

# Kerawanan Produksi Padi Di Pulau Jawa Berdasarkan Data Inderaja Dan Sistem Informasi Geografis: Kasus Pengaruh El Nino Pada Tahun 1997 Dan 1998

Erna S. Adiningsih dan Bambang S. Tejasukmana  
*Peneliti pada Pusat Pengembangan Pemanfaatan dan Teknologi Penginderaan Jauh-LAPAN*

## ABSTRACT

Experience in facing El Nino phenomena in 1997 suggested that climate anomaly impacts on crop production mainly rice. As one of rice production centers, Java has been essential in rice production for national rice stock. On the other hand, climate variability effected rice crop in Java and the effect was different among the areas. Early information on rice production was necessary to anticipate rice consumption need. Therefore information on exact location or area with decreasing rice production due to climate anomaly becomes very essential. It also attempts to increase the efficiency and affectivity in national food supply especially rice.

A model to determine rice production has been developed using combined remote sensing data consisting of Landsat TM, GMS, NOAA-AVHRR, and OLR and other data from statistical bureau. The model consisted of sub models integrated by geographic information system to provide information on rice sufficiency to fulfil the demand. The model was developed based on the previous work, which used district as the area unit for West Java and East Java. The model in this research was applied for the whole Java and used sub-district as the area unit. The sub models were rice productivity estimation, harvest area estimation, rice consumption, and food production insecurity. A case study in 1997 and 1998 showed that El Nino phenomenon in 1997 impacted on decreasing rice production in Java. Minus values were found for the third quartile of 1997, meaning that the production could not fulfil the need. Although there were still several factor excluded in the model, the output of the model could be early information on rice sufficiency for consumption in every area unit.

## ABSTRAK

Pengalaman dalam menghadapi fenomena El Nino pada tahun 1997 menunjukkan bahwa anomali iklim berdampak besar terhadap produksi pangan terutama padi. Sebagai salah satu daerah sentra produksi beras, Pulau Jawa masih menjadi andalan dalam penyediaan beras di tingkat nasional. Di sisi lain variabilitas iklim sangat berpengaruh terhadap tanaman padi di Pulau Jawa dan pengaruhnya berbeda-beda antar daerah. Untuk mengantisipasi kebutuhan beras guna mencukupi konsumsi maka diperlukan informasi tentang produksi padi atau beras sedini mungkin. Untuk itu diperlukan informasi yang tepat tentang lokasi atau daerah yang mengalami kekurangan produksi padi akibat penyimpangan iklim sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penyediaan pangan khususnya beras.

Model penentuan produksi padi sebagai bahan pangan utama telah dikembangkan dengan menggunakan data penginderaan jauh yang terdiri dari Landsat TM, GMS, NOAA-AVHRR dan OLR yang digabungkan dengan data lapangan berupa data statistik merupakan alat yang efektif untuk memberikan informasi secara cepat dan dini. Model tersebut terdiri dari beberapa sub model yang diintegrasikan dengan menggunakan sistem informasi geografis untuk memberikan informasi mengenai kecukupan produksi padi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi. Model tersebut merupakan pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan unit wilayah kabupaten di Jawa Barat dan Jawa Timur. Model yang dikembangkan dalam penelitian ini telah dicoba untuk Pulau Jawa dengan unit wilayah kecamatan. Submodel yang diintegrasikan meliputi penentuan produktivitas, penentuan luas panen, estimasi kebutuhan konsumsi beras dan penentuan kerawanan produksi pangan. Dari kasus pada tahun 1997 dan 1998 diperoleh bahwa fenomena El Nino pada tahun 1997 tampaknya berdampak terhadap penurunan produksi padi di Pulau Jawa. Hal ini terlihat dari kerawanan produksi pangan yang menunjukkan nilai minus pada kuartal III 1997, yang berarti produksi padi pada periode tersebut tidak mencukupi bagi kebutuhan konsumsi beras pada periode yang sama. Meskipun masih ada beberapa parameter kerawanan pangan yang belum tercakup di dalam model rawan produksi pangan yang dikembangkan dalam penelitian ini, namun keluaran model ini bermanfaat sebagai sumber informasi awal secara cepat tentang kecukupan produksi padi bagi kebutuhan konsumsi di setiap unit wilayah.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang pada tahun 1980-an pernah mencapai swasembada beras, tetapi hal ini ternyata tidak berlangsung lama. Pencapaian tersebut tidak menjamin bahwa kecukupan pangan setiap rumah tangga telah terpenuhi dengan baik, mengingat banyaknya faktor yang mempengaruhi ketersediaan dan konsumsi pangan rumah tangga. Pengalaman pada tahun 1997 membuktikan bahwa fenomena iklim seperti El Nino berdampak besar terhadap ketersediaan pangan akibat kegagalan panen di berbagai daerah.

Besarnya produksi pangan sebagai salah satu komponen ketersediaan pangan secara konvensional dapat dihitung menggunakan pengamatan atau survei terhadap produksi tanaman pangan di lapangan. Namun cara ini mempunyai beberapa kelemahan, salah satunya yakni sering bersifat kurang obyektif. Untuk itu, maka perlu dicari metode lain yang lebih obyektif. Dalam hal ini teknik penginderaan jauh (inderaja) merupakan metode alternatif yang dapat diterapkan untuk tujuan tersebut.

Tingkat produksi padi dapat ditentukan dengan kombinasi beberapa jenis data inderaja. Data Landsat TM digunakan untuk memperkirakan luas panen, sedangkan data satelit NOAA-AVHRR dan GMS digunakan untuk menduga tingkat produktivitas tanaman padi. Sementara itu data OLR (*Outgoing Longwave Radiation*) dapat digunakan untuk menganalisis kondisi iklim dan penyimpangannya serta pengaruhnya terhadap produktivitas dan keberhasilan panen padi.

Informasi yang penting dalam kaitannya dengan kerawanan produksi pangan adalah jumlah dan pertumbuhan penduduk serta kebutuhan pangan (beras) di suatu daerah yang dapat diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan instansi lainnya. Semua informasi yang dihasilkan dari data inderaja dan data kebutuhan pangan diintegrasikan dalam

suatu Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk unit kecamatan se Pulau Jawa.

Penelitian ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari suatu penelitian yang memadukan berbagai model dari data inderaja untuk kajian iklim dan tanaman padi pada tingkat kabupaten di Jawa Barat dan Jawa Timur (Adiningsih *et al.*, 1999). Dalam penelitiannya Adiningsih *et al.* (1999) telah mengkaji dan membahas berbagai parameter dalam produksi tanaman padi yaitu mencakup kondisi iklim, produktivitas padi, dan luas panen berdasarkan data inderaja pada unit wilayah kabupaten di Jawa Barat dan Jawa Timur. Oleh sebab itu dalam penelitian ini parameter iklim, produktivitas, dan luas panen tidak dibahas secara rinci. Tujuan penelitian ini difokuskan untuk menganalisis kerawanan produksi pangan (padi) di Pulau Jawa yang meliputi Propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur menggunakan data inderaja pada unit wilayah yang lebih kecil dari penelitian terdahulu yaitu per kecamatan. Oleh karena iklim merupakan salah satu parameter dengan variabilitas yang menentukan produksi padi, maka kajian ini mengambil kasus pada saat terjadinya fenomena El Nino tahun 1997 dan 1998.

## 2. KONSEP KERAWANAN PANGAN

Konsep kerawanan pangan (*food insecurity*) pada dasarnya dikembangkan dari konsep keamanan pangan (*food security*). Konsep ini pada awalnya dikemukakan oleh Veldez dan Siamwala (1981; dalam Arifin, 1994) yang mendefinisikan keamanan pangan sebagai kemampuan suatu negara, wilayah atau bahkan rumah tangga di dalam suatu negara guna menjamin penyediaan pangan yang cukup sepanjang tahun untuk memenuhi konsumsi tertentu. Menurut konferensi FAO pada tahun 1984 (Soetrisno, 1995), dasar-dasar keamanan pangan pada intinya menjamin kecukupan ketersediaan pangan bagi umat manusia serta

terjaminnya akses bagi setiap individu untuk memperoleh pangan. Tahun 1986 Bank Dunia mendefinisikan keamanan pangan sebagai akses bagi setiap orang pada setiap waktu untuk memperoleh pangan yang cukup bagi kehidupan yang aktif dan sehat (PSKPG, 1990).

Menurut Taylor (1991) pada prinsipnya rawan pangan terjadi apabila anggota suatu rumah tangga tidak memperoleh pangan secara cukup selama beberapa waktu atau sepanjang tahun, atau menghadapi kemungkinan kekurangan pangan pada masa yang akan datang. Batasan tersebut menyiratkan, bahwa rawan pangan berkaitan dengan ketersediaan pangan yang secara tidak langsung berkaitan dengan produksi pangan. Konsep ini tampaknya merupakan suatu bagian dari konsep yang lebih luas yang disebut dengan keamanan pangan.

Keamanan pangan mempunyai dua definisi, yaitu dimensi waktu dan dimensi status. Ditinjau dari segi waktu, keamanan pangan dapat dibagi menjadi keamanan pangan sekarang, keamanan pangan jangka pendek dan keamanan pangan jangka panjang. Dilihat dari segi status, Taylor (1991) membagi keamanan pangan empat kategori, yaitu aman, rawan ringan, rawan sedang, dan rawan berat. Namun demikian pembagian tersebut bersifat kualitatif dan dapat berubah sesuai dengan keadaan yang ada di masyarakat terutama tingkat/daya beli, distribusi, kemudahan akses terhadap bahan pangan dan sebagainya.

Taylor (1991) mengatakan, bahwa analisis terhadap masalah keamanan dapat dikaji dari dua komponen dasar, yaitu (1) Status keamanan pangan masa sekarang, dan (2) kemungkinan terjadinya perubahan dari status keamanan pangan masa sekarang. Secara sederhana dapat dikatakan, bahwa status keamanan pangan masa sekarang akan menyangkut pada dua aspek, yaitu kuantitas dan kualitas pangan pada masa sekarang.

Kriteria yang diambil dalam menentukan status keamanan pangan jangka panjang didasarkan atas kriteria yang

diterapkan oleh Taylor dan Philip (1992). Keamanan pangan jangka panjang mengukur kemampuan suatu keluarga dalam meningkatkan (mempertahankan) status keamanan pangannya dalam jangka panjang. Status keamanan pangan jangka panjang suatu keluarga merupakan peningkatan atau penurunan dari status keamanan pangan jangka pendek. Keamanan jangka panjang terdiri dari tiga unsur, yakni keamanan pangan jangka pendek, risiko keamanan jangka panjang dan jaminan keamanan pangan jangka panjang. Pada keamanan pangan jangka pendek, Taylor dan Philips (1992) mengasumsikan, bahwa suatu keluarga tidak mungkin meningkatkan status keamanan pangannya, yang mungkin adalah terjadinya penurunan status keamanan pangannya karena nilai risiko yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai jaminannya. Oleh karena keamanan pangan masa sekarang terdiri dari empat status aman, rawan ringan, rawan pangan sedang dan rawan pangan berat, maka keamanan pangan jangka pendekpun diberi 4 status yang sama dan demikian pula keamanan pangan jangka panjang. Kriteria penentuan status tersebut dilakukan dengan melihat respon rumah tangga kaitannya dengan taraf kecukupan kelompok bahan makanan yaitu kelompok makanan pokok, sayur/buah, dan daging, seperti terlihat pada Tabel 2-1.

TABEL 2-1: TIGA KELOMPOK BAHAN PANGAN

Kelompok Pangan	Bahan Pangan
Pangan Pokok	Beras, Jagung, Umbi-umbian, Roti
Sayur/Buah	Kacang-kacangan, Buah-buahan, Bahan-bahan kalengan, bahan-bahan kemasan
Daging	Telur, Susu, Ikan, Daging, Unggas

Sumber : Taylor, 1991.

### 3. METODE PENELITIAN

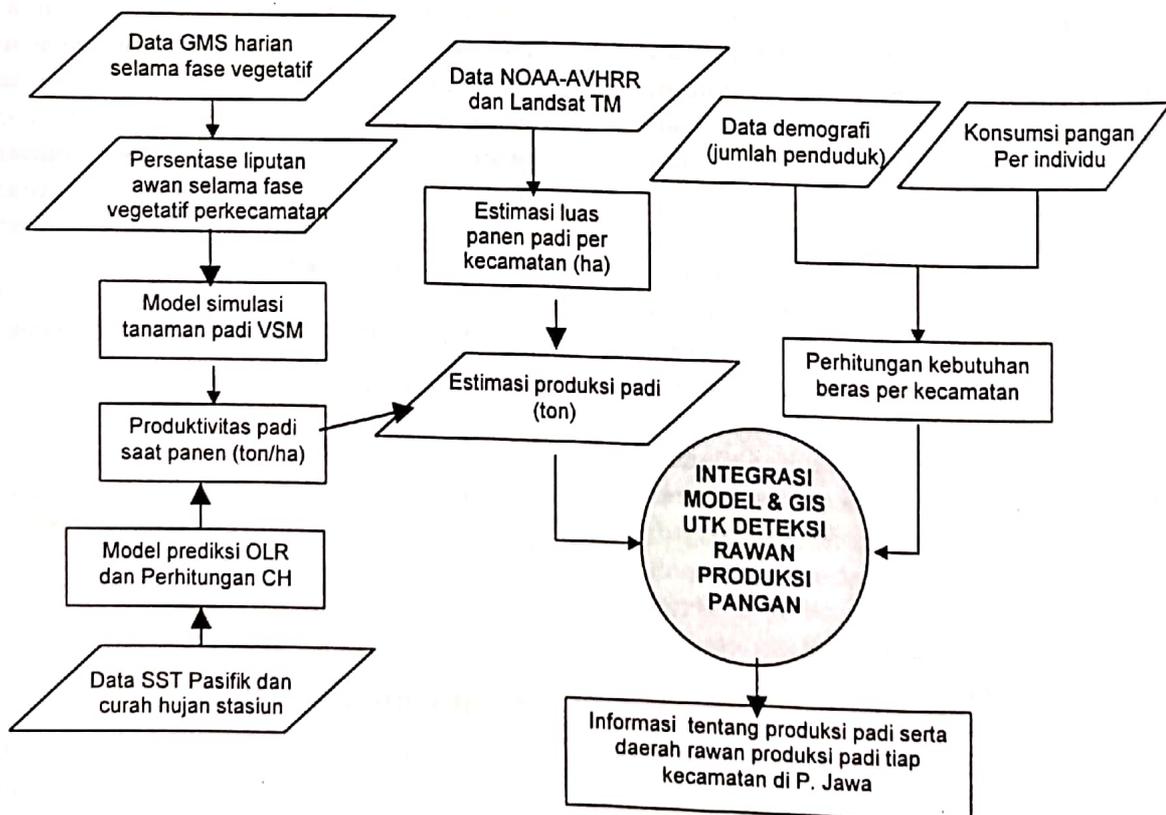
Data penginderaan jauh yang digunakan untuk perhitungan produksi tanaman padi adalah data Landsat TM, NOAA-AVHRR, GMS (*Infrared* dan *Visible* harian), dan data OLR untuk Pulau Jawa

tahun 1997 dan 1998. Data lapangan yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan beras adalah data kependudukan dan konsumsi beras tiap kecamatan untuk periode yang sama yang diperoleh dari berbagai instansi.

Tahapan pengolahan dan analisis data yang dilakukan merupakan pengembangan dari penelitian Adiningsih *et al.* (1999) seperti yang disajikan pada Gambar 3-1 dan terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut: (1) Penyusunan basis data kependudukan dan konsumsi pangan per kecamatan dalam format Sistem Informasi Geografis (SIG); (2) Perhitungan produktivitas padi bulanan per kecamatan dengan luaran dalam format SIG; (3) Perhitungan luas panen padi bulanan dan kuartal per kecamatan dengan luaran dalam format SIG; (4) Perhitungan produksi padi bulanan dan kuartal per kecamatan dengan luaran dalam format SIG; (5) Penggabungan produktivitas padi, perkiraan luas panen, dan produksi padi, konsumsi pangan dalam SIG; (6) Perhitungan pengadaan pangan (beras) dan kerawanan produksi

pangan kuartal per kecamatan; (7) Analisis model gabungan.

Keluaran model atau metode yang diintegrasikan dalam penelitian ini terdiri atas keluaran dari model pendugaan produktivitas padi, model pendugaan curah hujan, model perkiraan luas panen, analisis kebutuhan pangan (beras), dan analisis rawan produksi pangan (beras). Bahan pangan yang dianalisis hanya terbatas pada beras (padi) karena berbagai pertimbangan. Pertama, areal tanaman padi relatif lebih mudah dideteksi dengan indera dibandingkan tanaman pangan lainnya karena umumnya arealnya cukup luas. Kedua, sampai saat ini beras masih menjadi makanan pokok sebagian besar masyarakat di Pulau Jawa meskipun di daerah tertentu masyarakat juga mengkonsumsi jagung dan singkong sebagai makanan pokok alternatif. Ketiga, beras masih dijadikan komoditas pangan utama pada tingkat nasional dan mempunyai arti politis yang penting dalam menjaga kestabilan pangan nasional.



Gambar 3-1: Diagram alir metode penelitian

Produktivitas padi (hasil per luas areal) dihitung dengan model simulasi *Very Simple Model* atau VSM (Kobayashi, 1996) yang telah divalidasi oleh Adiningsih *et al.* (1999) untuk varietas IR-64 di Jawa, dengan rumus  $Y = HI \cdot 0,85 [1 - \exp(-0,55 \cdot k \cdot Lf)] \cdot ls \cdot T \cdot \epsilon \cdot C$ ; dimana: HI=Harvest Index, k=koefisien pematangan, Lf=indeks luas daun (LAI) maksimum saat pembuangan, ls=radiasi surya rata-rata harian (atau  $R_n$ ), T=lama/umur tanaman padi,  $\epsilon$ =efisiensi penggunaan radiasi oleh tanaman padi, C=faktor koreksi. Dalam hal ini  $R_n$  dihitung dengan metode Black (1957) yang telah dimodifikasi oleh Adiningsih dan Parwati (1999). Selain itu produktivitas padi dihitung dari data NDVI dan OLR dengan persamaan yang didapatkan oleh Adiningsih *et al.* (1994) sebagai berikut:  $Y = 130,284 - 148,801 X_1 - 0,012 X_2$ , dimana Y = produktivitas dalam kw/ha,  $X_1$  = NDVI maksimum selama fase pertumbuhan padi,  $X_2$  = curah hujan bulanan dalam mm,  $r = 0,62$ . Curah hujan diduga dengan persamaan  $Y = -0,024 X^2 + 7,2271 X - 242,48$ , dimana Y = curah hujan bulanan; X = OLR bulanan;  $R^2=0,9659$ ;  $r=0,9828$ . Produktivitas gabungan merupakan rata-rata produktivitas hasil perhitungan di atas.

Perkiraan masa (waktu) dan luas areal panen padi ditentukan berdasarkan umur padi yang diperoleh dari hasil transformasi indeks vegetasi dari data Landsat TM kanal 3 dan 4 menjadi informasi umur. Perkiraan waktu dan luas panen padi 1 bulan ke depan ditentukan berdasarkan umur padi antara 11 - 13 minggu, sedangkan panen padi 3 bulan ke depan ditentukan berdasarkan umur padi antara 8 - 10 minggu, masa panen 4 bulan mendatang ditentukan berdasarkan umur padi antara 5 - 7 minggu. Sementara itu panen yang terjadi 1 bulan sebelumnya ditentukan berdasarkan lahan bera. Dengan mempertimbangkan terjadinya risiko kekeringan maupun serangan hama dan penyakit, maka padi muda yang berumur kurang dari 8 minggu

tidak digunakan untuk perkiraan luas panen hingga 4 bulan kedepan.

Untuk mengetahui kebutuhan beras digunakan data jumlah penduduk per wilayah administratif dengan memproyeksikan kenaikan jumlah penduduk untuk setiap kecamatan berdasarkan data jumlah penduduk selama 5 tahun dan konsumsi beras setiap kecamatan yang rata-rata sekitar 155,32 kg/kapita di Jawa Barat dan 107,48 kg/kapita di Jawa Timur. Dari asumsi jumlah beras yang dihasilkan dari gabah kering panen (GKP) adalah sekitar 0,6 kg beras/kg GKP, maka dapat dihitung kebutuhan padi per bulan atau per tahun untuk seluruh wilayah yang diamati. Adapun asumsi dalam perhitungan ini adalah bahwa kebutuhan beras di suatu wilayah dipasok seluruhnya dari tanaman padi sawah di wilayah yang sama.

Unit waktu yang digunakan adalah kwartal (4 bulan). Dengan demikian dalam periode 1 tahun terdapat 3 kwartal yaitu kwartal I (Januari-April), Kwartal II (Mei-Agustus) dan kwartal III (September-Desember). Sebagai studi kasus dilakukan perhitungan untuk kwartal I sampai dengan kwartal III tahun 1997 dan 1998 untuk mengkaji kondisi kerawanan produksi pangan di setiap kecamatan. Adapun perhitungannya adalah

$$\text{Keamanan produksi pangan (K)} = \frac{\text{Produksi Beras} - \text{Konsumsi Beras}}{\text{Konsumsi Beras}} \times 100\%$$

Klasifikasi tingkat kerawanan produksi pangan ditetapkan berdasarkan hasil statistik keamanan pangan tingkat kecamatan di seluruh kabupaten dengan kriteria sebagai berikut :

- |                   |      |   |
|-------------------|------|---|
| (1). Sangat Rawan | Jika | $K < \text{Krat} - 1,5 \text{ SD}$                                |
| (2). Rawan        | Jika | $\text{Krat} < K < \text{Krat} + 0,5 \text{ SD}$                  |
| (3). Aman         | Jika | $\text{Krat} - 0,5 \text{ SD} < K < \text{Krat} + 0,5 \text{ SD}$ |
| (4). Lebih Aman   | Jika | $\text{Krat} + 0,5 \text{ SD} < K < \text{Krat} + 1,5 \text{ SD}$ |
| (5). Sangat Aman  | Jika | $\text{Krat} > \text{Krat} + 1,5 \text{ SD}$                      |

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perhitungan seluruh kecamatan di Jawa disajikan pada Gambar 4-1. Nilai kerawanan produksi pangan pada tahun 1997 dan 1998 disajikan pada Tabel 4-1 berikut.

TABEL 4-1: TINGKAT KERAWANAN PRODUKSI PANGAN DI PULAU JAWA TAHUN 1997 DAN 1998.

No.	Selang Nilai Kr (%)	Kategori Tingkat Kerawanan
1.	< -397	Sangat Rawan
2.	-397 - -69,8	Rawan
3.	-69,8 - 257,38	Aman
4.	257,38 - 729	Lebih Aman
5.	> 729	Sangat Aman

Secara umum di tiap kecamatan di Pulau Jawa tidak memiliki daerah yang sangat rawan terhadap produksi pangan, karena nilai minimum dari semua nilai kerawanan produksi pangan di Pulau Jawa adalah - 100. Nilai maksimum tingkat kerawanan produksi pangan terdapat di kecamatan Senori Kabupaten Tuban Propinsi Jawa Timur dengan nilai 3885,29 (sangat aman).

Secara keseluruhan jika dilihat dari tingkat kerawanan produksi pangannya, Pulau Jawa memiliki surplus beras pada tahun 1997 di kuartal I dan II dan tahun 1998 di semua kuartal kecuali di Propinsi Jawa Barat seperti ditunjukkan pada Tabel 4-2.

TABEL 4-2 : JUMLAH NILAI KERAWANAN PRODUKSI PANGAN TIAP KECAMATAN DI PULAU JAWA PADA TAHUN 1997 DAN 1998 (PER KWARTAL)

Propinsi / Tahun	Total Nilai Kr (%)		
	Kwartal I	Kwartal II	Kwartal III
Jawa Barat			
1997	46596,14	31177,00	-18399,05
1998	67590,73	27689,88	-7289,08
Jawa Tengah			
1997	116087,50	92950,11	-37047,03
1998	167610,10	45852,68	24519,33
Jawa Timur			
1997	115508,81	45283,60	-29372,05
1998	131907,20	11054,30	25340,73

Tahun 1997 secara umum gejala El Nino pada tahun 1997 memberikan dampak terhadap nilai produksi tanaman

padi sehingga mempengaruhi kerawanan produksi pangan di Pulau Jawa. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai minus dari total nilai kerawanan produksi pangan di tiap kecamatan di tiga propinsi Pulau Jawa. Nilai minus tersebut terdapat di Kwartal III karena dampak El Nino pada tahun 1997 tampaknya terjadi setelah bulan September-Desember 1997 yaitu dengan terjadinya kemarau yang panjang. Akibatnya terjadi keterlambatan tanam padi di berbagai daerah yang menyebabkan tingkat kehijauan pada bulan-bulan tersebut rendah sehingga produktivitas yang dihitung dari NOAA menjadi rendah. Pengaruh ini juga dapat terlihat dari luas panen yang rendah, sehingga produksi pun menjadi rendah. Namun dampak ini terjadi tidak secara merata di seluruh Pulau Jawa.

Secara lengkap hasil kerawanan produksi pangan di Propinsi Jawa Barat dapat dilihat pada Gambar 4-1 (bagian kiri). Secara umum untuk tiap kuartal nilai aman sampai sangat aman terdapat pada daerah pantai utara Jawa Barat. Tetapi pada tahun kuartal III nilai aman sampai sangat aman terdapat di bagian barat. Hal ini terjadi karena lahan pertanian pada daerah-daerah tersebut umumnya merupakan lahan tadah hujan yang sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Sementara itu hasil analisis Adiningsih *et al.* (1999) terhadap curah hujan yang diestimasi dari data OLR menunjukkan bahwa penurunan curah hujan di Pulau Jawa selama periode El Nino 1997-1998 secara spasial adalah bertahap mulai dari ujung timur ke arah barat. Keadaan ini berarti bahwa secara bertahap Pulau Jawa bagian timur lebih kering dibandingkan bagian barat dan perbedaan yang nyata terjadi pada puncak periode El Nino yaitu sekitar akhir 1997.

Pada kuartal I 1997 di Jawa Barat yang memiliki daerah-daerah nilai sangat aman terbanyak adalah kabupaten Indramayu dengan 20 kecamatan. Pada Kwartal II 1997 daerah yang memiliki nilai sangat aman terbanyak adalah kabupaten Indramayu yaitu sebanyak 16 kecamatan. Sementara itu pada kuartal

III kabupaten Indramayu masih memiliki jumlah kecamatan terbanyak dengan nilai sangat aman yaitu 3 kecamatan.

Berbeda dengan Jawa Barat, Propinsi Jawa Tengah memiliki tingkat kerawanan produksi padi yang relatif merata untuk seluruh kecamatan di setiap kwartal. Pada Kwartal I 1997 kabupaten Wonogiri merupakan daerah yang memiliki jumlah kecamatan yang terbanyak dengan nilai sangat aman yakni sebanyak 7 kecamatan. Pada kwartal II 1997 kabupaten yang memiliki jumlah kecamatan terbanyak dengan kelas sangat aman adalah Grobogan sebanyak 7 kecamatan. Pada kwartal III hanya sedikit terdapat daerah aman sampai sangat aman (Gambar 4-1 bagian tengah). Daerah yang memiliki kecamatan tergolong sangat aman adalah Kabupaten Magelang dengan 2 kecamatan.

Seperti halnya Jawa Tengah, Propinsi Jawa Timur memiliki produksi padi yang sangat aman dengan distribusi menyebar hampir di seluruh kecamatan (Gambar 4-1 bagian kanan). Jumlah daerah yang tergolong aman sampai sangat aman terbanyak terjadi pada kwartal I 1997 kemudian diikuti kwartal II dan kwartal III 1997. Kabupaten yang memiliki kecamatan dengan nilai sangat aman terbanyak adalah Ponorogo yaitu sebanyak 10 kecamatan. Pada kwartal II 1997 jumlah kecamatan yang tergolong sangat aman lebih sedikit dibandingkan dengan kwartal I 1997. Kabupaten yang memiliki kecamatan sangat aman dengan jumlah terbanyak adalah Bojonegoro yakni sebanyak 6 kecamatan. Pada kwartal III 1997 jumlah kecamatan yang termasuk dalam kelas sangat aman lebih sedikit daripada kwartal I 1997 maupun kwartal II 1997. Daerah yang memiliki kecamatan dengan kelas sangat aman adalah Kabupaten Lamongan dan Jember yakni masing-masing sebanyak 2 kecamatan.

Pada tahun 1998 nilai kerawanan pada ketiga propinsi di Pulau Jawa mengalami surplus di tiap kwartal kecuali propinsi Jawa Barat. Produktivitas padi yang rendah pada kwartal III

1998 di Propinsi Jawa Barat juga berkaitan dengan tingkat radiasi matahari. Secara umum kondisi radiasi di Jawa Barat lebih rendah dibandingkan dengan Propinsi Jawa Tengah maupun Jawa Timur. Meskipun demikian pada tahun 1997 dan 1998 Pulau Jawa dapat dikatakan relatif aman dalam hal produksi beras.

Pada kwartal I dan II tahun 1998, kondisi kerawanan produksi padi di Jawa Barat hampir sama dengan kwartal yang sama pada tahun 1997. Namun jika dibandingkan dengan kwartal III 1997, kondisi pada tahun 1998 mengalami penurunan tingkat kerawanan produksi pangan. Pada kwartal III 1998 kondisi kerawanan produksi pangan di Jawa Barat menunjukkan distribusi yang berubah terutama di bagian tengah, dimana jumlah kecamatan yang tergolong rawan produksi pangan meningkat dibandingkan kwartal II.

Di Jawa Tengah, kondisi kerawanan produksi padi pada kwartal I 1998 mengalami perubahan yang mencolok dibandingkan kwartal III 1997. Pada kwartal I sebagian besar kecamatan tergolong aman. Pada kwartal II 1998 jumlah kecamatan yang termasuk aman meningkat. Hal ini terjadi terutama di Kabupaten Brebes, Kudus, Pati, Rembang, Grobogan, Sragen, Magelang, dan Temanggung. Pada kwartal III 1998 jumlah kecamatan yang tergolong rawan meningkat terutama di wilayah selatan. Namun jika dibandingkan tahun 1997, kondisi tahun 1998 relatif lebih baik. Hal ini disebabkan produktivitas dan luas panen pada tahun 1998 lebih baik daripada akhir tahun 1997 (Adiningsih *et al.*, 1999).

Di Jawa Timur, kondisi kerawanan produksi pangan pada kwartal I dan II 1998 relatif hampir sama baik untuk tingkat kerawanannya maupun jumlah kecamatan yang rawan. Pada periode ini terjadi peningkatan jumlah kecamatan yang termasuk aman jika dibandingkan dengan kwartal II 1998. Hal ini terutama terjadi di wilayah selatan seperti kabupaten Jember, Banyuwangi dan Lumajang.

Secara keseluruhan pada tahun 1997 maupun 1998 selalu terdapat daerah-daerah yang tergolong rawan produksi padi sehingga kerawanan produksi padi tidak hanya berkaitan dengan fenomena El Nino. Hal ini juga disebabkan oleh beberapa hal yang menyangkut pemodelan. Pertama, model ini bersifat statis, artinya kondisi tiap periode atau kuartal ditentukan oleh parameter-parameter pada periode tersebut. Sementara itu, kelebihan produksi beras pada kuartal sebelumnya tidak diperhitungkan. Kedua, sumber pangan atau makanan yang dikaji hanya padi atau beras, sedangkan sumber-sumber pangan lain seperti palawija (jagung, singkong dan lain-lain) yang juga menjadi makanan pokok alternatif di beberapa daerah di Pulau Jawa tidak diperhitungkan. Ketiga, parameter distribusi bahan pangan, daya beli dan akses pasar yang sering mempengaruhi ketersediaan pangan di daerah tidak dimasukkan ke dalam model karena kesulitan untuk memperoleh data yang akurat dan lengkap tentang hal ini. Meskipun demikian luaran yang dihasilkan model ini dapat dijadikan sumber informasi awal yang cepat dan 'real time' untuk dimasukkan ke dalam perencanaan stok pangan nasional. Namun untuk dapat diterapkan dengan ketelitian yang lebih baik, model ini masih perlu dikembangkan antara lain dengan melibatkan faktor-faktor sosial ekonomi, jenis bahan pangan selain beras dan dinamika antar waktu.

## 5. KESIMPULAN

Gejala El Nino pada tahun 1997 berdampak terhadap nilai kerawanan produksi pangan di tiga propinsi di Pulau Jawa, tetapi pengaruhnya tidak merata di seluruh daerah. Hal tersebut terlihat dari hasil kajian dimana pada tahun 1997 nilai total kerawanan produksi pangan menunjukkan nilai minus pada kuartal III. Perubahan pola nilai kerawanan produksi pangan secara spasial relatif hampir sama di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur

menurut kuartal pada tahun 1997 dan 1998, kecuali pada tahun 1998 di Jawa Timur memiliki pola yang berbeda dibandingkan tahun 1997.

Keluaran model yang telah dikembangkan dapat dijadikan informasi awal secara cepat dan 'real time', meskipun di dalamnya masih terdapat beberapa kelemahan antara lain model bersifat statis, tidak memperhitungkan parameter sosial ekonomi secara lengkap, dan hanya memperhitungkan beras sebagai sumber bahan pangan.

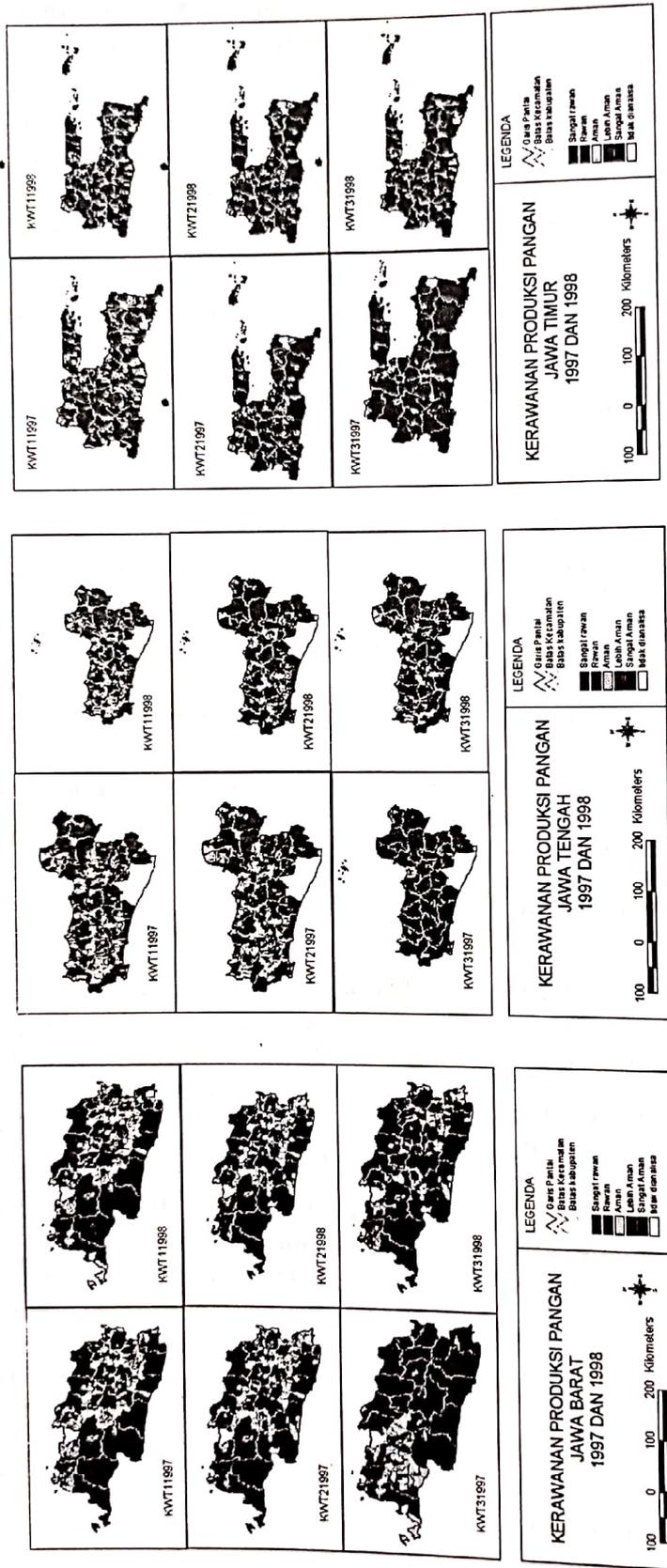
## UCAPAN TERIMA KASIH

Kajian ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari penelitian terpadu berjudul Pemanfaatan Inderaja dan SIG untuk Deteksi Rawan Pangan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Kustiyo, Ir. Dede D., Ir. Indah P., Dr. Ir. Dony Kushardono, dan Drs. Hamzah Arief selaku anggota tim peneliti dalam penelitian terpadu tersebut maupun M. Rokhis, SSi yang membantu pengolahan data dan teknisi lainnya yang terlibat, atas kerjasamanya yang baik dalam kegiatan tersebut.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adiningsih, E. S ; Evri, M, dan Santosa, I. 1994. *Estimasi produksi pada sawah dengan data iklim dan data satelit multitemporal*. Majalah LAPAN No. 70 tahun XVIII -p.16 - 28. Jakarta.
- Adiningsih, E. S. dan Parwati. 1999. *Model Pendugaan Produktivitas Kedelai dan Jagung Berdasarkan Data GMS*. Belum dipublikasikan.
- Adiningsih, E. S., D. Kushardono, H. Arief, Kustiyo, I. Prasasti, D. Dirgahayu. 1999. *Pemanfaatan Inderaja dan Sistem Informasi Geografis untuk Deteksi Rawan Pangan*. Laporan Hasil Penelitian. Kerjasama Proyek Pengembangan dan Peningkatan Kemampuan

- Teknologi LIPI dengan Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN, Tahun Anggaran 1998/1999. Jakarta.
- Fithriasari, K. 1997. *Sistem informasi eksekutif untuk mengidentifikasi status ketahanan pangan (food security) dengan SAS Frame Entry*. Thesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Karmiati, M. 1994. *Kajian perubahan status keamanan pangan rumah tangga dalam jangka pendek*. Skripsi Jurusan Statistik IPB. Bogor.
- Kusumo Widagdo, M. 1997. *Peran Penginderaan Jauh dalam menunjang pembangunan Nasional*. Orasi Ilmiah. LAPAN. Jakarta.
- Lillesand and Kiefer. 1979. *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley and Sons, Meyer.
- Murnikati. 1994. *Menelaah hubungan antara status keamanan pangan dengan ciri-ciri fisik rumah tangga di pedesaan*. Skripsi Jurusan Statistik IPB. Bogor.
- Niswati, R. 1994. *Sistem informasi pangan dengan SAS*. Skripsi Jurusan Statistika. IPB. Bogor.
- Parsa, I. M ; Dirgahayu, D dan Arief, H. 1997. *Metode pendugaan umur padi untuk memprediksi luas panen menggunakan data satelit Landsat-TM*. Majalah LAPAN No. 80 : 53 - 64.
- Purwadhi, F. S. H. 1997. *Aplikasi penginderaan jauh dalam ilmu geografi. Prospek dan penerapan untuk pembangunan*. Orasi Ilmiah, LAPAN Jakarta.
- Ratnawati. 1996. *Sistem pakar dalam penentuan status keamanan pangan*. Thesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Sadik, K. 1994. *Sistem pakar untuk menganalisis keamanan pangan masa sekarang dan jangka pendek*. Skripsi Jurusan Statistika. IPB. Bogor.
- Samosir, P. 1997. *Pengelompokan status ketahanan pangan rumah tangga berdasarkan ciri-ciri fisik*. Thesis Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Saktiawan, F. R. 1995. *Sistem pakar keamanan rumah tangga jangka panjang*. Skripsi Jurusan Statistika IPB. Bogor.
- Soejoeti, Z. 1989. *Membangun Teknologi Inderaja. Pemanfaatan dan masalah-masalahnya khususnya di Indonesia*. Orasi Ilmiah, LAPAN Jakarta.
- Suri, Y. S. 1998. *Pendugaan produksi padi sawah dengan data penginderaan jauh*. Skripsi Jurusan Geofisika dan Meteorologi. IPB. Bogor.
- Taylor. 1991. *Assesing Household Food Sensity, A Frame work and questionnaire*. Center for Ford Sensity. University of Guelph.
- Taylor, D. S dan Philips, T. 1992. *Summary at the Food Sensity Analysis using the phase II Questionnaire*. The Centre for Food Sensitivity. University of Guelph. Ontario. Canada.
- Untoro, B ; Erly. T. H ; Sutrisno dan M. Ismet. 1989. *Incorporation of NOAA Satellite Data in the LNP Monitory/Assesment Process*. A training Workshop repant, Asian Institute Technology. Bangkok



Gambar 4-1. Kerawanan Produksi Pangan Tiap Kecamatan di Jawa Barat (kiri), Jawa Tengah (tengah), dan Jawa Timur (kanan) Tahun 1997 dan 1998.