawa dan Madura diperkirakan sudah mencapai 2.481.208 hektar dan penutupan lahan oleh pohon tinggal 4 %. Sedangkan pada akhir tahun 1980-an, tutupan hutan alam di Jawa hanya tinggal 0,97 juta ha atau 7 persen dari luas total Pulau Jawa. Data dari Departemen Kehutanan (2002) menunjuk-

kan bahwa luas kawasan hutan negara di Pulau Jawa tinggal 22%. Luas lahan kritis di Pulau Jawa diperkirakan sudah mencapai seluas 2.481.208 hektar yang terdiri dari 423.305 hektar berada di dalam kawasan hutan dan seluas 2.057.903 hektar berada di luar kawasan hutan. (<http://timpakul.or.id>). Pada tahun 1999/2000 luas lahan kritis khususnya di Jawa Timur dan Madura dalam kawasan hutan seluas 349.168 hektar, sedangkan di luar kawasan hutan mencapai seluas 953.211 hektar (Ditjen RLPS - Dept Kehutanan). Hal tersebut mendorong untuk mengadakan penelitian mengenai kerusakan lahan di Pulau Madura.

Upaya untuk pengendalian dan pemulihan kerusakan lahan memerlukan data dan informasi yang lengkap dan akurat. Oleh sebab itu kegiatan kajian kerusakan lahan merupakan hal penting untuk dilaksanakan secara berkesinambungan. Teknik kajian kerusakan lahan secara konvensional memerlukan biaya yang besar, sehingga kurang efektif dari segi waktu, tenaga dan biaya. Seiring dengan perkembangan teknologi penginderaan jauh memungkinkan untuk melakukan kajian kerusakan lahan secara efektif dan efisien pada wilayah yang berskala luas. Informasi tingkat kerusakan lahan tersebut dapat digunakan untuk kegiatan rehabilitasi lahan maupun konservasi tanah serta dapat digunakan sebagai bahan penyusunan kebijakan dan strategi pengelolaan dan pemanfaatan lahan.

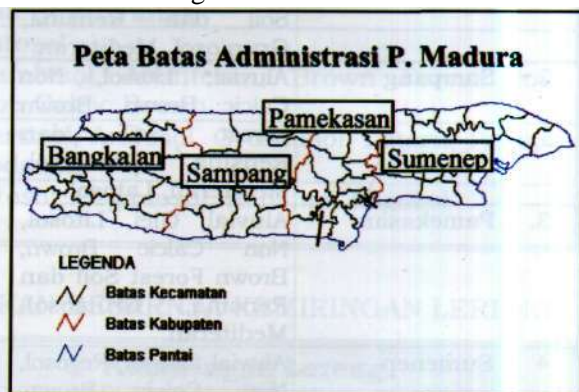
Penelitian ini bertujuan melakukan pengolahan dan analisis data satelit penginderaan jauh untuk penentuan tingkat kerusakan lahan di Pulau Madura. Ada 2 sasaran dari penelitian ini, yang pertama tersedianya informasi spasial tingkat kerusakan lahan melalui citra satelit penginderaan jauh; yang kedua tersedianya data dan informasi mengenai kerusakan lahan melalui data satelit penginderaan jauh dan SIG beserta analisisnya.

## 2 DISKRIPSI UMUM WILAYAH KAJIAN

### 2.1 Letak Geografis dan Batas Wilayah

Letak geografis Pulau Madura berada pada koordinat antara: 112° 40' 32" BT sampai dengan 114° 37' 17" BT dan 6° 52' 42"LS sampai dengan 7° 17' 2" LS.

Pulau Madura terdiri dari 4 (empat) Kabupaten yaitu Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan dan Kabupaten Sumenep. Peta batas administrasi Pulau Madura sebagai berikut:



Gambar2-1: Peta batas administrasi Pulau Madura

### 2.2 Kondisi Fisik Tanah

Berdasarkan Peta Tanah Tinjau skala 1 : 250 000 tahun 1966 yang diterbitkan oleh Lembaga Penelitian Tanah (LPT, 1966), Pulau Madura tersusun atas 9 (sembilan) jenis tanah, yaitu: *Aluvial*, *Glei*, *Litosol*, *Regosol*, *Non Calcic Brown*, *Brown Forest Soil* dan *Renzina*, *Grumusol*, *Mediterrania*, *Latosol*. Jenis tanah tersebut tersebar di 4 Kabupaten seperti pada Tabel 2-1.

### 2.3 Iklim

Pulau Madura merupakan suatu pulau yang memiliki tipe iklim kering. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Pulau Madura mempunyai jumlah curah hujan berkisar antara 1328-1571 mm/th. Bulan kering terjadi pada bulan Agustus dan September dengan kisaran 1-18 mm, sedangkan bulan basah pada bulan Januari berkisar antara 215 - 240 mm. Suhu udara di Pulau Madura termasuk tinggi berkisar antara 27°-30°C. Pulau Madura

mengalami surplus air rata-rata hanya 5 bulan, sedangkan 7 bulan mengalami defisit air. Hal ini terlihat pada data evapotranspirasi yang berkisar antara 1536 - 1565 mm/th, sehingga melebihi jumlah curah hujan. Rata-rata defisit air adalah antara 306 - 402 mm/th.

Tabel2-1:JENIS TANAH DI PULAU MADURA

| No. | Kabupaten | Jenis Tanah  |
|-----|-----------|--|
| 1.  | Bangkalan | Aluvial, Glei, Litosol, Regosol, Non Calcic Brown, Brown Forest Soil dan Rensina, Grumosol, Mediteran. |
| 2.  | Sampang   | Aluvial, Litosol, Non Calcic Brown, Brown Forest Soil dan Rensina, Grumosol, Mediteran, Latosol.       |
| 3.  | Pamekasan | Aluvial, Glei, Litosol, Non Calcic Brown, Brown Forest Soil dan Rensina, Grumosol, Mediteran.          |
| 4.  | Sumenep   | Aluvial, Litosol, Regosol, Non Calcic Brown, Brown Forest Soil dsn Rensina, Grumosol, Mediteran        |

Sumber: LPT-Bogor, 1966

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Data landsat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat TM tanggal 26 Juni 2001 (Path/Row 117/65), tanggal 19 September 1994 (Path/Row 117/65), tanggal 1 Juni 2001 (Path/Row 118/65) dan tanggal 7 Agustus 1994 (Path/Row 118/65).
- Data Peta, antara lain: Peta Rupa Bumi tahun 1990, Peta Topografi tahun 1990, Peta Tanah Tinjau tahun 1966.
- Data Iklim, Data Kawasan Hutan.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penentuan potensi kerusakan lahan dilakukan dengan pembobotan indikator kerusakan lahan yang

sekaligus berfungsi sebagai variabelnya. Berdasarkan KepPres No. 32 Tahun 1990, penentuan potensi kerusakan lahan dibedakan menjadi 3 variabel yang meliputi: Iklim/intensitas curah hujan, Tanah/kepekaan tanah terhadap erosi, dan Topografi/kemiringan lereng. Sedangkan penentuan tingkat kerusakan lahan berdasarkan matrik antara potensi kerusakan lahan dengan variabel penutup/penggunaan lahan. Masing-masing variabel indikator mempunyai tingkatan nilai variabel yang berbeda.

##### 1. Iklim/Intensitas Curah Hujan

Iklim/Intensitas Curah Hujan dibedakan menjadi 5 kelas, diperoleh dari rata-rata curah hujan per tahun dalam kurun waktu 28 tahun. Interval nilai intensitas curah hujan berdasarkan kisaran normal seperti pada Tabel3-1.

##### 2. Tanah/Kepekaan Tanah Terhadap Erosi

Tanah dibedakan menjadi 5 kelas, diperoleh berdasarkan kepekaan tanah terhadap erosi seperti pada Tabel 3-2.

##### 3. Topografi/Kemiringan Lereng

Topografi/kemiringan lereng dibedakan menjadi 5 kelas, seperti Tabel 3-3.

Dalam penentuan potensi kerusakan lahan berdasarkan variabel indikator diberikan nilai dan bobot. Besarnya pemberian nilai dan bobot variabel indikator dapat dilihat dalam Tabel 3-4.

Untuk penentuan tingkat kerusakan lahan menggunakan variabel penutup/penggunaan lahan dibedakan menjadi 3 (tiga) kelas berdasarkan kerapatan penutup/penggunaan lahan atau *density* yaitu sangat rapat [*High*], sedang [*Medium*], jarang [*Low*].

Penentuan tingkat kerusakan lahan berdasarkan matrik antara penutup/penggunaan lahan atau *density* dengan potensi kerusakan lahannya.

Tabel 3-1: PERHITUNGAN INTERVAL CURAH HUJAN BERDASARKAN SEBARAN NORMAL

| No. | Kelas         | Kisaran                               | Nilai             |
|-----|---------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1.  | Sangat Rendah | < Xrat - Stdev                        | < 1460 mm/th      |
| 2.  | Rendah        | Xrat - Stdev s/d Xrat - 0,5 Stdev     | 1460 - 1680 mm/th |
| 3.  | Sedang        | Xrat - 0,5 Stdev s/d Xrat + 0,5 Stdev | 1681 - 2120 mm/th |
| 4.  | Tinggi        | Xrat + 0,5 Stdev s/d Xrat + Stdev     | 2121 - 2339 mm/th |
| 5.  | Sangat Tinggi | > Xrat + Stdev                        | > 2339 mm/th      |

Sumber: Hasil perhitungan dari data curah hujan H<sub>0</sub> = 1900 mm/t, Stdev = 439,4

Tabel 3-2: KELAS TANAH BERDASARKAN JENIS TANAH DAN KEPEKAAN TANAH TERHADAP EROSI

| No. | Kelas   | Jenis Tanah  |
|-----|---|--|
| 1.  | Rendah/tidak peka terhadap erosi              | Aluvial, Glei, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterit Air Tanah |
| 2.  | Sedang/agak peka terhadap erosi               | Latosol  |
| 3.  | Tinggi/kurang peka terhadap erosi             | Kambisol, Mediteran, Brown Forest Soil, Non Calcic Brown     |
| 4.  | Sangat Tinggi/peka terhadap erosi             | Vertisol, Andosol, Grumusol, Laterit, Podsol, Podsolik       |
| 5.  | Amat Sangat Tinggi/sangat peka terhadap erosi | Litosol, Organosol, Rensina, Regosol                         |

Sumber: Bapedal, 2001

Tabel 3-3: KELAS TOPOGRAFI BERDASARKAN BESARNYA KEMIRINGAN LERENG

| No. | Kelas                             | Kemiringan Lereng |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| 1.  | Datar - Bergelombang <sup>^</sup> | 0 % - 8 %         |
| 2.  | Bergelombang - Berombak           | > 8 % - 15 %      |
| 3.  | Berombak - Berbukit               | > 15 % - 25 %     |
| 4.  | Berbukit - Bergunung              | > 25 % - 40 %     |
| 5.  | Bergunung                         | > 40 %            |

Sumber: Peta Topografi, 1990.

Tabel 3-4: PEMBERIAN NILAI DAN BOBOT PADA VARIABEL INDIKATOR KERUSAKAN LAHAN

| No | Variabel Indikator                  | Nilai Variabel Indikator  | Bobot |
|----|-------------------------------------|---|-------|
| 1  | Iklm/Intensitas Curah Hujan         | 1. Sangat Rendah<br>2. Rendah<br>3. Sedang<br>4. Tinggi<br>5. Sangat Tinggi   | 20    |
| 2  | Tanah/Kepekaan tanah terhadap erosi | 1. Rendah/Tidak Peka (Aluvial, Glei, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterit Air Tanah)<br>2. Sedang/Agak Peka (Latosol)<br>3. Tinggi / Kurang Peka (Kambisol, Mediteran, Brown Forest Soil, Non Calcic Brown)<br>4. Sangat Tinggi (Vertisol, Andosol, Grumusol, Laterit, Podsol, Podsolik)<br>5. Amat Sangat Tinggi (Litosol, Organosol, Rensina, Regosol) | 30    |
| 3  | Topografi/Ke miringan lereng        | 1. 0 % - 8 %<br>2. > 8 % - 15 %<br>3. > 15 % - 25 %<br>4. > 25 % - 40 %<br>5. > 40 %  | 50    |

Sumber: Bapedal, 2001

Tabel 3-5: MATRIK PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN LAHAN

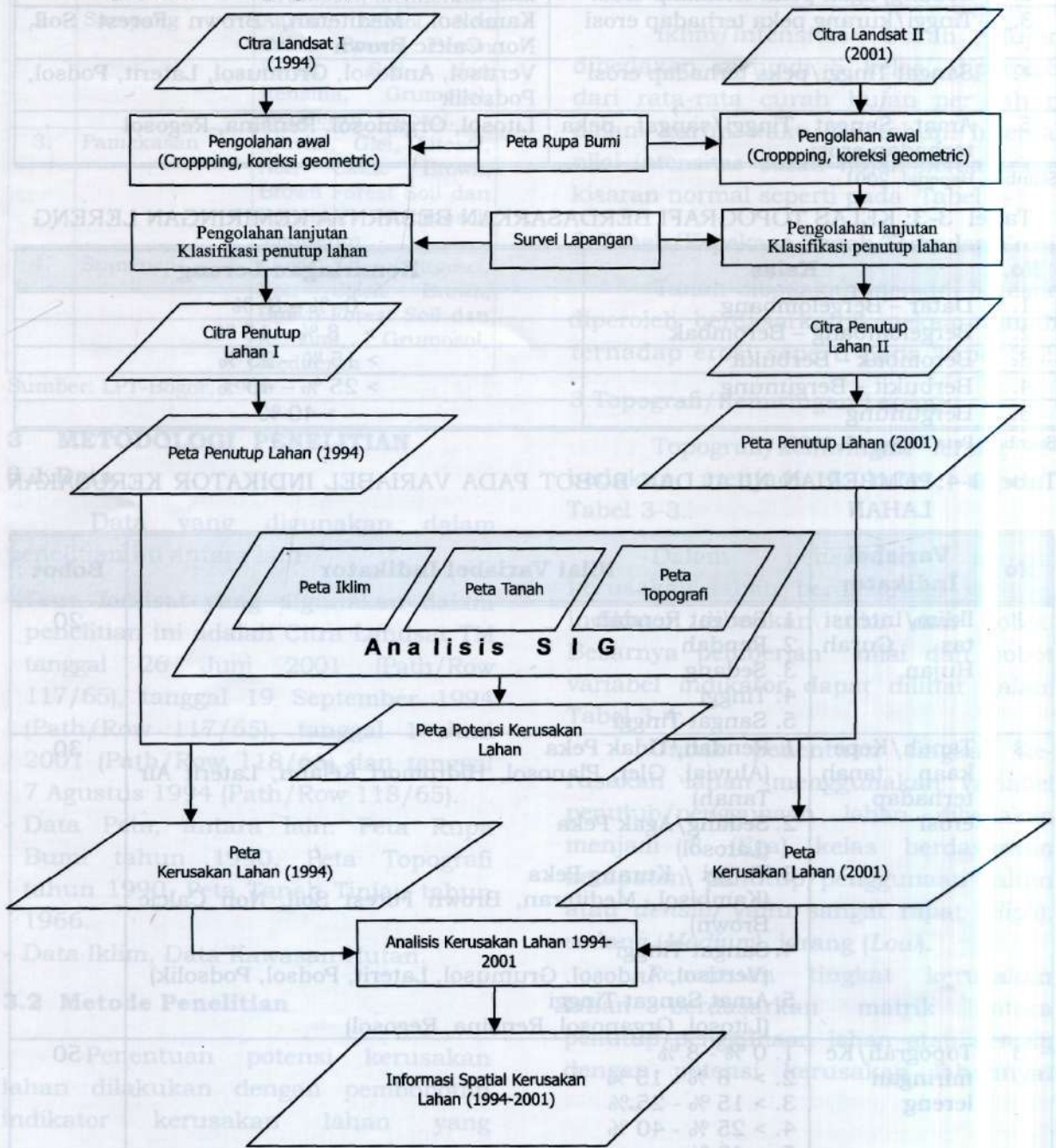
| Potensi Kerusakan Lahan          | Land Cover (Density) |            |         | Keterangan   |
|----------------------------------|----------------------|------------|---------|--|
|                                  | High (1)             | Medium (2) | Low (3) |  |
| Low (1)<br>Skoring: <125         | 1                    | 2          | 3       | 1 = Sangat Baik (SB)<br>2 = Baik (B)<br>3 = Cukup Baik (CB)<br>4 = Agak Rusak (AR)<br>6 = Rusak (R)<br>9 = Sangat Rusak (SR) |
| Medium (2)<br>Skoring: 125 - 175 | 2                    | 4          | 6       |  |
| High (3)<br>Skoring: > 175       | 3                    | 6          | 9       |  |

Sumber: Hasil perhitungan, 2002

Proses dalam SIG menggunakan formulasi sbb.:

$$C = f(lu, so, tp, cl)$$

dengan C adalah Kerusakan lahan, lu adalah Penutup/penggunaan lahan, so adalah Tanah, tp adalah Topografi, cl adalah Iklim



Gambar 3-1: Diagram alir penentuan tingkat kerusakan lahan



#### 4 H ASIL DAN PEM BAH AS AN

##### 4.1 Tingkat Kerapatan Penutup/Penggunaan Lahan di Pulau Madura

Kerapatan penutup/penggunaan lahan di Pulau Madura diperoleh berdasarkan penutup/penggunaan lahan hasil dari klasifikasi citra satelit penginderaan jauh tahun 1994 dan tahun 2001. Klasifikasi citra menghasilkan 10 (sepuluh) kelas penutup/penggunaan lahan, yang terdiri dari hutan lebat, hutan sedang, hutan jarang, kebun campur, sawah, lahan terbuka, tambak, perkotaan, perairan dan awan.

Dalam penentuan tingkat kerapatan penutup/penggunaan lahan atau vegetasi di Pulau Madura menggunakan variabel penutup/penggunaan lahan yang dibedakan menjadi 3 (tiga) klas berdasarkan kerapatan penutup/penggunaan lahan atau *density* yaitu kerapatan sangat tinggi (*High Density*), kerapatan sedang (*Medium Density*) dan kerapatan rendah (*Low Density*). Pengelompokan tingkat kerapatan penutup/penggunaan lahan menjadi 3 (tiga) klas tersebut didasarkan pada tingkat kehijauan penutup/penggunaan lahan atau yang dikenal dengan NDVI.

Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kehijauan penutup/penggunaan lahan sebagai berikut: (Danoedoro, 2002; Sinclair, et. al., 1971; Tucker, et.al, 1979)

$$NDVI = (R2 - R1) / (R2 + R1)$$

dengan

NDVI adalah *Normalize Defference Vegetation Index*

R1 adalah albedo kanal 1

R2 adalah albedo kanal 2

Pembagian klas tersebut adalah sebagai berikut

- Kerapatan sangat tinggi (*High Density*) terdiri dari hutan lebat, hutan sedang, hutan jarang dan Mangrove.

- Kerapatan sedang (*Medium Density*) terdiri dari kebun campur dan sawah.
- Kerapatan rendah (*Low Density*) terdiri dari lahan terbuka, tambak dan perkotaan.

Sedangkan klas perairan dan awan dikategorikan non klas atau tidak termasuk dalam klas kerapatan penutup/penggunaan lahan.

Hasil kerapatan penutup/penggunaan lahan tahun 1994 dan tahun 2001 dapat dilihat pada Gambar 4-1 dan Gambar 4-2, sedangkan luasan kerapatan penutup/penggunaan lahan tahun 1994 dan tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 4-1.

##### 4.2 Potensi Kerusakan Lahan di Pulau Madura

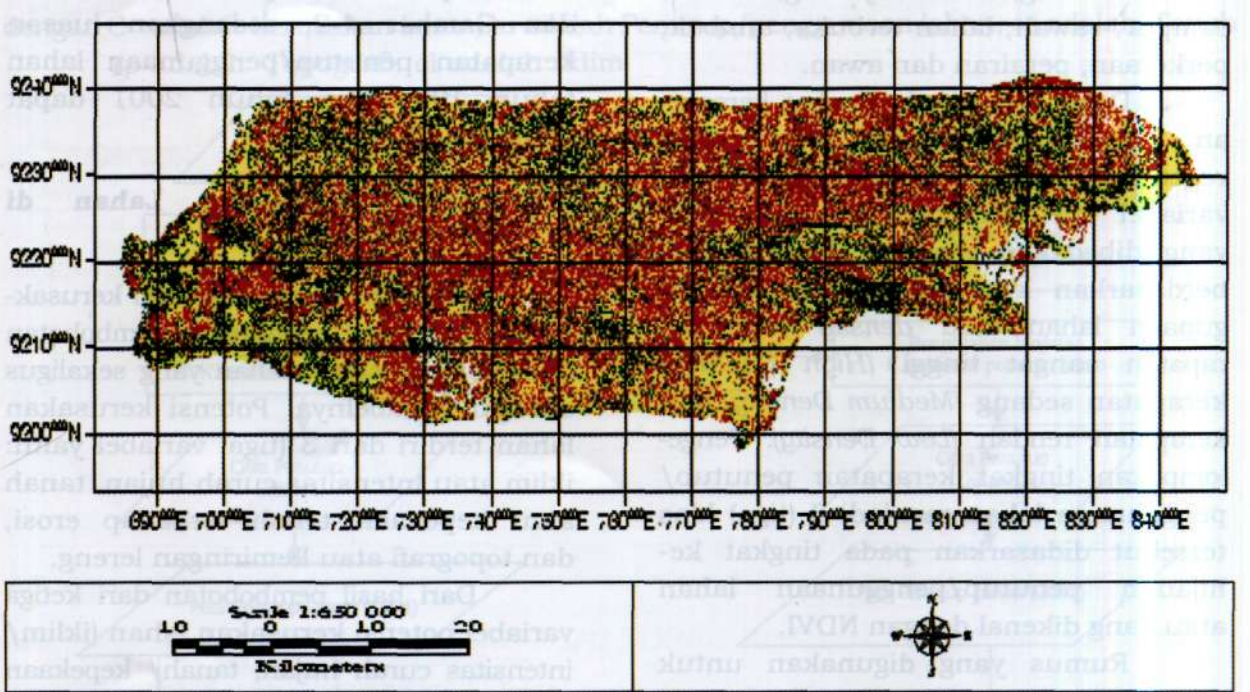
Dalam penentuan potensi kerusakan lahan dengan melakukan pembobotan indikator kerusakan lahan yang sekaligus sebagai variabelnya. Potensi kerusakan lahan terdiri dari 3 (tiga) variabel yaitu: iklim atau intensitas curah hujan, tanah atau kepekaan tanah terhadap erosi, dan topografl atau kemiringan lereng.

Dari hasil pembobotan dari ketiga variabel potensi kerusakan lahan (iklim/intensitas curah hujan, tanah/ kepekaan terhadap erosi dan topografi/ kemiringan lereng) dilakukan *overlay* maka akan dihasilkan peta potensi kerusakan lahan di Pulau Madura seperti pada Gambar 4-3. Potensi kerusakan lahan di Pulau Madura dibedakan menjadi 3 (tiga) kelas yaitu potensi kerusakan lahan tinggi (*High*), potensi kerusakan lahan sedang [*Medium*), dan potensi kerusakan lahan rendah (*Low*), dimana potensi kerusakan lahan di Pulau Madura yang berpotensi tinggi banyak terjadi di Kabupaten Sumenep, sedangkan yang paling sedikit terjadi potensi kerusakan lahan di Kabupaten Sampang dan Kabupaten Pamekasan.

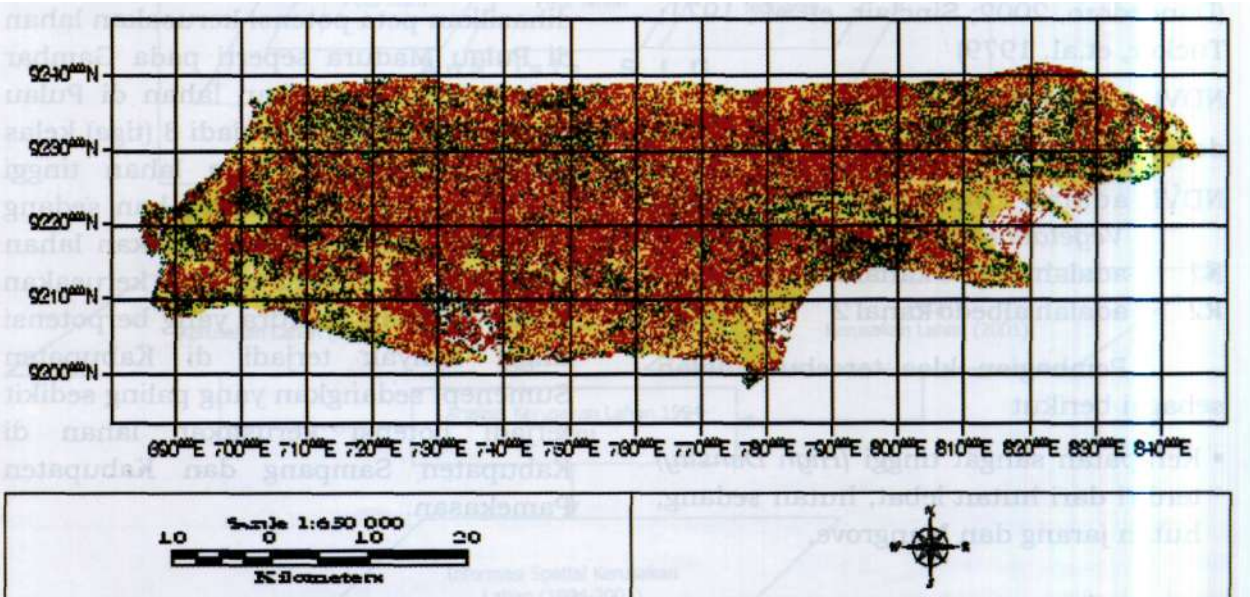
Tabel 4-1: LUAS KERAPATAN PENUTUP/PENGGUNAAN LAHAN

| No.           | Kerapatan Vegetasi | Luas Kerapatan Penutup/Penggunaan Lahan |                |                     |                |
|---------------|--------------------|---|----------------|---------------------|----------------|
|               |                    | Tahun 1994 (hektar)                     | Tahun 1994 (%) | Tahun 2001 (hektar) | Tahun 2001 (%) |
| 1.            | High               | 118.040,40                              | 23,94          | 90.861,12           | 18,86          |
| 2.            | Medium             | 195.603,30                              | 39,67          | 169.254,45          | 35,12          |
| 3.            | / Low              | 179.437,86                              | 36,39          | 221.750,37          | 46,02          |
| <b>Jumlah</b> |                    | 517.381,56                              | 100            | 481865,94           | 100            |

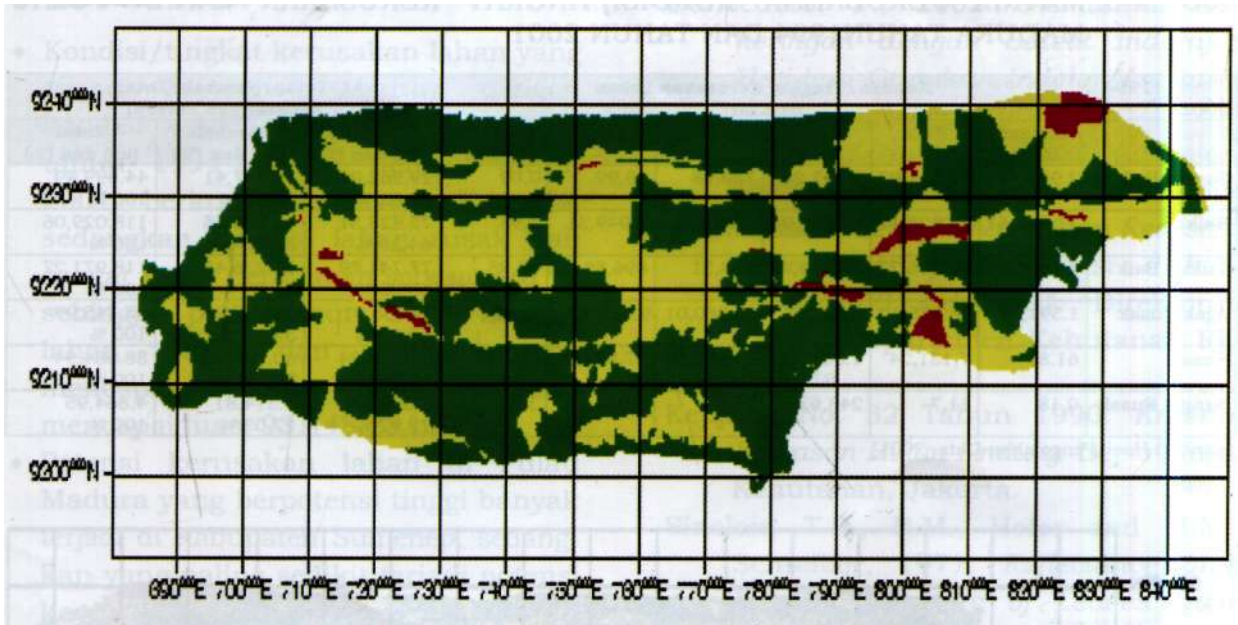
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2001



Gambar 4-1: Kerapatan penutup/penggunaan lahan



Gambar 4-2: Kerapatan penutup/penggunaan lahan Pulau Madura tahun 2001



o 1:650 000  
 JTB-3JCHHffCCX

Gambar 4-3: Potensi kerusakan lahan Pulau Madura

### 4.3 Kondisi/Tingkat Kerusakan Lahan di Pulau Madura

Kondisi lahan atau tingkat kerusakan lahan di Pulau Madura pada tahun 1994 dan tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 4-1, di mana dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2001 kondisi lahan sangat rusak bertambah 632,70 hektar atau 0,14 %, kondisi lahan rusak bertambah sebesar 17.350,56 hektar atau 3,9 %, kondisi lahan agak rusak berkurang sebesar 3.997,26 hektar atau 0,9 %, kondisi lahan cukup baik bertambah 23.422,32 hektar atau 5,27 %, kondisi lahan baik berkurang sebesar

21.915,63 hektar atau 4,93 % dan kondisi lahan sangat baik berkurang sebesar 15.492,69 hektar atau 3,48 %.

Kerusakan lahan yang terjadi di Pulau Madura menurut pengamatan di lapangan (survey lapangan tahun 2001) disebabkan oleh faktor alam, di mana lahan yang mengalami kerusakan tersebut terdiri dari batu kapur yang sudah tidak dapat diusahakan atau ditanami karena pada batu kapur tersebut tidak ada lapisan tanah yang dapat dipergunakan untuk perrumbuhan tanaman. >

Tabel 4-2: KONDISI/TINGKAT KERUSAKAN LAHAN PULAU MADURA TH.1994 DAN TAHUN 2001

| Tingkat Kerusakan Lahan | Th. 1994    |            | Th.2001     |            | Perubahan (%) |
|-------------------------|-------------|------------|-------------|------------|---------------|
|                         | Hektar (ha) | Persen (%) | Hektar (ha) | Persen (%) |               |
| Sangat Baik             | .60.192,18  | 13,54      | 44.699,49   | 10,06      | -3,48         |
| Baik                    | 139^44,33   | 31,48      | 118.028,70  | 26,55      | -4,93         |
| Cukup Baik              | 95.548,95   | 21,50      | 118.971,27  | 26,77,     | 5,27          |
| Agak Rusak              | 73.343,25   | 16,50      | 69.345,99   | 15,60      | -0,90         |
| Rusak                   | 71.234,37   | 16,03      | 88:584,93   | 19,93      | 3,90          |
| Sangat Rusak            | 4.232,25    | 0,95       | 4.864,95    | 1,09       | 0,14          |

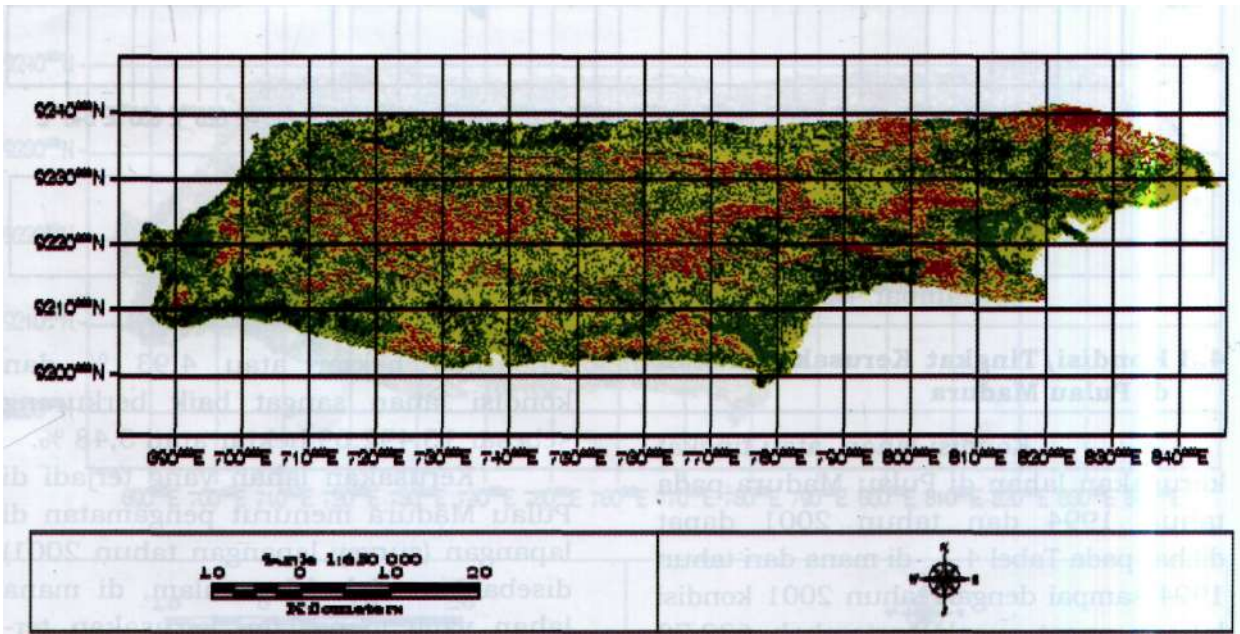
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2001



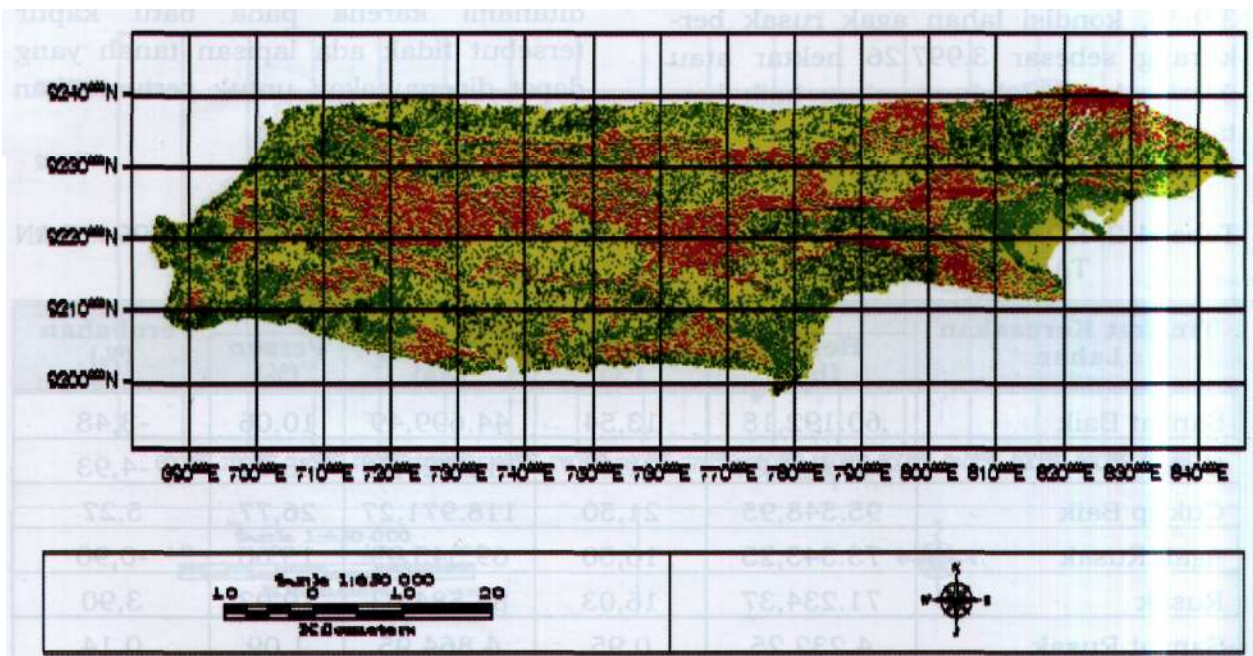
Tabel 4-3: MATRIK PERUBAHAN KONDISI/TINGKAT KERUSAKAN LAHAN PULAU MADURA TAHUN 1994 DAN TAHUN 2001

| 2001 ^ ~ ^ - \ | Kondisi/Tingkat Kerusakan Lahan (Hektar) |           |            |            |           |              | Tetap/Berubah/Total (Hektar dan Persen) |                      |                     |
|----------------|--|-----------|------------|------------|-----------|--------------|---|----------------------|---------------------|
|                | Sangat Baik                              | Baik      | Cukup Baik | Agak Rusak | Rusak     | Sangat Rusak | Tetap (ha) dan (%)                      | Berubah (ha) dan (%) | Total (ha) dan (%)  |
| Sangat Baik    | 2.962,08                                 | 11.531,07 | 2.447,28   | 739,98     | 18,99     | 0,09         | 29.962,08<br>67,03 %                    | 14.737,41<br>32,97 % | 44.699,49<br>100 %  |
| Baik           | 17.895,51                                | 75.828,15 | 12.442,95  | 9.907,83   | 1.949,31  | 4,95         | 75.828,51<br>64,25 %                    | 42.200,55<br>35,75 % | 118.029,06<br>100 % |
| Cukup Baik     | 10.680,84                                | 28.606,77 | 77.744,79  | 968,31     | 896,58    | 73,98        | 77.744,79<br>65,35 %                    | 41.226,48<br>34,65 % | 118.971,27<br>100 % |
| Agak Rusak     | 1.591,74                                 | 16.835,40 | 1.603,08   | 39.880,01  | 9.516,15  | 11,61        | 39.788,01<br>60,89 %                    | 25.557,98<br>39,11 % | 65.345,99<br>100 %  |
| Rusak          | 61,83                                    | 7.131,24  | 1.067,22   | 21.913,93  | 57.819,24 | 591,48       | 57.819,24<br>65,27 %                    | 30.765,70<br>34,73 % | 88.584,94<br>100 %  |
| Sangat Rusak   | 0,18                                     | 11,7      | 243,63     | 25,2       | 1.034,10  | 3.550,14     | 3.550,14<br>72,97 %                     | 1.314,81<br>27,03 %  | 4.864,95<br>100 %   |

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2001



Gambar 4-4: Kerusakan lahan Pulau Madura tahun 1994



Gambar 4-5: Kerusakan lahan Pulau Madura tahun 2001

## 5 KESIMPULAN

- Kondisi/tingkat kerusakan lahan yang terjadi di Pulau Madura dengan kondisi sangat baik dan baik dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2001 berkurang sebesar 8,41 %, sedangkan kondisi lahan rusak dan sangat rusak bertambah sebesar 4,3 %, sehingga pada tahun 2001 kondisi lahan rusak dan sangat rusak mencapai sebesar 21,02 % atau mencapai luas 93.448,88 hektar .
- Potensi kerusakan lahan di Pulau Madura yang berpotensi tinggi banyak terjadi di Kabupaten Sumenep, sedangkan yang paling sedikit terjadi potensi kerusakan lahan di Kabupaten Sampang dan Kabupaten Pamekasan.

## DAFTAR RUJUKAN

Badan Meteorologi dan Geofisika, 1988. *Data Intensitas Curah Hujan tahun 1960-1988*. BMG. Jakarta.

Bapedal-Pusat Studi Sumberdaya Lahan Universitas Gadjah Mada, *Laporan Akhir: Pengembangan Data dan Informasi Kerusakan Lahan di Indonesia*. PSSL UGM, Yogyakarta.

Danoedoro, P., 2002. *Memantau Kekeringan dengan Satelit Inderaja; Hati-hati Gunakan Indeks Vegetasi* Kompas, 21 Agustus.

Departemen Kehutanan, 2002. *Kawasan Hutan : Data Luas Lahan Kritis Akhir PeUta TV Serta Rencana dan Realisasi Rehabilitasi per Provinsi Tahun 1999/2000 s.d 2001*. Direktorat RLPS - Departemen Kehutanan RI, Jakarta.

Keppres No. 32 Tahun 1990. *Kriteria Kawasan Hutan Undung*. Departemen Kehutanan, Jakarta.

Sinclair, T.R., R.M. Hofer and M.M. Schreiber, 1971. *Reflectance and Internal Structure of Leaves from Several Crops During a Growing Season*. Agron J, 63:864-868.

Tucker, C. J., J. H., Elgin, Jr., J.E. McMurtey III and C. J. Fan, 1979. *Monitoring Corn and Soybean Crop Development with Handheld Radiometer Spectral Data*. Remote Sensing Environ. 8:237-248.

Lembaga Penelitian Tanah (LPT), 1966. *Peta Tanah Tinjau Skala 1 : 250.000*. LPT. Bogor.

<http://timpakul.or.id>.