



UNIVERSITAS INDONESIA

**ESTIMASI PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH
DI KABUPATEN BEKASI, KARAWANG, DAN SUBANG**

SKRIPSI

**MARWAH NOER
0304060517**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
DESEMBER, 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ESTIMASI PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH
DI KABUPATEN BEKASI, KARAWANG, DAN SUBANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

MARWAH NOER

0304060517

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
DESEMBER, 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Marwah Noer

NPM : 0304060517

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Desember 2008



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Marwah Noer
NPM : 0304060517
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Estimasi Produksi Tanaman Padi Sawah di
Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Djoko Harmantyo, MS ()
Sekertaris : Dr. Rokhmatuloh, M.Eng ()
Anggota : Sobirin, M.Si ()
: Drs. Hari Kartono, MS ()
: Dra. Ratna Saraswati, MS ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Desember 2008

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah membuat hal-hal yang terlihat tidak mungkin menjadi mungkin, yang atas karunia dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Proses pembuatan skripsi ini tentunya sangat saya sadari tidak terlepas dari bantuan-bantuan tulus yang saya terima dari berbagai pihak, oleh karena itu pada lembar ini saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Rokhmatuloh , M.Eng dan Bapak Sobirin, M.Si selaku pembimbing I dan II, yang telah banyak meluangkan waktu dan menyumbangkan ide-ide cemerlangnya dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Hari Kartono, MS dan Ibu Dra. Ratna Saraswati, MS selaku penguji I dan II. Terimakasih atas segala masukan dan kritik yang sangat membangun selama ini.
3. Bapak Dr. Djoko Harmantyo, MS, yang telah bersedia meluangkan waktu dan menyumbangkan ide-ide serta masukan-masukan selama sidang berlangsung hingga selesainya skripsi ini.
4. Segenap dosen yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas berjuta ilmu yang telah diberikan dari awal semester hingga saya mendapat gelar sarjana.
5. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang telah memberikan izin kepada saya untuk mengerjakan penelitian selama lebih dari tiga bulan disana. Terimakasih terutama saya ucapkan kepada:
 - Ibu Sukentyas Estuti Siwi, S.Si atas bimbingannya dan atas segala kemudahan yang diberikan kepada saya dalam memperoleh data-data yang saya butuhkan.
 - Bapak Ir. Wawan K. Hasanugraha, M.Si dan Bapak Ir. Dede Dirgahayu Domiri, M.Si atas diskusi singkat namun bermanfaat yang sangat membuka wawasan dan menjadikan saya lebih yakin untuk menulis skripsi ini.
 - Ibu Nanin Anggraini, S.Si, terimakasih telah mengajarkan saya banyak hal sehingga saya dapat memahami hal-hal yang sebelumnya terlihat sangat sulit.

6. Bapak Edi, Bapak Minin, Bapak Sugianto, Bapak.H.Sujai, Bapak Pardi, Bapak Mugimin, Bapak Oman serta seluruh bapak dan ibu tani yang telah bersedia dengan tulus memberikan informasi yang sangat saya butuhkan pada saat survey berlangsung.
7. Mohammad Noer, Ph. D dan Dra. Farhanah Salim, dua Insan mulia yang sangat saya cintai dan selalu saya syukuri keberadaannya. Terimakasih atas curahan kasih sayang, perhatian, serta doa yang tidak pernah putus satu detik pun dari mulai saya dilahirkan hingga detik ini. Terimakasih juga atas semua fasilitas yang diberikan selama ini, semoga Allah selalu mencintai Ayah dan Ibu serta selalu memberi kebahagiaan di dunia dan di akhirat kelak.
8. Indra, S.H. dan Fatimah Noer M.Si, atas dukungan dan doanya selama ini dan terimakasih telah menjadi perantara bagi Khalid Iyhabullah hadir ke dunia ini karena kehadirannya ditengah-tengah proses penulisan skripsi ini memberikan nuansa baru yang amat sangat menyenangkan dan menyegarkan.
9. Shafa Noer S.Si, saudariku yang telah setia menemani dari mulai saya berada di dalam kandungan, atas bantuannya pada saat survey. Semoga tawa, tangis, dan renungan yang kita lakukan bersama selama ini dalam hidup, dapat menjadikan kita manusia yang lebih baik dan lebih bermanfaat, sehingga kebersamaan kita dapat berlanjut dikehidupan yang lebih kekal.
10. Teman-teman di Departemen Geografi angkatan 2004 yang telah menjadi bagian dari hidup saya selama 4,5 tahun terakhir. Puji yang telah menjadi *my super soulmate* pada detik-detik menjelang kelulusan, Asti yang dengan keceriaannya selalu menghibur ditengah-tengah rutinitas yang kita hadapi bersama di LAPAN, Nurul yang dukungannya paling kongkrit, Nia, Novi, Adaw, Candra, Puspita, Diana, Erika, Fauziah, Eva, Tya, Deri, Sista terimakasih atas doa dan sms-sms penyemangat yang selalu hadir selama proses penulisan skripsi ini. Rahma yang telah menjadi teman bertukar pikiran dan berdebat yang paling asik dan seru yang pernah ada. Evry dan Putri, teman seperjuangan (akhirnya kita berhasil teman..), Paska dan Corry, terimakasih sudah menjadi tempat bertanya tentang *ErMapper* dan *ArcView* yang penuh dengan teka-teki.
11. Seluruh karyawan di Departemen Geografi yang turut membantu segala urusan, dari administrasi hingga hal-hal ‘kecil namun penting’ lainnya.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marwah Noer
NPM : 0304060517
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ESTIMASI PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH DI KABUPATEN BEKASI, KARAWANG, DAN SUBANG.

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 30 Desember 2008

Yang menyatakan

(Marwah Noer)

ABSTRAK

Nama : Marwah Noer
Program Studi : Geografi
Judul : Estimasi Produksi Tanaman Padi Sawah di Kabupaten Bekasi,
Karawang dan Subang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola keruangan umur dan produksi tanaman padi sawah pada tahun 2007 di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang. Dalam penelitian ini digunakan penginderaan jauh sebagai metode. Umur dan produksi tanaman padi di estimasi dengan menggunakan *Enhanced Vegetation Indeks* (EVI). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah umur tanaman padi di daerah penelitian memiliki pola yang mengikuti akses aliran air irigasi, atau dapat dikatakan daerah yang memiliki akses lebih tinggi terhadap air irigasi sawah, memulai tanam padi lebih awal dari daerah yang lebih jauh dari sumber air irigasi, sehingga makin jauh dari saluran irigasi, umur tanaman padinya semakin muda. Estimasi produksi tanaman padi sawah pada tahun 2007 yang diperoleh dari penelitian ini adalah 2.493.925 Ton, jumlah tersebut memiliki selisih sebesar 4,09% lebih kecil dengan angka yang dikeluarkan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat.

Kata kunci:

Umur padi, produksi padi, penginderaan jauh, *Enhanced Vegetation Indeks* (EVI).

ABSTRACT

Name : Marwah Noer
Study Program: Geography
Title : Estimation of The Rice Field Crops Production in Bekasi,
Karawang, and Subang Regency's

This research aims to find out age patterns and production of rice paddy fields in the year 2007 in Bekasi, Karawang and Subang. This research used remote sensing as a method. Age and rice production is estimated by using Enhanced Vegetation Index (EVI). Results obtained from this research is the age of rice in the research area have pattern that follow the flow of irrigation water, or it can be said areas that have higher access to irrigation water, start planting rice earlier from the more remote areas of the source of irrigation water, so the more remote from the irrigation channel, the age of the rice plants is younger. Estimation of the rice field crops production in the year 2007 obtained from the research is 2,493,925 Ton, the number is have a difference of 4.09% with the number issued by Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat.

Keyword:

Age of rice, rice production, remote sensing, Enhanced Vegetation Index (EVI).

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR PETA	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan	4
1.5. Metodologi	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Tanaman Padi	12
2.2. Produksi Padi dan Perdagangan Dunia.....	14
2.3. Konsep Pengolahan Citra	15
2.4. Terra MODIS	16
2.5. Indeks Vegetasi	18
2.6. Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Tanaman Padi.....	22

BAB III. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN.....	31
3.1. Fakta Umum Daerah Penelitian	31
3.2. Topografi	32
3.3. Iklim	34
3.4. Hidrografi	35
3.5. Geologi.....	36
3.6. Penggunaan Tanah	39
3.7. Pertanian	39
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Sebaran Nilai EVI	44
4.2. Distribusi Spasial Umur Tanaman Padi Sawah	45
4.3. Pola Keruangan Umur Tanaman Padi Swawah.....	51
4.4. Produktivitas Tanaman Padi Berdasarkan Validasi Lapangan.....	56
4.5. Hubungan Nilai EVI dengan Produktivitas Padi Sawah.....	58
4.6. Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Sawah.....	63
4.7. Estimasi Produksi Tanaman Padi Sawah.....	65
BAB V. KESIMPULAN	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

- 1.1. Kisaran Nilai EVI Pada Interval Umur Padi
- 2.1. Data Statistik Padi Sawah Tahun 2007 di Provinsi Jawa Barat
- 2.2. Karakteristik Sensor MODIS
- 3.1. Penggunaan Tanah di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang
- 4.1. Nilai maksimum, minimum, rata-rata, dan standar deviasi EVI
- 4.2. Data Hasil Pengamatan Survey Lapang di Daerah Penelitian
- 4.3. Tanggal Pengamatan Nilai EVI Pada Citra Satelit
- 4.4. Nilai EVI dan Produktivitas Tanaman Padi di Daerah Penelitian
- 4.5. Interpretasi Kekuatan Hubungan XY
- 4.6. Simpangan Rata-rata Hasil Pendugaan Produktivitas Tanaman Padi dengan Kondisi di Lapangan
- 4.7. Perhitungan Produksi Tanaman Padi Sawah Tahun 2007 di Daerah Penelitian

DAFTAR GAMBAR

- 1.1. Bagan Alir Penelitian
- 1.2. Tahapan Pengolahan Data Awal
- 1.3. Hubungan Nilai EVI dengan Umur Tanaman Padi
- 2.1. Padi Sawah
- 2.2. *Oryza sativa*
- 2.3. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi Berdasarkan EVI MODIS
- 2.4. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi Berdasarkan EVI MODIS Pada Fase Vegetatif
- 2.5. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi Berdasarkan EVI MODIS Pada Fase Generatif
- 4.1. Peta Indikasi Potensi Air Tanah dan Daerah Irigasi Kabupaten Bekasi, Jawa Barat
- 4.2. Peta Indikasi Potensi Air Tanah dan Daerah Irigasi Kabupaten Karawang, Jawa Barat
- 4.3. Peta Indikasi Potensi Air Tanah dan Daerah Irigasi Kabupaten Subang, Jawa Barat
- 4.4. Korelasi EVI dengan Produktivitas

DAFTAR PETA

1. Daerah Penelitian
2. Sebaran Titik Sampel
3. Penggunaan Tanah
4. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 17 Januari 2007
5. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 25 Januari 2007
6. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 10 Februari 2007
7. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 18 Februari 2007
8. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 26 Februari 2007
9. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 6 Maret 2007
10. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 17 Mei 2007
11. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 25 Mei 2007
12. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 2 Juni 2007
13. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 10 Juni 2007
14. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 28 Juni 2007
15. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 20 Juli 2007
16. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 5 Agustus 2007
17. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 13 Agustus 2007
18. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 21 Agustus 2007

19. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 29 Agustus 2007
20. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 6 September 2007
21. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 14 September 2007
22. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 22 September 2007
23. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 30 September 2007
24. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 8 Oktober 2007
25. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 16 Oktober 2007
26. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 24 Oktober 2007
27. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 1 November 2007
28. Estimasi Umur Padi Sawah Tanggal 3 Desember 2007
29. Peta Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Sawah Tanggal 10 Februari 2007
30. Peta Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Sawah Tanggal 10 Juni 2007
31. Peta Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Sawah Tanggal 24 Oktober 2007

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman padi adalah tanaman yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia karena hampir seluruh masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok. Hal tersebut menjadikan tanaman padi sebagai tanaman pangan yang paling banyak diproduksi oleh masyarakat Indonesia.

Pulau Jawa merupakan pulau penghasil padi terbesar di Indonesia, lebih dari 50% produksi padi nasional berasal dari area sawah di Pulau Jawa. Ada beberapa Kabupaten di Pulau Jawa yang memperoleh predikat sebagai lumbung padi nasional, salah satunya adalah Kabupaten Karawang.

Karawang memiliki luas 175.327 Ha, dan sebagian besar daerahnya sampai saat ini didominasi oleh area persawahan (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2007). Selain itu, 2 Kabupaten yang mengapit Kabupaten Karawang yaitu Bekasi (148.437 Ha) dan Subang (205.176 Ha), juga merupakan Kabupaten yang dikenal sebagai lumbung padi Jawa Barat. Walaupun Bekasi saat ini telah menjadi daerah penyangga Ibu Kota sehingga menyebabkan menyusutnya luas area yang digunakan sebagai persawahan, namun Bekasi masih menduduki peringkat ke 5 sebagai lumbung padi di Jawa Barat. Oleh karena itu ketersediaan beras nasional akan dipengaruhi oleh tingkat produksi padi di ketiga Kabupaten tersebut, jika terjadi penurunan tingkat produksi secara drastis, maka akan mempengaruhi ketersediaan beras nasional dan akan berdampak negatif terhadap sektor-sektor lainnya. Untuk menghindari hal yang tidak diinginkan tersebut, perlu adanya estimasi produksi padi yang cepat dan akurat.

Sampai saat ini estimasi produksi padi dilaksanakan oleh beberapa instansi antara lain: Badan Urusan Logistik (BULOG), Badan Pusat Statistik (BPS), Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan dan Holtikultura, dan Departemen Pertanian. Masing-masing instansi memiliki cara dan pendekatan yang berbeda dalam memprediksi produktivitas padi. Karena cara, pendekatan, kriteria penilaian

dan metode yang digunakan berbeda maka informasi yang diperoleh juga berbeda. Informasi yang diperoleh dari instansi-instansi tersebut disajikan dalam format tabular, sedangkan secara spasial informasi tersebut tidak diketahui. Hal ini menyulitkan pengguna informasi dalam pemanfaatannya dan juga menjadikan keakuratan informasi dipertanyakan (Wahyunto, dkk, 2006).

Dalam era globalisasi informasi untuk mendukung program ketahanan pangan, dituntut kecepatan dan ketepatan informasi sumberdaya pertanian yang lebih bersifat kuantitatif. Untuk itu diperlukan sarana pengumpul data dan informasi sistem produksi pertanian yang lebih akurat dalam waktu yang secepat mungkin.

Beberapa satelit penginderaan jauh milik negara maju (seperti USA, Uni-Eropa dan Jepang), mengitari bumi dan merekam datanya secara periodik dalam selang waktu tertentu (Bronsveld dan Lillesand and Keifer dalam Wahyunto, dkk, 2006).

Parameter tingkat kehijauan tanaman (*vegetation index*) yang diturunkan melalui analisis citra satelit dapat digunakan untuk membuat estimasi umur tanaman padi dan produktivitasnya. Selanjutnya dengan menghitung luas areal tanaman padi yang dimonitor pada citra satelit, dapat diestimasi produksi padi yang akan dipanen di suatu wilayah (Wahyunto dkk, 2006).

Salah satu indeks vegetasi yang andal dalam hal mengestimasi umur tanaman padi adalah *Enhanced Vegetation Index* (EVI). EVI merupakan indeks vegetasi yang dibuat untuk mengoreksi nilai NDVI yang berkurang akibat kandungan aerosol atmosfer yang terdeteksi oleh kanal biru serta mempertajam nilai NDVI dengan dikalikan dengan faktor L (kondisi tanah/lahan) untuk koreksi latar belakang kanopi (Domiri, 2005).

Di Indonesia, estimasi produksi tanaman padi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh telah dilakukan sejak tahun 1992 oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), dan dari tahun ke tahun mengalami perkembangan dan penyempurnaan metode. Model pendugaan umur padi menggunakan Landsat TM 5, ETM 7 dan NOAA-AVHRR telah dikaji dan dioperasionalkan oleh LAPAN sejak tahun 1996 dan menunjukkan keakuratan yang

memadai, terutama pada daerah-daerah yang memiliki sawah yang luas dan beririgasi (Domiri dkk, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pola keruangan umur padi di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang dengan menggunakan teknologi Penginderaan Jauh. Hasil pendugaan umur ini dimaksudkan untuk mengestimasi produktivitas dan produksi padi untuk kepentingan inventarisasi stok padi nasional dalam rangka mendukung program pemerintah di bidang ketahanan pangan.

Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah, penelitian ini tidak hanya mengestimasi jumlah produksi tanaman padi sawah tetapi juga menganalisa pola keruangan umur tanaman padi sawah yang terjadi dan hal apa yang menyebabkan terjadinya pola tersebut.

1.2. Permasalahan

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola keruangan umur tanaman padi sawah pada tahun 2007 di Kabupaten Bekasi, Karawang dan Subang.
2. Berapa estimasi produksi tanaman padi sawah di Kabupaten Bekasi, Karawang dan Subang pada tahun 2007.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pola keruangan umur tanaman padi sawah pada tahun 2007 di Kabupaten Bekasi, Karawang dan Subang.
2. Mengestimasi produksi tanaman padi sawah di Kabupaten Bekasi, Karawang dan Subang pada tahun 2007.

1.4. Batasan

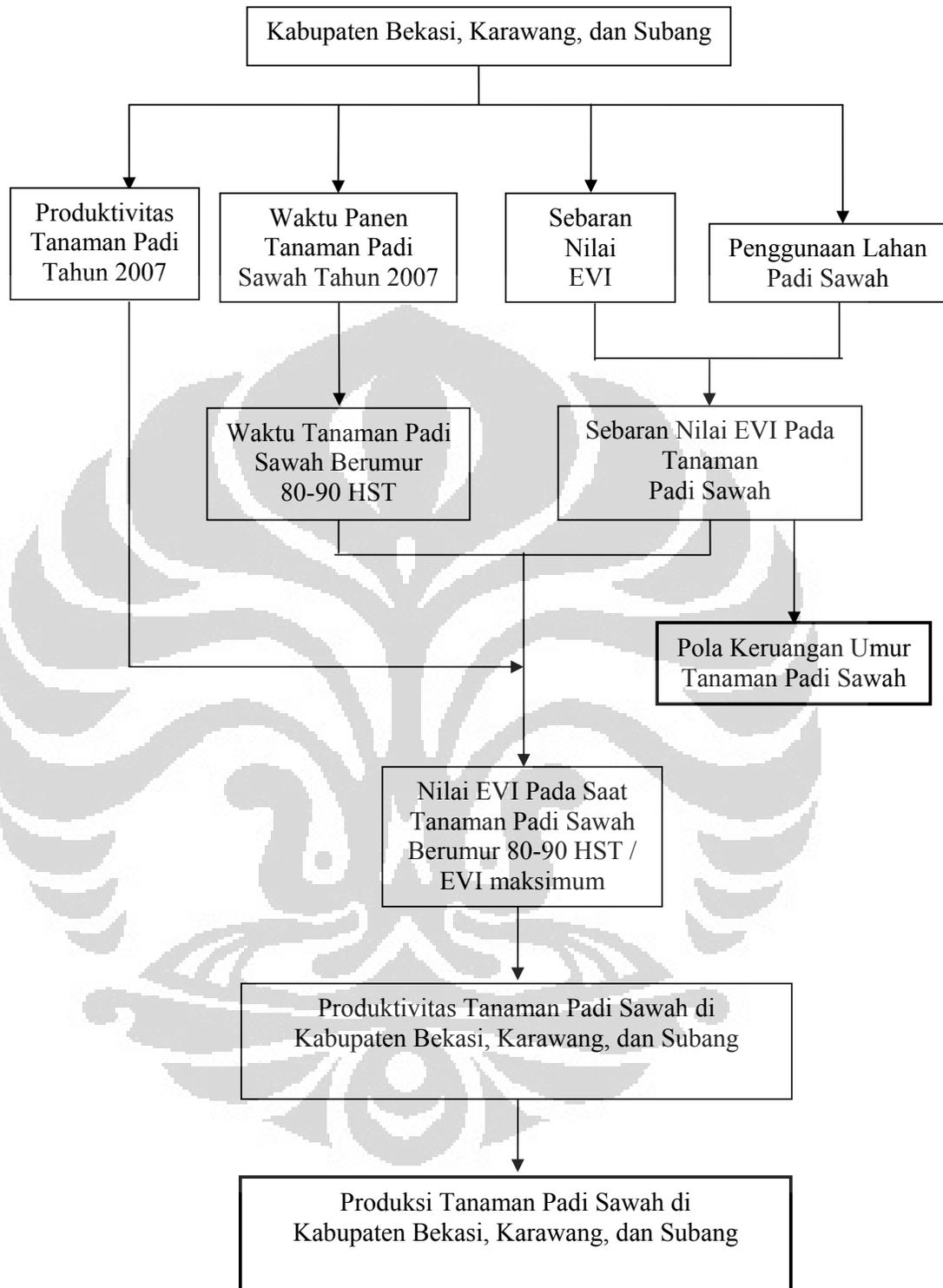
- Sawah adalah lahan untuk bercocok tanam tanaman padi.
- Tanaman padi yang diestimasi umur dan produktivitasnya terbatas pada tanaman padi sawah.
- Padi sawah adalah padi yang ditanam di sawah yang memiliki irigasi permanen.
- EVI adalah indeks vegetasi yang dibuat untuk mengoreksi nilai NDVI yang berkurang akibat kandungan aerosol atmosfer yang terdeteksi oleh kanal biru serta mempertajam nilai NDVI (Domiri, 2005).
- NDVI atau *Normalized Difference Vegetation Index* merupakan metoda standar dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada data satelit (Wahyunto, dkk, 2006).
- Produktivitas padi adalah hasil produksi padi (ton) per Hektar.
- Produksi padi merupakan hasil kali antara luas panen dan produktivitas.
- Masa bera adalah masa dimana lahan sawah dibiarkan kosong dalam waktu tertentu untuk memulihkan kondisi tanah setelah panen sebelum ditanami kembali.
- Waktu panen tanaman padi adalah waktu dimana tanaman padi siap untuk dipanen.
- Umur tanaman padi atau usia tanaman padi yang dimaksud adalah umur padi dari awal tanam hingga saat perekaman citra.

1.5. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari tiga tahapan. Metode pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Keseluruhan metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.1.

1.5.1. Metode Pengumpulan data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga cara, yaitu studi kepustakaan, studi instansional, serta pengamatan dan survey lapang.



Gambar 1.1. Bagan Alir Penelitian.

Studi kepustakaan dan instansional dimaksudkan untuk mendapatkan literatur, data tabular, peta dan citra digital seperti :

- Citra Satelit Terra MODIS resolusi 500m bersumber dari Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN) yang direkam pada tanggal-tanggal berikut:

- 2 Desember 2006	- 28 Juni 2007
- 18 Desember 2006	- 20 juli 2007
- 1 Januari 2007	- 5 Agustus 2007
- 17 Januari 2007	- 13 Agustus 2007
- 25 Januari 2007	- 21 Agustus 2007
- 2 Februari 2007	- 29 Agustus 2007
- 10 Februari 2007	- 6 September 2007
- 18 Februari 2007	- 14 September 2007
- 26 Februari 2007	- 22 September 2007
- 6 Maret 2007	- 30 September 2007
- 9 Mei 2007	- 8 Oktober 2007
- 17 Mei 2007	- 16 Oktober 2007
- 25 Mei 2007	- 24 Oktober 2007
- 2 Juni 2007	- 1 November 2007
- 10 Juni 2007	- 3 Desember 2007
- Peta Digital Administrasi Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang tahun 2006 dari Labolatorium Sistem Informasi Geografi Departemen Geografi, Universitas Indonesia.
- Peta Digital Penggunaan Tanah Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang tahun 2006 dari Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN) .

Pengamatan dan survey lapang bertujuan untuk melihat secara langsung lokasi titik sampel didasarkan atas distribusi spasial EVI. Letak kordinat setiap titik sampel diukur dengan menggunakan GPS. Titik sampel diambil secara acak

sebanyak 15 titik tersebar di daerah penelitian yang dianggap dapat mewakili keseluruhan daerah penelitian.

Selain itu juga wawancara dilakukan dengan petani setempat guna memperoleh informasi waktu panen dan produktivitas padi di daerah tersebut pada tahun 2007.

1.5.2. Pengolahan Data

Pengolahan Data Awal

1. Membuat Citra Komposit

Citra komposit merupakan perpaduan dari beberapa saluran (band) yang bertujuan untuk memperoleh gambaran visual yang lebih baik.

2. Koreksi Radiometrik

Tujuannya untuk membuat nilai-nilai pada citra tersebut berada pada kondisi idealnya, sehingga dapat digunakan untuk analisis baik visual maupun matematis.

3. Koreksi Duplikasi Baris (*Bow-tie-correction*)

Koreksi ini dilakukan untuk menghilangkan duplikasi data pada baris-baris tertentu. Koreksi dilakukan dengan menggunakan Modul MODIS (*Modis Tools*) pada *software* ENVI 3.5.

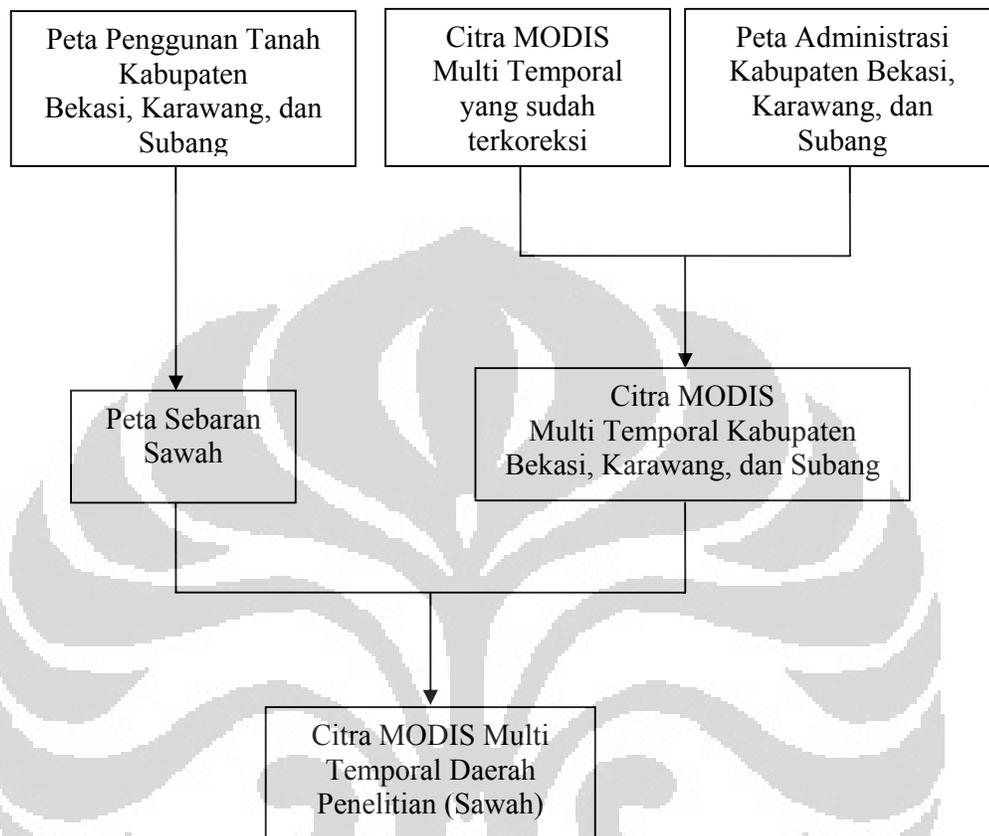
4. Koreksi Geometrik

Citra yang telah mengalami koreksi geometrik dapat ditampilkan bersamaan dengan citra lain yang memiliki karakteristik berbeda. Data citra harus dikoreksi geometrik terhadap sistem koordinat bumi, agar semua informasi data citra sesuai keberadaannya di bumi.

Untuk data MODIS, perlu dilakukan Koreksi Geometrik Sistematis. Caranya adalah titik control GCP diekstrak dari data MODIS LIB menggunakan Modul MODIS (*Modis Tools*) pada *software* ENVI 3.5

Setelah citra MODIS terkoreksi, maka yang dilakukan adalah memotong citra sesuai dengan daerah penelitian. Lalu kemudian citra ditampilkan dengan peta penggunaan tanah, dimana yang ditampilkan hanya penggunaan tanah yang berupa sawah. Hasilnya adalah citra MODIS di

daerah penelitian yang berupa sawah. Tahapannya dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Tahapan Pengolahan Data Awal

Pengolahan Data EVI

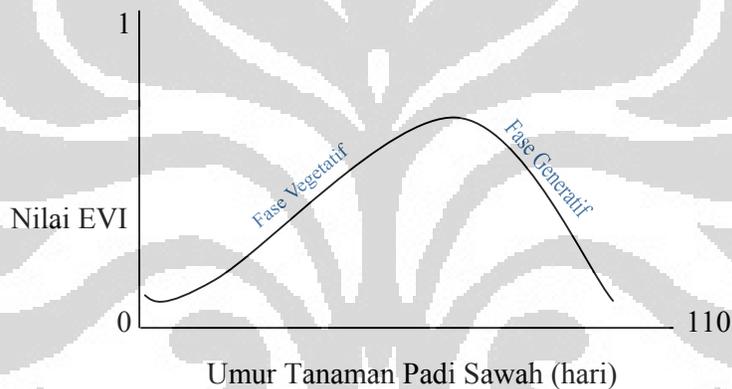
Yang dilakukan selanjutnya adalah, memasukan rumus *Enhanced Vegetation Index (EVI)* (Domiri, 2005) kedalam Citra MODIS Multi Temporal Daerah Penelitian (Sawah)

$$EVI = \frac{2.5 * (\text{infra merah dekat} - \text{band merah})}{(1 + \text{infra merah dekat} + 6 * \text{band merah} - 7.5 * \text{band biru})} \quad (1.1)$$

Dengan memasukan rumus tersebut, akan diperoleh sebaran nilai EVI di daerah penelitian yang berupa sawah.

1.5.3. Analisis Data

Pendugaan umur tanaman padi dilakukan dengan menggunakan data dari citra MODIS selama satu tahun. Citra MODIS yang telah diketahui nilai EVI nya terlebih dahulu di *overlay* dengan citra yang bertanggal beberapa hari sebelumnya yang juga telah diketahui nilai EVI nya. Lalu masukan rumus kedalam citra yang telah di *overlay* tersebut untuk mengetahui fase apa yang sedang dialami tanaman padi tersebut. Kondisi fase vegetatif akan diindikasikan dengan bertambahnya nilai EVI, sedangkan kondisi fase generatif akan diindikasikan dengan semakin berkurangnya nilai EVI.



Gambar 1.3. Hubungan Nilai EVI dengan Umur Tanaman Padi

Karena terdapat nilai EVI yang sama pada umur tanaman yang berbeda, maka diperlukan minimal dua tanggal perekaman citra dalam waktu yang berdekatan untuk bisa mengestimasi fase tanaman padi, estimasi fase tanaman padi dideteksi dengan selisih nilai EVI pada tanggal tertentu (t) dengan nilai EVI beberapa hari sebelumnya ($t-1$) dengan kriteria sebagai berikut:

$$\Delta EVI_{(t)} = EVI_{(t)} - EVI_{(t-1)} \quad (1.2)$$

- (a) Fase Dominan air, jika $EVI_{(t)} \leq 0.19$
- (b) Fase Bera, jika $EVI_{(t)} > 0.19$ dan $EVI_{(t)} < 0.22$
- (c) Fase vegetatif jika nilai $\Delta EVI > 0$
- (d) Fase generatif, jika nilai $\Delta EVI < 0$

(Sumber: Domiri, 2005)

Setelah diketahui fase tanaman padi yang terdapat pada citra, maka estimasi umur tanaman padi dapat dilakukan. Klasifikasi citra EVI menjadi umur tanaman padi dapat dilakukan dengan kriteria yang tercantum pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1.1. Kisaran Nilai EVI Pada Interval Umur Padi

No	Hari Setelah	Kisaran EVI	Δ EVI
1	0 - 5	< 0 - 0.102	> 0
2	5 - 10	0.103 - 0.139	> 0
3	10 - 15	0.140 - 0.192	> 0
4	15 - 20	0.211 - 0.255	> 0
5	20 - 25	0.256 - 0.327	> 0
6	25 - 30	0.328 - 0.402	> 0
7	30 - 35	0.403 - 0.478	> 0
8	35 - 40	0.479 - 0.551	> 0
9	40 - 45	0.552 - 0.617	> 0
10	45 - 50	0.618 - 0.672	> 0
11	50 - 55	0.673 - 0.714	> 0
12	55 - 60	0.715 - 0.739	> 0
13	60 - 65	0.682 - 0.738	< 0
14	65 - 70	0.637 - 0.681	< 0
15	70 - 75	0.580 - 0.636	< 0
16	75 - 80	0.517 - 0.579	< 0
17	80 - 85	0.450 - 0.516	< 0
18	85 - 90	0.386 - 0.449	< 0
19	90 - 95	0.327 - 0.385	< 0
20	95-100	0.278 - 0.326	< 0
21	100-105	0.243 - 0.277	< 0
22	Bera	0.193 - 0.211	<= 0

Sumber: Domiri, 2005

Jika estimasi umur tanaman padi sudah dilakukan, maka selanjutnya estimasi produktivitas tanaman padi dapat diketahui.

Estimasi produktivitas diperoleh berdasarkan keeratan korelasi antara nilai EVI pada saat umur padi mencapai 80-90 hari setelah tanam dengan produktivitas sebenarnya. Nilai EVI diukur dari citra satelit, sedangkan untuk produktivitasnya digunakan data lapangan berupa hasil produktivitas yang diperoleh langsung dari petani setempat.

Model regresi linear digunakan dengan metode pendugaan *Ordinary Least Square* (OLS), dengan formula:

$$\text{Produktivitas (ton/ha)} = a (\text{EVI}) + b \quad (1.3)$$

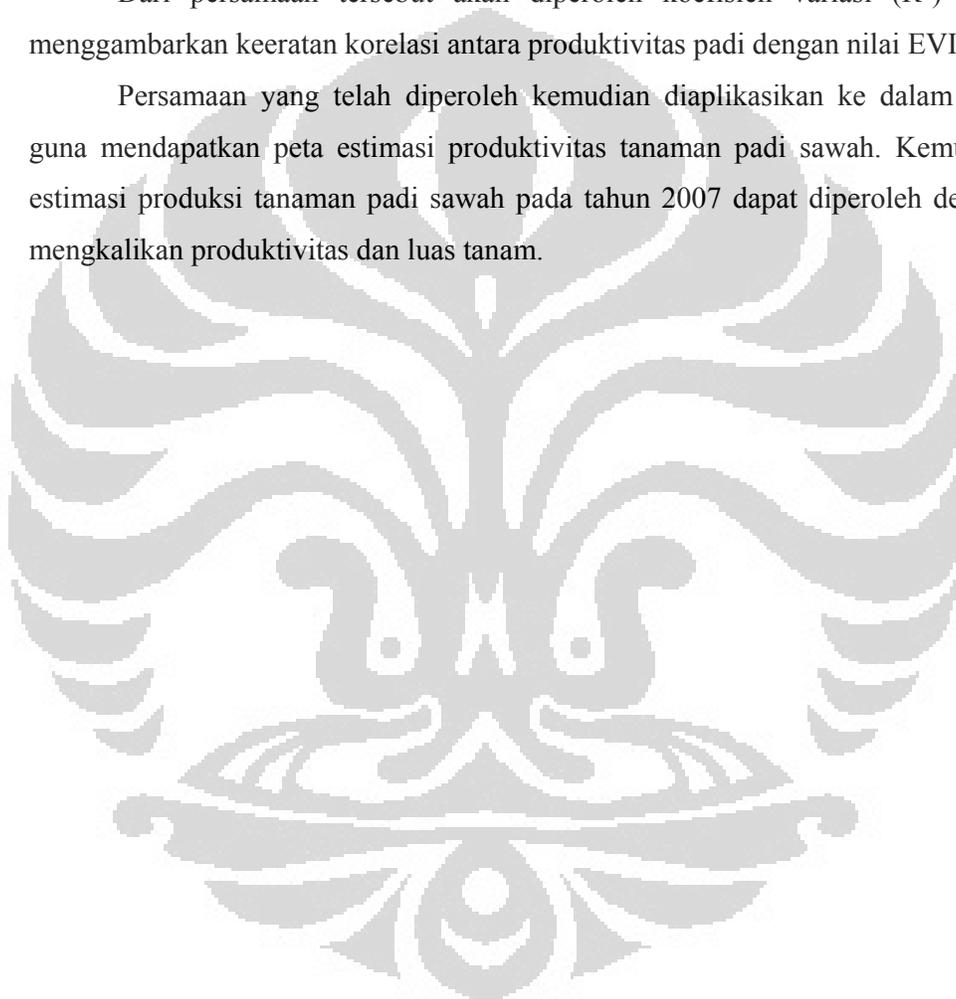
dimana:

a = konstanta 1

b = konstanta 2

Dari persamaan tersebut akan diperoleh koefisien variasi (R^2) yang menggambarkan keeratan korelasi antara produktivitas padi dengan nilai EVI.

Persamaan yang telah diperoleh kemudian diaplikasikan ke dalam citra guna mendapatkan peta estimasi produktivitas tanaman padi sawah. Kemudian estimasi produksi tanaman padi sawah pada tahun 2007 dapat diperoleh dengan mengkalikan produktivitas dan luas tanam.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Padi

Padi adalah salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal setelah jagung dan gandum (Dinas Pertanian dan Kehutanan, 2008). Namun demikian, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia.

Terdapat dua spesies padi yang dibudidayakan manusia: *Oryza sativa* yang berasal dari daerah hulu sungai di kaki Pegunungan Himalaya (India dan Tibet/Tiongkok) dan *Oryza glaberrima* yang berasal dari Afrika Barat (hulu Sungai Niger).

Oryza sativa terdiri dari dua varietas, *indica* dan *japonica* (*sinonim sinica*). Varietas *japonica* umumnya berumur panjang, postur tinggi namun mudah rebah, paleanya memiliki "bulu", bijinya cenderung panjang. Varietas *indica*, sebaliknya, berumur lebih pendek, postur lebih kecil, paleanya tidak ber-"bulu" atau hanya pendek saja, dan biji cenderung oval. Walaupun kedua varietas dapat saling membuahi, persentase keberhasilannya tidak tinggi. Contoh terkenal dari hasil persilangan ini adalah kultivar IR8, yang merupakan hasil seleksi dari persilangan varietas *japonica* (*kultivar 'Deegeowoogen'* dari Formosa dan varietas *indica* (*kultivar 'Peta'* dari Indonesia). Selain kedua varietas ini, dikenal pula sekelompok padi yang tergolong varietas minor *javanica* yang memiliki sifat antara dari kedua varietas utama di atas. Varietas *javanica* hanya ditemukan di Pulau Jawa. Budidaya padi yang telah berlangsung lama telah menghasilkan berbagai macam jenis padi akibat seleksi dan pemuliaan yang dilakukan orang (Dinas Pertanian dan Kehutanan, 2008), contohnya adalah:

a. Padi Sawah

Padi sawah adalah jenis padi yang paling banyak di tanam karena dapat mengeluarkan hasil yang tinggi. Padi sawah memerlukan banyak air, pupuk dan perlu di tanam dengan cara yang teratur.

Padi sawah banyak di tanam di Utara Pulau Jawa bagian Barat, karena wilayahnya yang relatif datar dan memiliki curah hujan yang tinggi. Ditambah lagi musim panas di wilayah tersebut panjang sehingga sangat cocok untuk tanaman padi sawah.

b. Padi gogo

Di beberapa daerah tadah hujan orang mengembangkan padi gogo, suatu tipe padi lahan kering yang relatif toleran tanpa penggenangan seperti di sawah. Di Lombok dikembangkan sistem padi gogo rancah, yang memberikan penggenangan dalam selang waktu tertentu sehingga hasil padi meningkat.

c. Padi rawa

Padi rawa atau padi pasang surut dikembangkan oleh masyarakat yang tinggal di rawa-rawa Kalimantan. Padi rawa mampu membentuk batang yang panjang sehingga dapat mengikuti ayunan kedalaman air.



Gambar 2.1. Padi Sawah

(Sumber: Shafa, Agustus 2008)



Gambar 2.2. *Oryza sativa*

(Sumber: Shafa, Agustus 2008)

2.2. Produksi Padi dan Perdagangan Dunia

Negara produsen padi terkemuka adalah Tiongkok (31% dari total produksi dunia), India (20%), dan Indonesia (9%). Namun hanya sebagian kecil produksi padi dunia yang diperdagangkan antar negara (hanya 5%-6% dari total produksi dunia). Thailand merupakan pengekspor padi utama (26% dari total padi yang diperdagangkan di dunia) diikuti Vietnam (15%) dan Amerika Serikat (11%). Indonesia merupakan pengimpor padi terbesar dunia (14% dari padi yang diperdagangkan di dunia) diikuti Bangladesh (4%), dan Brazil (3%). Produksi padi Indonesia pada 2006 adalah 54 juta ton, kemudian tahun 2007 adalah 57 juta ton (angka ramalan III), meleset dari target semula yang 60 juta ton.

Tabel 2.1. Data Statistik Padi Sawah Tahun 2007 di Provinsi Jawa Barat

No	Kabupaten Kota	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
1	Bogor	87.304	82.103	466.656	5,684
2	Sukabumi	126.240	113.515	620.612	5,467
3	Cianjur	120.924	115.061	625.413	5,435
4	Bandung	99.947	95.689	567.979	5,936
5	Garut	109.870	104.479	601.413	5,756
6	Tasikmalaya	115.686	108.030	607.570	5,624
7	Ciamis	105.301	94.310	557.561	5,912
8	Kuningan	59.216	56.494	324.688	5,747
9	Cirebon	85.789	78.469	465.632	5,934
10	Majalengka	97.964	94.839	544.034	5,736
11	Sumedang	70.009	65.791	377.143	5,732
12	Indramayu	204.257	183.556	1.089.280	5,934
13	Subang	181.494	174.456	1.000.698	5,736
14	Purwakarta	36.212	32.056	188.108	5,868
15	Karawang	196.241	185.748	1.043.224	5,616
16	Bekasi	115.133	100.336	556.366	5,545
17	Kota Bogor	2.073	1.762	9.533	5,410
18	Kota Sukabumi	4.307	4.269	23.030	5,395
19	Kota Bandung	2.146	2.244	12.251	5,459
20	Kota Cirebon	582	370	1.982	5,357
21	Kota Bekasi	1.469	1.283	7.000	5,456
22	Kota Depok	810	706	3.891	5,511
23	Kota Cimahi	546	553	2.971	5,373
24	Kota Tasikmalaya	13.085	13.412	74.292	5,539
25	Kota Banjar	6.604	5.935	32.504	5,477
Jumlah Total		1.843.209	1.715.466	9.803.831	

Sumber: Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat, Tahun 2007.

Dari Tabel 2.1. di atas, dapat diketahui bahwa produksi padi terbanyak di Jawa barat pada tahun 2007, dihasilkan oleh Kabupaten Indramayu (1.089.280 ton), kemudian Kabupaten Karawang menduduki peringkat kedua dengan produksi sebesar 1.043.224 ton. Kabupaten Subang yang berada di peringkat ke 3, memproduksi padi sebesar 1.000.698. Padi sawah pada tahun 2007 di pulau jawa memiliki angka produktivitas yang hampir sama, dimana disetiap kabupaten produktivitas padinya berkisar di angka 5 ton/Ha. Produktivitas tertinggi dimiliki oleh Kabupaten Bandung (5,936 ton/Ha), sedangkan produktivitas terendah disandang oleh Kota Cirebon (5,357 ton/Ha).

2.3. Konsep Pengolahan Citra

Data penginderaan jauh biasa disebut citra. Data tersebut dapat diperoleh dari rekaman satelit, rekaman scanner pesawat udara, data digital dari kamera foto udara, citra digital dari rekaman sensor mikro densitometer, maupun beberapa rekaman beberapa system dengan resolusi tinggi (Purwadi, 2001). Adapun beberapa jenis citra yang pernah dimanfaatkan bangsa ini adalah Citra Landsat, SPOT, NOAA, ASTER, ERS-1, JERS-1, Ikonos, Quickbird dan RADAR.

Pengolahan Citra sangat berkaitan dengan interpretasi Citra, baik secara manual maupun digital. Interpretasi Citra secara digital banyak digunakan karena telah didukung perkembangan teknologi yang terus berkembang sekarang ini. Interpretasi citra digital merupakan evaluasi kuantitatif tentang informasi spectral yang disajikan pada citra. Analisis digital dapat dilakukan melalui pengenalan pola spectral dengan bantuan computer (Lillesand dan Kiefer dalam Purwadhi, 2001).

Tujuan pengolahan citra adalah untuk mendapatkan informasi yang kuantitatif tentang suatu objek yang terdapat pada citra, sehingga citra tersebut lebih bermanfaat dan dapat memecahkan masalah bagi pengguna. Data citra disebut juga sebagai data raster. Data tersebut terdiri dari baris dan kolom yang dinamakan dengan *pixel*. Suatu data citra tersimpan sebagai suatu susunan dua dimensi atau *grid* yang dinamakan *pixel*.

Pixel (Picture element) adalah sebuah daerah yang merupakan elemen yang paling kecil yang terdapat pada citra satelit. Masing-masing pixel mewakili

luas daerah yang diindera dipermukaan bumi dan memiliki nilai pantulan atau karakteristik spektral berbeda yang tercermin dalam digital (DN). Nilai digital merupakan skala warna yang biasanya ditampilkan dalam bentuk *gray scale* atau derajat keabuan (berkisar antara putih dan hitam).

Digital Number (DN) pada citra dapat menunjukkan berbagai jenis data berdasarkan sumber datanya. Untuk data satelit seperti Landsat dan Spot, DN menunjukkan intensitas cahaya yang dipantulkan pada setiap panjang gelombang (*Visible, infrared*, atau gelombang lainnya). Untuk data citra radar (*synthetic aperture Radar-SAR*) DN menunjukkan kekuatan pantulan radar kembali ke antenna. Untuk data *digital terrain model* (DTM), DN menunjukkan ketinggian bumi.

2.4. Terra MODIS

Sensor MODIS dibawa oleh satelit Terra/Aqua yang memiliki 36 kanal spektral dengan resolusi 250 m, 500 m dan 1 km serta frekuensi pengamatan harian cukup andal digunakan untuk memantau pertumbuhan tanaman pangan, terutama padi. Satelit ini mulai operasional sejak tanggal 18 Desember 1999 (Terra) dan 4 Mei 2002 (Aqua). Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional baru mampu merekam data satelit ini Agustus 2004, sehingga perlu dilakukan pengkajian dan penelitian untuk pengolahan data MODIS dan pemanfaatannya dalam berbagai aspek aplikasi (Domiri, 2005).

Tabel 2.2. Karakteristik Sensor MODIS

KANAL	SPEKTRUM	KEGUNAAN
1	620 – 670 nm	Lahan/Awan/ <i>Aerosol Boundaries</i>
2	841 – 876 nm	
3	459 – 479 nm	Lahan/Awan/ <i>Aerosols Boundaries</i>
4	545 – 565 nm	
5	1230 – 1250 nm	
6	1628 – 1652 nm	
7	2105 – 2155 nm	
8	405 – 420 nm	Ocean color / Fitoplankton / Biogeokimia
9	438 – 448 nm	
10	483 – 493 nm	
11	526 – 536 nm	
12	546 – 556 nm	
13	662 – 672 nm	
14	673 – 683 nm	
15	743 – 753 nm	
16	862 – 877 nm	Uap air atmosfer
17	890 – 920 nm	
18	931 – 941 nm	
19	915 – 965 nm	Surface/ Temperatur Awan
20	3.660 – 3.840 um	
21	3.929 – 3.989 um	
22	3.929 – 3.989 um	
23	4.020 – 4.080 um	Temperatur atmosfer
24	4.433 – 4.498 um	
25	4.482 – 4.549 um	Awan Cirrus Uap air
26	1.360 – 1.390 um	
27	6.535 – 6.895 um	
28	7.175 – 7.457 um	Sifat awan
29	8.400 8.700 um	
30	9.580 – 9.880 um	Ozone
31	10.780 – 11.280 um	<i>Surfacre</i> / Temperatur awan
32	11.770 – 2.270 um	
33	13.185 – 13.485 um	Cloud top Altitude
34	13.485 – 13.785 um	
35	13.785 – 14.085 um	
36	14.085 – 14.385 um	

Sumber : <http://LPDAAC.usgs.gov> dalam Domiri, 2005

2.5. Indeks Vegetasi

Vegetasi yang menutup permukaan bumi secara fisik mudah dibedakan dengan kenampakan air, tanah dan bangunan melalui citra, karena mempunyai nilai reflektan yang berbeda. Identifikasi terhadap vegetasi pada data citra digital pada umumnya menggunakan gelombang (*band*) merah dan inframerah dekat. Pada kedua band tersebut, zat hijau daun (*chlorofil*) pada vegetasi menunjukkan nilai reflektan yang bervariasi. Perbedaan tersebut selain dipengaruhi oleh karakteristik vegetasi, seperti jenis dan umur pohon, struktur daun dan tutupan kanopi, juga dipengaruhi oleh karakter tanah dan kondisi atmosfer (Howard dan Lillesand & Kiefer dalam Sobirin dkk, 2007).

Metoda penginderaan jauh untuk mengidentifikasi vegetasi telah lama dikembangkan, yang secara umum dikenal dengan istilah indeks vegetasi. Beberapa parameter indeks vegetasi yang telah dikembangkan, antara lain (Sobirin dkk, 2007):

- **Ratio vegetation index (RVI)** diperkenalkan oleh Jordan (1969), dengan kisaran nilai dari 0 sampai tak terhingga. Adapun persamaan matematisnya adalah :

$$RVI = NIR / Red \quad (2.1)$$

dimana, NIR adalah band infra merah dekat, dan Red adalah band merah

- **Normalized difference vegetation index (NDVI)** yang diperkenalkan oleh Krieglner, et al. (1969) dan disempurnakan oleh Rouse et al. (1973). Nilai NDVI berkisar antara -1 sampai 1, dimana nilai 0 sering digunakan (diasumsikan) sebagai batas pixel yang bervegetasi dan non-vegetasi. Adapun persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red) \quad (2.2)$$

- **Perpendicular vegetation index (PVI)** oleh Richardson & Wiegand (1977), dengan kisaran nilai antara -1 s/d 1. Adapun persamaan matematisnya adalah :

$$PVI = \sin(a) NIR - \cos(a) Red \quad (2.3)$$

dimana a adalah sudut yang terbentuk antara garis tanah dengan sumbu NIR

- **Infrared percentase vegetation index (IPVI)** oleh Crippen (1990), dengan kisaran nilai antara 0 – 1. Adapun persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$IPVI = (NIR) / (NIR + Red) \quad (2.4)$$

- **Weighted difference vegetation index (WDVI)** oleh Clevers (1988), dengan persamaan matematisnya sebagai berikut :

$$WDVI = NIR - g \times Red \quad (2.5)$$

dimana g adalah kemiringan garis tanah (slope of the soil line)

- **Soil adjusted vegetation index (SAVI)** dikemukakan oleh Huete (1988), dengan kisaran nilai –1 s/d 1. Adapun persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$SAVI = (NIR - Red) / (NIR + Red + L) \times (1 + L) \quad (2.6)$$

dimana L adalah faktor koreksi, dengan asumsi $g = 0$ untuk tutupan vegetasi yang sangat tinggi, $g = 1$ untuk tutupan vegetasi yang sangat rendah. Secara tipikal sering digunakan nilai $g = 0,5$.

- **Transformed soil adjusted vegetation index (TSAVI)** oleh Baret, et al. (1989) dan disempunakan oleh Baret & Guyot (1991). Nilai TSAVI berkisar antara –1 s/d 1. Persamaan matematisnya adalah :

$$TSAVI = \{s(NIR - s \times Red + a)\} / \{a \times NIR + Red - a \times s \times X \times (1+sxs)\} \quad (2.7)$$

dimana g adalah intersepsi garis tanah, s adalah kemiringan garis tanah, dan X adalah faktor penyesuaian yang diset untuk meminimisasi gangguan tanah (sebesar 0,08).

- **Global environmental monitoring index (GEMI)** oleh Pinty & Verstrate (1991). Formulanya adalah:

$$GEMI = \eta(1 - 0,25 \times \eta) - \{(Red - 0,125) / (1 - Red)\} \quad (2.8)$$

dimana $\eta = \{2(NIR^2 - Red^2) + 1,5 \times NIR + 0,5 \times Red\} / (NIR + Red + 0,5)$

- **Difference vegetation index (DVI)** oleh Richardson & Everitt (1992), dengan persamaan matematis sebagai berikut :

$$DVI = NIR - Red \quad (2.9)$$

- **Atmospherically resistant vegetation index (ARVI)** oleh Kaumman & Tanre (1992). Persamaan matematisnya adalah sebagai berikut:

$$ARVI = (NIR - rb) / (NIR + rb) \quad (2.10)$$

dimana $rb = Red - \gamma \times (Red - Blue)$; dan biasanya $\gamma = 1,0$

- **Modified soil adjusted vegetation index (MSAVI)** oleh Qi, et al. (1994), formulanya adalah sebagai berikut:

$$MSAVI = (NIR - Red) / (NIR + Red + L) \times (1 + L) \quad (2.11)$$

dimana $L = 1 - 2s \times (NDVI) \times (WDVI)$. Dan s adalah kemiringan garis tanah.

- **Green vegetation index (GVI)** oleh Kauth & Thomas (1976) yang disempurnakan oleh Jackson (1983) dan dilanjutkan oleh Crist & Cicone (1984). Kisaran nilainya antara -1 s/d 1 . Adapun persamaannya adalah sebagai berikut :

Untuk data citra versi MSS, persamaannya adalah :

$$GVI = -0,29 \times MSS4 - 0,56 \times MSS5 + 0,60 \times MSS6 + 0,49 \times MSS7 \quad (2.12)$$

Untuk data citra versi TM, persamaannya adalah :

$$GVI = -0,2848 \times TM1 - 0,2435 \times TM2 - 0,5436 \times TM3 + 0,7243 \times TM4 \\ + 0,0840 \times TM5 - 0,1800 \times TM7 \quad (2.13)$$

Parameter indeks vegetasi yang paling banyak digunakan untuk mengidentifikasi vegetasi, adalah NDVI. Hasil beberapa penelitian terdahulu di berbagai negara menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara indeks vegetasi dengan biomassa hijau dan produksi pertanian, meskipun mempunyai tingkat kegagalan cukup besar jika diterapkan pada daerah yang vegetasinya rapat atau yang pengaruh reflektan tanah lebih dominan (Anon dalam Sobirin dkk, 2007).

2.5.1. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*

NDVI atau *Normalized Difference Vegetation Index* merupakan metoda standar dalam membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada data satelit.

Formula untuk menghitung nilai NDVI adalah:

$$(\text{kanal NIR} - \text{kanal Red}) / (\text{kanal NIR} + \text{kanal Red}) \quad (2.14)$$

(Wahyunto, dkk, 2006)

Nilai index mempunyai rentang -1.0 hingga 1.0. Nilai yang mewakili vegetasi pada rentang 0.1 hingga 0.7, diatas nilai ini menggambarkan tingkat kesehatan tutupan vegetasi.

Data dari bermacam sensor satelit yang dapat digunakan dalam formulasi ini, antara lain:

- Landsat TM/ETM — kanal 3 (0.63-0.69 μm) dan 4 (0.76-0.90 μm)
- NOAA AVHRR — kanal 1 (0.58-0.68 μm) dan 2 (0.72-1.0 μm)
- Terra MODIS — kanal 1 (0.62-0.67), dan 2 (0.841-0.876)

NDVI dapat digunakan sebagai indikator biomasa dan tingkat kehijauan (greenness) relatif.

Teknik pengolahan citra digital dengan indeks vegetasi seringkali memilih formula NDVI (normalised diference vegetation index= $\text{IMD}-\text{M}/\text{IMD}+\text{M}$). Indeks atau nilai piksel yang dihasilkan kemudian sering dijadikan ukuran kuantitatif tingkat kehijauan vegetasi. Apabila diterapkan di wilayah kota, maka tingkat kehijauan lingkungan urban dapat digunakan sebagai salah satu parameter kualitas lingkungan.

Untuk lahan pertanian, NDVI terkait dengan umur, kesehatan, dan kerapatan tanaman semusim, sehingga seringkali dipakai untuk menaksir tingkat produksi secara regional.

2.5.2. *Enhanced Vegetation Index (EVI)*

Dalam penelitian ini, indeks vegetasi yang digunakan adalah EVI. EVI dibuat untuk mengkoreksi nilai NDVI yang berkurang akibat kandungan aerosol atmosfer yang terdeteksi oleh kanal biru serta mempertajam nilai NDVI dengan dikalikan dengan faktor L untuk koreksi latar belakang kanopi (kondisi

tanah/lahan). Jika kondisi pengaruh atmosfer tidak signifikan yang diindikasikan oleh reflektansi kanal biru lebih besar dari reflektansi kanal merah. Formula EVI secara umum sebagai berikut (Domiri, 2005):

$$EVI = 2.5 * (\rho_2 - \rho_1) / (1 + \rho_2 + 6 * \rho_1 - 7.5 * \rho_3) \quad (2.15)$$

Dengan : $\rho_1, 2, 3$ = reflektansi kanal Red, NIR, dan Blue

Algoritma komputasi EVI sebagai berikut :

*If $\rho_{blue} \leq \rho_{red}$ or $\rho_{red} \leq \rho_{nir}$ then $EVI = 2.5 * (\rho_{nir} - \rho_{red}) / (1 + \rho_{nir} + 6 * \rho_{red} - 7.5 * \rho_{biru})$ else*

$$EVI = 1.5 * (\rho_{nir} - \rho_{red}) / (0.5 + \rho_{nir} + \rho_{red}) \quad (2.16)$$

2.6. Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Tanaman Padi

2.6.1. Pendugaan Umur, Luas Panen, dan Produksi Tanaman Padi Menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

Menurut Wahyunto,dkk (2006), umur tanaman padi dapat diduga dengan menggunakan model pertumbuhan tanaman padi, baik menggunakan data indera NOAA AVHRR maupun Landsat ETM 7 atau data indera optic yang lain yang memiliki resolusi temporal yang cukup tinggi. Menurutnya juga, untuk pendugaan umur padi diperlukan tabulasi nilai kisaran NDVI yang berkorelasi dengan umur tanaman padi. Tabulasi tersebut sangat diperlukan untuk membuat citra umur padi secara lebih mudah dalam menerapkan model pada perangkat lunak pengolahan citra, seperti *Er Mapper* dan *Erdas Imagine*.

Pertumbuhan tanaman padi mulai dari fase tanam sampai fase panen mempunyai nilai NDVI yang menunjukkan kurva parabolik. Ini berarti pada saat-saat tertentu suatu nilai NDVI (selain pada nilai optimum) akan mempunyai makna ganda yaitu berumur sebelum atau sesudah fase awal generatif.

Wahyunto (2006) menjelaskan, untuk menghindari terjadinya kesalahan yang disebabkan nilai ganda NDVI pada umur yang berbeda tersebut maka diperlukan lebih dari satu citra satelit. Diperlukan minimal dua citra dengan tanggal perekaman yang berdekatan.

Prediksi luas panen tanaman padi di Indonesia telah dilakukan oleh berbagai instansi, antara lain oleh Badan Pusat Statistik atau BPS (Maksum,1998), Badan Urusan Logistik atau BULOG (Mulyana et al, 1998), Departemen Pertanian (DEPTAN) (Napitupulu, 1998), dan LAPAN (Dirgahayu, 1999) (Domiri dkk, 2004). Peramalan luas panen dapat dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan metodologi pengumpulan data secara berjenjang dengan struktur organisasi yang dimiliki, yaitu tingkat desa, kecamatan, kabupaten, propinsi sampai pada tingkat nasional sehingga informasi yang terkumpul memerlukan waktu cukup lama dan pelaksanaan yang cukup banyak pada setiap jenjang. Lembaga yang mengembangkan teknik ini antara lain BPS, DEPTAN, dan BULOG.

Kelompok kedua lebih menekankan pada penggunaan citra atau peta dengan bantuan teknologi penginderaan jauh sebagai dasar pendugaan areal produksi padi dan pemantauan kondisi pertumbuhan serta masa panen tanaman padi. Kelompok yang mengembangkan teknik ini antara lain Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional (LAPAN) dan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (Puslitanak).

LAPAN telah melakukan pengembangan model prediksi waktu dan luas panen padi secara spasial menggunakan data Landsat TM 5 dan NOAA-AVHRR (Dirgahayu dalam Domiri dkk, 2004). Prediksi waktu panen tersebut didasarkan atas pendugaan umur tanaman padi menggunakan parameter NDVI (*Normalize Difference Vegetation Index*) atau Indeks Vegetasi. Citra NDVI yang mempresentasikan kondisi tajuk tanaman padi dalam berbagai fase dan kondisi tersebut diperoleh dari rasio selisih dengan jumlah pada kanal Infra Merah Dekat dan kanal Merah. Awalnya, model pendugaan umur tanaman padi berbentuk kuadratik yang dirintis sejak tahun 1997. lalu dikembangkan menjadi dua bentuk model pendugaan untuk umur padi pada fase vegetatif (hingga umur 11 minggu) dengan bentuk model sigmoid dan model pendugaan untuk umur padi pada fase generatif (umur 11 minggu hingga 17 minggu atau panen) yang berbentuk kuadratik. Pemecahan model tersebut meningkatkan koefisien determinasi persamaan regresi yang dihasilkan. Selanjutnya dari citra

umur padi tersebut, dapat diprediksi waktu dan luas panen padi baik dalam bentuk tabular maupun spasial per Kabupaten.

Sampai saat ini estimasi produksi padi dilaksanakan oleh beberapa instansi antara lain Badan Urusan Logistik (BULOG), Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Departemen Pertanian. BULOG memperkirakan produksi padi menggunakan pendekatan ekonometrik. Parameter yang digunakan untuk menduga antara lain data luas area panen, produktivitas, curah hujan dan harga. Informasi disajikan per catur wulan (Mulyana et al. dalam Wahyunto dkk, 2006). BPS melakukan perkiraan produksi padi berdasarkan data lapangan yang dihimpun dari mantri tani di setiap kecamatan berdasarkan hasil ubinan secara acak terpilih. Data produksi diperoleh dari parameter luas area panen dan produktivitas padi per hektar (Maksum et al. dalam Wahyunto dkk, 2006). Departemen Pertanian memperkirakan produksi padi dengan mempertimbangkan parameter luas area tanam atau panen, jumlah benih yang disebar petani, perhitungan produktivitas dengan memanfaatkan struktur kelembagaan di bawahnya yaitu Mantri Tani dan Penyuluh Pertanian Lapangan dan informasi luas baku sawah dari BPS (Napitupulu et al. dalam Wahyunto dkk, 2006). Oleh karena cara, pendekatan, kriteria penilaian dan metode yang digunakan berbedamaka informasi yang diperoleh juga berbeda. Hal ini tentu mempersulit pengguna informasi dan menjadikan keakuratan informasi dipertanyakan.

Menurut Wahyunto dan Hikmatullah (tanpa tahun), pemanfaatan teknologi penginderaan jauh citra satelit NDVI merupakan alternatif yang tepat untuk wilayah Indonesia dalam usaha memperoleh informasi sumberdaya pertanian secara cepat dan akurat. Berikut adalah pemaparan-pemaparan yang ditulis didalam penelitian mereka.

a. Pemantauan Fase-fase Pertumbuhan Padi

Kunci Interpretasi citra yang paling penting untuk mengenali lahan sawah adalah mengetahui fase-fase pertumbuhan tanaman padi. Lahan

sawah memiliki ciri-ciri yang unik sehingga mudah dibedakan dengan lahan lainnya. Lahan sawah berbentuk petakan-petakan, memerlukan genangan air, umumnya terletak pada daerah yang relatif datar. Di daerah yang berlereng, lahan sawah selalu berteras, petakannya memanjang mengikuti kontur, dengan tanaman utama padi dan sebagian diselingan dengan tanaman palawija atau tebu dan tembakau. Dari ciri-ciri yang terlihat dalam citra, lahan sawah dapat dibedakan dengan penggunaan lahan yang lain.

Pengenalan jenis penutup lahan seperti padi, kedelai, dan jagung pada citra dilakukan dengan mempelajari karakteristik reflektan dari pertumbuhan tanaman yang akan diidentifikasi. Vegetasi atau tanaman yang berbeda akan memantulkan energi elektromagnetik yang berbeda sehingga gambar yang terekam dan tampak pada citra juga berbeda. Karakteristik reflektan tersebut merupakan suatu pola tingkatan reflektan suatu objek yang dinyatakan dalam nilai pixel pada citra satelit. Dengan demikian, nilai pixel merupakan unsur interpretasi utama dalam mengenali objek, termasuk tanaman pertanian yang direkam oleh citra. Fase-fase kondisi penutupan lahan selama masa pertumbuhan tanaman padi dan kenampakannya pada citra dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Fase awal pertumbuhan padi, dimana lahan sawah didominasi oleh air karena penggenangan.
- Fase pertumbuhan vegetatif, ditandai dengan semakin lebatnya daun tanaman padi yang menutupi seluruh lahan sawah. Pada fase ini, penutupan lahan didominasi oleh warna hijau.
- Fase pertumbuhan generatif, dimana lahan sawah yang semula didominasi daun yang berwarna hijau akan digantikan dengan butir-butir padi yang berwarna kuning.
- Fase panen. Pada fase ini lahan menjadi bera selama jangka waktu tertentu.

b. Perkiraan Panen Padi

Perkiraan masa panen padi dapat dilakukan dalam tiga periode pemantauan, yaitu:

Januari-April: untuk perkiraan panen bulan februari, Maret, April dan Mei.

Mei-Agustus: untuk perkiraan panen bulan Juni, Juli, Agustus, dan September.

September-Desember: untuk perkiraan panen bulan Oktober, November Desember dan Januari.

Dengan memantau yang berurutan dan mengacu kepada umur padi yang berkisar antara 110-120 hari, maka fase panen dapat diperkirakan. Fase panen dapat diperkirakan apabila awal masa tanam sudah terpantau, yaitu adanya perubahan dari fase bera menjadi fase air menjadi fase vegetatif.

Prediksi padi dapat dilakukan sampai tiga bulan sebelum panen. Perkiraan masa panen padi ditentukan berdasarkan umur padi yang diperoleh dari hasil transformasi nilai indeks vegetasi tersebut diperoleh dari hasil analisa citra digital. Perkiraan panen padi satu bulan sebelum panen ditentukan berdasarkan umur padi lebih dari tiga belas minggu. Panen padi dua bulan yang akan datang ditentukan berdasarkan umur padi antara 8-12 minggu, sedangkan panenpadi 3 bulan yang akan datang ditentukan berdasarkan umur padi antara 5-7 minggu. Panen padi yang terjadi 1 bulan sebelumnya ditentukan berdasarkan knampakan lahan bera pada citra.

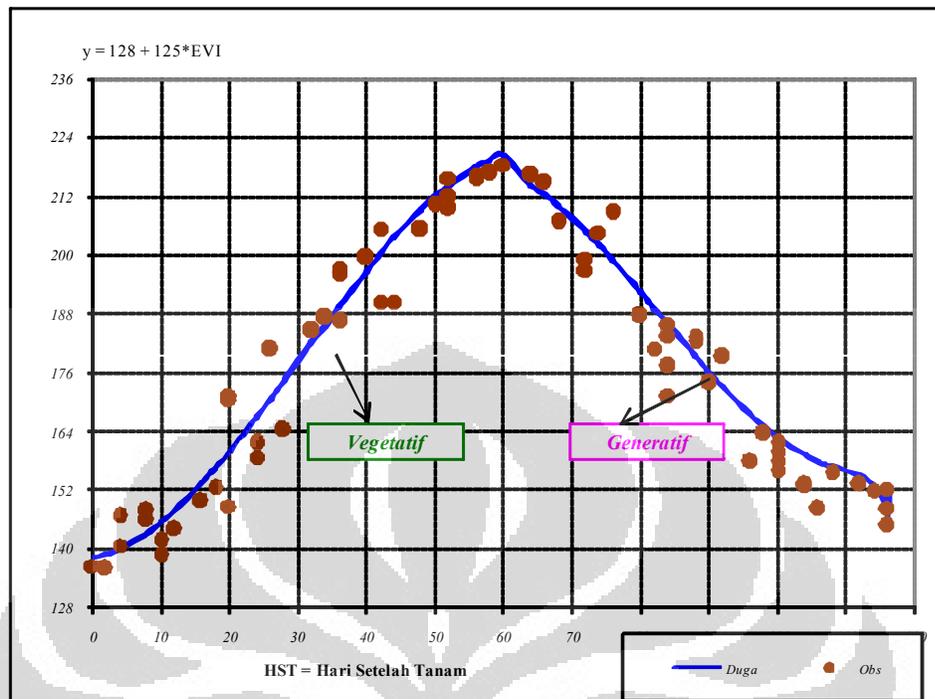
c. Pendugaan Produksi Padi dan Luas Panen

Fase generatif merupakan fase pertumbuhan optimum tanaman padi, yaitu pada saat padi berumur 9-13 minggu setelah tanam. Pada saat itu, tanaman padi mempunyai nilai indeks vegetasi yang optimum pada citra satelit yang dinyatakan dengan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Tanaman padi yang mempunyai nilai NDVI optimum tersebut kemudian pada waktu panen dihitung produksinya (ton per

hektar). Berdasarkan data ubinan tersebut maka untuk daerah lain yang mempunyai nilai NDVI yang sama dapat diduga pula produktivitasnya.

2.6.2. Estimasi Umur Tanaman Padi Sawah Menggunakan *Enhanced Vegetation Index (EVI)* Dari Citra Terra MODIS

Domiri (2005) telah melakukan penelitian untuk menduga umur tanaman padi sawah dengan menggunakan sensor MODIS. Berdasarkan penelitiannya tersebut, profil pertumbuhan padi dari awal tanam hingga panen dan fase bera dapat dibuat berdasarkan hasil ekstraksi nilai rata-rata EVI 8 harian selama pertumbuhan tanaman padi. Pola pertumbuhan tanaman padi pada umumnya berbentuk lonceng agak simetris. Pertumbuhan vegetatif tampak diikuti dengan kenaikan nilai EVI hingga mencapai nilai maksimum antara 55 – 65 HST. Fase pertumbuhan vegetatif tampak terbagi tiga, yaitu vegetatif awal antara 0-20 HST yang masih didominasi oleh penggenangan air dengan kenaikan nilai EVI sekitar 0.15 dan nilai EVI < 0.2, vegetatif dipercepat antara 20 – 45 HST dengan kenaikan nilai EVI sekitar 0.42 dengan slop tajam, fase vegetatif diperlambat antara 45 – 60 HST dengan kenaikan nilai EVI sekitar 0.12, karena mulai pembentukan malai. Sedangkan fase perkembangan generatif tampak terbagi 2, yaitu masa pembentukan biji antara 60 – 80 HST dengan penurunan nilai EVI sekitar 0.25, masa pematangan antara umur 80 – 105 HST dengan penurunan nilai EVI sekitar 0.3. Selanjutnya tanaman padi akan panen dan kondisi lahan menjadi bera dengan nilai EVI sekitar 0.17.



Gambar 2.3. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi Berdasarkan EVI MODIS

(Sumber: Domiri, 2005)

Domiri (2005) telah melakukan penelitian untuk membuat model pertumbuhan tanaman padi menggunakan MODIS pada tahun 2005. Di dalam tulisannya dijelaskan bahwa untuk mengetahui kisaran nilai EVI pada selang umur padi tertentu, maka dapat diduga berdasarkan model. Profil pertumbuhan tanaman padi tersebut di atas dapat dibuat modelnya. Model pertumbuhan perlu dibuat dua untuk memisahkan fase vegetatif dan generatif, karena terjadi perbedaan gradien perubahan nilai EVI. Jika dibuat hanya satu model dapat terjadi nilai observasi yang tidak terwakili, karena nilai kesalahan persamaan regresi bertambah.

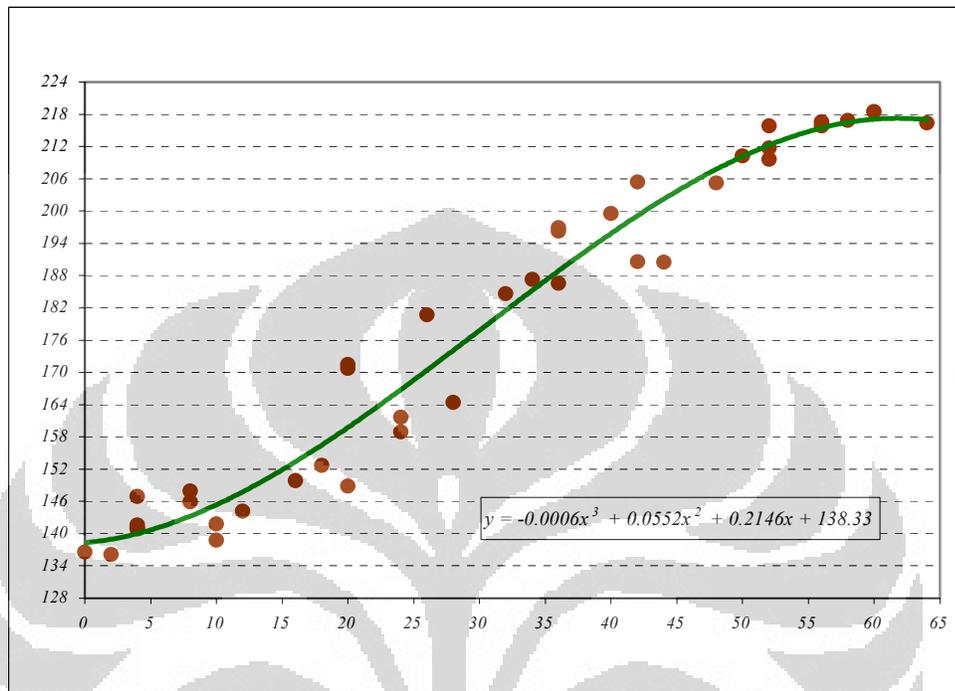
Model pertumbuhan tanaman padi dalam bentuk spline kubik yang dihasilkan, adalah sebagai berikut :

(a) Fase Vegetatif :

$$y = -0.0006u^3 + 0.0552u^2 + 0.2146u + 138.33 \quad (2.17)$$

$$n = 41; R^2 = 0.96; Se = 5.89$$

Hasil model tersebut dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2.4. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi berdasarkan EVI MODIS pada Fase Vegetatif

(Sumber: Domiri, 2005)

(b) Fase Generatif :

$$y = 0.0007u^3 - 0.1746u^2 + 12.858u - 77.04 \quad (2.18)$$

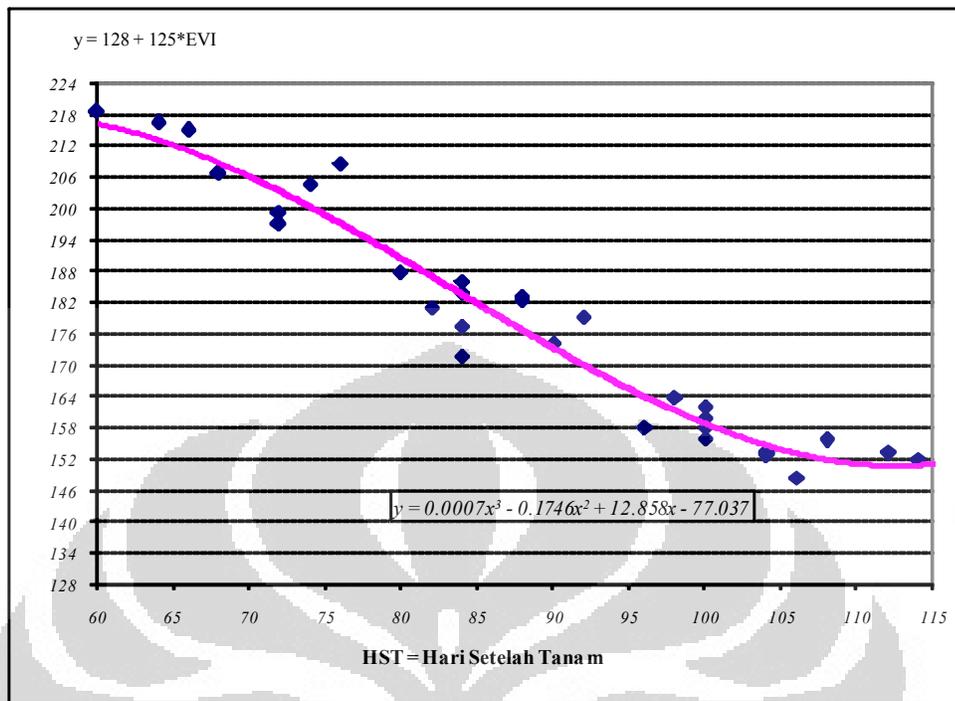
$$n = 35; R^2 = 0.96; Se = 4.95$$

dimana:

$$y = 128 + 125 \cdot \text{EVI}$$

$$u = \text{HST (Hari Setelah Tanam)}$$

Hasil model tersebut dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2.5. Profil Pertumbuhan Tanaman Padi berdasarkan EVI MODIS pada Fase Generatif

(Sumber : Domiri, 2005)

BAB III

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

3.1. Fakta Umum Daerah Penelitian

3.1.1. Bekasi

Kabupaten Bekasi, adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Secara geografis Kabupaten Bekasi terletak di sebelah Utara Propinsi Jawa Barat dan berada pada dataran rendah, karena 72% dari wilayah Kabupaten Bekasi berada pada ketinggian 0-25 meter di atas permukaan laut. Kabupaten Bekasi terletak pada $106^{\circ}48'28''$ BT - $106^{\circ}27'29''$ BT dan $6^{\circ}10'6''$ LS - $6^{\circ}30'6''$ LS (lihat Peta 1).

Secara administratif Kabupaten Bekasi ini berbatasan dengan:

- Utara : Laut Jawa
- Timur : Kabupaten Karawang
- Selatan : Kabupaten Bogor
- Barat : Kota Bekasi dan sebagian DKI Jakarta.

Luas Wilayah Kabupaten Bekasi adalah 1.273,88 km². Secara administratif kabupaten ini terdiri dari 23 kecamatan yang terbagi lagi kedalam 187 desa.

3.1.2. Karawang

Kabupaten Karawang, adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Ibukotanya adalah Karawang.

Secara Geografis Kabupaten Karawang terletak antara $107^{\circ}02'$ – $107^{\circ}40'$ BT dan $5^{\circ}56'$ – $6^{\circ}34'$ LS (lihat Peta 1). Topografi Kabupaten Karawang sebagian besar adalah berbentuk dataran yang relatif rata dengan variasi antara 0-5 meter di atas permukaan laut.

Kabupaten Karawang terletak di bagian utara Propinsi Jawa Barat yang secara administratif mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Utara : Laut Jawa
- Timur : Kabupaten Subang
- Tenggara : Kabupaten Purwakarta

- Selatan : Kabupaten Bogor dan Cianjur
- Barat : Kabupaten Bekasi

Kabupaten Karawang memiliki luas 1.753,27 Hektar atau 3,73 dari luas propinsi Jawa Barat. Kabupaten Karawang memiliki jumlah penduduk lebih kurang 1.940.000 jiwa dan kepadatan 1.116 jiwa/km² (tahun 2007). Wilayah Kabupaten Karawang sebagian besar tertutup oleh dataran pantai yang luas.

3.1.3. Subang

Kabupaten Subang secara geografis terletak di bagian Utara Propinsi Jawa Barat yaitu antara 107⁰31' – 107⁰54 BT dan 6⁰11' – 6⁰49' LS. Luas Kabupaten Subang adalah 205.1746.95 hektar (4.64 % dari luas Jawa Barat).

Secara Administrasi Kabupaten Subang terdiri dari 30 Kecamatan dan mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Utara : Laut Jawa
- Timur : Kabupaten Indramayu dan Sumedang.
- Selatan : Kabupaten Bandung.
- Barat : Kabupaten Purwakarta dan Karawang.

3.2. Topografi

Topografi Bekasi terbagi atas dua bagian, yaitu dataran rendah yang meliputi sebagian wilayah bagian utara dan dataran bergelombang di wilayah bagian selatan. Ketinggian lokasi antara 6 - 115 meter dan kemiringan 0 - 25%. Sedangkan Karawang termasuk daerah dataran yang relatif rendah, dan di sebagian wilayah selatan berupa dataran tinggi. Karawang mempunyai variasi ketinggian wilayah antara 0 - 1.279 meter di atas permukaan laut dengan kemiringan wilayah 0 - 2 %, 2 - 15 %, 15 - 40 % dan di atas 40 %.

Dengan ketinggian antara 0-1500 meter di atas permukaan laut. Dilihat dari topografinya Subang dapat dibedakan menjadi tiga daerah yaitu :

1. Daerah pegunungan dengan ketinggian 500-1500 meter di atas permukaan laut, dengan luas 41.035,09 hektar (20 % dari seluruh wilayah Subang). Wilayah ini meliputi Kecamatan Jalancagak, Ciater, Kasomalang, Sagalaherang, Serangpanjang, sebagian besar Kecamatan Jalancagak dan sebagian besar Kecamatan Tanjungsiang.
2. Daerah bergelombang atau berbukit dengan ketinggian 50-500 meter di atas permukaan laut dengan luas 71.502,16 hektar (35,85 %). Zona ini meliputi wilayah Kecamatan Cijambe, Subang, Cibogo, Kalijati, Dawuan, Cipeundeuy, sebagian besar Kecamatan Purwadadi, Cikaum dan Pagaden Barat.
3. Daerah dataran rendah dengan ketinggian 0-50 meter di atas permukaan laut dengan luas 92.939,7 hektar (45,15 %). Wilayah ini meliputi Kecamatan Pagaden, Cipunagara, Compreg, Ciasem, Pusakanagara, Pusakajaya Pamanukan, Sukasari, Legonkulon, Blanakan, Patokbeusi, Tambakdahan, sebagian Pagaden Barat.

Jika dilihat dari sisi geografis, Kabupaten Subang terbagi menjadi 3 bagian wilayah, yakni:

- wilayah selatan,
- wilayah tengah dan
- wilayah utara.

Bagian selatan wilayah Kabupaten Subang terdiri atas dataran tinggi atau pegunungan, bagian tengah wilayah kabupaten Subang berupa dataran, sedangkan bagian Utara merupakan dataran rendah yang mengarah langsung ke Laut Jawa.

Tingkat kemiringan dan iklim dilihat dari tingkat kemiringan lahan, sekitar 80.80 % wilayah Kabupaten memiliki tingkat kemiringan 0° - 17° , 10.64 % dengan tingkat kemiringan 18° - 45° sedangkan sisanya (8.56 %) memiliki kemiringan di atas 45° .

3.3. Iklim

3.3.1. Bekasi

Suhu udara yang terjadi di Kabupaten Bekasi berkisar antara 28 - 32⁰C. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari dan hari hujan terbanyak terjadi pada bulan Januari. Jumlah curah hujan pertahun lebih kurang berjumlah 1.501 mm/tahun. Kabupaten Bekasi memiliki kelembaban sekitar 80 %.

3.3.2. Karawang

Sesuai dengan bentuk morfologinya, Kabupaten Karawang terdiri dari dataran rendah yang mempunyai temperatur udara rata-rata 27 °C dengan tekanan udara rata-rata 0,01 milibar, penyinaran matahari 66 % dan kelembaban nisbi 80 %.

Curah hujan tahunan berkisar antara 1.100 - 3.200 mm/tahun. Pada bulan Januari sampai April bertiup angin Muson Laut dan sekitar bulan Juni bertiup angin Muson Tenggara. Kecepatan angin antara 30 - 35 km/jam, lamanya tiupan rata-rata 5 - 7 jam.

Curah hujan di suatu tempat dipengaruhi oleh keadaan iklim, keadaan orografi dan perputaran / pertemuan arus udara. Oleh karena itu, jumlah curah hujan sangat beragam menurut bulan. Catatan rata-rata curah hujan di Kabupaten Karawang selama tahun 2006 mencapai 1.722 mm dengan rata-rata curah hujan per bulan sebesar 108 mm, lebih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata curah hujan pada tahun 2005 yang mencapai 2.534 mm dengan rata-rata curah hujan per bulannya mencapai 127 mm Pada tahun 2006 rata-rata curah hujan tertinggi di Kecamatan Pangkalan yaitu mencapai 272 mm per bulan dan yang terendah terjadi di Kecamatan Talagasari yaitu hanya 51 mm.

3.3.3. Subang

Menurut Schmit dan Ferguson keadaan iklim di Kabupaten Subang terdiri atas agak kering, basah, dan sangat basah. Curah hujan rata-rata per tahun adalah 2.100 mm, jumlah hari hujan 106 hari dan bulan kering terjadi selama 4 bulan dan bulan basah 4 bulan. Penggolongan jumlah

curah hujan rata-rata tahunan di Kabupaten Subang adalah sebagai berikut :

1. Daerah dengan curah hujan kurang dari 2000 mm per tahun terjadi pada Kecamatan Blanakan, Ciasem, Pamanukan, Pusakanagara, Comprenng, Binong, Cipunagara, sebagian kecil Pagaden, Purwodadi dan sebagian Patokbeusi.
2. Daerah dengan curah hujan 2000-3000 mm per tahun terjadi pada Kecamatan Subang, Cibogo, sebagian Pabuaran, dan Kalijati.
3. Daerah dengan curah hujan 3000-4000 mm per tahun, terjadi pada Kecamatan Tanjungsiang, Cisolak, sebagian Kalijati dan sebagian Jalan Cagak.
4. Daerah dengan curah hujan lebih dari 4000 mm per tahun terjadi pada Kecamatan Sagalaherang dan sebagian Jalancagak.

3.4. Hidrografi

3.4.1. Bekasi

Di Kabupaten Bekasi terdapat 16 aliran sungai besar yaitu: Ci Tarum, Sungai Bekasi, Ci Karang, Ci Herang, Sungai Belencong, Sungai Jambe, Sungai Sadang, Ci Kedokan, Sungai Ulu, Sungai Ci Lemahabang, Sungai Ci Beet, Sungai Ci Pamingkis, Sungai Siluman, Sungai Serengseng, Sungai Sepak dan Sungai Jaeran. Lebar sungai tersebut berkisar antara 3 sampai 80 meter.

Di Kabupaten Bekasi terdapat 13 situ yang tersebar di beberapa kecamatan yaitu : Situ Tegal Abidin, Situ Bojongmangu , Situ Bungur, Situ Ceper, Situ Cipagadungan, Situ Cipalahar, Situ Ciantra, Situ Taman, Situ Burangkeng, Situ Liang Maung, Siru Cibeureum, Situ Cilengsir dan Situ Binong. Luas situ tersebut berkisar antara 3 - 40 Ha.

Kondisi air tanah yang ada di wilayah Kabupaten Bekasi sebagian besar merupakan air tanah dangkal yang berada pada kedalaman 5 – 25 meter dari permukaan tanah, sedangkan air tanah dalam pada umumnya didapat pada kedalaman antara 90 – 200 meter.

3.4.2. Karawang

Kabupaten Karawang dialiri oleh dua sungai besar yaitu Ci Tarum dan Ci Lamaya yang merupakan sumber air utama. Aliran sungai yang melandai ke utara arah Ci Tarum merupakan pemisah antara Kabupaten Karawang dengan Kabupaten Bekasi sedangkan Ci Lamaya merupakan batas wilayah dengan Kabupaten Subang, selain itu terdapat pula tiga buah saluran irigasi yang besar yaitu Saluran Induk Tarum Utara, Saluran Induk Tarum Tengah dan Saluran Induk Tarum Barat yang dimanfaatkan untuk pengairan sawah, tambak, industri, Pembangkit Tenaga Listrik dan kebutuhan penduduk baik langsung maupun melalui PDAM.

3.4.3. Subang

Air Permukaan

Kabupaten Subang terbagi dalam 4 Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu DA Ci Punagara, DA Ci Asem, DA Ci Lamaya dan DA Ci Kalang. Pola aliran sungai di Kabupaten Subang mengalir dari selatan yang merupakan daerah pegunungan menuju ke utara (Laut Jawa). Selain itu terdapat sungai buatan, yaitu Tarum Timur yang mengalir dari sebelah barat ke timur yang diperuntukan bagi keperluan irigasi. Adapun sungai-sungai besar yang mengalir di Kabupaten Subang antara lain Ci Lamaya, Ci Asem dan Ci Punagara.

Air Tanah

Kedalaman air tanah di Kabupaten Subang dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian wilayah, yaitu wilayah dengan kedalaman air tanah lebih dari 10m, antara 5-10m, dan kedalaman air tanah kurang dari 5 m. Selain itu terdapat juga bagian wilayah yang telah terintrusi air laut yaitu di Kecamatan Pamanukan, Pusakanagara, Ciasem dan Blanakan.

3.5. Geologi

3.5.1. Bekasi

Secara keseluruhan Kabupaten Bekasi ini memiliki struktur geologi yang cukup baik untuk mengembangkan/mendirikan bangunan gedung

berbagai jenis kegiatan, baik pembangunan gedung perumahan maupun bukan perumahan (sarana dan prasarana perkotaan/wilayah).

Sebagian besar struktur geologi yang ada berupa aluvium dan pleistocene volcanic facies dengan luas areal sekitar 15.421,59 Ha atau 75,11% dari luas keseluruhan. Luas areal lainnya sekitar 5.110,41 Ha atau 24,89% berupa pliocene sedimentary faces dan Miocene Sedimentary Faces Pleistocene Volcanic Face, kedua areal ini merupakan lokasi yang cukup layak untuk dikembangkan atau dibangun.

Jenis tanah di Kabupaten Bekasi diklasifikasikan dalam 7 kelompok. Kelompok yang paling layak untuk pengembangan pembangunan yakni jenis asosiasi podsolik kuning dan hidromorf kelabu; kompleks latosol merah kekuningan, latosol coklat, dan podsolik merah; aluvial kelabu tua; asosiasi glei humus dan alluvial kelabu; dan asosiasi latosol merah, latosol coklat kemerahan, dan laterit. Luas areal jenis tanah ini sekitar 16.682,25 Ha (81,25%). Klasifikasi cukup layak seluas 3.745,04 Ha (18,24%) terdiri dari jenis tanah asosiasi alluvial kelabu dan alluvial coklat kekelabuan. Sisanya sekitar 104,71 Ha atau 0,51% dari jenis podsolik kuning merupakan areal yang kurang layak untuk pembangunan.

Ditinjau dari tekstur tanahnya, sebagian besar wilayah ini memiliki tekstur tanah halus sekitar 15.555,04 Ha atau 75,76% dan bertekstur sedang berada di sebelah utara dan sebelah selatan yakni sekitar 4.755,21 Ha atau 23,16%, sedangkan sisanya sekitar 221,75 Ha atau 1,08% bertekstur kasar berada di sebelah barat.

Tingkat kepekaan tanah terhadap erosi cukup baik/stabil. Tingkat kepekaan ini diklasifikasikan 3 bagian yakni stabil (tidak peka), peka, dan sangat peka. Sebagian besar lahan merupakan lahan stabil yakni sekitar 83,87% atau 17.220,19 Ha (layak), sisanya 15,23% atau 3.127,02 Ha kondisi lahannya peka (cukup layak), sedangkan di bagian selatan sangat peka terhadap erosi yakni sekitar 184,79 Ha atau 0,9% (kurang layak). Berdasarkan kondisi tekstur tanahnya, secara umum kawasan ini layak untuk dikembangkan berbagai macam kegiatan perkotaan.

3.5.2. Karawang

Wilayah Kabupaten Karawang sebagian besar tertutup dataran pantai yang luas, yang terhampar di bagian pantai utara dan merupakan batuan sedimen yang dibentuk oleh bahan-bahan lepas terutama endapan laut dan alluvium vulkanik. Dibagian tengah ditempati oleh perbukitan terutama dibentuk oleh batuan sediment, sedang di bagian Selatan terletak Gunung Sanggabuana dengan ketinggian ± 1.291 m di atas permukaan laut. Keadaan permukaan air tanah di bagian utara pada lapisan alluvial sebagian besar dangkal dan asin sehingga kurang baik untuk air minum.

Bagian utara pada kedalaman 50 meter terdapat lapisan artesis tapi pada umumnya mengandung air yang kurang layak diminum, hal ini disebabkan adanya intrusi air laut sehingga memiliki kadar garam yang tinggi. Pada bagian selatan Kabupaten Karawang terdapat sumber-sumber bahan galian/pertambangan yaitu pasir, batu, tanah merah, batu kapur dan sirtu yang telah diusahakan dalam skala besar maupun kecil (penambangan) yang berpotensi penghasil Pendapatan Asli Daerah (PAD).

3.5.3. Subang

Secara umum kondisi geologi di Kabupaten Subang terdiri atas beberapa jenis batuan pembentuk tanah, yaitu terdiri dari Alluvium, Alluvium Fasies Gunung Api, Plistosen Fasies, Sedimen dan Miosen Fasies Sedimen. Jenis lain adalah batuan vulkanik yang terdiri dari hasil gunung api tak teruraikan dan hasil gunung api kuartar tua.

Kondisi tekstur tanah di Kabupaten Subang terdiri atas tektur tanah halus sekitar 57,15%, tekstur tanah sedang sekitar 39,87% dan luas sisanya merupakan tekstur tanah kasar. Sebaran tanah berdasarkan teksturnya ini adalah :

1. Tekstur tanah halus merata di setiap kecamatan, kecuali di Kecamatan Sagalaherang.
2. Tekstur tanah sedang merata di setiap kecamatan, kecuali Kecamatan Binong, Pamanukan, Compreng dan di Kecamatan Blanakan

3. Tekstur tanah kasar terdapat di Kecamatan Subang, Cibogo, Pamanukan, Pusakanagara, Blanakan, Sagalaherang dan Kecamatan Jalancagak.

3.6. Penggunaan Tanah

Sampai tahun 2008 ini, Penggunaan tanah di daerah penelitian masih didominasi oleh sawah (lihat Peta 3). Daerah penelitian memiliki curah hujan yang berkisar antara 1.100 – 3.200 mm/tahun, dengan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun itulah, daerah penelitian sangat cocok digunakan sebagai lahan pertanian. Berikut adalah beberapa jenis penggunaan tanah berikut luasannya:

Tabel 3.1. Penggunaan Tanah di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang tahun 2001

Jenis Penggunaan	Bekasi Luas (Ha)	Karawang Luas (Ha)	Subang Luas (Ha)
Pemukiman	18,551	22,609	16,752
Industri	3,720	2,459	0,341
Sawah	67,388	94,075	92,318
Perkebunan	10,033	12,300	49,781
Hutan	1,372	10,650	24,780
Padang Rumput	1,233	10,460	0,927
Tambak	6,489	10,507	6,314
Rawa	0,222	1,935	0,154
Lainnya	39,427	10,332	13,809
Jumlah	148,437	175,327	205,176

Sumber: <http://www.bplhdjabar.go.id>

3.7. Pertanian

3.7.1. Bekasi

Sejak dulu, Kabupaten Bekasi dikenal sebagai lumbung padi terbesar di Jawa Barat. Hasil panen beras daerah ini, memenuhi kebutuhan Jawa Barat, bahkan tak jarang disalurkan pula ke kawasan Jawa Tengah dan Jawa Timur. Walaupun pada saat ini produksi padi di Bekasi sudah menurun drastis akibat peralihan fungsi lahan dari persawahan menjadi

permukiman atau wilayah industri, namun Bekasi masih menduduki peringkat kelima di Jawa Barat.

Pada 2004, dari data Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Bekasi, sisa lahan sawah tinggal 55.859 hektar saja. Titik-titik lahan yang kebanyakan beralih-fungsi, terutama menjadi kawasan perumahan atau kepemilikannya sudah bukan lagi oleh warga Kabupaten Bekasi, seperti di Kecamatan Tarumajaya, Kecamatan Babelan hingga Tambun dan bergeser lagi sampai ke Bojongmangu, lalu Kecamatan Cibarusah. Dinas Pertanian sampai saat ini tidak memiliki data akurat mengenai luas lahan pertanian yang semakin menyusut karena telah beralih-fungsi menjadi permukiman. Alasannya, hasil pendataan belum terkumpul seluruhnya.

Menyusutnya lahan, bukan hanya di sektor persawahan atau pertanian saja. Ribuan hektar lahan darat, yang seharusnya diperuntukkan bagi hutan rakyat, juga menghilang begitu saja. Berdasarkan data yang diperoleh dari Bidang Bina Usaha dan Perkebunan, Dinas Pertanian, tercatat 8 ribu Ha dikuasai pengembang permukiman. Pengambilan lahan oleh para pebisnis inilah yang memicu makin parahny kerusakan hutan rakyat.

Penurunan dan alih fungsi lahan sawah tadi merupakan dampak dari ditetapkan daerah Bekasi menjadi salah satu daerah penyangga ekonomi DKI Jakarta.

Letak Bekasi yang representatif sebagai daerah permukiman, kemudian menjadi pilihan warga yang menyambung hidup di ibukota. Akibatnya, para pengembang memanfaatkan momen itu untuk menyediakan lahan-lahan dan membanggunya sebagai tempat bermukim.

Alih fungsi besar-besaran terjadi terus menerus setelah keluar Perda No 13/1988 yang menetapkan Kabupaten Bekasi menjadi kawasan industri dan zona industri. Luas kawasan industri mencapai 6.500 hektar lahan.

3.7.2. Karawang

Karawang merupakan salah satu daerah yang memiliki lahan subur di Jawa Barat sehingga sebagian besar lahannya dipergunakan untuk pertanian.

Luas seluruh lahan di Kabupaten Karawang adalah 175.327 Ha dengan perincian sebagai berikut; Lahan Sawah seluas 93.591 Ha dan Lahan Kering seluas 81.736 Ha. Dari jumlah tersebut sebesar 36,98 persen digunakan untuk Bangunan dan halaman sekitarnya.

Lahan sawah umumnya ditanam padi 2 kali setahun, yang mencakup luasan 91.373 ha. Pola tanam yang umum dipraktekkan petani adalah padi-padian, palawija. Tanaman palawija yang ditanam adalah kedelai, kacang ijo atau sayuran buncis.

Pada tahun 2000 produksi padi (padi sawah dan padi ladang) mengalami kenaikan dibandingkan dengan tahun 1999 dengan besar kenaikan 20,64 persen yaitu dari 918.924 ton pada tahun 1999 menjadi 1.108.596 ton pada tahun 2000. Demikian pula untuk luas panen, naik sebesar 2,86 persen, sehingga menyebabkan naiknya produktifitas hingga 49,74 persen yaitu dari 7,58 ton/Ha pada tahun 1999 menjadi 11,35 ton/Ha pada tahun 2000.

Produksi gabah kering panen (GKP) di Karawang selama 2007 meningkat dibandingkan dengan tahun 2006 lalu, yakni mencapai 1.231.422 ton GKP dari pencapaian tahun 2006 sebanyak 1.206.052 ton GKP. Jumlah 1.231.422 ton GKP sama dengan 1.066.288 ton GKG (gabah kering giling). Jika produksi itu diberaskan bisa mencapai 689.596 ton beras.

Sebelumnya, Dinas Pertanian, Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Karawang mencatat hampir setiap tahun luas areal pertanian di Kabupaten Karawang mengalami pengalih fungsian lahan hingga 135 - 139 hektar.

Dari 689.596 ton beras yang diproduksi selama 2007, sebanyak 285.000 ton beras diperuntukkan untuk kebutuhan masyarakat Karawang. Sedangkan kelebihanannya sebanyak 404.596 ton beras disumbangkan untuk

kebutuhan Provinsi Jawa Barat dan nasional. Dengan demikian, kontribusi Kabupaten Karawang terkait dengan kebutuhan beras Provinsi Jawa Barat dan nasional sangat besar, dibandingkan dengan kabupaten/kota lain.

3.7.3. Subang

Sebagai penyandang predikat sebagai salah satu lumbung padi nasional, Kabupaten Subang menyumbangkan produksi padi yang mencapai 1.020.606 ton terhadap stok padi nasional. Produksi padi tersebut dihasilkan dari lahan basah 1.015.695 ton dan sisanya dari ladang.

Luas lahan yang digunakan seluruhnya mencapai 205.176 ha yang terdiri dari luas lahan basah mencapai 84.701 dan lahan kering 120.475 ha. Dari luas sawah tersebut sebagian besar merupakan sawah berpengairan teknis dan setengah teknis. Sedangkan varietas padi yang banyak ditanam diantaranya varietas Ciherang, IR-64, Cigeulis dan PB-42.

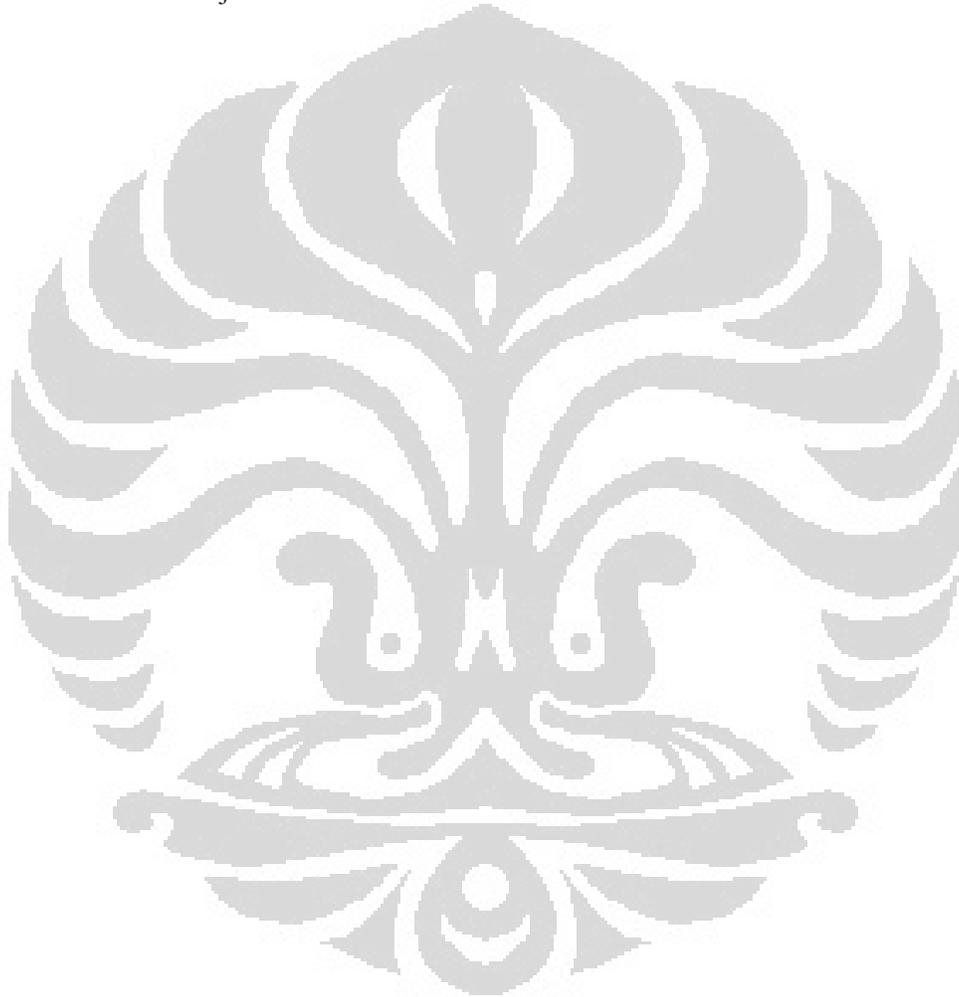
Sentra produksi padi di Kabupaten Subang terdapat di Kecamatan Binong, Pusakanagara, Ciasem, Pamanukan, Patokbeusi dan Blanakan

Selain tanaman pangan, potensi sektor pertanian lainnya berupa palawija. Berdasarkan jumlah produksinya pada tahun 2006, terdapat 5 jenis komoditas palawija, yakni jagung (4.554 ton), dengan sentra produksi di Kecamatan Pagaden, Purwadadi dan Jalancagak, ubi kayu (21.902 ton) dengan sentra produksi terdapat di Kecamatan Purwadadi, Sagalaherang, Cijambe dan Cipeundeuy, ubi jalar (4.759 ton) dengan sentra produksi terdapat di Kecamatan Purwadadi, Jalancagak dan Sagalaherang, kacang tanah (4.043 ton) dengan sentra produksi di Kecamatan Kalijati. Sedangkan kedele produksinya mencapai 202 ton dengan sentra produksi di Kecamatan Comprang.

Untuk komoditas sayuran, yang paling dominan dan relatif banyak ditanam petani adalah kacang panjang dengan produksi pada tahun 2006 sebanyak 5.654,26 ton. Sebagai sentra produksinya terdapat di Kecamatan Cikaum.

Sedangkan untuk buah-buahan, nenas masih merupakan primadona produk buah-buahan asal Kabupaten Subang yang dikenal dengan nenas si madu, diikuti oleh rambutan dan pisang. Untuk nenas, pada tahun 2006

mampu diproduksi sebanyak 238.098,72 ton, dengan sentra produksi terdapat di Kecamatan Jalancagak. Sedangkan untuk rambutan, pada tahun 2006 diproduksi sebanyak 116.113,88 ton dengan sentra produksi terdapat di Kecamatan Purwadadi, Cikaum, Cipeundeuy, Pabuaran dan Kalijati. Komoditas pisang dalam tahun 2006 dihasilkan sebanyak 122.681,59 ton, dengan sentra produksi terdapat di Kecamatan Cipeundeuy, Pusakanagara, dan Kalijati.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Sebaran Nilai EVI

Nilai EVI di daerah penelitian dapat diketahui setelah memasukan rumus EVI pada sensor MODIS. Berikut adalah Nilai maksimum, minimum, rata-rata, dan standar deviasi EVI di daerah penelitian pada setiap tanggal perekaman sensor MODIS yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 4.1. Nilai maksimum, minimum, rata-rata, dan standar deviasi EVI

Tanggal Sensor MODIS	Nilai EVI			
	Maksimal	Minimal	Rata-rata	Standar Deviasi
17 Januari 2007	1,000	-0,296	0,346	0,422
25 Januari 2007	1,000	-1,008	0,532	0,391
10 Februari 2007	1,000	-0,224	0,510	0,331
18 Februari 2007	1,000	-0,720	0,455	0,440
26 Februari 2007	1,000	-0,240	0,369	0,341
6 Maret 2007	1,000	-0,400	0,589	0,480
17 Mei 2007	1,000	-0,208	0,359	0,295
25 Mei 2007	1,000	-1,024	0,333	0,327
2 Juni 2007	1,000	-1,024	0,316	0,316
10 Juni 2007	1,000	-0,864	0,312	0,316
28 Juni 2007	1,000	-1,024	0,369	0,350
20 Juli 2007	1,000	-0,264	0,357	0,342
5 Agustus 2007	1,000	-0,248	0,277	0,280
13 Agustus 2007	1,000	-0,048	0,277	0,241
21 Agustus 2007	1,000	-0,048	0,331	0,286
28 Agustus 2007	1,000	-0,024	0,270	0,269
6 September 2007	1,000	-0,048	0,308	0,261
14 September 2007	1,000	-1,024	0,321	0,301
22 September 2007	1,000	-0,048	0,283	0,240
30 September 2007	1,000	-0,216	0,262	0,245
8 Oktober 2007	1,000	-1,024	0,338	0,330
16 Oktober 2007	1,000	-1,024	0,253	0,238
24 Oktober 2007	1,000	-1,024	0,350	0,372
1 November 2007	1,000	-1,024	0,260	0,272
3 Desember 2007	1,000	-0,112	0,275	0,211

Sumber: Pengolahan data tahun 2008

Dari Tabel 4.1. diatas dapat diketahui bahwa nilai EVI maksimal di daerah penelitian memiliki angka yang seragam yaitu 1. Angka satu merupakan nilai tertinggi yang berarti kehijauan tanaman di daerah tersebut sangatlah tinggi. Nilai EVI terendah terdapat pada tanggal 17 Januari 2007, yaitu $-0,296$. Nilai EVI yang bertanda minus (-) menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan badan air atau tingkat kehijauan tanamannya sangat rendah.

Nilai rata-rata EVI disetiap tanggal perekaman menunjukkan angka yang bervariasi. Nilai rata-rata yang menunjukkan angka paling tinggi terdapat pada tanggal 6 Maret 2007 yaitu $0,589$. Sama halnya dengan nilai rata-rata, nilai standar deviasi pun menunjukkan angka yang bervariasi, standar deviasi terkecil berada pada tanggal 3 Desember 2007 ($0,211$) dan nilai standar deviasi terbeasar berada di tanggal 6 maret 2007 ($0,480$).

4.2. Distribusi Spasial Umur Tanaman Padi Sawah

Siklus pemanfaatan lahan sawah untuk bercocok tanam padi mempunyai karakteristik yang khas sehingga dapat dijadikan sebagai dasar untuk membedakannya dari jenis tanaman lainnya. Pada masa pengolahan tanah, lahan memerlukan kondisi basah yang tergenang. Pada awal pertumbuhan tanaman padi, areal sawah selalu digenangi dan kenampakan yang dominan adalah kenampakan air. Seiring dengan pertumbuhannya, kondisi lahan sawah akan berubah didominasi oleh daun-daun padi. Pada saat puncak pertumbuhan vegetatif terjadi tingkat kehijauan yang tinggi disebabkan oleh tingginya kandungan klorofil. Setelah masa tersebut, tingkat kehijauan akan menurun, timbul bunga-bunga padi sampai menguning. Fase pertumbuhan akan diakhiri dengan masa panen dan lahan dibiarkan kosong selama jangka waktu tertentu (bera) tergantung dengan pola tanamnya. Sehubungan dengan itu, fase pertumbuhan tanaman padi dapat dikelompokkan kedalam 4 kategori, yaitu fase air, fase pertumbuhan vegetatif, fase pertumbuhan generatif, dan fase bera.

Diawali dengan mempelajari karakteristik spektral tanaman padi sejak awal tanam sampai siap panen, yang kemudian digunakan sebagai kunci

interpretasi dalam mengenali fase-fase tanaman padi, fase-fase tersebut dipantau dengan menggunakan citra satelit. Untuk memantau pertumbuhan dan umur tanaman padi melalui analisis citra satelit digunakan data pendukung antara lain peta digital lahan sawah, peta digital batas wilayah administrasi dan data waktu tanam. Dari hasil analisis data satelit MODIS akan diperoleh nilai-nilai EVI yang kemudian dikonversikan menjadi peta distribusi spasial umur tanaman padi sawah. Dalam penelitian ini diperoleh 25 peta estimasi umur tanaman padi sawah.

a. Januari 2007

Pada bulan Januari 2007, perekaman data dilakukan pada tanggal 17 Januari 2007 dan 25 Januari 2007. Pada citra tanggal 17 Januari 2007, bagian Utara daerah penelitian didominasi oleh kenampakan badan air, hal tersebut mengindikasikan bahwa daerah tersebut merupakan lahan sawah yang masih berada dalam fase air. Umur tanaman padi di daerah tersebut berkisar antara 0-15 hari (lihat Peta 4). Beralih pada citra tanggal 25 Januari 2007, tampak daerah yang tadinya berupa badan air, berganti menjadi daerah berwarna kuning atau daerah yang memiliki umur tanaman padi yang berkisar antara 15-30 hari (lihat Peta 5). Hal ini membuktikan bahwa dengan menggunakan citra dapat terlihat penambahan umur tanaman padi.

b. Februari 2007

Citra tanggal 10 Februari 2007 dan tanggal 18 Februari 2007 memiliki variasi umur yang hampir mirip atau tidak terlihat adanya perubahan yang terlalu mencolok. Hal ini karena citra tersebut diambil dalam rentang waktu 10 hari, dimana dalam rentang waktu yang pendek tersebut penambahan umur tanaman padi belum dapat terlihat. Kedua citra tersebut didominasi oleh tanaman padi yang hampir panen yaitu tanaman padi yang berumur 75-90 hari dan 90-105 hari.

Ada sebagian kecil wilayah yang terlihat perubahan umur tanaman padinya yaitu di bagian Utara Kabupaten Subang. Pada citra tanggal 10 Februari 2007, umur padi di daerah tersebut berkisar antara 30-45 hari dan 45-60 hari, sedangkan pada citra tanggal 18 Februari 2007, perubahan umur dapat terdeteksi menjadi berkisar diantara 60-75 hari dan 75-90 hari (lihat Peta 6 dan 7).

Pada citra tanggal 26 Februari 2007 terlihat variasi umur tanaman padi yang sangat beragam. Mulai dari sebelah Utara daerah penelitian, badan air mendominasi daerah ini, hal ini menandakan umur tanaman padi di daerah ini masih berkisar antara 0-15 hari. Lalu semakin ke selatan umur padi semakin tua, ada yang berumur 15-30 hari dan 30-45 hari, dan pada bagian yang lebih Selatan umur tanaman padi berkisar antara 60-75 hari dan 75-90 hari. Di daerah sebelah Timur Kabupaten Subang, tampak ada sekelompok wilayah yang umur tanaman padinya berkisar antara 30-45 hari dan 45-60 hari (lihat Peta 8).

c. Maret 2007

Citra pada tanggal 6 Maret 2007 memperlihatkan bahwa daerah yang pada tanggal 26 Februari 2007 berupa genangan air, kini mulai berubah menjadi tanaman padi yang berumur 15-30 hari. Sedangkan tanaman padi yang pada citra sebelumnya menunjukkan umur hampir panen, pada citra tanggal 6 Maret 2007 ini terlihat kosong, kemungkinannya adalah lahan ini sudah habis panen dan dibiarkan dalam keadaan bera. Di daerah sebelah Timur kabupaten Subang yang tadinya didominasi oleh tanaman padi yang berkisar antara 30-45 hari dan 45-60 hari, kini berganti menjadi tanaman padi yang sudah hampir panen atau berumur 60-75 hari dan 75-90 hari (lihat Peta 8 dan 9).

d. Mei 2007

Pada bulan Mei 2007, rekaman data satelit diambil pada tanggal 17 Mei 2007 dan 25 Mei 2007. Pada kedua citra, tampak daerah yang masih didominasi kenampakan air, diapit oleh daerah yang memiliki tanaman padi berumur lebih tua. Pada citra tanggal 17 Mei 2007, di bagian Utara daerah penelitian, terlihat tanaman padi yang berumur 60-75 dan 75-90 ada sebagian kecil daerah yang tanaman padinya berkisar antara 30-45 hari. Pada daerah yang sama, dengan tanggal yang berbeda yaitu 25 Mei 2007, umur tanaman padi yang tadinya berkisar antara 60-75 dan 75-90 hari berubah menjadi umur padi hampir panen yaitu 90-105 hari (lihat Peta 10 dan 11).

Daerah yang perubahan umur tanaman padinya terlihat cukup jelas adalah di bagian tengah Kabupaten Karawang, dimana pada tanggal 17 Mei 2007 daerah

tersebut didominasi oleh tanaman padi yang umurnya berkisar antara 15-30 hari dan 30-45 hari, sedangkan pada citra tanggal 25 Mei 2007 daerah tersebut telah didominasi oleh tanaman padi yang berumur 70-90 hari (lihat Peta 10 dan 11).

e. Juni 2007

Masih sama dengan kedua citra sebelumnya, pada kedua citra di bulan Juni ini, yaitu tanggal 2 Juni 2007 dan 10 Juni 2007, terlihat daerah yang memiliki kelompok umur yang lebih muda diapit oleh daerah yang memiliki umur yang lebih tua. Ada hal yang sedikit menyimpang pada kedua citra ini, yaitu perbedaan umur tanaman padi yang mencolok, padahal rentang waktu pengambilan citra hanya 8 hari, seharusnya perubahan umur tanaman padi tidak terlihat terlalu mencolok.

Pada citra tanggal 2 Juni 2007, tanaman padi yang mendominasi adalah tanaman padi yang masih muda, yaitu 15-30 hari, 30-45 hari, dan 45-50 hari. Sedangkan pada citra tanggal 10 Juni 2007, terlihat tanaman padi yang mendominasi adalah tanaman padi yang berumur relatif tua atau mendekati masa panen yaitu 75-90 hari dan 90-105 hari (lihat Peta 12 dan 13).

Pada citra tanggal 28 Juni 2007, banyak daerah sawah yang kosong atau dalam keadaan bera. Daerah yang kosong, mendominasi bagian Utara daerah penelitian dan sedikit di bagian tengah daerah penelitian (lihat Peta 14).

f. Juli 2007

Pada bulan Juli 2007, hanya terjadi satu kali perekaman data satelit yaitu pada tanggal 20 Juli 2007. Daerah yang pada tanggal 28 Juni 2007 dalam keadaan bera, berubah menjadi daerah kenampakan air pada citra tanggal 20 Juli 2007 yang artinya, daerah tersebut mulai ditanami padi kembali.

Sedangkan daerah sawah yang pada tanggal 28 Juni 2007 berumur dan 30-45 hari, pada citra tanggal 20 Juli 2007 berganti menjadi tanaman padi yang umurnya berkisar antara 45-60 hari (lihat Peta 14 dan 15).

g. Agustus 2007

Untuk citra pada tanggal 5 Agustus 2007 dan 13 Agustus 2007 yang diambil pada rentang waktu yang pendek, hanya 8 hari, oleh karena itu, tidak terlalu terlihat perbedaan umur pada kedua citra ini. Kali ini, tanaman padi yang masih dalam keadaan fase air, mengapit tanaman padi yang umurnya lebih tua. Jika dilihat, umur tanaman padi di daerah penelitian seperti membentuk 4 lapisan. Lapis pertama (paling Utara daerah penelitian) adalah padi yang masih berumur 0-15 hari, lapisan kedua terdiri dari tanaman padi yang umurnya berkisar antara 15-30 hari, lapis ketiga terdiri dari tanaman padi yang berumur 30-45 hari, sedangkan lebih ke Selatan lagi ada lapis ke empat yang terdiri dari tanaman padi berumur 0-15 hari (lihat Peta 17).

Pada lapis ke empat ini ada perubahan yang terjadi dari tanggal 5 Agustus 2007 ke tanggal 13 Agustus 2007, yaitu daerah yang tadinya kosong atau bera, menjadi daerah yang baru ditanami padi (lihat Peta 16 dan 17).

Masih ada dua citra lagi yang direkam pada bulan Agustus, yaitu tanggal 21 Agustus 2007 dan 29 Agustus 2007. Dua citra ini menunjukkan perubahan yang cukup mencolok jika dibandingkan dengan dua citra sebelumnya daerah yang tadinya berupa kenampakan air atau tanaman padi yang masih berumur 0-15 hari, pada citra ini menjadi daerah tanaman padi yang umurnya berkisar antara 15-30 dan 30-45 hari.

Daerah yang pada dua citra sebelumnya merupakan daerah tanaman padi berumur 30-45 hari berubah menjadi daerah yang tanaman padinya hampir siap panen yaitu tanaman padi yang berumur 75-90 hari (lihat Peta 18 dan 19).

h. September 2007

Citra bertanggal 6 September 2007 dan 14 September 2007 tidak mengalami perubahan umur secara drastis, karena jika dilihat dari tanggal pengambilan citra, keduanya memiliki rentang waktu yang relatif pendek. Pada kedua citra, bagian Utara daerah penelitian didominasi oleh tanaman padi yang berumur 30-45 hari, lalu beralih ke daerah yang lebih selatan, terlihat tanaman

padi yang sudah hampir panen berumur 75-90 hari dan 90-105 hari. Lebih ke Selatan lagi, umur tanaman padi yang terlihat berkisar antara 0-15 hari. Lalu pada Kabupaten Karawang bagian tengah, terdapat sekelompok daerah yang didominasi oleh tanaman padi berumur 15-30 hari (lihat Peta 20 dan 21).

Perekaman selanjutnya masih pada bulan September 2007, diambil pada tanggal 22 September 2007 dan 30 September 2007. Daerah yang pada dua citra sebelumnya (6 September 2007 dan 14 September 2007) terdiri dari tanaman padi berumur 30-45 hari, berganti menjadi tanaman padi berumur 75-90 hari pada dua citra ini. Bahkan ada sebagian kecil daerah yang umurnya mencapai 90-105 hari. Ada bagian daerah yang bera pada citra tanggal 22 September 2007 dan 30 September 2007, yaitu daerah yang pada dua citra sebelumnya terdapat padi yang hampir panen. Hal ini berarti setelah masa panen, lahan sawah dibiarkan kosong dalam keadaan bera (lihat Peta 22 dan 23).

Daerah tengah Kabupaten Karawang yang pada citra tanggal 6 September 2007 dan 14 September 2007 didominasi oleh tanaman padi berumur 15-30 hari dan sebagian kecil berumur 30-45 hari, pada citra tanggal 30 September 2007 berubah menjadi daerah dengan tanaman padi yang berumur 75-90 hari (lihat Peta 23).

i. Oktober 2007

Pada bulan Oktober 2007, perekaman citra dilakukan pada tanggal 6 Oktober 2007, 16 Oktober 2007, dan 24 Oktober 2007. Dua citra pertama yaitu tanggal 6 Oktober 2007 dan 16 Oktober 2007 yang memiliki rentang waktu yang tidak terlalu banyak ini seharusnya memiliki umur tanaman padi yang tidak terlalu jauh berbeda pula. Namun pada kedua citra hasil ini, terlihat adanya perbedaan umur yang mencolok. Hal ini mengindikasikan adanya penyimpangan. Pada citra tanggal 6 Oktober 2007 didominasi oleh tanaman padi yang berumur muda seperti 15-30 hari, 30-45 hari, dan 45-60 hari, sedangkan pada citra tanggal 16 Oktober 2007 dan 24 Oktober 2007, sebagian besar wilayahnya terdiri dari tanaman padi yang hampir panen yaitu 75-90 hari dan 90-105 hari (lihat Peta 24, 25, dan 26).

Dilihat dari citra-citra sebelumnya, penyimpangan seperti ini sangat jarang terjadi, biasanya umur tanaman padi yang terlihat pada citra bertambah secara benar seiring berjalannya waktu.

j. November 2007

Pada bulan ini, perekaman data hanya terjadi satu kali yaitu pada tanggal 1 November 2007. Pada tanggal tersebut, wilayah paling Utara dari daerah penelitian, menunjukan umur tanaman padi yang berkisar antara 90-105 atau hampir panen. Sedangkan semakin Selatan, terdapat wilayah yang tanaman padinya masih sangat muda, berumur 0-15 hari. Terdapat juga tanaman padi yang hampir panen di Selatan wilayah yang baru ditanami padi tadi. Dengan kata lain, tanaman padi yang baru ditanam, diapit oleh dua daerah yang akan dipanen (lihat Peta 27).

k. Desember 2007

Pada citra bulan Desember ini yaitu tepatnya tanggal 3 Desember 2007, daerah penelitian didominasi oleh tanaman padi yang berumur muda. Daerah yang pada tanggal 24 Oktober 2007 dan 1 November 2007 terdiri dari tanaman padi yang akan panen, berganti menjadi tanaman padi yang berumur 15-30 hari. Sebagian besar tanaman padi pada citra tanggal 3 Desember 2007 ini, masih berada dalam fase air atau berumur sekitar 0-15 hari. Terdapat sedikit tanaman padi yang tampaknya hampir panen yaitu usia 90-105 hari di Selatan Kabupaten Subang (lihat Peta 28).

4.3. Pola Keruangan Umur Tanaman Padi Sawah di Daerah Penelitian

Pola keruangan umur tanaman padi, terbentuk karena adanya perbedaan waktu tanam. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi waktu tanam tanaman padi, antara lain iklim, curah hujan, ketersediaan air atau sumber irigasi, dan kesiapan fisik maupun materi dari masing-masing petani. Namun faktor yang paling penting dan berpengaruh adalah ketersediaan air.

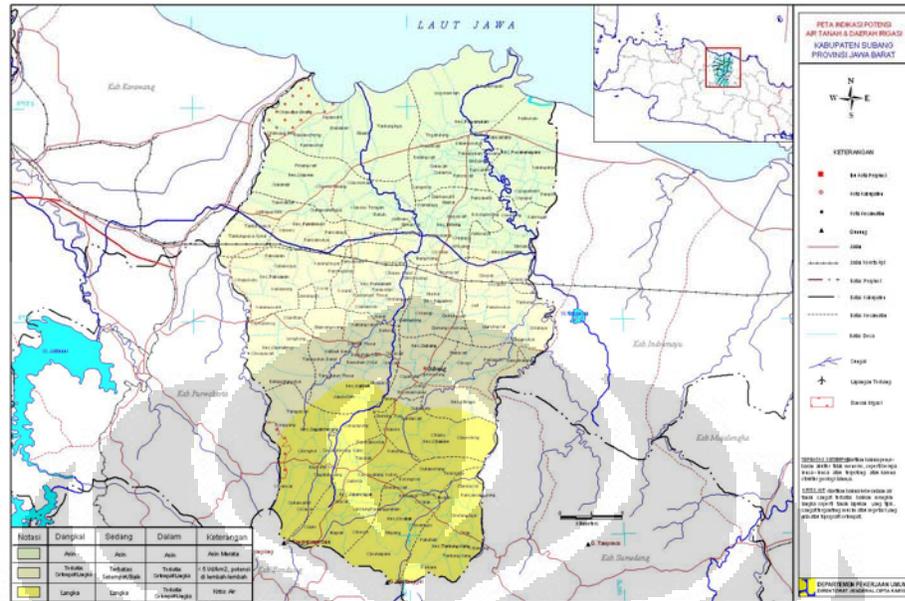
Air merupakan komponen utama dalam proses penanaman padi sawah, air yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan. Tanaman padi sawah membutuhkan air yang menggenangi lahan pada awal masa tanam dan kebutuhan air berangsur-angsur berkurang hingga tiba masa panen.

Hasil pengolahan data menunjukkan adanya pola keruangan umur tanaman padi di daerah penelitian yaitu Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang. Pola yang terlihat secara keseluruhan adalah, umur tanaman padi sawah mengikuti pola aliran irigasi.

Di daerah penelitian terdapat saluran irigasi yang berasal dari Waduk Jatiluhur, dan mengalir ke utara lalu terpecah menjadi dua aliran utama yang mengalir ke barat dan timur. Cabang-cabang aliran irigasi tersebut lalu mengalir dari badan saluran utama menuju utara atau menuju daerah yang lebih rendah. Pola aliran inilah yang pada akhirnya mempengaruhi waktu tanam tanaman padi dan menyebabkan umur tanaman padi terlihat memiliki pola yang hampir seragam disetiap masa tanam.

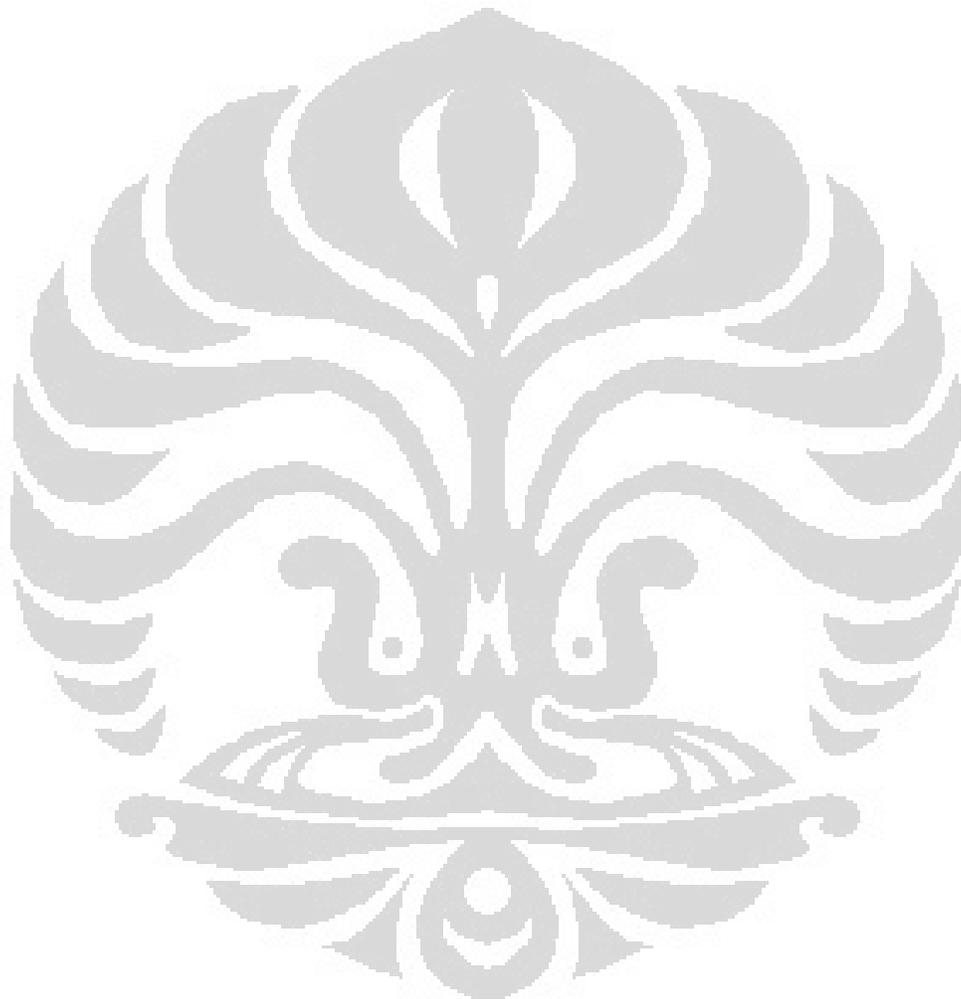
Pola umur yang terlihat secara keseluruhan dari hasil pengolahan data adalah tanaman padi di sebelah utara daerah penelitian pada umumnya memiliki umur yang lebih muda jika dibandingkan dengan daerah yang lebih selatan. Hal ini berarti tanaman padi yang berada di selatan daerah penelitian atau yang berada dekat dari sumber air irigasi ditanam terlebih dahulu.

Dari fakta-fakta di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa daerah yang memiliki akses lebih tinggi terhadap air irigasi sawah, memulai tanam padi lebih awal dari daerah yang lebih jauh dari saluran air irigasi, sehingga umur tanaman padinya lebih tua dibanding umur tanaman padi yang jauh dari saluran air irigasi.



Gambar 4.3. Peta Indikasi Potensi Air Tanah dan Daerah Irigasi Kabupaten Subang, Jawa Barat

(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya : <http://ciptakarya.pu.go.id>)



4.4. Produktivitas Tanaman Padi Berdasarkan Validasi Lapangan

Survey lapangan dilakukan di tiga kabupaten yaitu Bekasi, Karawang, dan Subang. Di masing-masing kabupaten, diambil lima lokasi yang dijadikan titik sampel. Titik-titik sampel tersebutlah yang dijadikan acuan pada pembuatan model estimasi produktivitas tanaman padi sawah. Pada titik-titik tersebut, dilakukan survey langsung ke lapangan guna mendapatkan informasi waktu panen dan produktivitas padi sawah di lokasi tersebut pada tahun 2007. Berikut hasil survey lapangan yang didapatkan melalui wawancara dengan petani di masing-masing titik sampel (lihat Tabel 4.2).



Tabel 4.2. Data Hasil Pengamatan Survei Lapang di Daerah Penelitian

Kabupaten	Kecamatan	Desa	Titik Koordinat	Tanggal Panen (Tahun 2007)	Produktivitas (Ton/Ha)	No. Titik Pengamatan
BEKASI	Suka Tani	Suka Murni	S : 06° 07' 46,09"	25-Apr-07	6	1
			E : 107° 08' 02,22"	8-Agust-07	5,5	2
				20-Des-07	6,5	3
	Muara Gembong	Pantai Harapan Jaya	S : 06° 02' 50,12"	31-Mar-07	6	4
			E : 107° 02' 50,12"	14-Okt-07	6,5	5
	Tembelang	Suka Daya	S : 06° 08' 14,32"	08-Mar-07	4	6
			E : 107° 04' 59,56"	14-Okt-07	5	7
	Cabang Bungin	Jaya Bakti	S : 06° 04' 55,53"	15-Apr-07	5	8
			E : 107° 05' 44,31"	22-Nop-07	6	9
	Cikarang	Desa Baru	S : 06° 16' 49,24"	15-Mei-07	6	10
E : 107° 14' 55,52"			30-Nop-07	6	11	
KARAWANG	Pedes	Pejaten	S : 06° 02' 25,53"	01-Jan-07	5,5	12
			E : 107° 20' 16,11"	16-Jul-07	6,5	13
	Pedes	Payung Sari	S : 06° 04' 43,43"	01-Jan-07	6	14
			E : 107° 22' 25,55"	16-Jul-07	6,5	15
	Rengas Dengklok	Makmur Jaya	S : 06° 07' 46,09"	14-Feb-07	4	16
			E : 107° 19' 31,33"	31-Agust-07	5,5	17
Tempuran	Pagadungan	S : 06° 13' 38,51"	13-Apr-07	5	18	
		E : 107° 26' 53,45"	31-Okt-07	5,5	19	
Telaga Sari	Kali Sari	S : 06° 15' 20,12"	30-Jan-07	3,5	20	
		E : 107° 24' 07,14"	15-Agust-07	7	21	
SUBANG	Ciasem	Suka Haji	S : 06° 19' 27,30"	15-Jan-07	4,5	22
			E : 107° 35' 40,28"	31-Jul-07	6	23
	Ciasem	Pinang Sari	S : 06° 17' 09,40"	15-Jan-07	3,5	24
			E : 107° 38' 30,45"	31-Jul-07	6	25
	Pamanukan	Suka Reja	S : 06° 19' 11,17"	15-Mar-07	6	26
			E : 107° 46' 21,01"	30-Sep-07	4	27
	Compreng	Jati Mulya	S : 06° 23' 38,51"	30-Jan-07	4,5	28
			E : 107° 49' 35,36"	15-Agust-07	7	29
Pusaka Nagara	Pusaka Ratu	S : 06° 17' 17,46"	15-Jan-07	3,5	30	
		E : 107° 51' 29,07"	31-Jul-07	3	31	

Sumber: Survei Lapang tahun 2008

Dari Tabel 4.2. diatas, diperoleh informasi bahwa desa yang memiliki produktivitas paling tinggi adalah Desa Kali Sari di Karawang dan Desa Jati Mulya di Subang, masing-masing memiliki produktivitas sebesar 7 ton/ha. Produktivitas terkecil terdapat di Desa Pusaka Ratu, Kabupaten Subang yaitu sebesar 3 ton/ha. Sedangkan angka produktivitas yang paling sering muncul adalah 6 ton/ha, dari 31 titik pengamatan, angka 6 ton/ha muncul sebanyak 9 kali.

4.5. Hubungan Nilai EVI dengan Produktivitas Padi Sawah

Menurut Murthy et al., 1995, Theruvengadachari et al., 1997 dan LAPAN, 2000 (dalam Wahyunto dkk, 2006), terdapat hubungan antara tingkat kehijauan tanaman dengan produktivitas tanaman padi sawah. Fase pertumbuhan tanaman yang diduga mempunyai hubungan erat dengan produktivitas tanaman padi adalah tanaman pada fase awal generatif, yaitu pada saat tanaman padi sedang produksi. Peneliti Litbang, Wahyunto et al., telah melakukan perkiraan produktivitas padi melalui analisis data digital citra satelit menggunakan formula NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Penelitian tersebut berkesimpulan bahwa semakin aktif proses fotosintesis (tanaman sehat) nilai NDVI akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin kurang sehatnya atau semakin rendah tingkat kehijauan tanaman (hijau daun tidak menutupi seluruh permukaan tanah dan kurang subur) akan memberikan nilai NDVI yang semakin rendah.

Survei Lapangan dilakukan untuk mengetahui waktu panen tanaman padi pada tahun 2007 di daerah penelitian. Setelah diketahui waktu panennya, maka dapat diprediksi pada tanggal berapa nilai EVI mencapai angka maksimum. Prediksi yang dilakukan ini berdasarkan teori bahwa nilai EVI mencapai nilai maksimum pada saat umur tanaman padi berkisar antara 80-90 atau lebih kurang sebulan sebelum masa panen.

Berikut adalah tanggal pengamatan nilai EVI pada citra satelit yang ditentukan berdasarkan tanggal panen yang diperoleh dari hasil survei lapangan:

Tabel 4.3. Tanggal Pengamatan Nilai EVI Pada Citra Satelit

No. Titik Pengamatan	Tanggal Panen (Thn 2007)	Tanggal Pengamatan Nilai EVI Pada Citra Satelit
1	20 Desember 2007	1 November 2007
2	18 Agustus 2007	20 Juli 2007
3	25 April 2007	6 Maret 2007
4	14 Oktober 2007	14 September 2007
5	31 Maret 2007	26 Februari 2007
6	14 Oktober 2007	14 September 2007
7	8 Maret 2007	26 Febuari 2007
8	22 November 2007	24 Okober 2007
9	15 April 2007	6 Maret 2007
10	30 November 2007	24 Oktober 2007
11	15 Mei 2007	6 Maret 2007
12	16 Juli 2007	10 Juni 2007
13	1 Januari 2007	2 Desember 2006
14	16 Juli 2007	10 Juni 2007
15	1 Januari 2007	2 Desember 2006
16	31 Agustus 2007	20 Juli 2007
17	14 Februari 2007	17 Januari 2007
18	31 Oktober 2007	30 September 2007
19	13 April 2007	06 Maret 2007
20	15 Agustus 2007	20 Juli 2007
21	30 Januari 2007	18 Desember 2006
22	31 Juli 2007	28 Juni 2007
23	15 Januari 2007	18 Desember 2006
24	31 Juli 2007	28 Juni 2007
25	15 Januari 2007	18 Desember 2006
26	30 September 2007	30 September 2007
27	15 Maret 2007	18 Februari 2007
28	15 Agustus 2007	20 Juli 2007
29	30 Januari 2007	18 Desember 2006
30	31 Juli 2007	28 Juni 2007
31	15 Januari 2007	18 Desember 2006

Sumber: Pengolahan data tahun 2008

Dari survei lapang juga diketahui produktivitas tanaman padi di titik-titik pengamatan. Data produktivitas inilah yang kemudian dikorelasikan dengan nilai EVI di titik yang sama guna mendapatkan estimasi produktivitas tanaman padi sawah di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang.

Berikut adalah hasil pengamatan nilai EVI dan produktivitas pada 31 titik di daerah penelitian:

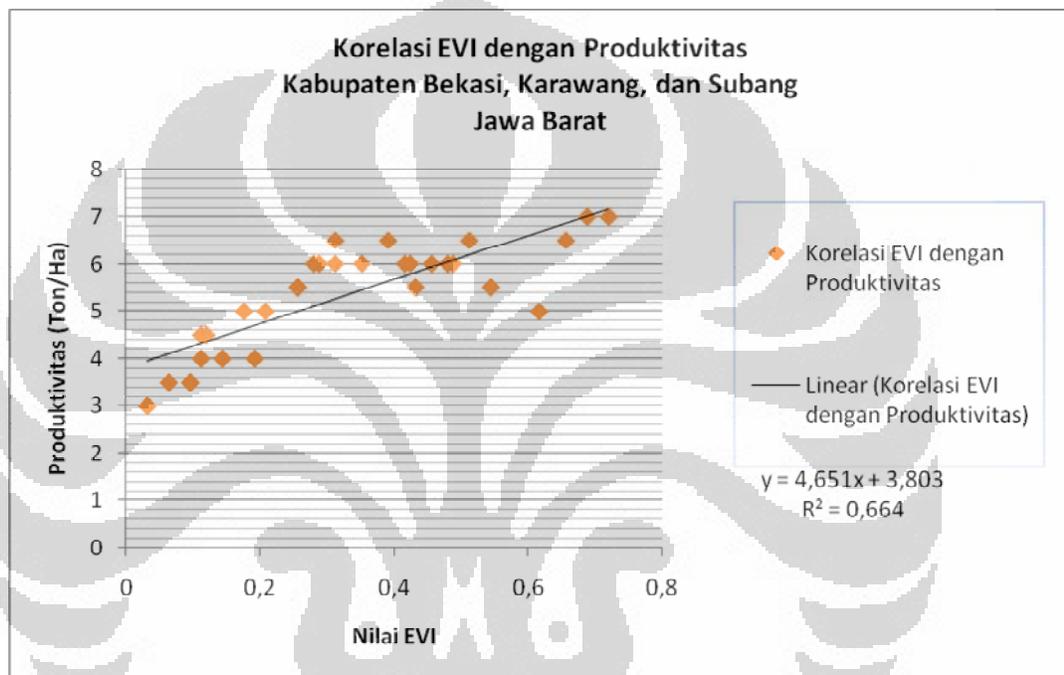
Tabel 4.4. Nilai EVI dan Produktivitas Tanaman Padi di Daerah Penelitian

No. Titik Pengamatan	Nilai EVI	Produktivitas (Ton/Ha)
1	0,391	6,5
2	0,288	6
3	0,544	5,5
4	0,312	6,5
5	0,28	6
6	0,616	5
7	0,112	4
8	0,312	6
9	0,176	5
10	0,424	6
11	0,456	6
12	0,656	6,5
13	0,256	5,5
14	0,512	6,5
15	0,352	6
16	0,256	5,5
17	0,144	4
18	0,432	5,5
19	0,208	5
20	0,72	7
21	0,096	3,5
22	0,416	6
23	0,112	4,5
24	0,488	6
25	0,064	3,5
26	0,192	4
27	0,48	6
28	0,688	7
29	0,12	4,5
30	0,032	3
31	0,096	3,5

Sumber: Pengolahan data tahun 2008

Dari Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa dalam kondisi normal nilai EVI dengan produktivitas tanaman padi umumnya mempunyai hubungan positif artinya kenaikan nilai EVI akan diikuti oleh meningkatnya nilai produktivitas tanaman padi.

Dari Tabel 4.4 juga dapat diperoleh grafik keeratan hubungan antara nilai EVI dengan Produktivitas, sebagai berikut:



Gambar 4.4. Korelasi EVI dengan Produktivitas Padi

(Sumber: Pengolahan data tahun 2008)

Dari hasil analisa statistik yang dilakukan diperoleh persamaan regresi antara produktivitas padi dengan EVI di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang (Jawa Barat). Persamaan regresi tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas (Ton/Ha)} = 4,651 (\text{EVI maks}) + 3,803 \quad (4.1)$$

Dengan nilai Koofisien variasi (R^2) = 0.664

$$R = 0.814$$

Produktivitas padi di daerah penelitian dapat diprediksi melalui nilai EVI, dimana kontribusi EVI terhadap produktivitas padi sebesar 66,40 %, sedangkan 33,60 % produksi padi dipengaruhi oleh faktor lain.

Nilai koefisien korelasi (*pearson r correlation coefficient*) yang memiliki klasifikasi seperti pada Tabel 4.5, digunakan untuk menentukan kuat lemahnya korelasi:

Tabel 4.5. Interpretasi kekuatan hubungan XY

R xy	Interpretasi
<0,2	Lemah sekali, hampir dapat diabaikan
0,20 – 0,40	Lemah
0,40 – 0,70	Cukup kuat
0,70 – 0,90	Kuat
0,90 – 1,00	Sangat kuat
<-0,20	Lemah sekali, hampir dapat diabaikan (-)
-0,20 – (-0,40)	Lemah (-)
-0,70 – (-0,90)	Kuat (-)
-0,90 – (-1,00)	Sangat kuat (-)

Sumber: Guilford, JP, 1980

Merujuk pada nilai koefisien variasi yang diperoleh maka dapat dipastikan korelasi yang terjadi antara nilai EVI dan produktivitas tanaman padi merupakan korelasi positif, yang berarti semakin tinggi produktivitas maka semakin tinggi pula nilai EVI. Korelasi yang dihasilkan dinilai sebagai korelasi yang kuat.

4.6. Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Sawah

Setelah menghasilkan persamaan diatas, maka dapat diperoleh estimasi produktivitas tanaman padi sawah di Kabupaten Bekasi, Karawang dan Subang pada tahun 2007. Estimasi ini dilakukan pada tiga citra yang masing-masing bertanggal 10 Februari 2007, 10 Juni 2007, dan 24 Oktober 2007. Hasilnya berupa peta estimasi produktivitas tanaman padi sawah di Bekasi, Karawang, dan Subang sebagai berikut:

a. 10 Februari 2007

Pada musim panen pertama di tahun 2007 yaitu bulan februari, daerah penelitian didominasi oleh tanaman padi yang memiliki produktivitas 6 Ton/Ha. Hanya sedikit daerah yang produktivitasnya mencapai 7 Ton/Ha maupun 8 Ton/Ha (lihat Peta 29).

b. 10 juni 2007

Dimusim panen kedua yaitu bulan Juni tahun 2007, daerah penelitian memiliki produktivitas yang cukup bervariasi. Bagian utara daerah penelitian didominasi oleh tanaman padi yang memiliki produktivitas 4 Ton/Ha. Sedangkan semakin ke selatan, terlihat adanya gradasi warna semakin tua yang menandakan produktivitasnya semakin meningkat, yaitu 5 hingga 6 Ton/Ha (lihat Peta 30).

c. 24 Oktober 2007

Pada musim panen yang ketiga yaitu pada bulan Oktober 2007, produktivitas yang mendominasi daerah penelitian adalah yang memiliki nilai 4 Ton/Ha. Kabupaten Subang terlihat memiliki produktivitas yang paling tinggi, karena didominasi oleh produktivitas 5 hingga 6 Ton/Ha. Sebagian kecil wilayah bahkan ada yang memiliki produktivitas 8 Ton/Ha (lihat Peta 31).

Tabel 4.6. Simpangan Rata-rata Hasil Pendugaan Produktivitas Tanaman Padi dengan Kondisi di Lapangan

No.	Nilai EVI	Produktivitas (Ton/Ha)		Simpangan	
		Estimasi	Lapangan	(Ton/Ha)	Persen
1.	0,391	5,6	6,5	-0,9	13,8
2.	0,288	5,1	6,0	-0,9	15,0
3.	0,544	6,3	5,5	+0,8	14,5
4.	0,312	5,2	6,5	-1,3	20,0
5.	0,28	5,1	6,0	-0,9	15,0
6.	0,616	6,6	5,0	+1,6	32,0
7.	0,112	4,3	4,0	+0,3	7,5
8.	0,312	5,2	6,0	-0,8	13,3
9.	0,176	4,6	5,0	-0,4	8,0
10.	0,424	5,7	6,0	-0,3	5,0
11.	0,456	5,9	6,0	-0,1	1,7
12.	0,656	6,8	6,5	+0,3	4,6
13.	0,256	4,9	5,5	-0,6	10,9
14.	0,512	6,2	6,5	-0,3	4,6
15.	0,352	5,4	6,0	-0,6	10,0
16.	0,256	4,9	5,5	-0,6	10,9
17.	0,144	4,4	4,0	+0,4	10,0
18.	0,432	5,8	5,5	+0,3	5,4
19.	0,208	4,7	5,0	-0,3	6,0
20.	0,72	7,1	7,0	+0,1	1,4
21.	0,096	4,2	3,5	+0,7	20,0
22.	0,416	5,7	6,0	-0,3	5,0
23.	0,112	4,3	4,5	-0,2	4,4
24.	0,488	6,1	6,0	+0,1	1,7
25.	0,064	4,1	3,5	+0,6	17,1
26.	0,192	4,6	4,0	+0,6	15,0
27.	0,48	6,0	6,0	+0,0	0,0
28.	0,688	7,0	7,0	+0,0	0,0
29.	0,12	4,3	4,5	-0,2	4,0
30.	0,032	3,9	3,0	+0,9	30,0
31.	0,096	4,2	3,5	+0,7	20,0
Simpangan rata-rata				0,52	10,54

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Simpangan yang terjadi antara kondisi sebenarnya di lapangan dengan nilai yang diduga menggunakan citra, dapat lebih besar (+) naupun lebih kecil (-). Simpangan rata-rata yang diperoleh adalah sebesar 0,52 Ton/Ha atau 10,54 %.

4.7. Estimasi Produksi Tanaman Padi Sawah

Setelah mengetahui estimasi produktivitasnya maka estimasi produksi dapat diperoleh dengan menghitung luas tanam. Luas tanam kemudian dikalikan dengan produktivitas tanaman padi sawah. Perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Perhitungan Produksi Tanaman Padi Sawah Tahun 2007 di Daerah Penelitian

	A	B	C	D	E
Tanggal	Produktivitas (Ton/Ha)	Jumlah Pixel	Luas/Pixel (Ha)	Luas Tanam (Ha)	Produksi (Ton)
				B x C	A x D
10 Februari 08	3	832	25	20.800	62.400
	4	1.051	25	26.275	105.100
	5	859	25	21.475	107.375
	6	1.348	25	33.700	202.200
	7	825	25	20.625	144.375
	8	1.017	25	25.425	203.400
	Jumlah	5.932		148.300	824.850
10 Juni 08	3	796	25	19.900	59.700
	4	1.462	25	36.550	146.200
	5	1.520	25	38.000	190.000
	6	1.119	25	27.975	167.850
	7	585	25	14.625	102.375
	8	450	25	11.250	90.000
	Jumlah	5.932		148.300	756.125
24 Oktober 08	3	514	25	12.850	38.550
	4	658	25	16.450	65.800
	5	784	25	19.600	98.000
	6	1.147	25	28.675	172.050
	7	1.090	25	27.250	190.750
	8	1.739	25	43.475	347.800
	Jumlah	5.932		148.300	912.950

Sumber: Pengolahan data tahun 2008

Dari perhitungan di atas, diperoleh angka estimasi produksi tanaman padi sawah di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang pada tahun 2007.

Estmasi produksi panen catur wulan $1 + 2 + 3 =$ Estimasi produksi 1 tahun (4.2)

824.850 Ton + 756.125 Ton + 756.125 Ton = 2.493.925 Ton.

Dinas Pertanian Tanaman Pangan setiap tahunnya memprediksi jumlah produksi tanaman padi secara konvensional. Metode yang diterapkan adalah metode pelaporan lengkap atau metode pengumpulan data secara berjenjang dengan struktur organisasi yang dimiliki, yaitu dari tingkat desa, kecamatan, kabupaten, provinsi sampai pada tingkat nasional.

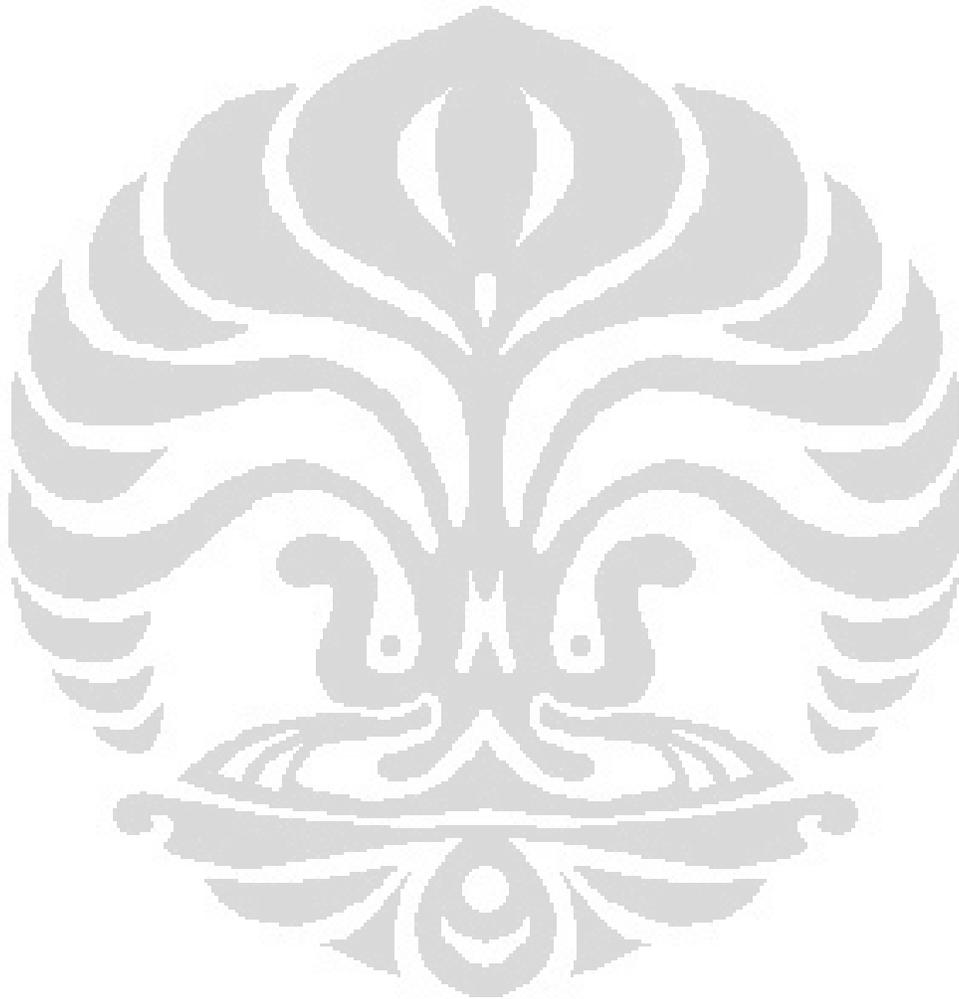
Metode ini memiliki beberapa kelemahan, yaitu untuk mengumpulkan informasi memerlukan waktu yang cukup lama dan pelaksana yang cukup banyak pada setiap jenjang. Hal ini menyebabkan informasi tersebut baru dapat diketahui beberapa bulan setelah masa panen. Kelemahan lainnya adalah tidak tercatatnya data oleh pelaksana karena petani penggarap sawah kebetulan sedang tidak ada di lokasi atau jika lokasi sawah merupakan lokasi yang sulit dijangkau oleh pencatat data. Data yang tidak tercatat ini menyebabkan hasil yang diperoleh tidak mencerminkan keadaan yang sebenarnya.

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat telah melakukan perhitungan produksi tanaman padi sawah di tahun 2007, angka yang diperoleh untuk Bekasi, Karawang, dan Subang adalah 2.600.288 Ton, dengan perincian Bekasi 556.366 ton, Karawang 1.043.224 ton, dan Subang 1.000.698 ton.

Jika dibandingkan dengan angka produksi yang diperoleh dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat, angka estimasi di atas tidak terlalu jauh berbeda. Selisih jumlah produksi yang terjadi adalah sekitar 4,09% lebih kecil.

Karena selisih yang terjadi sangat kecil atau kurang dari 5% maka dapat dikatakan metode penginderaan jauh merupakan metode yang dapat diandalkan dalam memprediksi jumlah produksi tanaman padi. Metode penginderaan jauh memiliki beberapa kelebihan dari metode survey yang dilakukan oleh Dinas

Pertanian, antara lain adalah waktu yang dibutuhkan jauh lebih singkat, dan luas daerah yang diprediksi lebih mendekati luas sebenarnya karena daerah-daerah terpencil yang sering kali tidak terhitung oleh metode pengumpulan data secara berjenjang, dengan menggunakan penginderaan jauh dapat terukur dengan pasti.



BAB V

KESIMPULAN

1. Tanaman padi sawah yang berada di daerah penelitian memiliki pola waktu tanam yang berawal dari selatan dimana terdapat saluran irigasi yang berasal dari waduk jatiluhur, kemudian menuju ke bagian utara daerah penelitian. Hal ini menyebabkan pola keruangan umur tanaman padi mengikuti akses aliran air irigasi, dimana makin jauh dari saluran irigasi, umur tanaman padinya semakin muda.
2. Estimasi produksi tanaman padi sawah di Kabupaten Bekasi, Karawang, dan Subang pada tahun 2007 yang diperoleh dari penelitian ini adalah 2.493.925 ton atau 4,09 % lebih kecil dari angka yang dikeluarkan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001a. *Kabupaten Bekasi*. Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah Jawa Barat. Bandung.
<http://www.bplhdjabar.go.id/soe/deskripsi%20wilayah/16.Kabupaten%20Bekasi.pdf>
Diakses tanggal 23 Agustus 2008 pukul 22.50 WIB
-, 2001b. *Kabupaten Karawang*. Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah Jawa Barat. Bandung.
<http://www.bplhdjabar.go.id/soe/deskripsi%20wilayah/15.Kabupaten%20Karawang.pdf>
Diakses tanggal 23 Agustus 2008 pukul 23.10 WIB
- 2001c. *Kabupaten Subang*. Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah Jawa Barat. Bandung.
<http://www.bplhdjabar.go.id/soe/deskripsi%20wilayah/13.Kabupaten%20Subang.pdf>
Diakses tanggal 23 Agustus 2008 pukul 23.20 WIB
- 2008. *Tanaman Padi*. Dinas Pertanian dan Kehutanan. Jakarta.
<http://www.warintek.ristek.go.id>
Diakses tanggal 3 Februari 2008 pukul 20.05 WIB
- Dirgahayu, Dede & Parwati, tanpa tahun, *Jurnal: Pengembangan Model Estimasi Umur Padi Sawah Menggunakan Indeks Umur Landsat-7 ETM*. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta.
- Domiri, Dede Dirgahayu, Iskandar Effendy, E.D. Djaiz, Parwati, Nugraheni Susilowati, Nur Febianti, Tofik, 2004. *Verifikasi dan Validasi Model Estimasi Produksi Padi Sawah di Pulau Jawa Menggunakan Data*

Inderaja. Laporan Penelitian Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Inderaja Deputi Bidang Penginderaan Jauh LAPAN. Jakarta.

Domiri, Dede Dirgahayu, 2005a. *Model Pertumbuhan Tanaman Padi Menggunakan Data Modis Untuk Pendugaan Umur Padi Sawah*. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta.

....., 2005b. *Evaluasi Kemampuan Data MODIS Untuk Klasifikasi Liputan Lahan Regional*. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta.

Guilford, JP, 1980. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*, New York, McGraw Hill.

Purwadhi, F.Sri, 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.

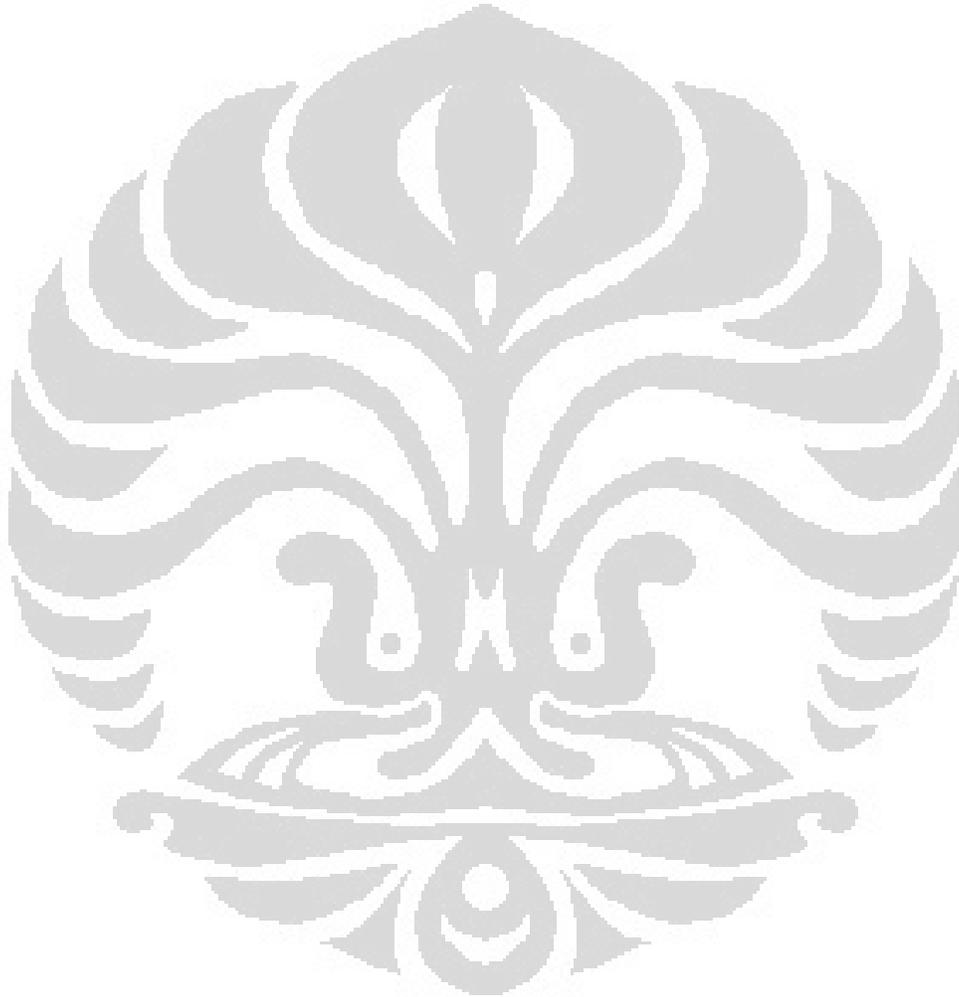
Santosa, Purbayu Budi & Ashari, 2005. *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Penerbit ANDI. Jogjakarta.

Sobirin, 2001. *Analisis Distribusi dan Kebutuhan Ruang Hijau di DKI Jakarta*. Tesis Magister Departemen Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Depok

Sobirin, Revi Hernina, Dewi Indah Sari, dan Suprayogi, 2007. *Modul Praktikum Interpretasi Citra Digital (Menggunakan ER. Mapper 6.4)*. Departemen Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok.

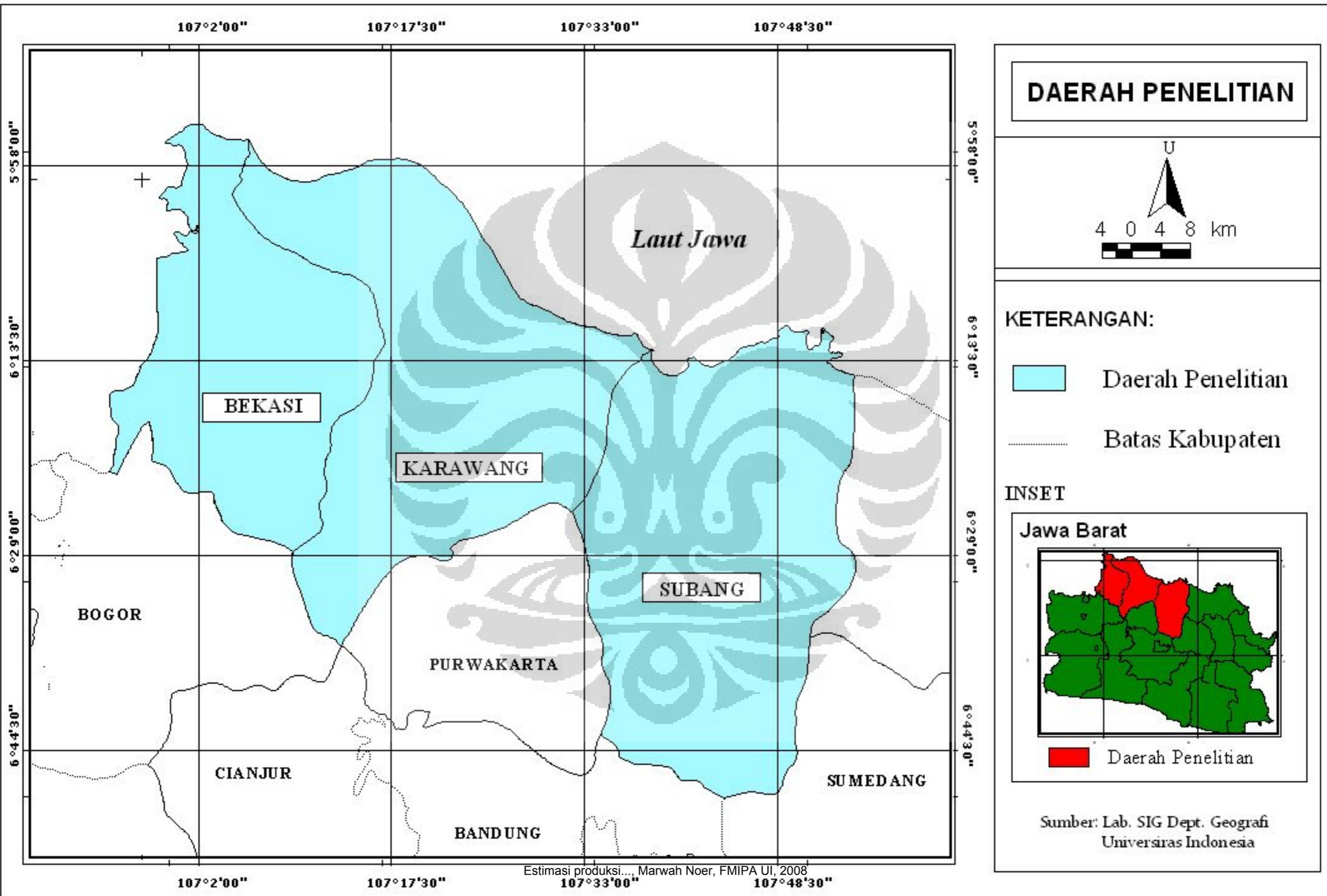
Wahyunto, Widagdo dan Bambang Heryanto, 2006. *Pendugaan Produktivitas Tanaman Padi Sawah Melalui Analisis Citra Satelit*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.

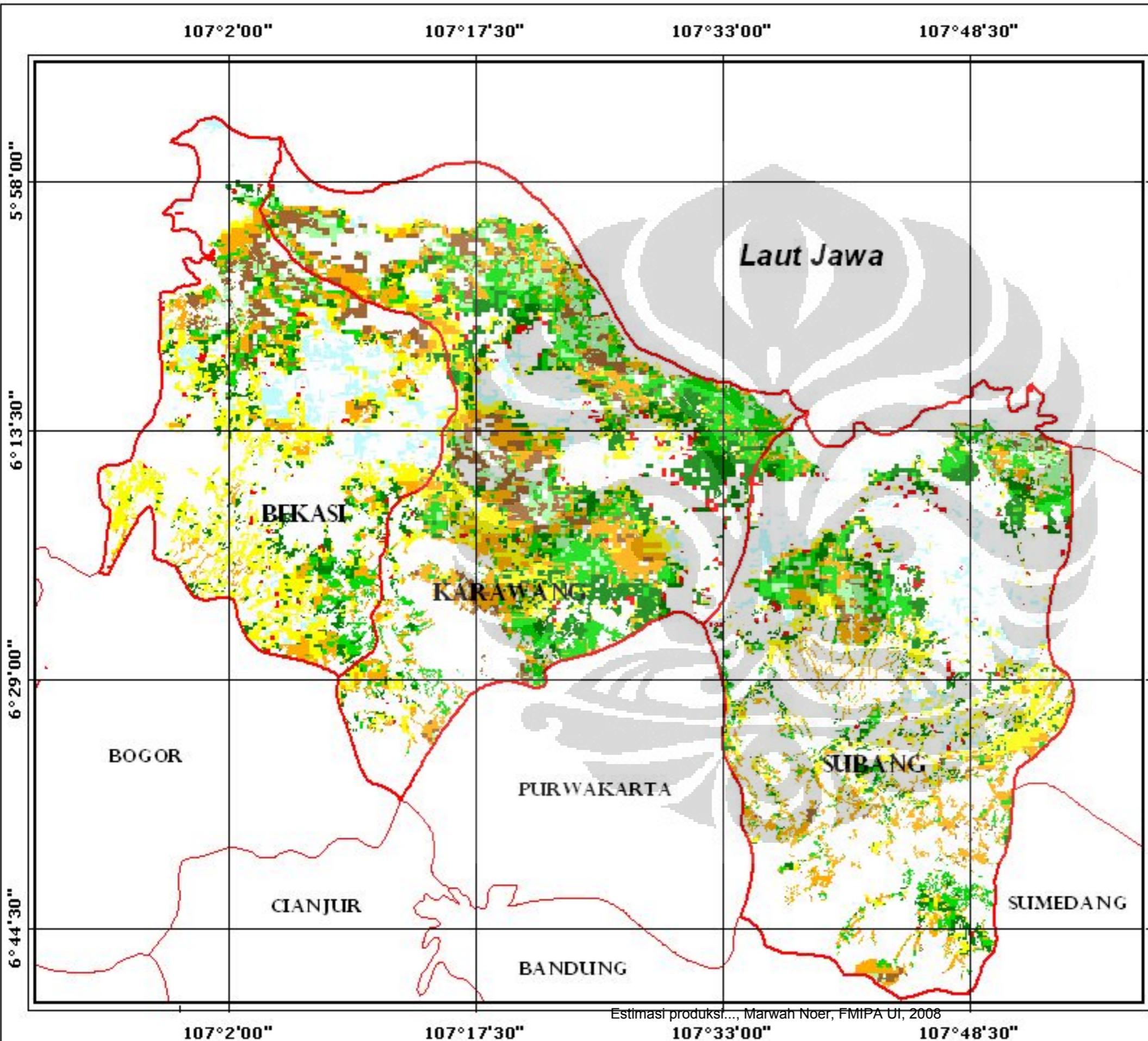
Wahyunto, Hikmatullah, tanpa tahun, *Jurnal: Menduga Produksi Padi dengan Teknologi Citra Satelit*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.





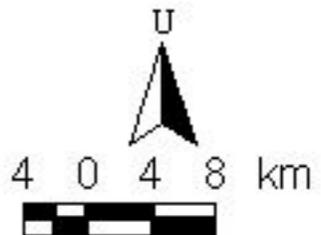
LAMPIRAN





ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
17 Mei 2007

5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



Keterangan:

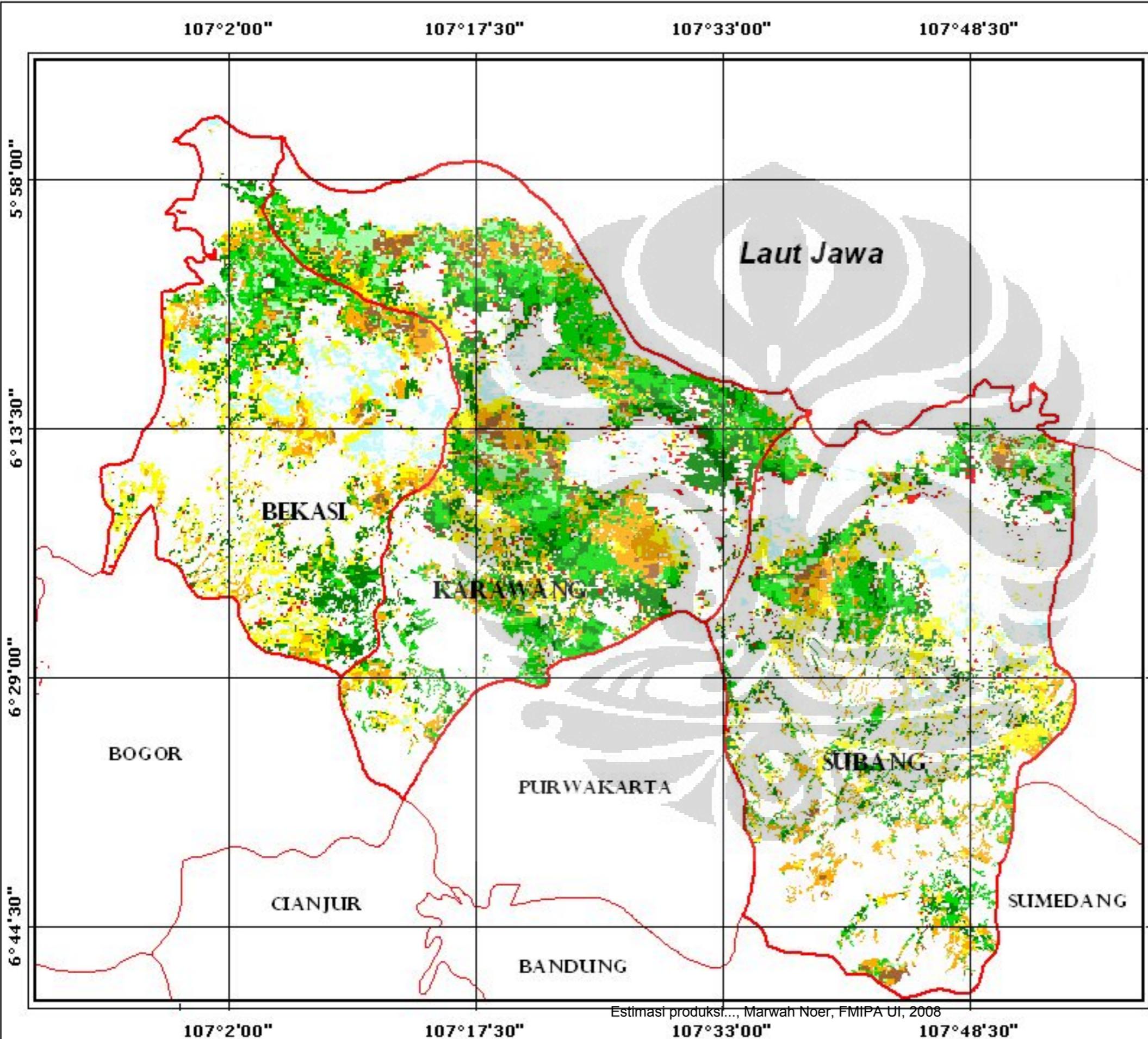
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

INSET:



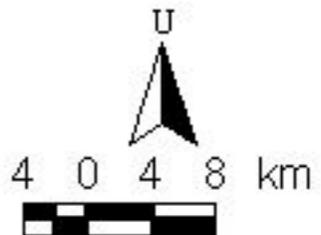
Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008

107°2'00" 107°17'30" 107°33'00" 107°48'30"



**ESTIMASI UMUR
PADI SAWAH**
25 Mei 2007

5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



Keterangan:

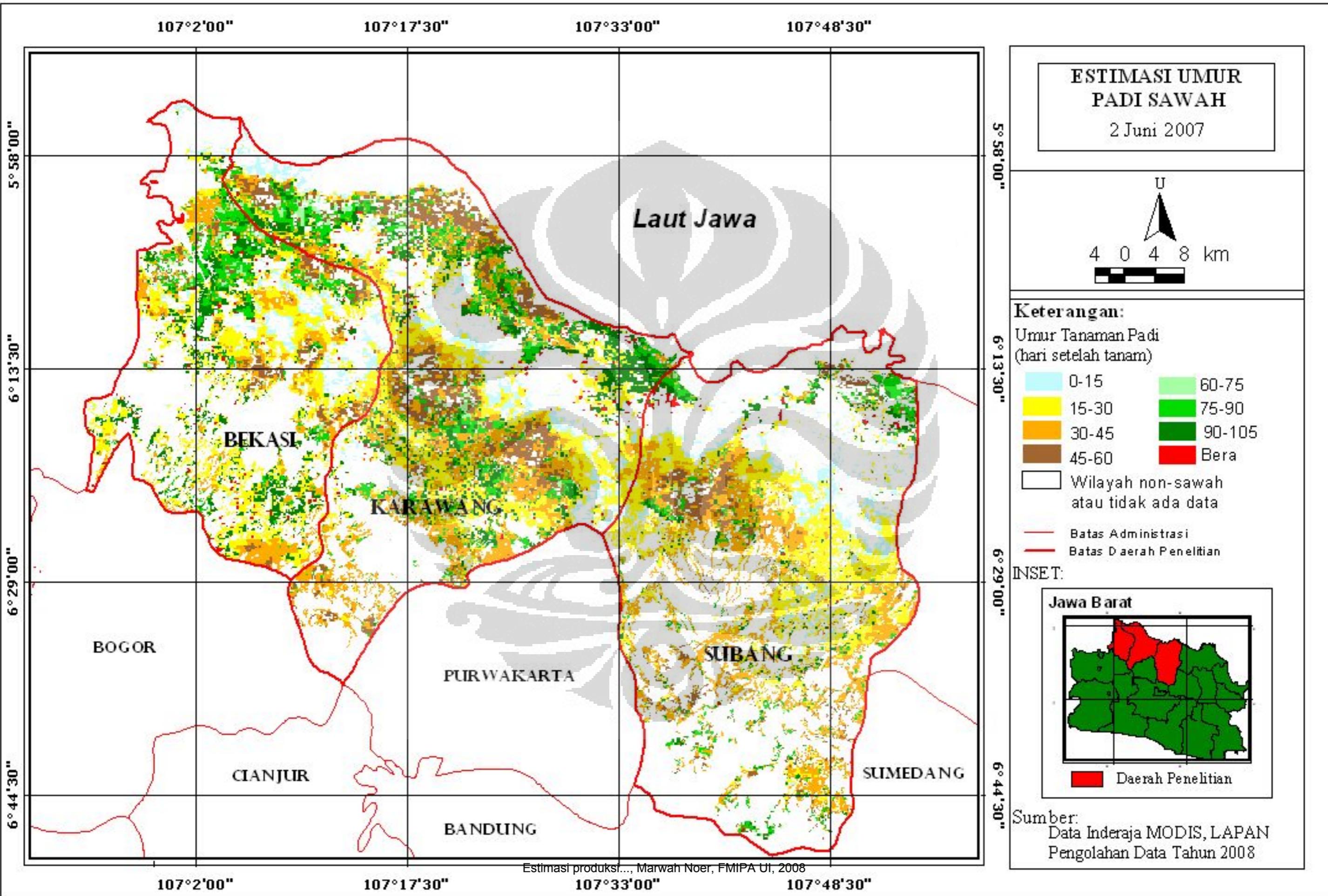
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

INSET:



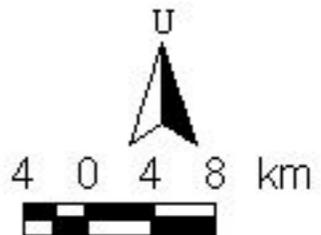
Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008

107°2'00" 107°17'30" 107°33'00" 107°48'30"



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
2 Juni 2007

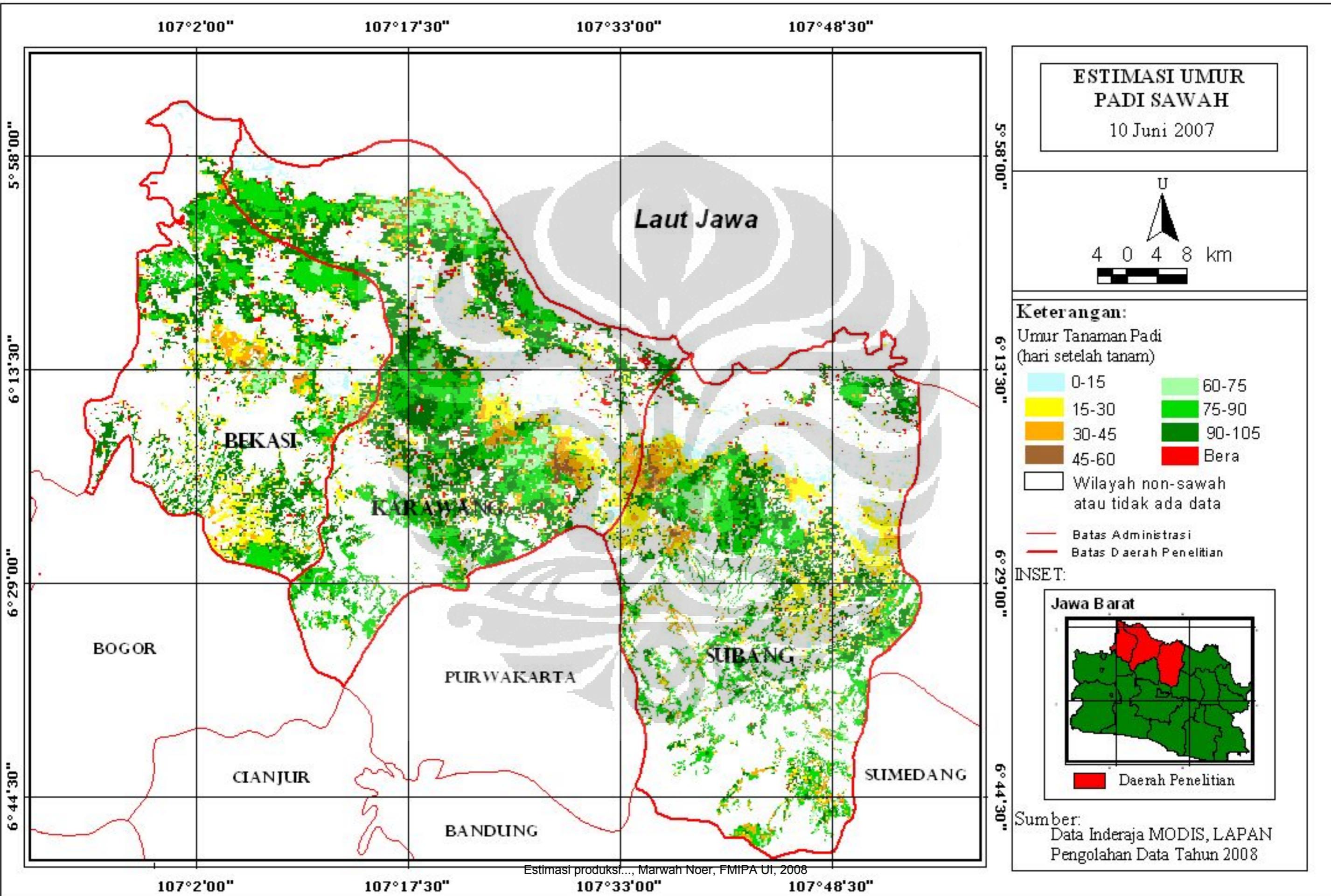
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

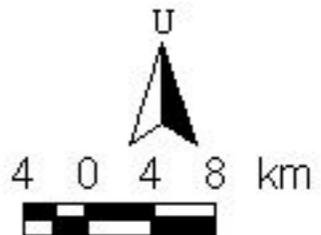


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
10 Juni 2007

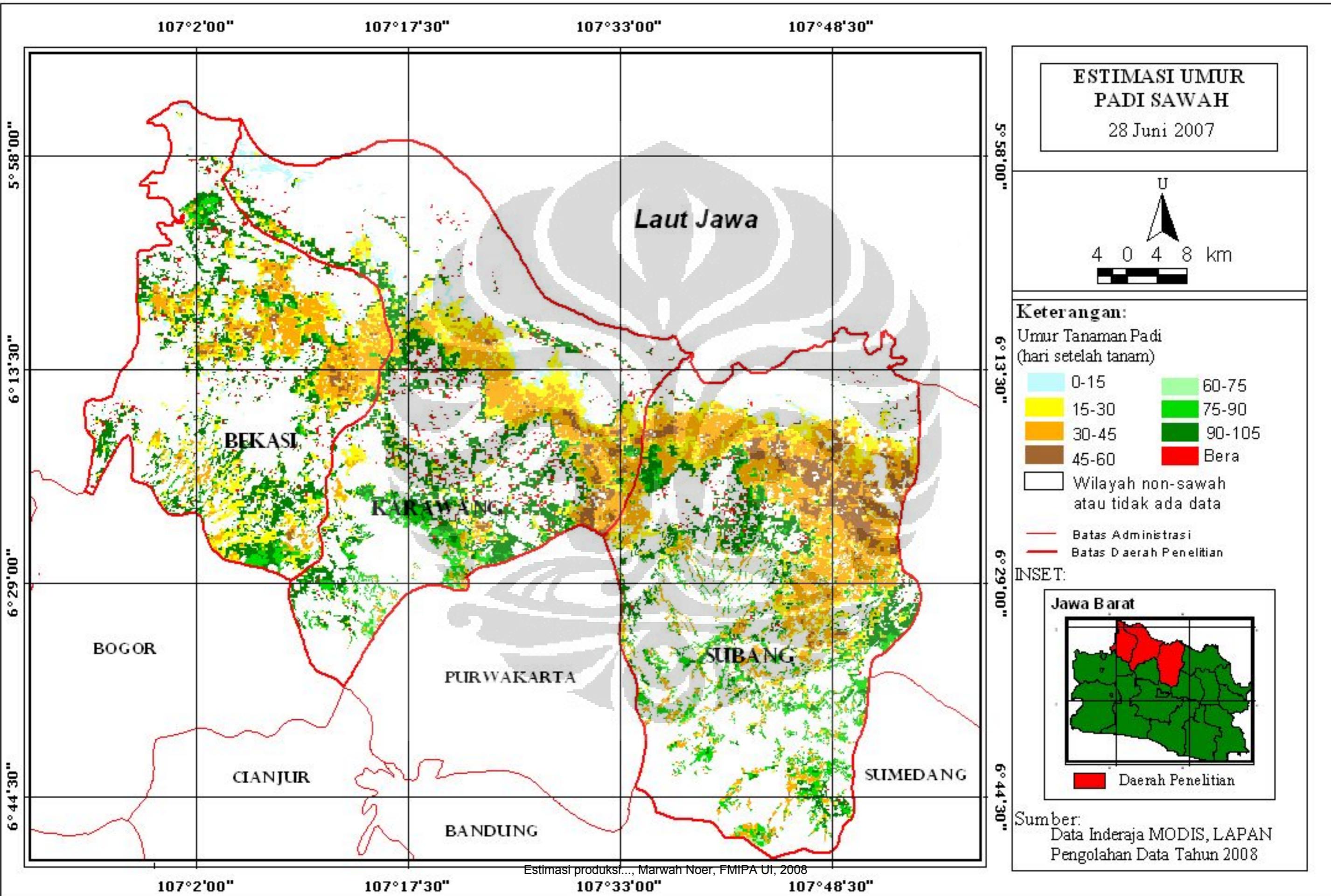
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"

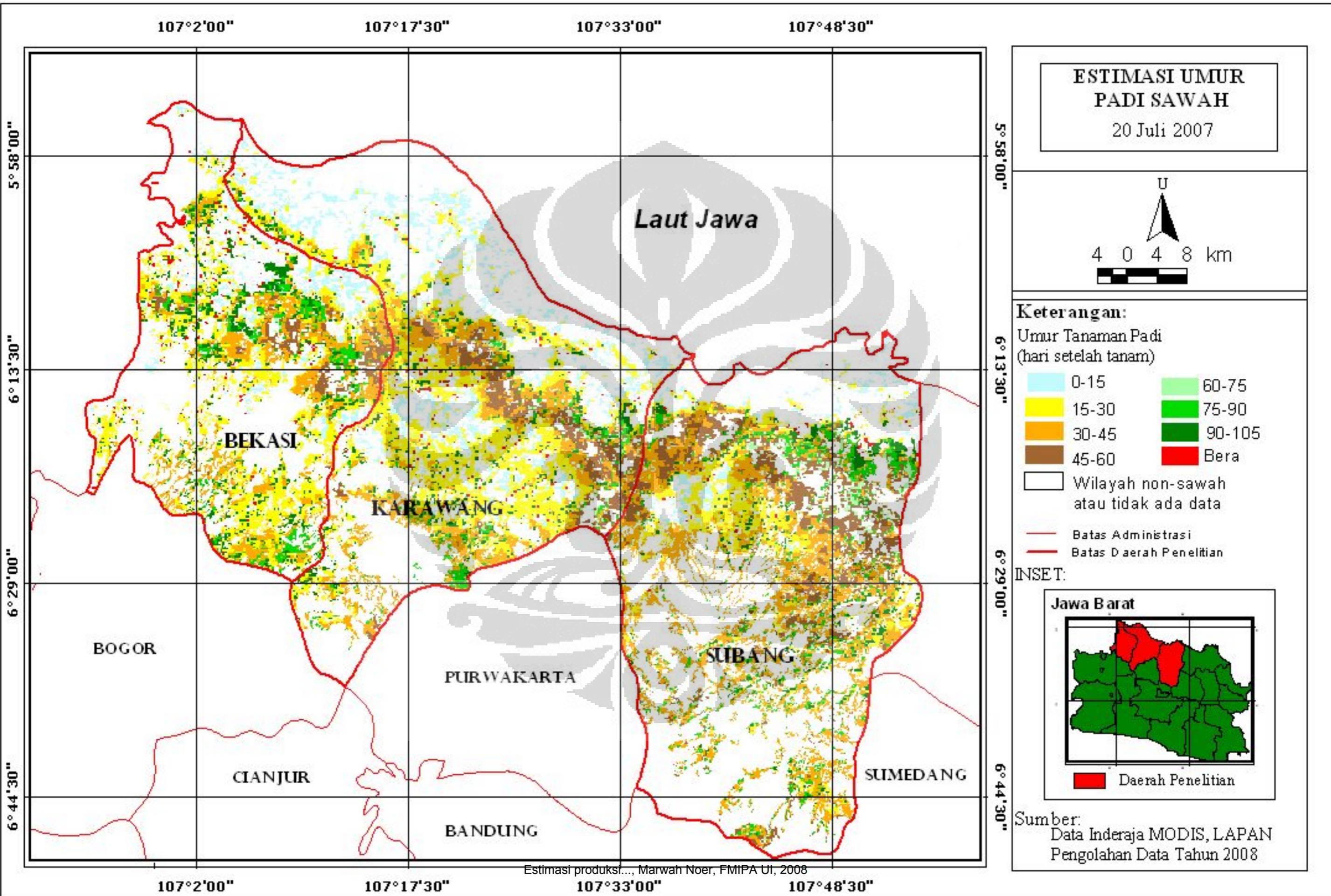


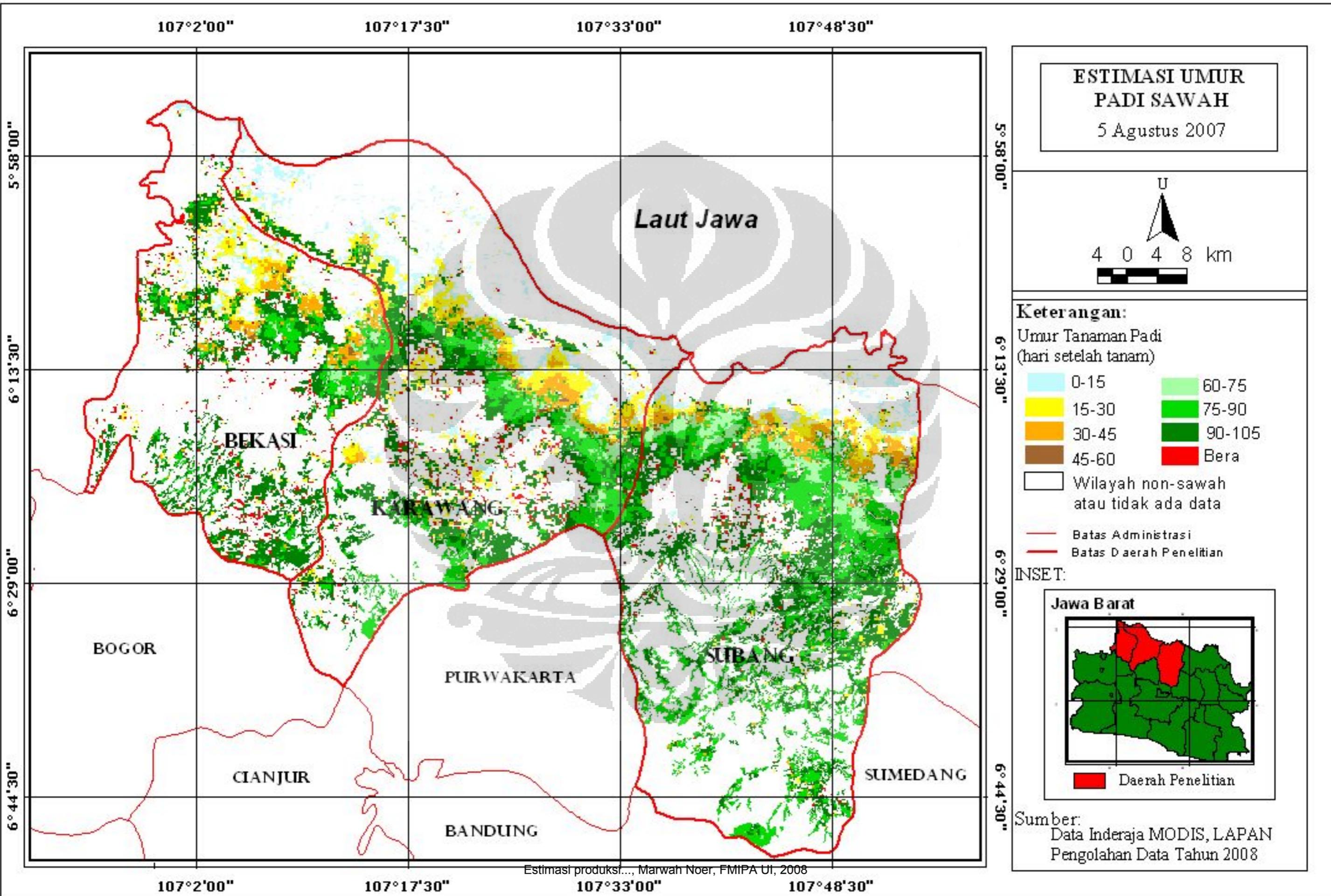
- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

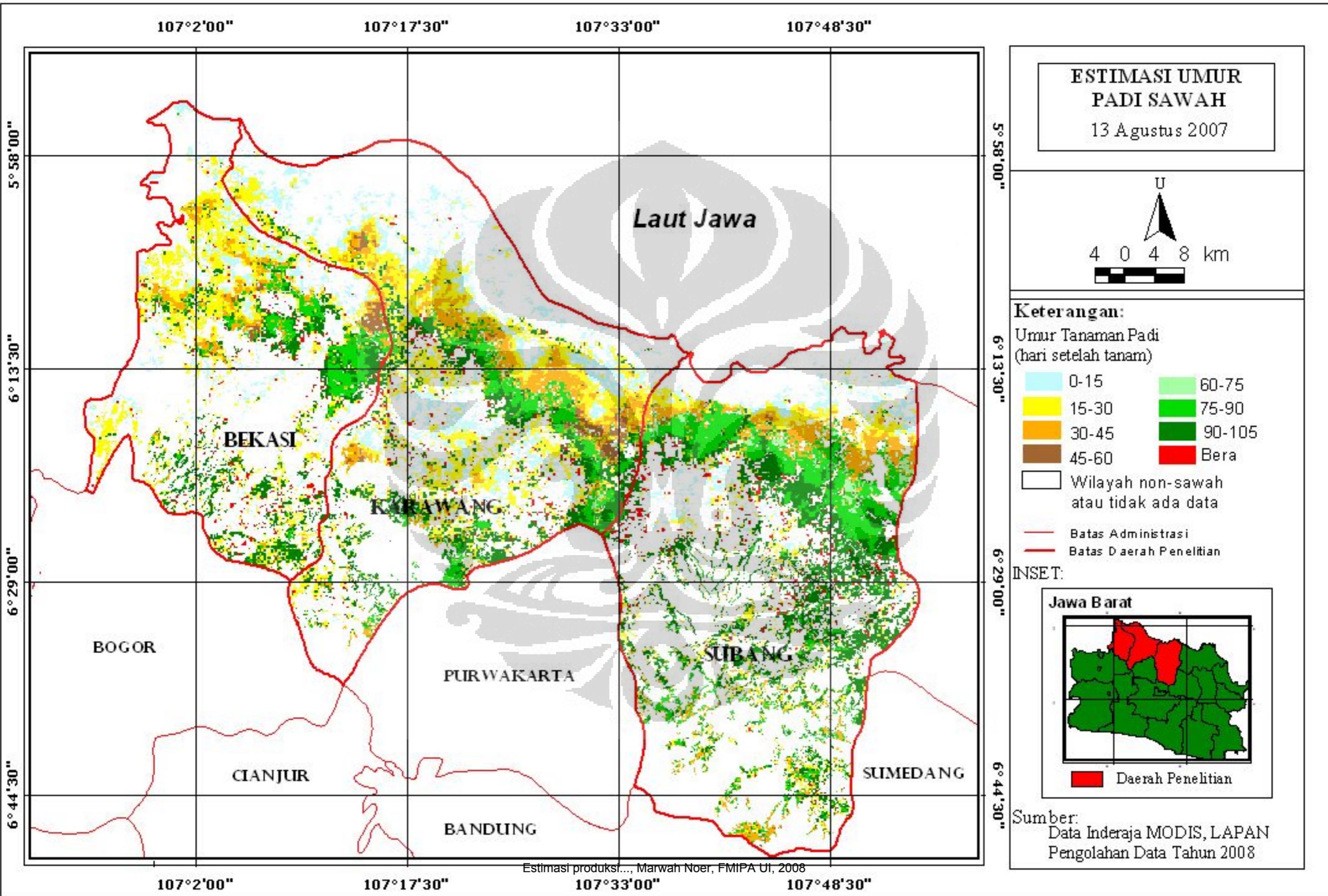


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



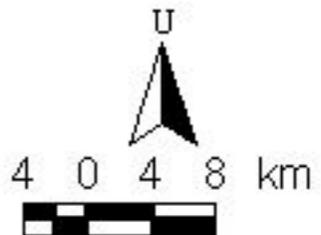






ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
13 Agustus 2007

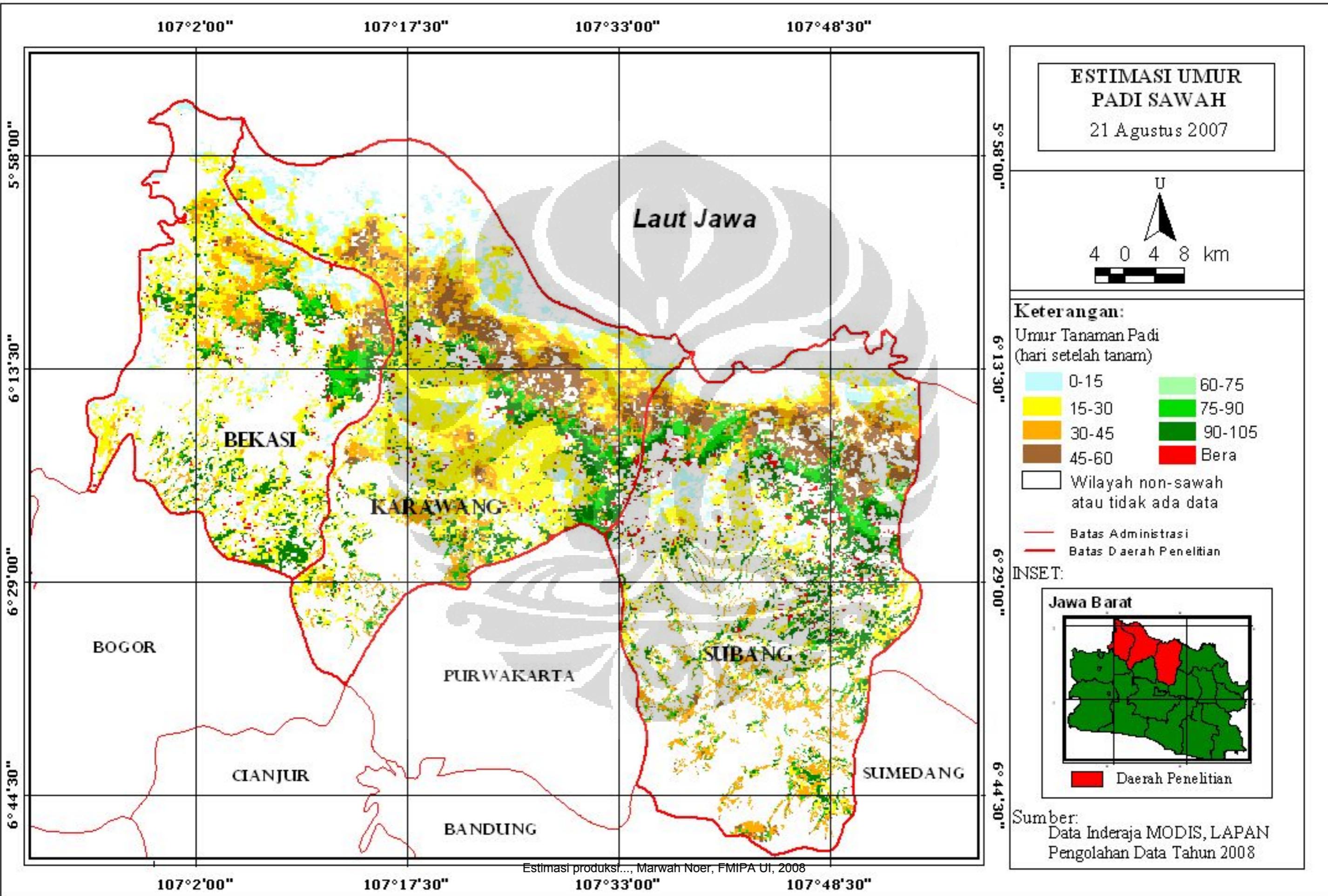
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"

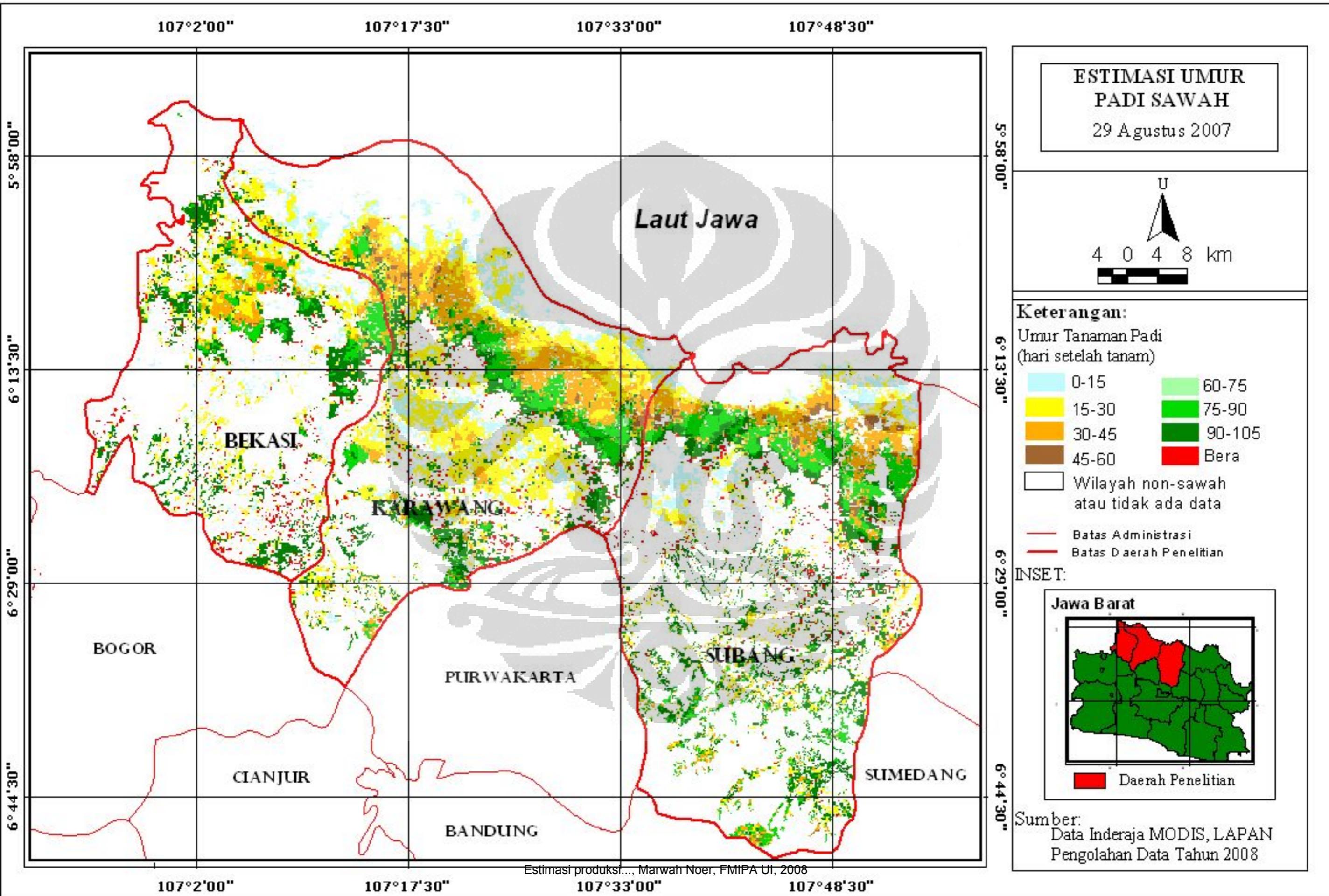


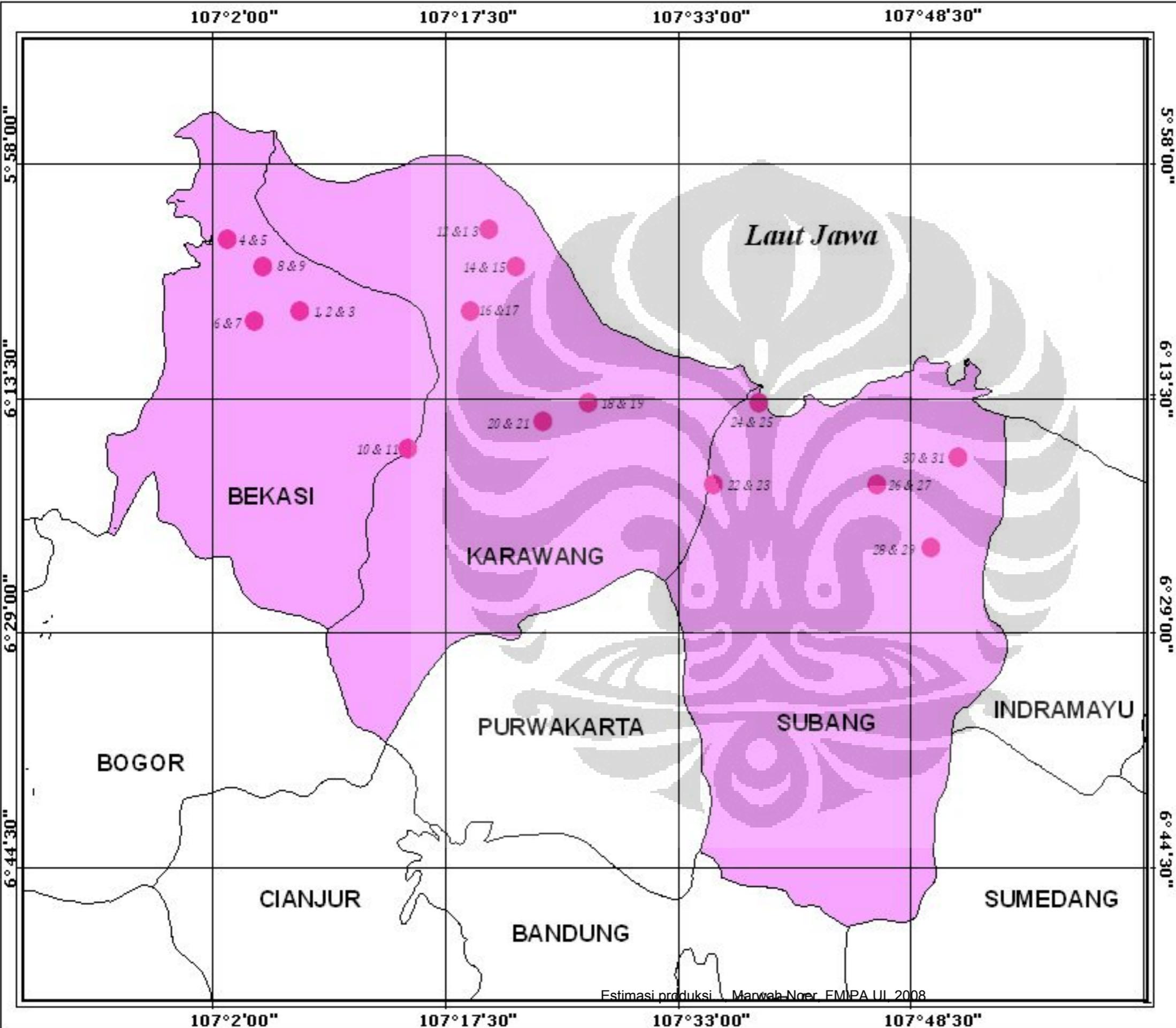
- Keterangan:**
Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian



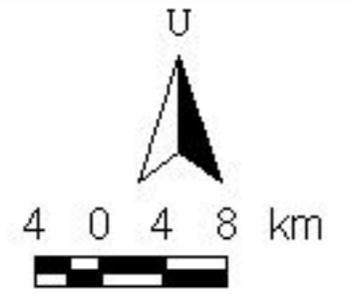
Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008







**SEBARAN
TITIK SAMPEL**



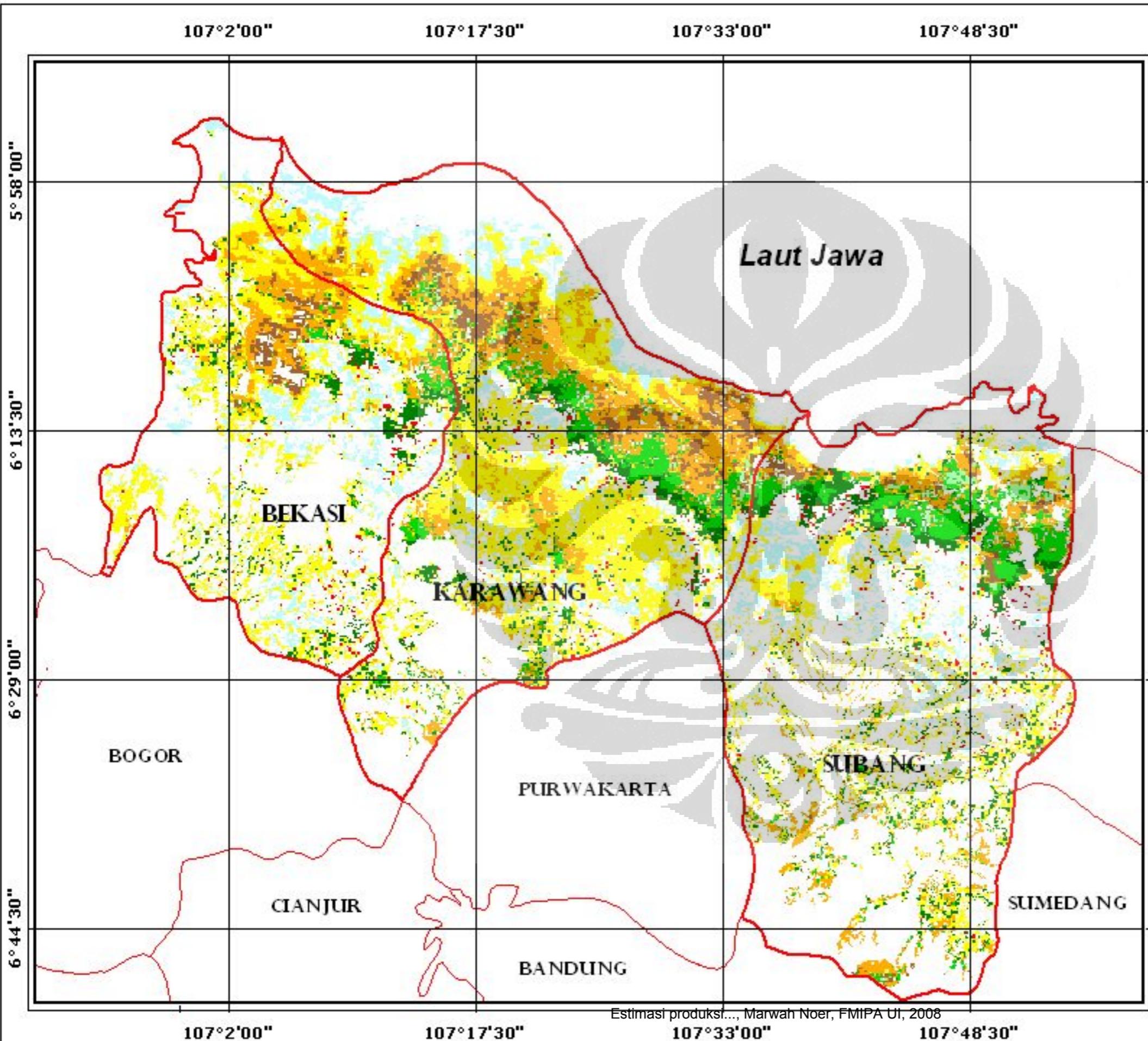
KETERANGAN:

- Titik Pengamatan
1,2,3,...dst
- Daerah Penelitian
- Batas Administrasi

INSET:

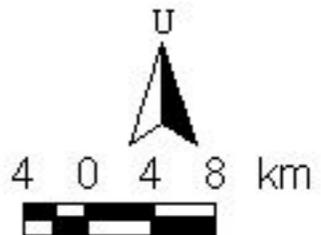


Sumber: Lab. SIG Dept. Geografi
Universitas Indonesia



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
6 September 2007

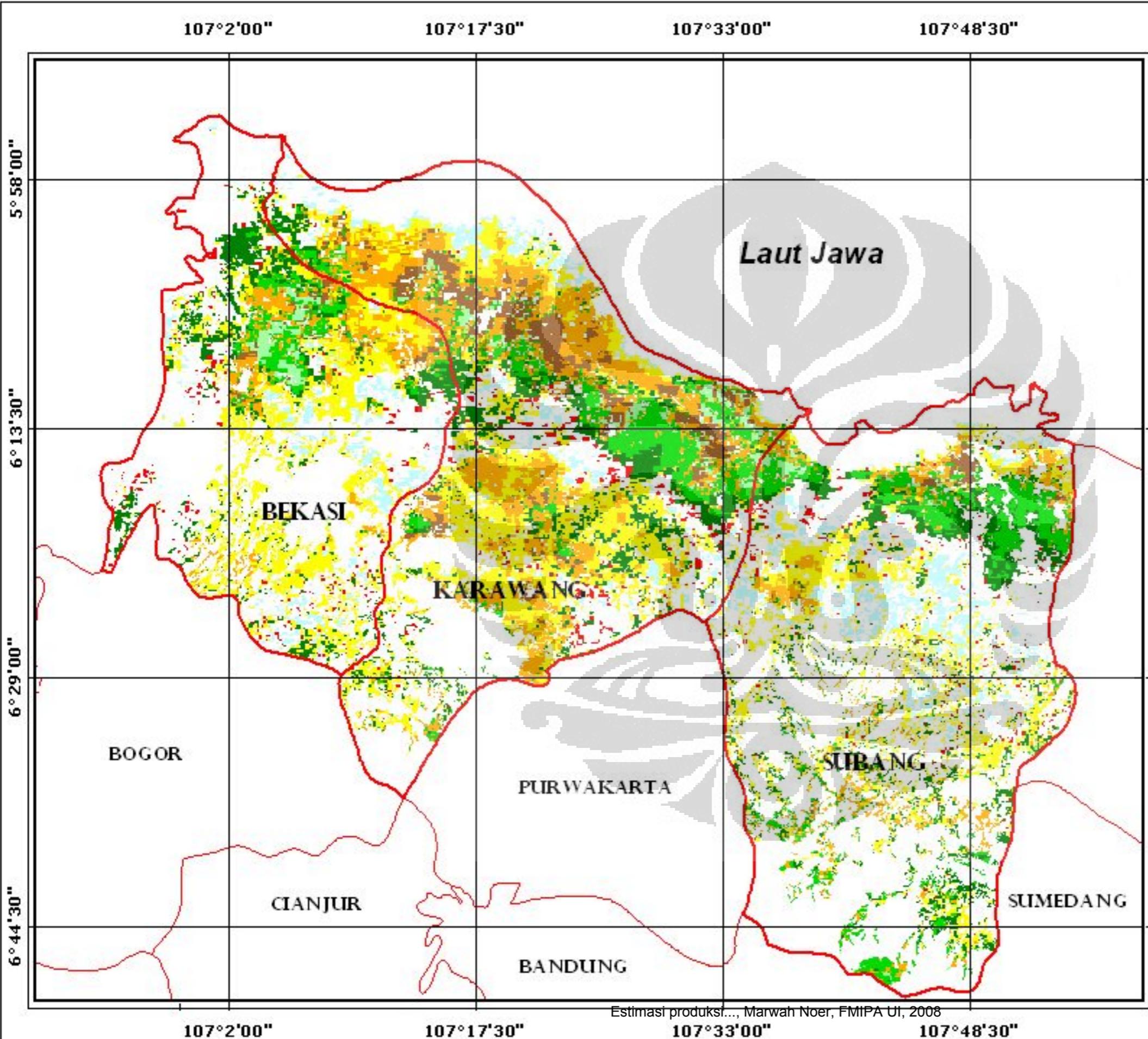
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

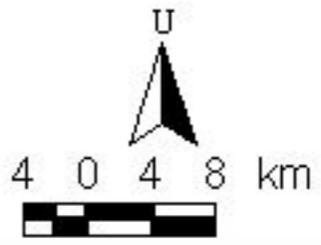


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



**ESTIMASI UMUR
PADI SAWAH**
14 September 2007

5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



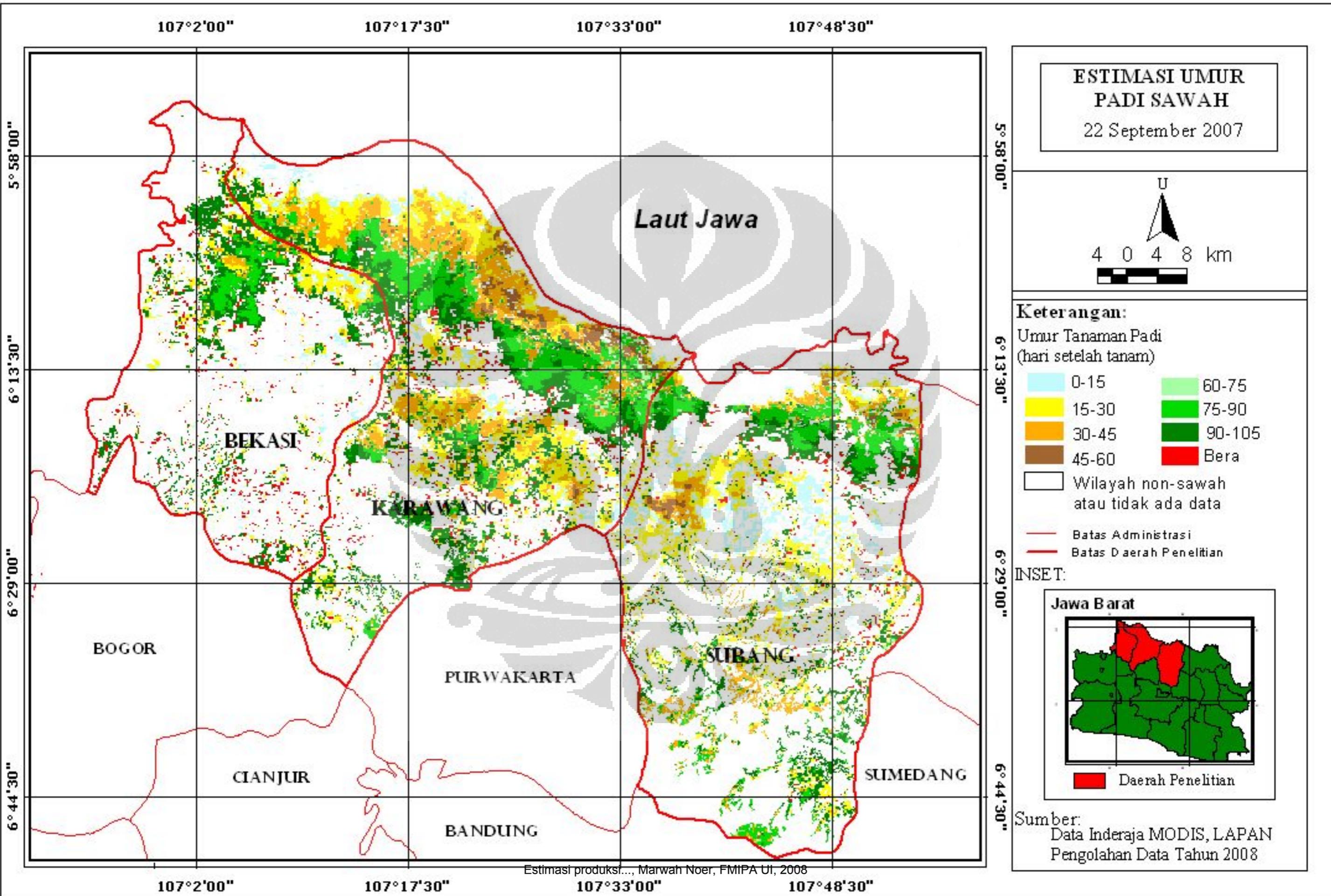
Keterangan:

- Umur Tanaman Padi
(hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

INSET:

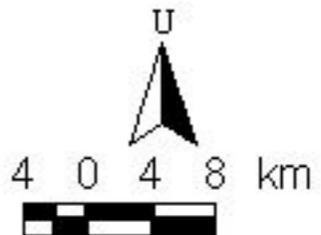


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
22 September 2007

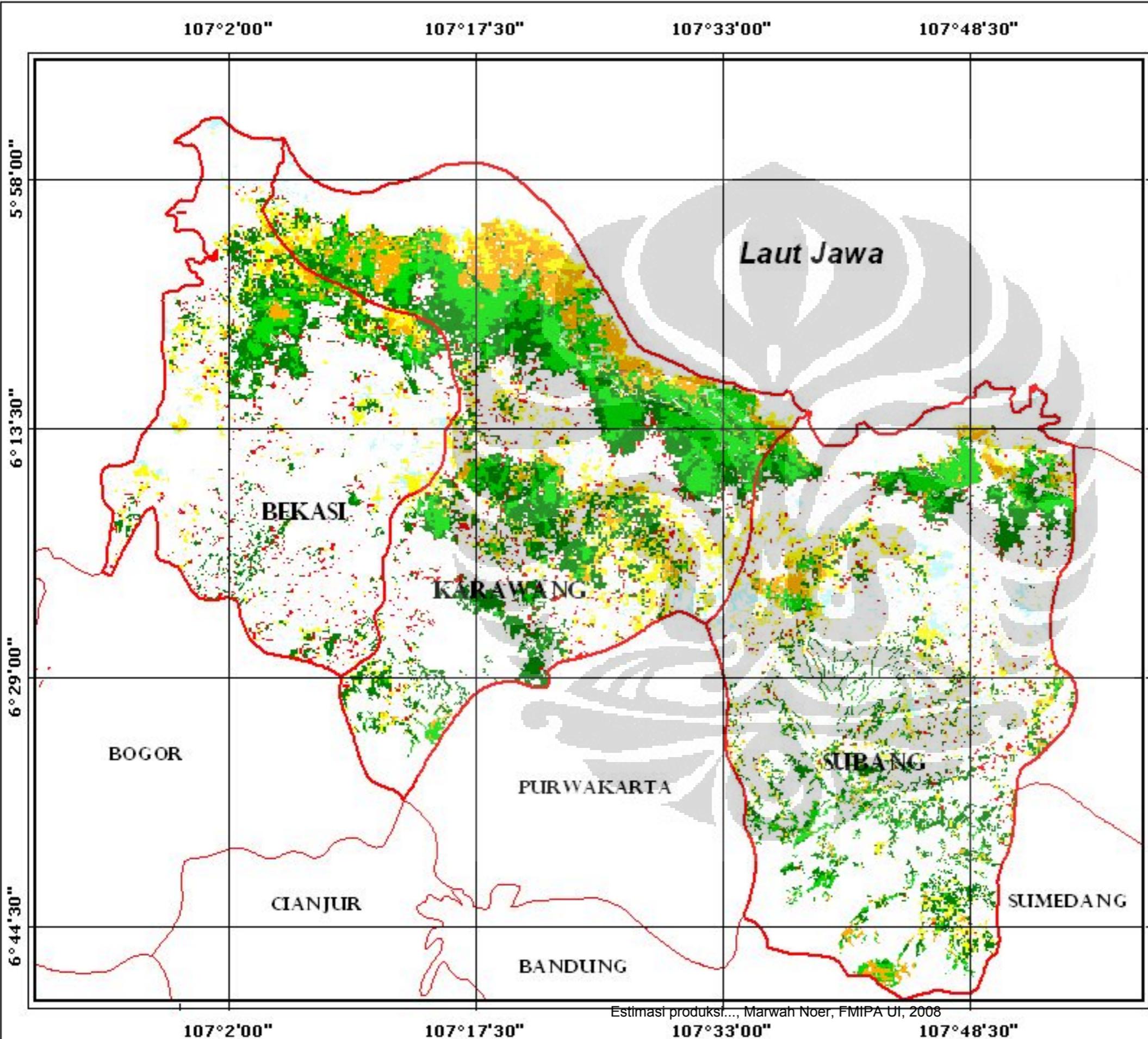
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

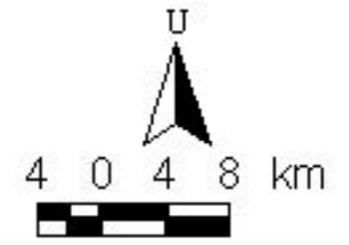


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



**ESTIMASI UMUR
PADI SAWAH**
30 September 2007

5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



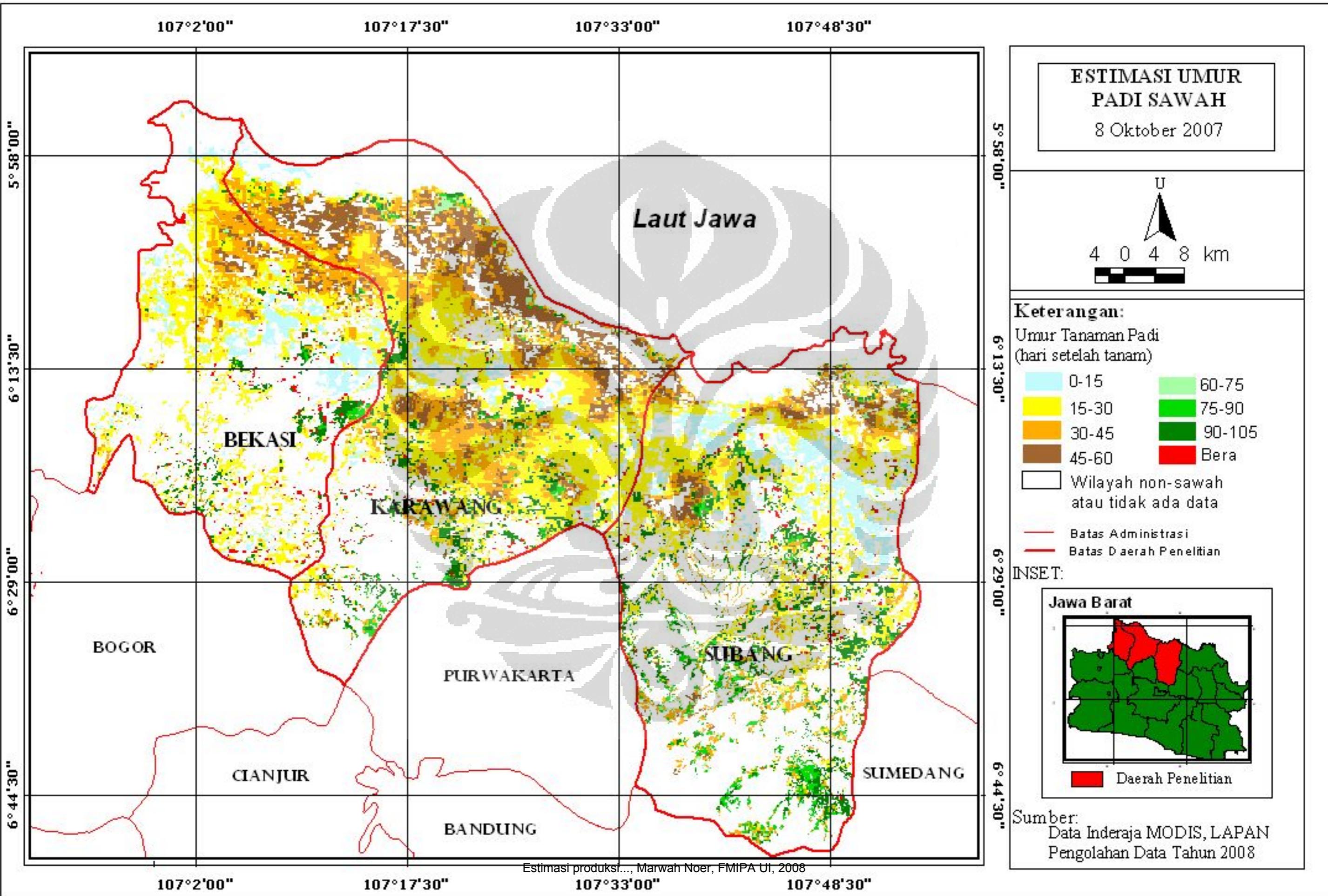
- Keterangan:**
Umur Tanaman Padi
(hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
- Batas Administrasi
- Batas Daerah Penelitian



Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008

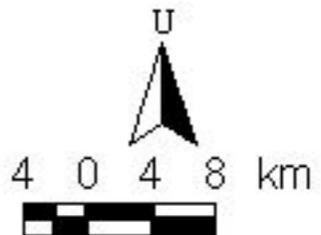
107° 2' 00"
107° 17' 30"
107° 33' 00"
107° 48' 30"

107° 2' 00" 107° 17' 30" 107° 33' 00" 107° 48' 30"



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
8 Oktober 2007

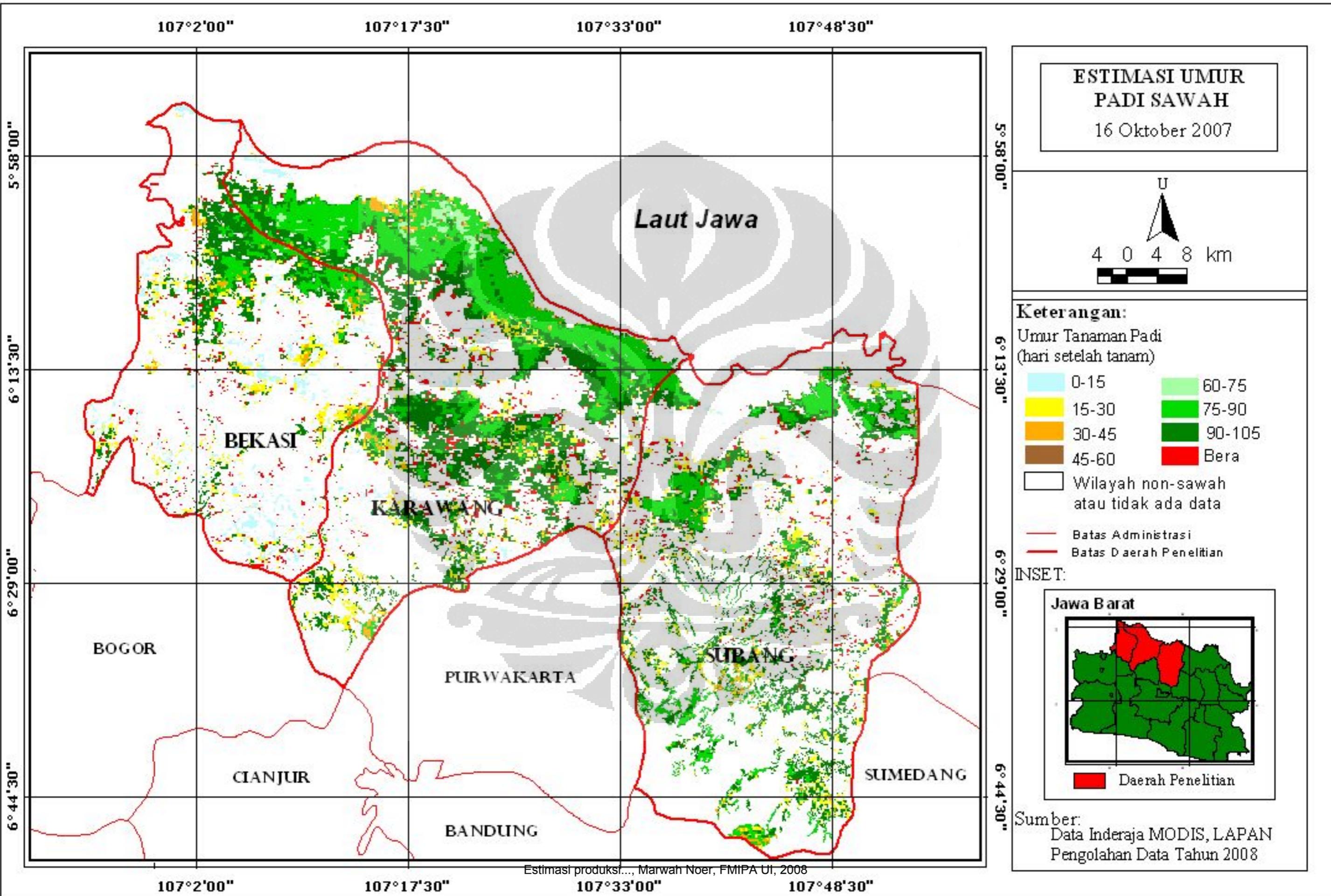
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"

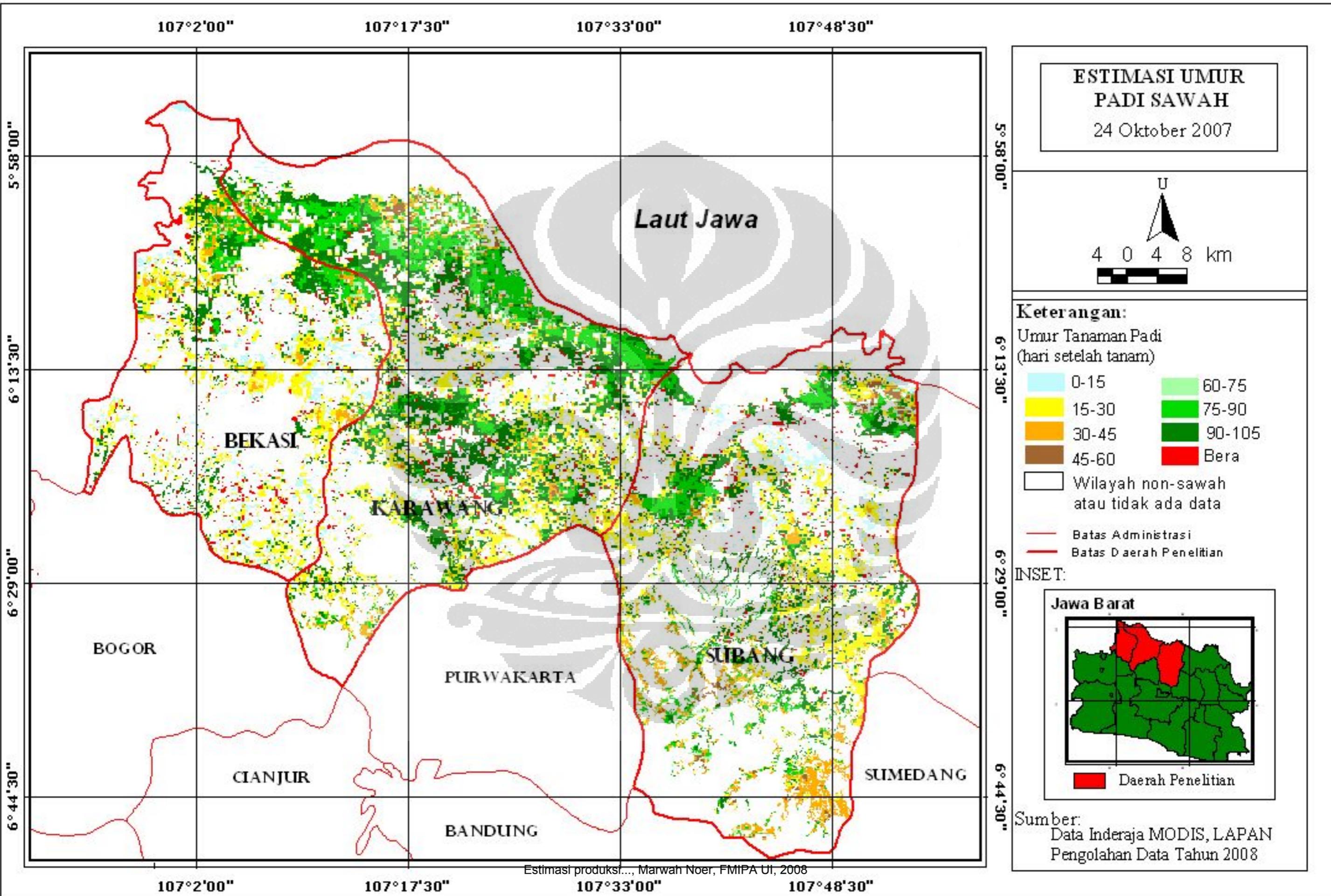


- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

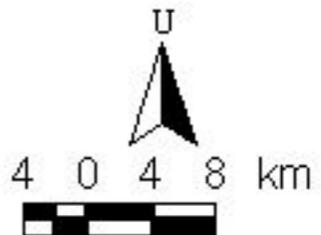


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008





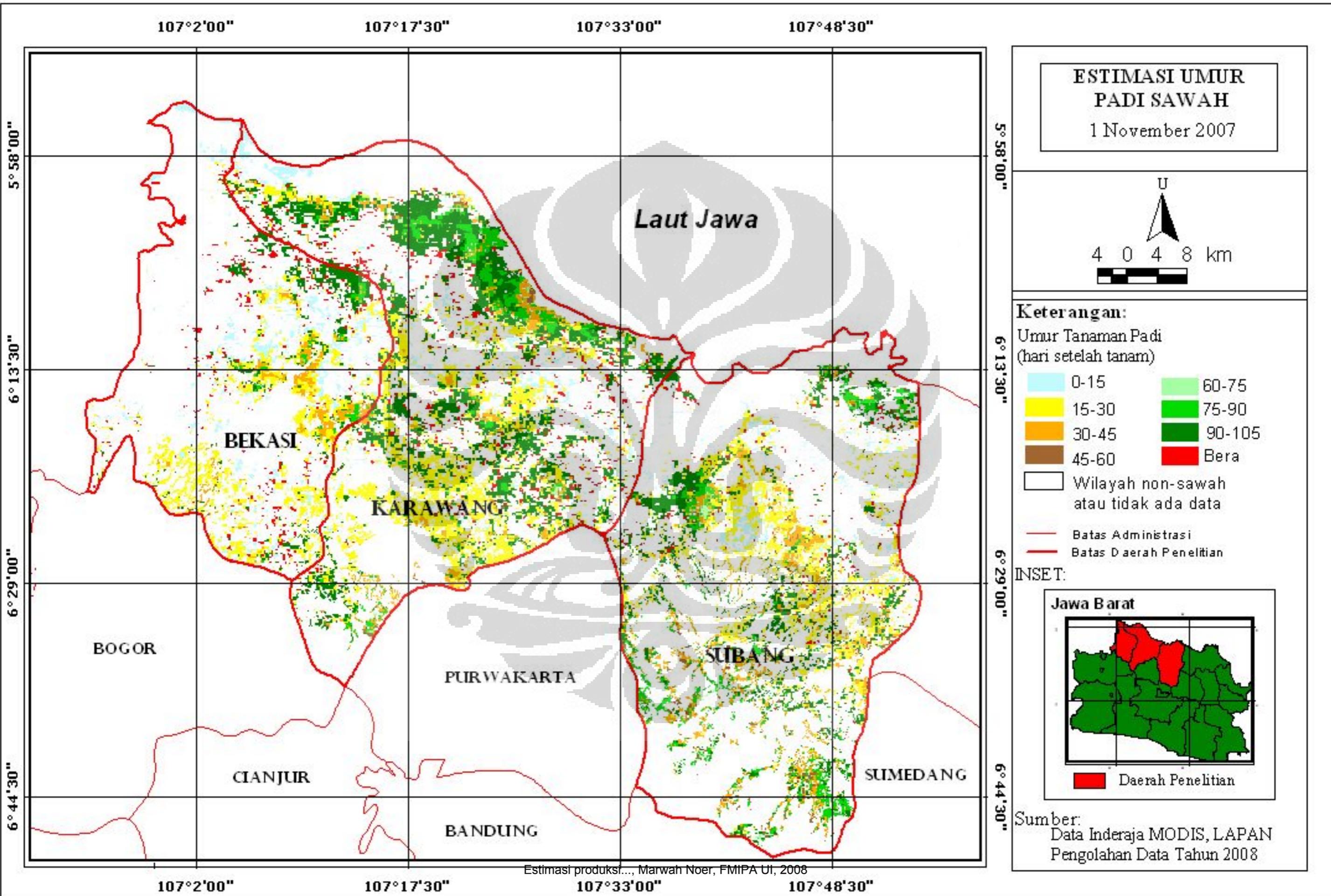
ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
24 Oktober 2007



- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

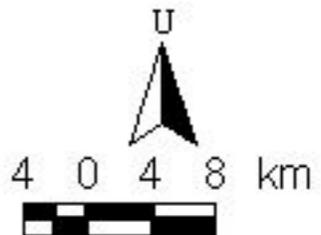


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
1 November 2007

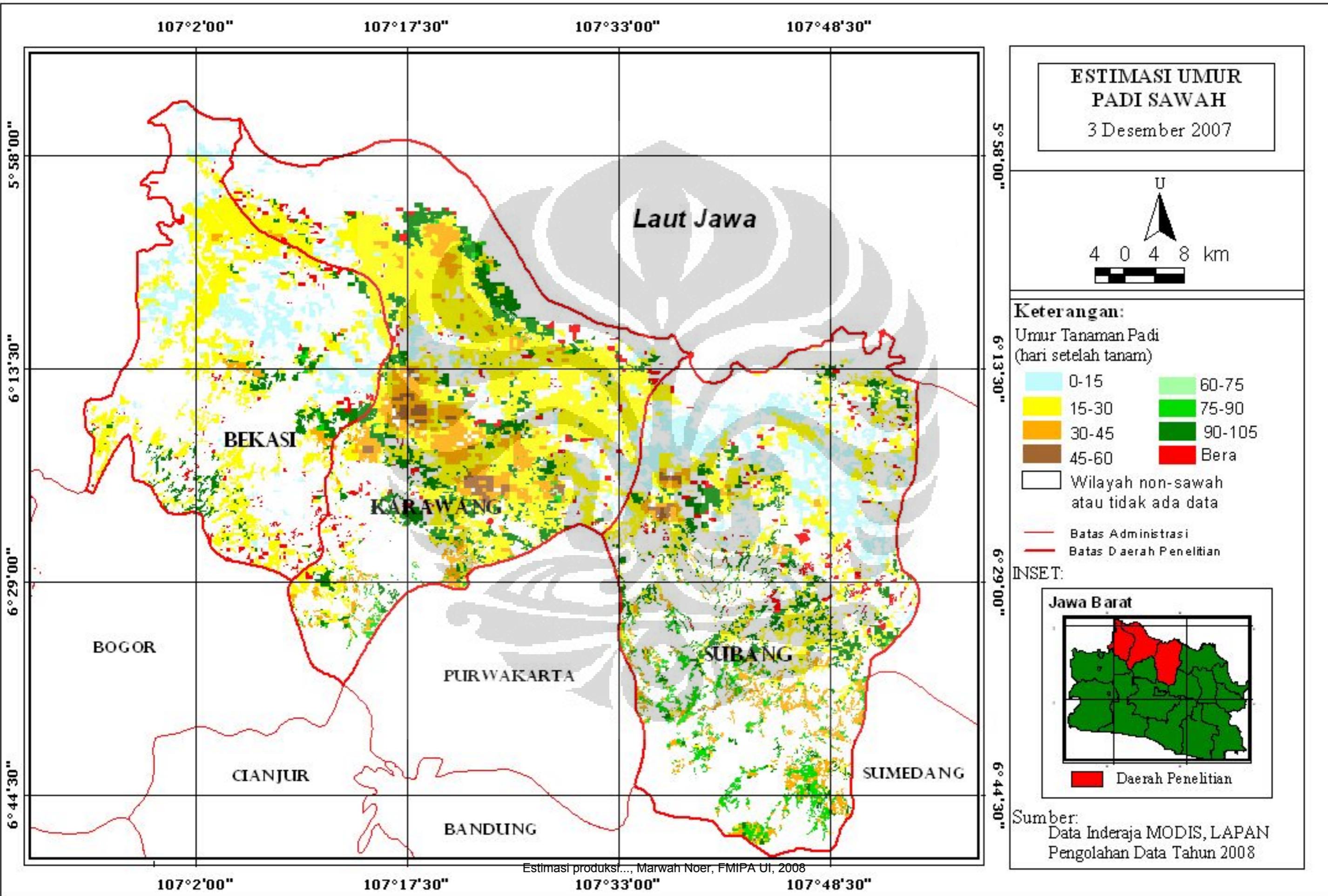
5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"

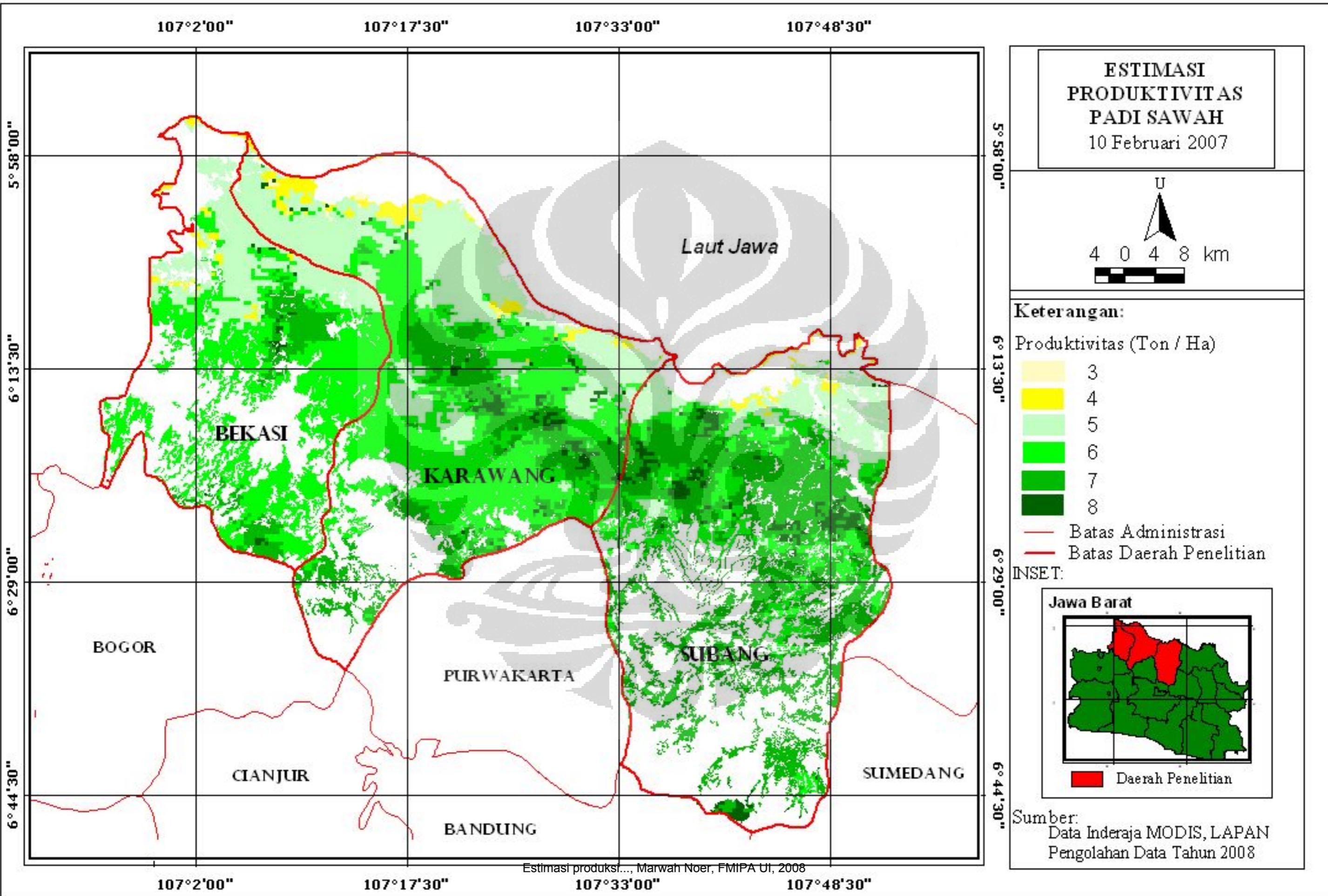


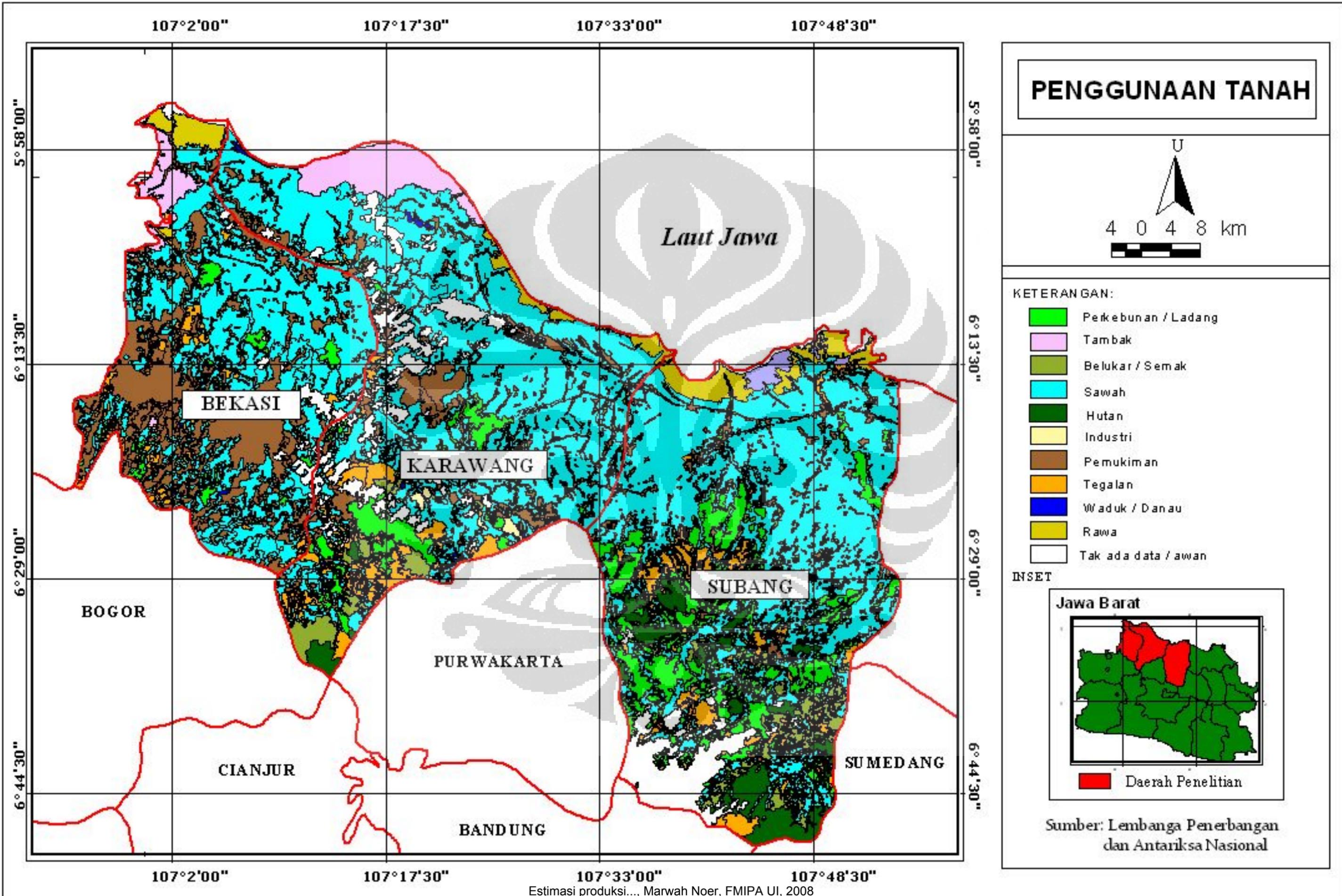
- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian

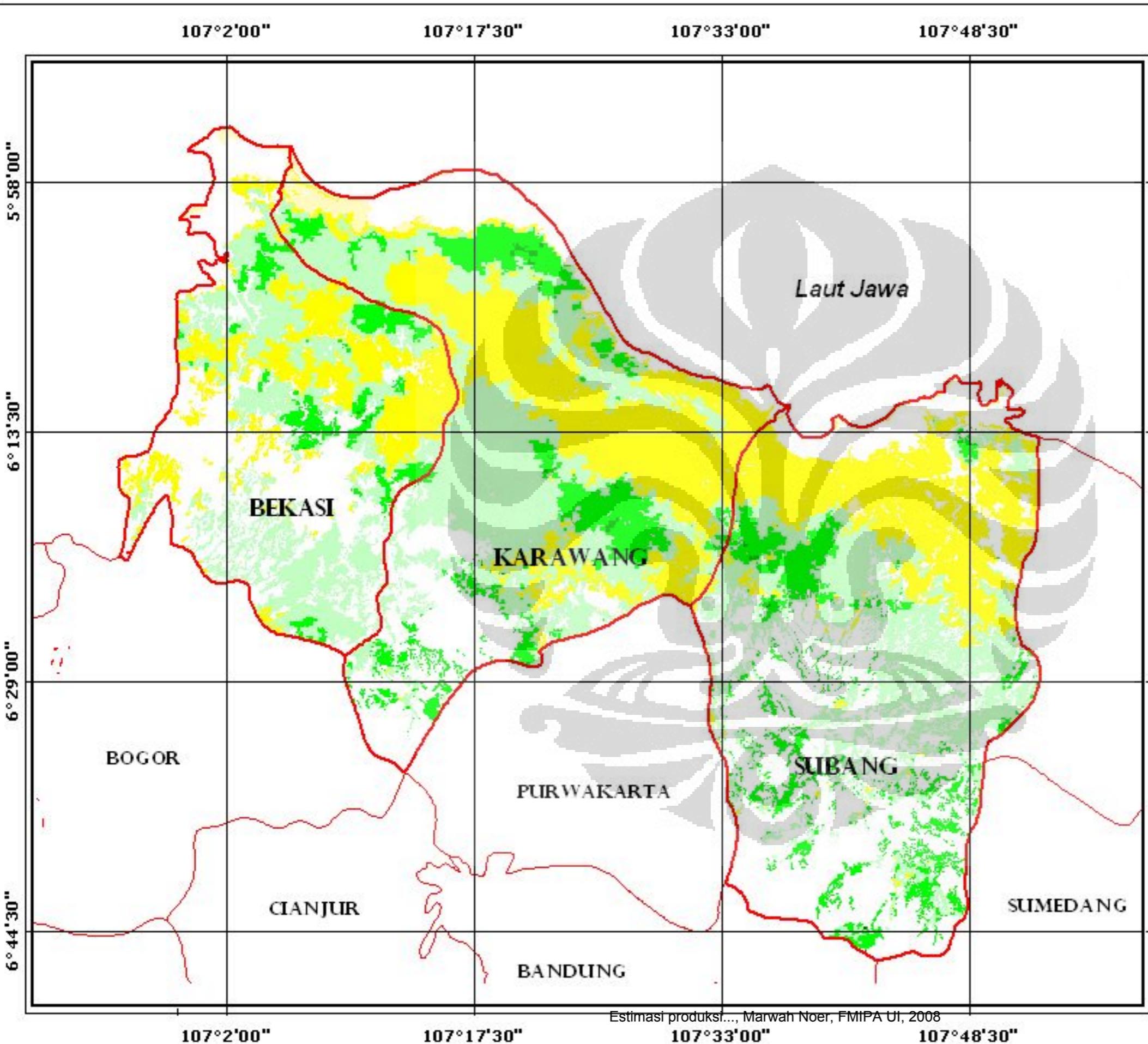


Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



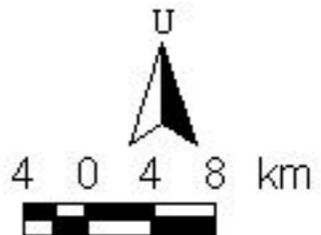






**ESTIMASI
PRODUKTIVITAS
PADI SAWAH**
10 Juni 2007

5° 58' 00"
6° 13' 30"
6° 29' 00"
6° 44' 30"



Keterangan:
Produktivitas (Ton / Ha)

Yellow	3
Light Yellow	4
Light Green	5
Green	6
Dark Green	7
Very Dark Green	8

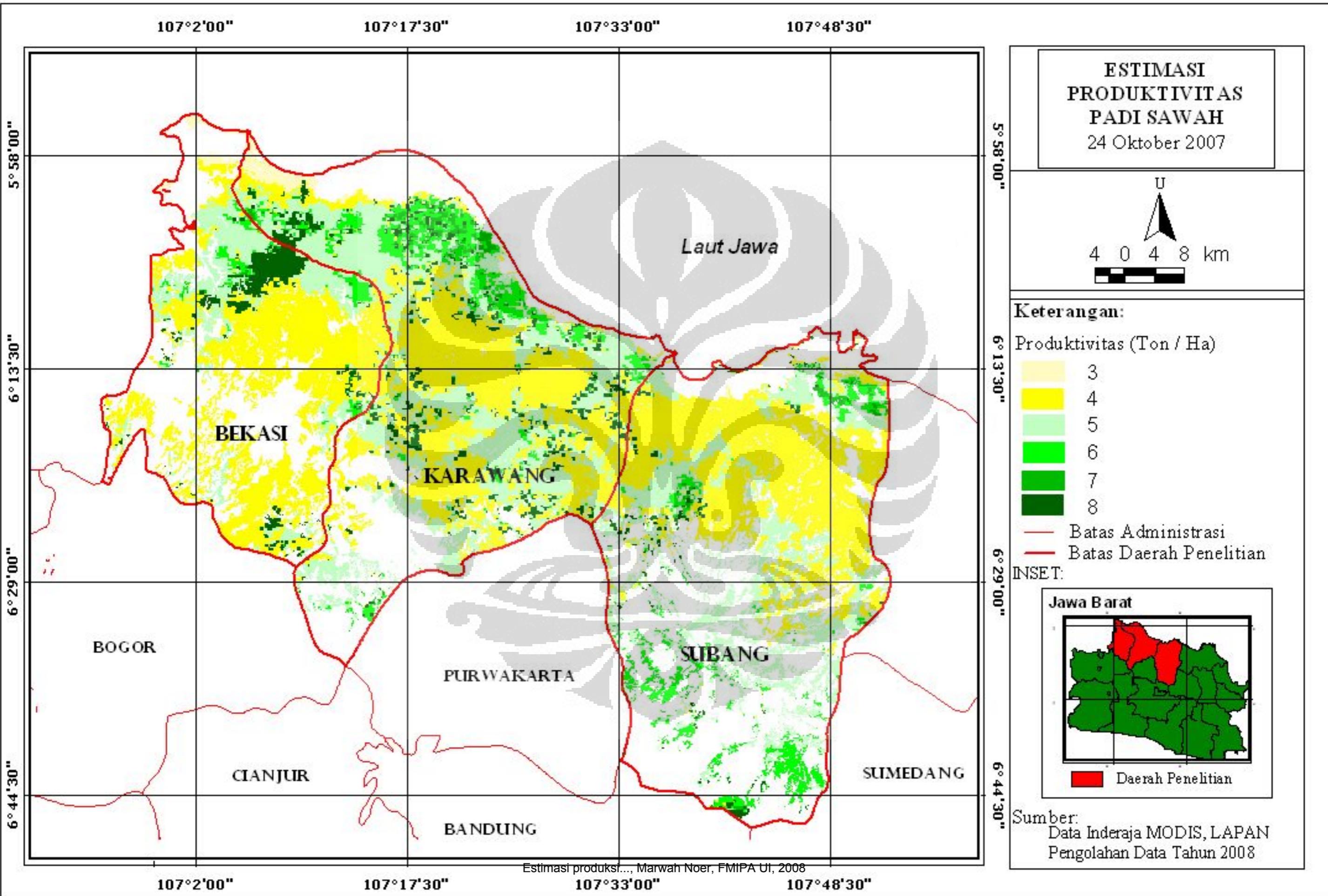
— Batas Administrasi
— Batas Daerah Penelitian

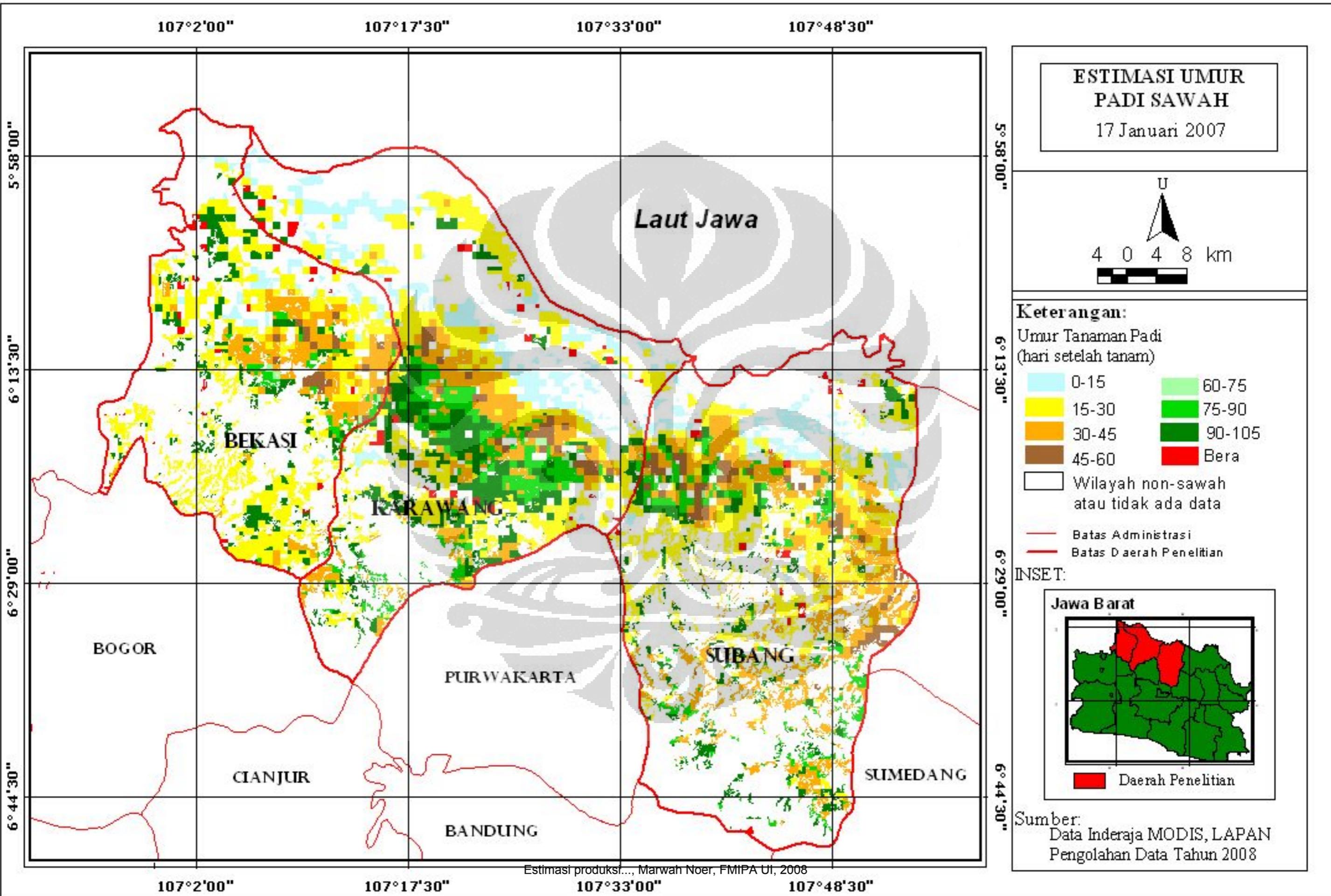
INSET:

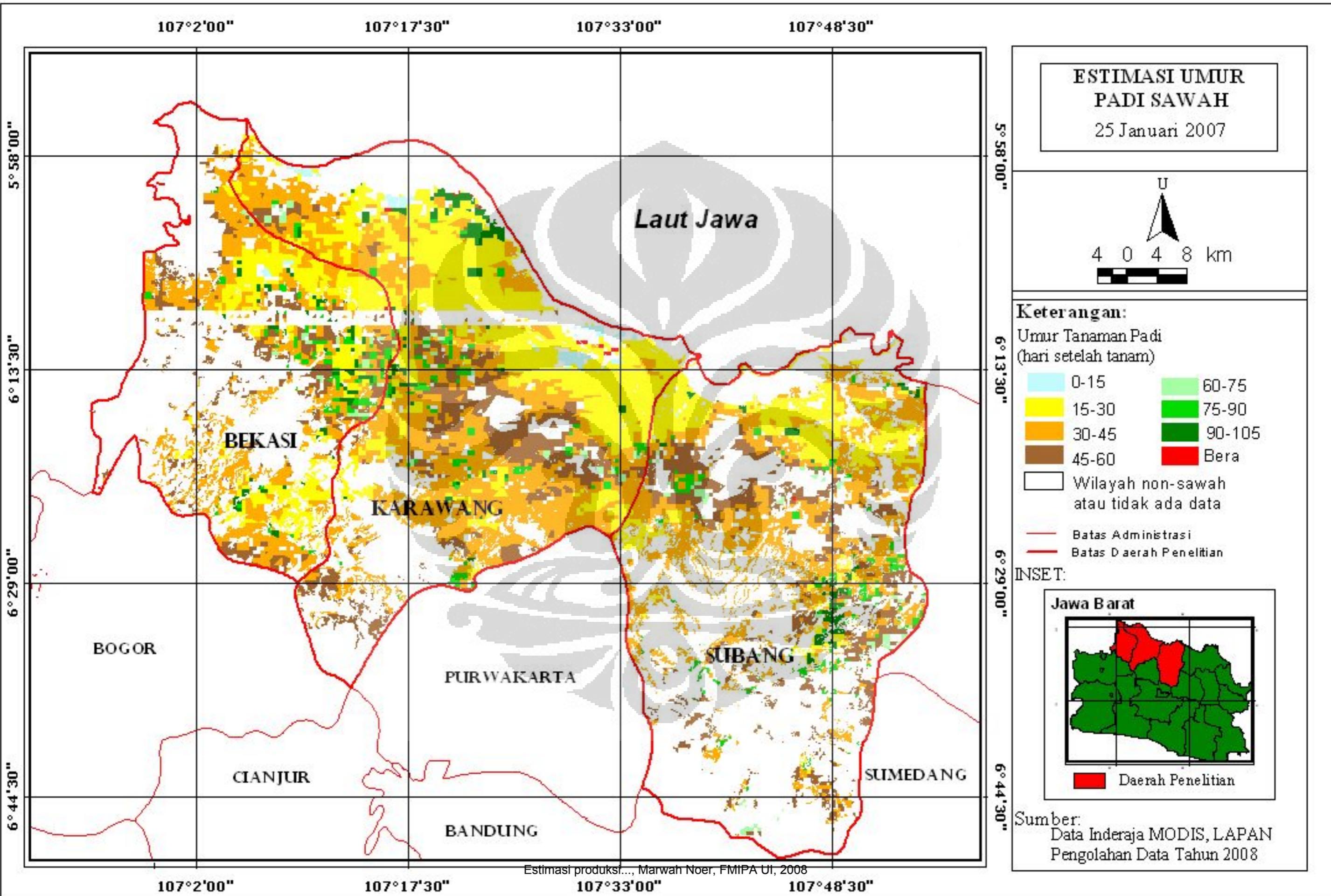


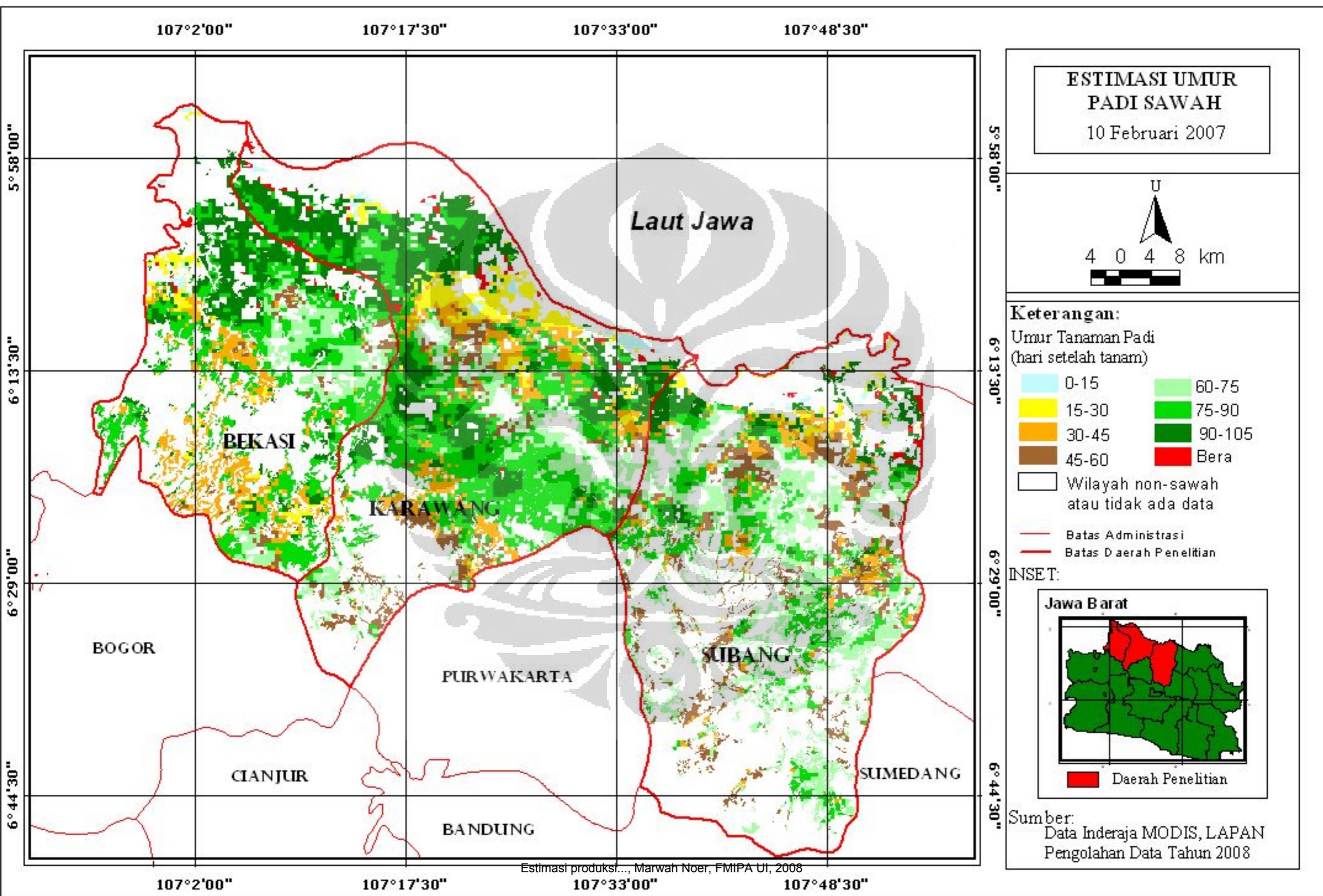
Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008

107°2'00" 107°17'30" 107°33'00" 107°48'30"

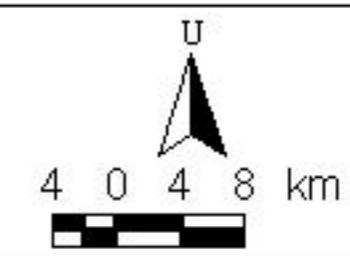








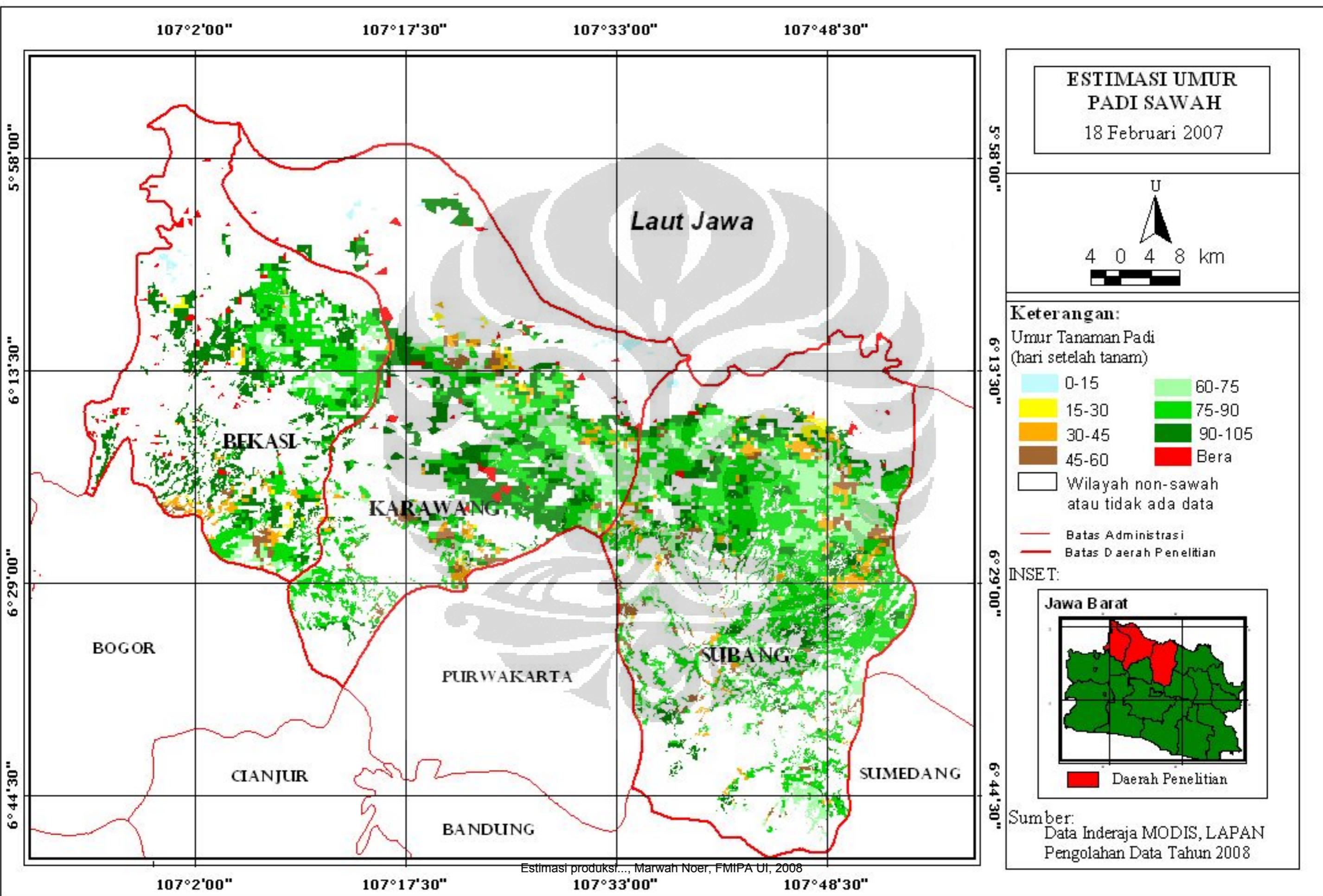
**ESTIMASI UMUR
PADI SAWAH**
10 Februari 2007



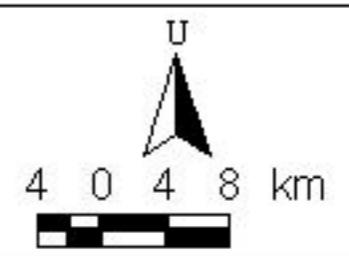
- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi
(hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
- Batas Administrasi
- Batas Daerah Penelitian



Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



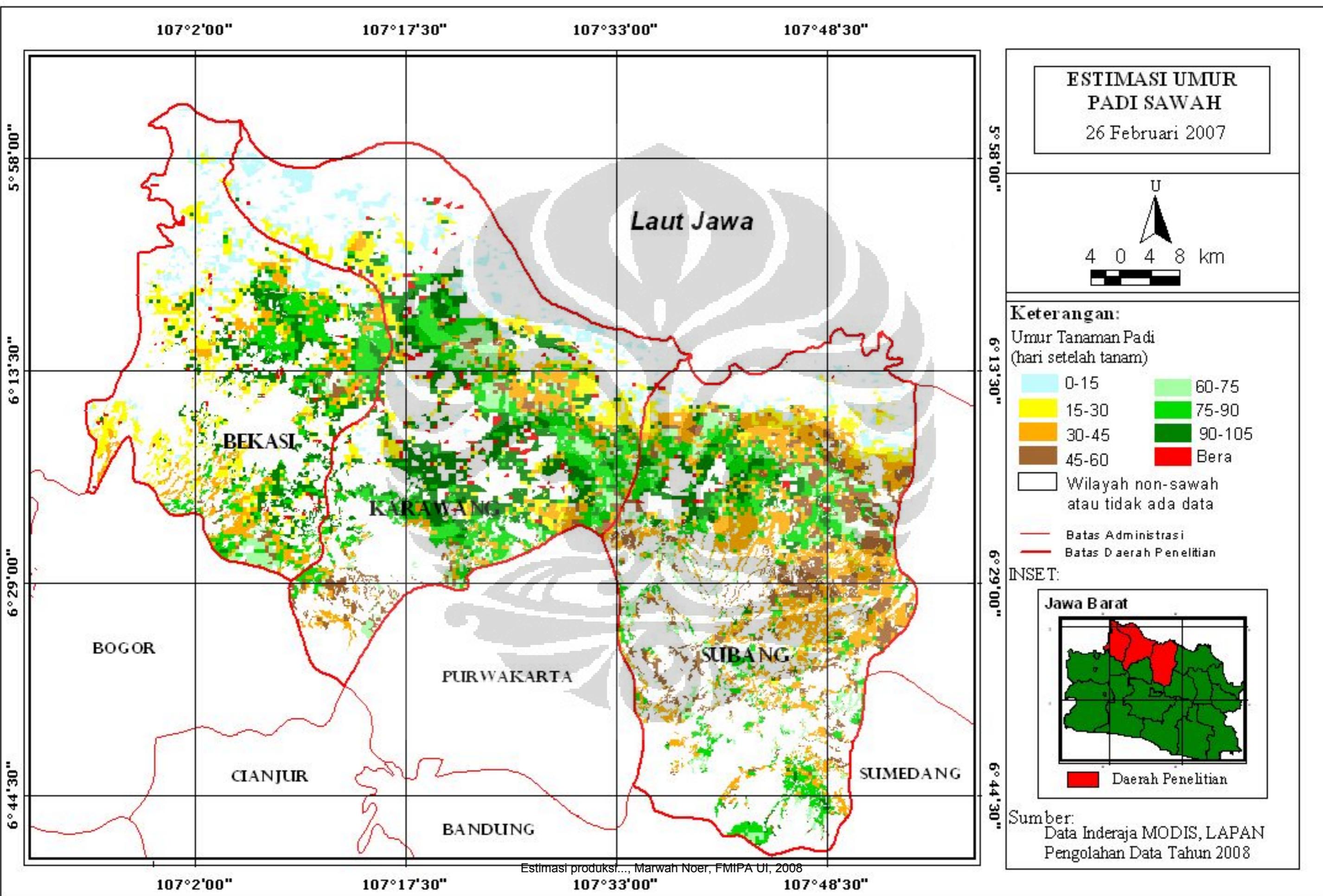
ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
18 Februari 2007



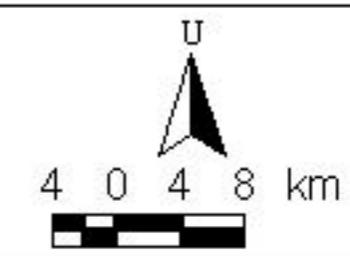
- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|---|---|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian



Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008



ESTIMASI UMUR PADI SAWAH
26 Februari 2007



- Keterangan:**
- Umur Tanaman Padi (hari setelah tanam)
- | | |
|-------|--------|
| 0-15 | 60-75 |
| 15-30 | 75-90 |
| 30-45 | 90-105 |
| 45-60 | Bera |
- Wilayah non-sawah atau tidak ada data
 - Batas Administrasi
 - Batas Daerah Penelitian



Sumber:
Data Inderaja MODIS, LAPAN
Pengolahan Data Tahun 2008

