

**PENGEMBANGAN METODOLOGI UNTUK IDENTIFIKASI  
TINGKAT DEGRADASI LAHAN DI LAHAN KERING  
MENDUKUNG PENDAYAGUNAAN LAHAN TERLANTAR  
UNTUK KEPERLUAN PERTANIAN**

**PROF. DR. IR. SANTUN R.P.SITORUS**

**DR. IR. OTENG HARIDJAJA**

**DR. IR. ASDAR ISWATI**

**IR. DYAH R. PANUJU, MSi.**

**SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN IPB  
TAHUN 2009**

**BOGOR 22-23 DESEMBER 2009**



**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

# Pendahuluan

- **Degradasi lahan** merupakan masalah serius pada lahan pertanian di lahan kering.
- Ciri lahan terdegradasi adalah **kualitas fisik dan kimia tanah menurun**.
- Luas dan penyebaran lahan terdegradasi **perlu diinventarisasi dan dievaluasi secara baku** sehingga pelayagunaannya untuk pertanian dan keperluan lain optimum.
- Namun sampai saat ini **belum ada metode yang baku** untuk inventarisasi lahan terdegradasi.



# Tujuan

1. **Mengembangkan dan menyusun metodologi** untuk identifikasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau dan semi-detil.
2. **Menyusun panduan secara rinci** inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau dan semi-detil.



# Keluaran

1. **Metodologi untuk identifikasi** berbagai tingkat degradasi lahan di lahan kering skala tinjau dan semi-detil
2. **Panduan metode tentang inventarisasi** tingkat degradasi lahan di lapangan pada skala tinjau dan semi-detil



# Keluaran Jangka Panjang

- 1. Metodologi untuk identifikasi** berbagai tingkat degradasi lahan di lahan kering skala tinjau dan semi-detil.
- 2. Panduan metode rinci** tentang inventarisasi tingkat degradasi lahan di lapangan pada skala tinjau dan semi-detil.
- 3. Peta tingkat degradasi lahan** pada skala tinjau dan semi-detil.



# Lingkup Kegiatan

- **Menyusun metode** (termasuk kriteria) identifikasi berbagai tingkat degradasi lahan di lahan kering.
- **Menentukan satuan lahan** menurut tingkat kekritisannya sebagai unit analisis di lokasi penelitian dengan menggunakan peta-peta yang sudah ada.
- **Pengumpulan data karakteristik lahan, sifat fisik dan kimia tanah** pada tiap satuan lahan menurut tingkat kekritisannya lahan yaitu sangat kritis, kritis, agak kritis, potensial kritis dan tidak kritis



# Lingkup Kegiatan

- **Melakukan klasifikasi tingkat degradasi lahan dengan menggunakan analisis gerombol (*Cluster analysis*).**
- **Identifikasi faktor penciri yang membedakan berbagai tingkat degradasi lahan dengan menggunakan analisis diskriminan (*Discriminant function analysis*)**
- **Uji coba identifikasi lahan terdegradasi berdasarkan kriteria hasil kegiatan**



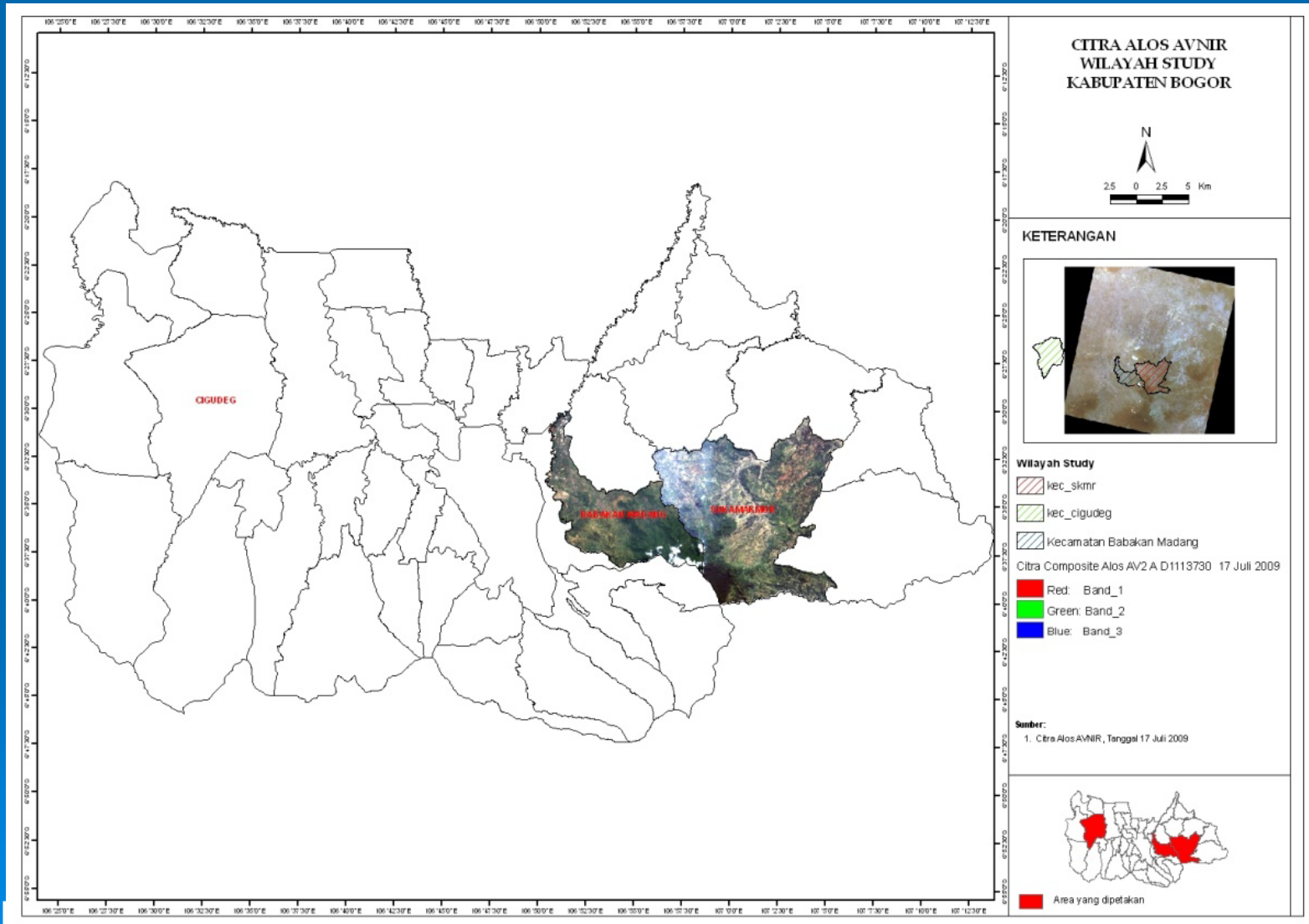
# METODE PENELITIAN

- **Penelitian ini didisain berlangsung selama tiga tahun.** Pada tahun pertama 2009 kegiatan dilakukan selama lima bulan (Juli 2009 sampai dengan Desember 2009).
- **Lokasi penelitian** adalah lahan kering terdegradasi di **Kabupaten Bogor** Propinsi Jawa Barat yang mencakup 3 kecamatan: Kecamatan Sukamakmur, Babakan Madang dan Cigudeg.





# Wilayah Studi



# Bahan dan Alat

- **Bahan:** contoh tanah, bahan kimia, peta rupa bumi, peta tanah, citra ALOS 2009, peta pola drainase, peta lahan kritis, dan peta administrasi.
- **Peralatan:** altimeter, *Global Positioning System (GPS)*, *Abney level*, bor belgi, *Munsell Soil Color Chart*, ring sampel, skop, cangkul, pisau, meteran, kamera, dan kantong sampel plastik, perangkat lunak GIS (*Arc View 3.3*) dan statistik.



# Teknik Pengambilan Contoh dan Responden

- Satuan pengamatan adalah daerah kunci (*key region*) ditetapkan berdasarkan tingkat kekritisan lahan: sangat kritis, kritis, agak kritis, potensial kritis dan tidak kritis.
- Jumlah *key region*: 50 unit lahan.
  - Pengamatan karakteristik lahan di lapang
  - Contoh tanah komposit: untuk analisis beberapa sifat kimia dan fisik tanah.
  - Contoh tanah utuh: untuk analisis permeabilitas tanah
- Jumlah responden analisis sosial ekonomi: 45 orang.



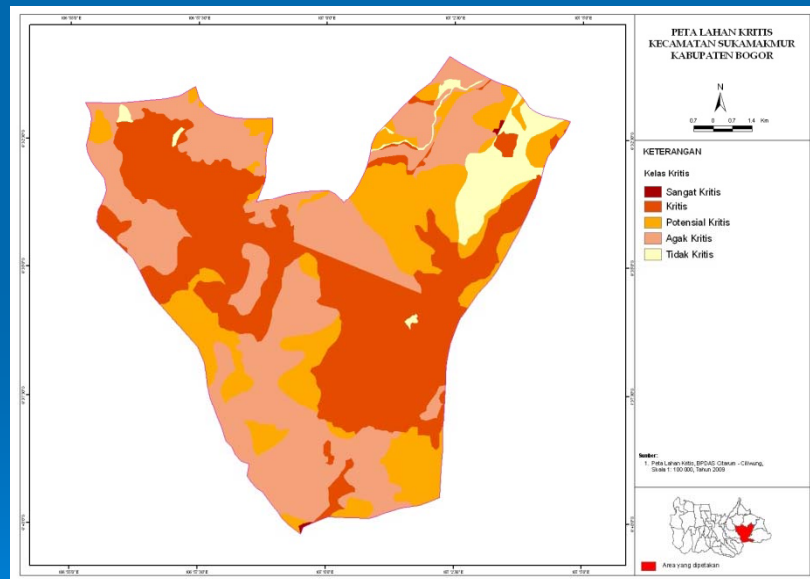
# Teknik Analisis Data

- Klasifikasi penggunaan lahan dilakukan melalui klasifikasi visual dengan delineasi layar (*on-screen digitizing*).
- Penetapan penciri dari kelompok variabel kategorik (kualitatif) ditetapkan dengan menggunakan eksplorasi tabulasi silang (*crosstab*).
- Analisis diskriminan untuk identifikasi variabel penciri kuantitatif hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah di laboratorium.
- Analisis gerombol untuk klasifikasi tingkat degradasi lahan.

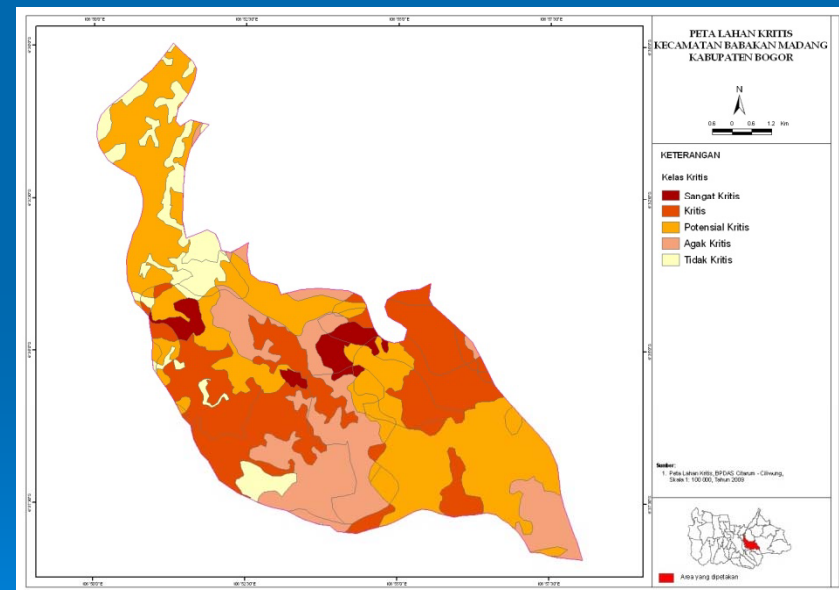


# HASIL DAN PEMBAHASAN

## Peta Lahan Kritis



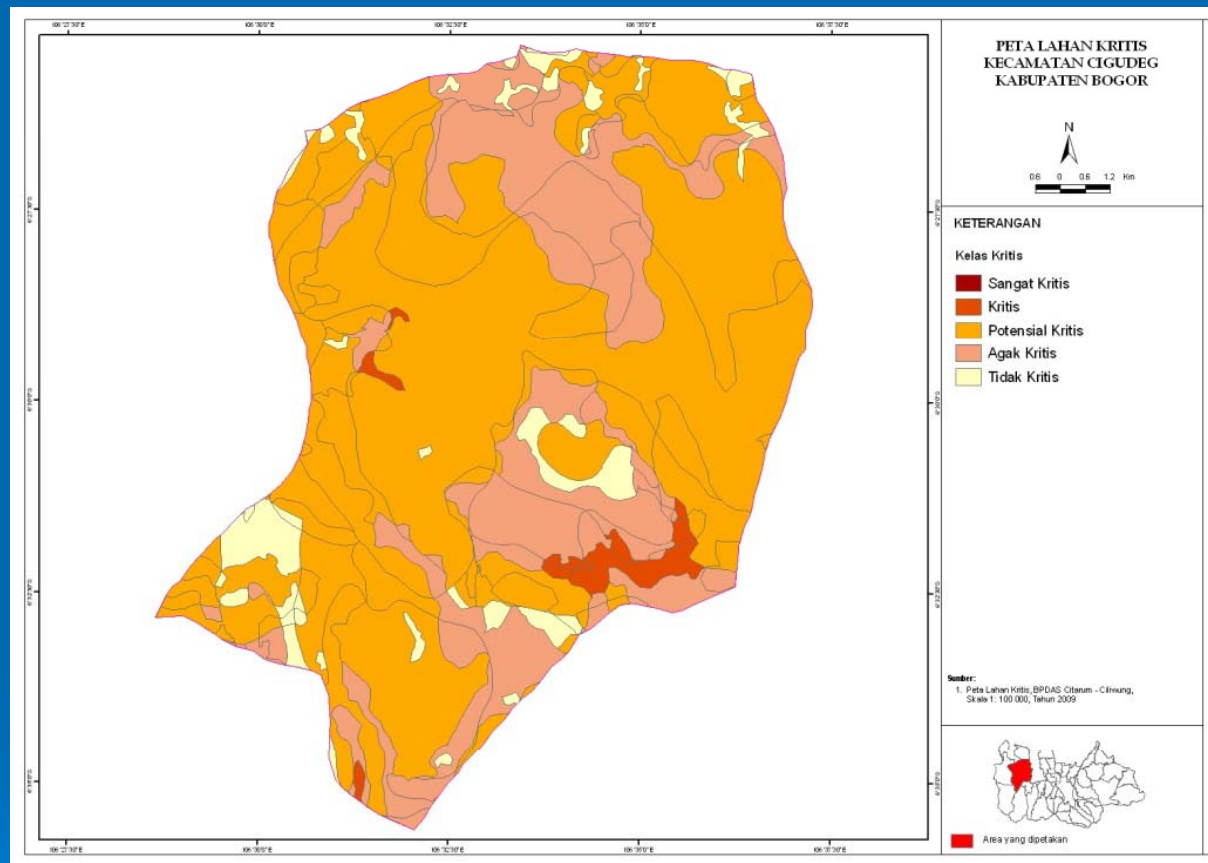
Kec. Sukamakmur



Kec. Babakan Madang



# Peta Lahan Kritis



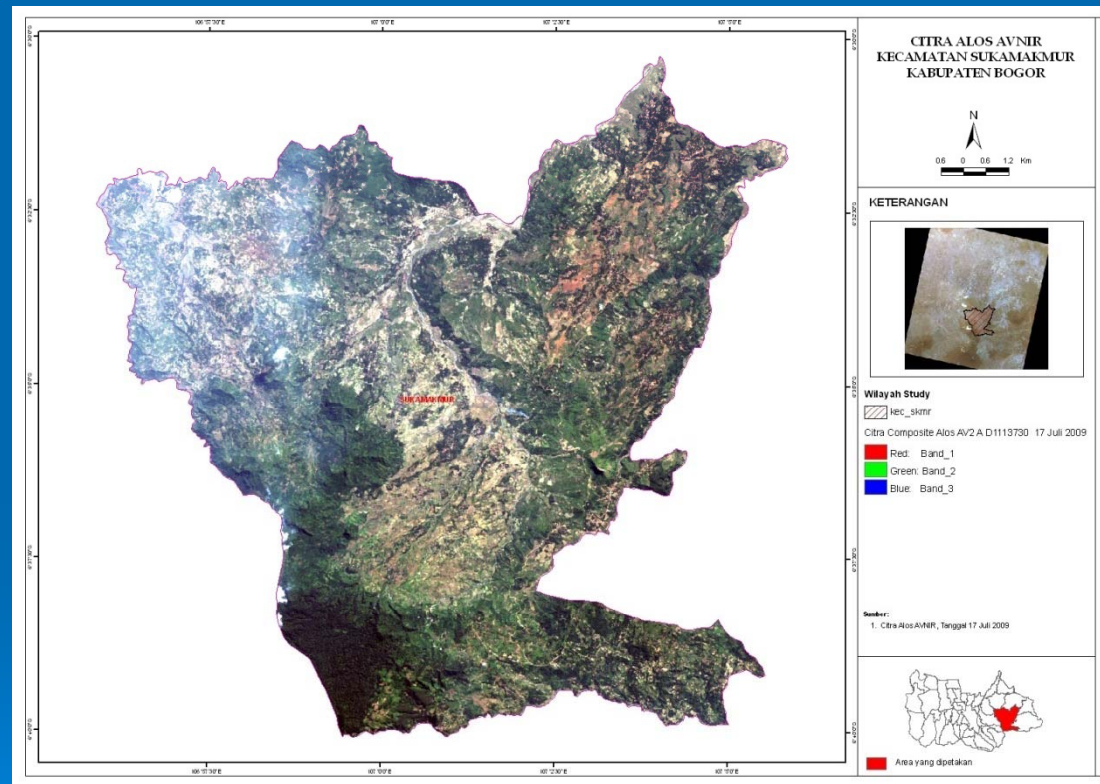
Kec. Cigudeg



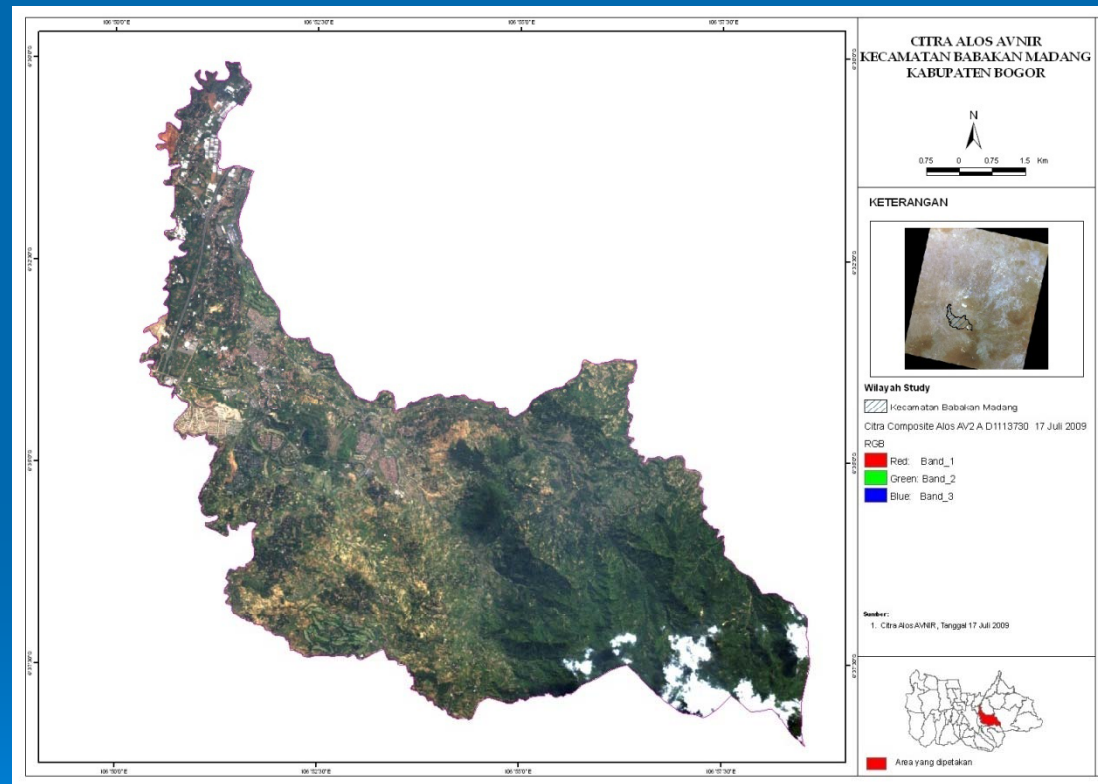
INSTITUT PERTANIAN BOGOR



# Citra ALOS AVNIR Wilayah Sukamakmur

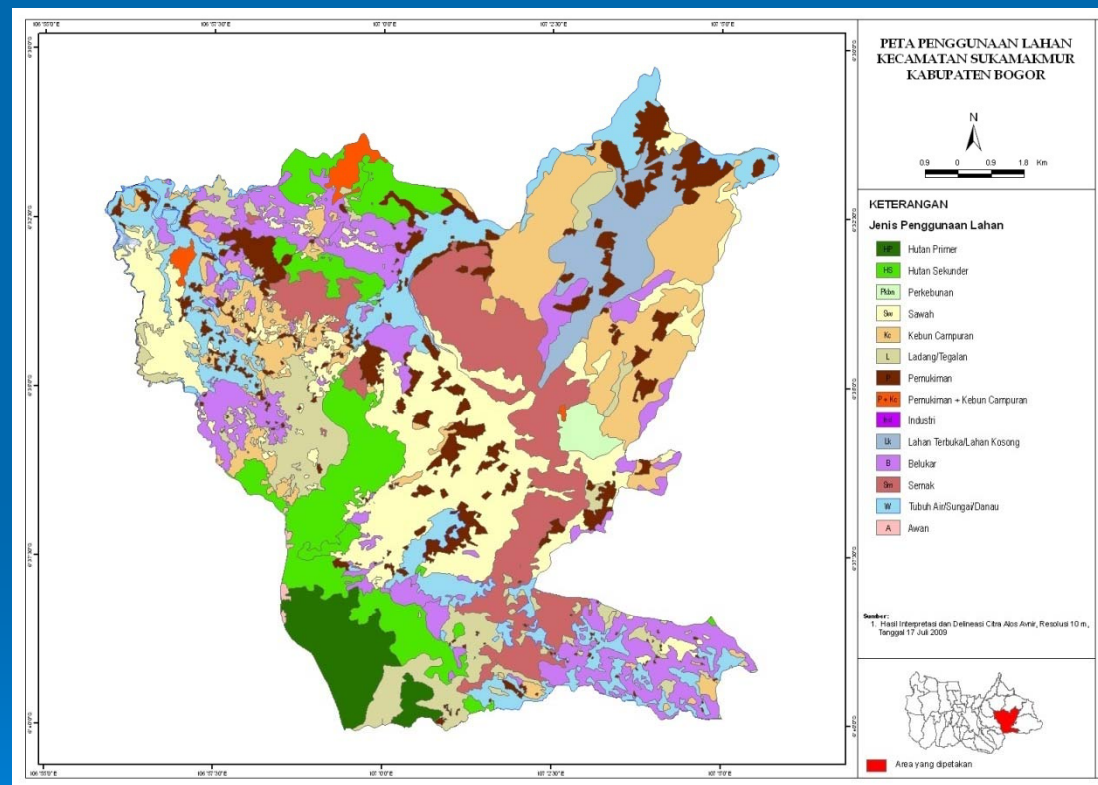


# Citra ALOS AVNIR Wilayah Babakan Madang

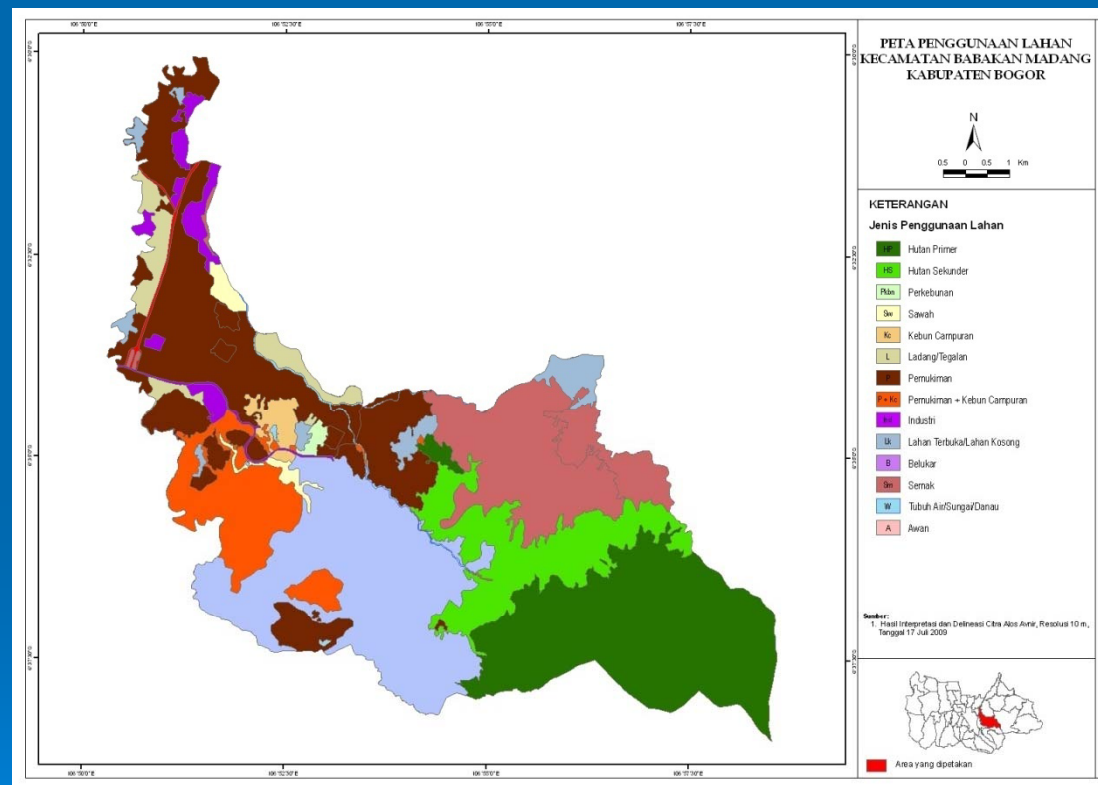




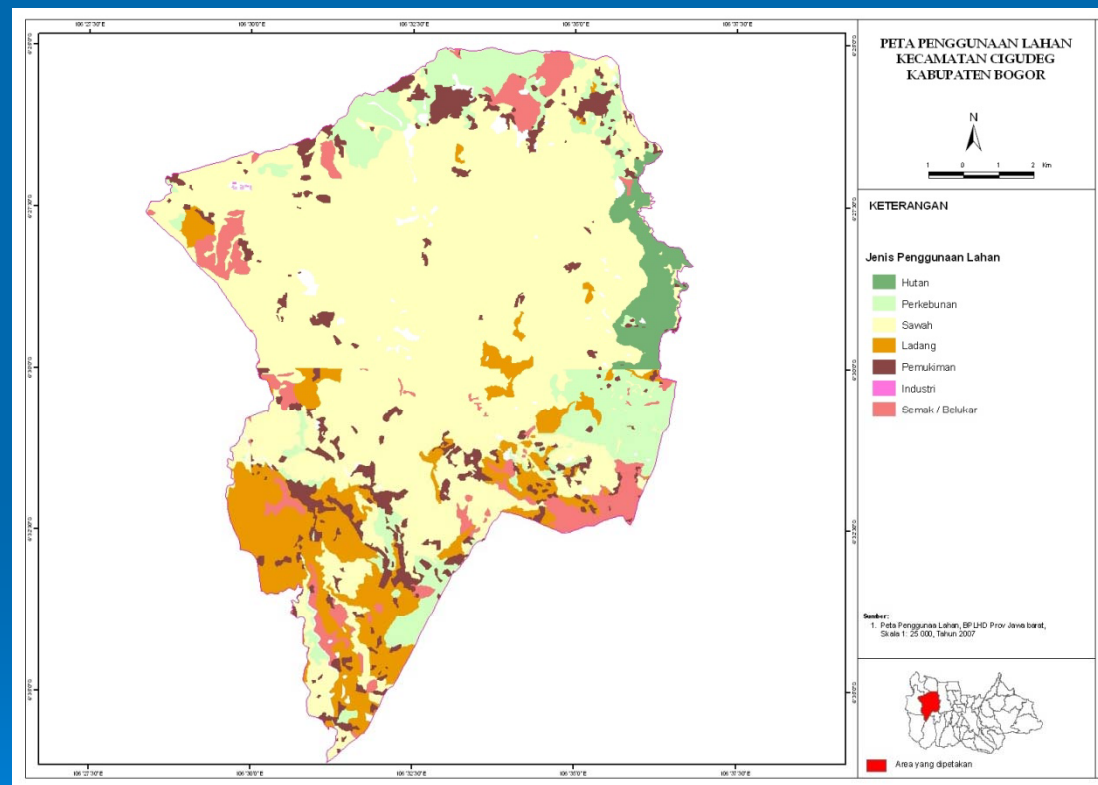
# Penggunaan Lahan Kecamatan Sukamakmur Kabupaten Bogor



# Penggunaan Lahan Babakan Madang



# Penggunaan Lahan Kecamatan Cigudeg



# Pengujian Karakteristik Lahan Hasil Pengamatan di Lapang

## Pola Tingkat Erosi pada Berbagai Tingkat Kekritisan Lahan

Tingkat kekritisan	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
Tidak Kritis	<b>92%</b>	8%	0%	0%
Potensial Kritis	17%	<b>75%</b>	8%	0%
Agak Kritis	8%	25%	<b>58%</b>	8%
Kritis	0%	17%	33%	<b>50%</b>
Sangat Kritis	0%	0%	42%	<b>58%</b>

Tingkat erosi merupakan salah satu variabel yang memiliki pola pada Berbagai tingkat kekritisan lahan



## Pola Teknik Konservasi pada Berbagai Tingkat Kekritisan Lahan

Tingkat Kekritisan	Baik	Sedang	Buruk
Tidak Kritis	42%	58%	0%
Potensial Kritis	8%	42%	50%
Agak Kritis	0%	42%	58%
Kritis	0%	17%	83%
Sangat Kritis	0%	0%	100%

Teknik konservasi merupakan salah satu karakteristik lahan yang memiliki pola pada berbagai tingkat kekritisan lahan



# Variabel penciri 5 tingkat degradasi lahan

Variabel	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (4,49)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
KTK (me/ 100g)	0,404	0,697	5,337	0,001	0,594	0,406
KB (%)	0,421	0,668	6,093	0,000	0,521	0,479
H-dd	0,394	0,714	4,905	0,002	0,477	0,523
P-tersedia	0,339	0,830	2,509	0,054	0,657	0,343
Debu (%)	0,343	0,819	2,702	0,041	0,356	0,644
Liat	0,315	0,893	1,470	0,226	0,289	0,711
Na	0,309	0,909	1,225	0,313	0,990	0,010

Variabel penciri: KTK, KB, H-dd, P-tersedia, Fraksi tekstur debu



# Matriks klasifikasi 5 tingkat kekritisian

Tingkat kekritisian	Percent - Correct	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial Kritis	Tidak Kritis
<b>Sangat Kritis</b>	50,00	6	4	0	2	0
<b>Kritis</b>	25,00	3	3	5	1	0
<b>Agak Kritis</b>	58,33	1	1	7	3	0
<b>Potensial Kritis</b>	66,67	0	0	1	8	3
<b>Tidak Kritis</b>	58,33	1	0	3	1	7
<b>Total</b>	51,67	11	8	16	15	10

Tingkat ketepatan klasifikasi berdasarkan sistem klasifikasi DRLKT hanya 51,67%.



# Faktor penciri fisik lahan pada reklasifikasi 5 kelas menjadi 3 kelas

## Kedalaman efektif

Kelas Degradasi	Sangat Dangkal	Dangkal	Sedang
Tidak terdegradasi	0%	0%	<b>100%</b>
Agak terdegradasi	0%	<b>71%</b>	<b>29%</b>
Terdegradasi	<b>11%</b>	<b>79%</b>	<b>11%</b>

## Erosi

Kelas Degradasi	Sangat Berat	Berat	Sedang	Ringan
Tidak terdegradasi	0%	0%	8%	<b>92%</b>
Agak terdegradasi	4%	<b>33%</b>	<b>50%</b>	13%
Terdegradasi	<b>54%</b>	<b>38%</b>	8%	0%

- Kedalaman efektif dan gejala erosi yang dapat diamati secara visual di lapang menjadi penciri tiga kelas degradasi lahan





# Penggunaan Lahan dan Tindakan Konservasi

## Penggunaan lahan

Kelas Degradasi	Kebun campuran	Monokultur	Semak	Tanaman Semusim
Tidak terdegradasi	100%	0%	0%	0%
Agak terdegradasi	46%	50%	0%	4%
Terdegradasi	50%	38%	8%	4%

## Tindakan konservasi

Kelas Degradasi	Baik	Sedang	Buruk
Tidak terdegradasi	42%	58%	0%
Agak terdegradasi	4%	42%	54%
Terdegradasi	0%	8%	92%

- Penggunaan lahan dan tindakan konservasi berpotensi menjadi penciri tiga kelas lahan terdegradasi



# Variabel penciri tiga kelas degradasi lahan

Karakteristik	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove - (2,49)	p-level	Toler.	1-Toler. - (R-Sqr.)
KTK	0,352	1,000	0,009	0,991	0,188	0,812
Debu	0,421	0,836	4,810	0,012	0,315	0,685
KB	0,461	0,765	7,542	0,001	0,053	0,947
H-dd	0,447	0,787	6,613	0,003	0,454	0,546
P-tersedia	0,385	0,916	2,257	0,115	0,701	0,299
Liat	0,418	0,841	4,616	0,015	0,240	0,760
Mg	0,403	0,874	3,521	0,037	0,137	0,863
Ca	0,384	0,917	2,208	0,121	0,108	0,892
Ntot	0,372	0,947	1,370	0,264	0,931	0,069

- **Variabel penciri:** % Fraksi debu, KB, H-dd, % Fraksi liat dan kadar Mg



# Matriks klasifikasi 3 kelas lahan terdegradasi

Kelas	Persentase ketepatan	Tidak terdegradasi $p=,20000$	Agak terdegradasi $p=,40000$	Terdegradasi $p=,40000$
<b>Tidak terdegradasi</b>	33,33	4	8	0
<b>Agak terdegradasi</b>	87,50	0	21	3
<b>Terdegradasi</b>	83,33	0	4	20
<b>Total</b>	75,00	4	33	23

- Reklasifikasi dari 5 kelas menjadi 3 kelas meningkatkan ketepatan klasifikasi menjadi 75%.



# Reklasifikasi 3 kelas menjadi 2 kelas degradasi lahan

## Kedalaman efektif

Kelas Degradasi	Sangat Dangkal	Dangkal	Sedang
Tidak terdegradasi	0%	48%	52%
Terdegradasi	11%	79%	11%

## Gejala erosi

Kelas Degradasi	Sangat Berat	Berat	Sedang	Ringan
Tidak terdegradasi	3%	22%	36%	39%
Terdegradasi	54%	38%	8%	0%

- Kedalaman efektif berpola pada dua kelas degradasi, potensial menjadi penciri degradasi lahan



# Variabel penciri dua kelas degradasi lahan

	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove - (1,51)	p-level	Toler.	1-Toler. - (R-Sqr.)
KTK	0,4534	0,9987	0,066	0,7988	0,1873	0,8127
K	0,4542	0,9968	0,163	0,6884	0,6725	0,3275
H-dd	0,5550	0,8159	11,510	0,0013	0,4265	0,5735
KB	0,5819	0,7782	14,538	0,0004	0,0542	0,9458
P-tersedia	0,4893	0,9254	4,108	0,0479	0,6629	0,3371
Pasir	0,5285	0,8568	8,527	0,0052	0,5901	0,4099
Mg	0,5166	0,8764	7,193	0,0098	0,1370	0,8630
Ca	0,4912	0,9219	4,322	0,0427	0,1101	0,8899

- **Variabel penciri:** H-dd, KB, P tersedia,, % Fraksi pasir, kadar Mg dan kadar Ca.



# Matriks klasifikasi dua kelas degradasi lahan

Kelas degradasi	Persentase ketepatan klasifikasi	Tidak terdegradasi - $p=,60000$	Terdegradasi - $p=,40000$
<b>Tidak terdegradasi</b>	91,67	33	3
<b>Terdegradasi</b>	79,17	5	19
<b>Total</b>	86,67	38	22

- Reklasifikasi menjadi dua kelas degradasi menghasilkan tingkat ketepatan 86,67%



# Penyusunan Panduan Metode Inventarisasi Tingkat Degradasi Lahan di Lahan Kering

- Klasifikasi degradasi lahan tiga kelas adalah:
  - (1) Kelas lahan tidak terdegradasi berasal dari lahan tidak kritis,
  - (2) Kelas lahan agak terdegradasi merupakan gabungan dari lahan potensial kritis dan agak kritis, dan
  - (3) Kelas lahan terdegradasi merupakan gabungan lahan kritis dan sangat kritis.
- Klasifikasi degradasi lahan dua kelas adalah:
  - (1) tidak terdegradasi merupakan penggabungan kelas-1 dan kelas-2 dari klasifikasi tiga kelas, dan
  - (2) terdegradasi berasal dari kelas-3 klasifikasi tiga kelas.
- Tingkat ketepatan klasifikasi tiga kelas 75 % dan klasifikasi dua kelas 86,7%.



- Variabel penciri yang dapat digunakan sebagai parameter inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala semidetil dengan klasifikasi degradasi lahan tiga kelas adalah:
  - batuan di permukaan,
  - kedalaman efektif,
  - erosi,
  - tindakan konservasi,
  - kejenuhan basa,  $H_{dd}$ , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat.





Berdasarkan variabel penciri ini, maka metode inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala semi-detil adalah:

1. Membuat satuan lahan dengan cara menumpangtindihkan peta tanah, peta kelas kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta pola drainase Peta yang digunakan skala semi-detil .
2. Menentukan satuan lahan kunci (*key-region*), berdasarkan kemudahan untuk dijangkau dan jenis satuan lahan yang ada di wilayah studi
3. Mengamati dan mengukur batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi pada satuan lahan kunci.
4. Mengambil contoh tanah.



5. Contoh tanah komposit pada *key-region* untuk dianalisis kejenuhan basa,  $H_{-dd}$ , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat di laboratorium.
6. Membandingkan/*matching* data parameter hasil pengamatan dan pengukuran di lapang, dan hasil analisis laboratorium (batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi, kejenuhan basa,  $H_{-dd}$ , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat) dengan kriteria klasifikasi tingkat degradasi lahan



Variabel penciri yang dapat digunakan sebagai parameter inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala tinjau dengan klasifikasi degradasi lahan dua kelas adalah:

- ❑ kedalaman efektif tanah,
- ❑ erosi tanah,
- ❑ tindakan konservasi,
- ❑ ketinggian tempat,  $H_{dd}$ , KB,  $P_{-terasedia}$ , Mg, Ca, dan fraksi pasir.



Berdasarkan variabel penciri ini, metode inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau adalah sebagai berikut:

1. Membuat satuan lahan dengan cara menumpangtindihkan (*overlay*) peta tanah, peta kelas kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta pola drainase. Peta yang digunakan skala tinjau .
2. Menentukan satuan lahan kunci (*key-region*), berdasarkan kemudahan untuk dijangkau dan jenis satuan lahan yang ada di wilayah studi
3. Mengamati dan mengukur kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat, pada satuan lahan kunci.
4. Mengambil contoh tanah komposit pada *key-region* untuk dianalisis  $H_{dd}$ , KB,  $P_{-terasedia}$ , Mg, Ca, dan fraksi pasir di laboratorium.
5. Membandingkan/*matching* data parameter hasil pengamatan dan pengukuran di lapang, dan hasil analisis laboratorium (kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat,  $H_{dd}$ , KB,  $P_{-terasedia}$ , Mg, Ca, dan fraksi pasir) dengan kriteria klasifikasi tingkat degradasi lahan.



# KESIMPULAN

1. Jumlah kelas kekritisian lahan sebanyak 5 kelas menghasilkan persentase ketepatan klasifikasi sebesar 51%. Reklasifikasi kelas kekritisian menjadi 3 dan 2 kelas meningkatkan tingkat ketepatan menjadi 75% dan 86,67%.
2. Klasifikasi degradasi lahan tiga kelas digunakan untuk inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala semi-detil , dengan menggunakan parameter batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi, kejenuhan basa,  $H_{-dd}$ , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat
3. Klasifikasi degradasi lahan dua kelas digunakan untuk inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala tinjau, dengan menggunakan parameter kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat,  $H_{-dd}$ , KB,  $P_{-terasedia}$ , Mg, Ca, dan fraksi pasir.



4. Kriteria dan selang tingkat kekritisian belum ditetapkan pada tahun pertama karena beberapa variabel cenderung tidak stabil menjadi penciri penting.

5. Metode inventarisasi degradasi lahan di lahan kering adalah sebagai berikut:

- Membuat satuan lahan dengan cara menumpangtindihkan (*overlay*) peta tanah, peta kelas kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta pola drainase.

Skala peta yang digunakan disesuaikan dengan skala inventarisasi tingkat degradasi lahan.

- Menentukan satuan lahan kunci (*key-region*), berdasarkan kemudahan untuk dijangkau dan jenis satuan lahan yang ada di wilayah studi



- Mengamati dan mengukur karakteristik fisik lahan pada satuan lahan kunci
- Mengambil contoh tanah komposit pada *key-region* untuk dianalisis sifat fisika dan kimia tanah di laboratorium
- Membandingkan/*matching* data parameter hasil pengamatan dan pengukuran di lapang, dan hasil analisis laboratorium dengan kriteria klasifikasi tingkat degradasi lahan



**Terima Kasih**



**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**