

## PEMANFAATAN *GLOBAL CIRCULATION MODEL* (GCM) UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI

Sinta Berllana Sipayung<sup>\*</sup>), Sutikno<sup>\*\*</sup>)

<sup>(\*)</sup>Peneliti Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim, LAPAN

<sup>(\*\*)</sup>Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya

Email : slnta@bdg.lapan.go.id, sutikno@statistika.its.ac.id

### ABSTRACT

In developing of the model for the prediction of rice production was based on of Palmer Drought Severity Index (PDSI) using the GCM CSIRO MK3 (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) Australia, as input are the monthly rainfall and surface temperature for the three SRES scenarios (Special Report on Emissions Scenarios), namely SRES A2, SRES B1 and SRES A1B, then the rice production in the two regencies namely Subang and Tasikmalaya could be prediction. By calculating of agricultural area in each region ZPI (climate prediction zone), the PDSI weight per sub round/period (PDSIWp) and determining the weight based on the percentage of agricultural area in each then ZPI may be predicted rice production in the future (2010, 2020, 2030, 2040, and 2050). Prediction of rice production in Subang regency of 792,943 tons of average third GCM model scenarios in the year 2020, while in the year 2050 predicted rice production is 827,270 tons. Tasikmalaya district average period 1988-2005 the production of rice is 568,145 tons per year, while the prediction of rice production by 2020 of 573,906 tons and 596,026 tons in the year 2050. If compared to production at this time average years 1988-2005 predicted rice production has decreased about 8% in the year 2020 and 4% in the year 2050 at Subang while the Tasikmalaya district increase 1% in the year 2020 and 5% in the year 2050.

### ABSTRAK

Dalam pengembangan model untuk prediksi produksi padi berdasarkan *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) menggunakan luaran GCM CSIRO MK3 (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization*) Australia, dengan input curah hujan dan suhu bulanan untuk tiga skenario SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*) yaitu SRESA2, SRESB1 dan SRESA1B, maka dapat diprediksi produksi padi di dua Kabupaten Subang dan Tasikmalaya. Dengan menghitung luas area pertanian pada masing-masing wilayah ZPI (zona prediksi iklim), PDSI terboboti per *subround/periode* (PDSIWp) dan penentuan bobot berdasarkan persentase luas area pertanian pada setiap wilayah maka diperoleh prediksi produksi padi di masa yang akan datang (2010, 2020, 2030, 2040, dan 2050). Prediksi produksi padi di Kabupaten Subang sebesar 792.943 ton dari rata-rata ketiga model skenario

GCM pada tahun 2020, sementara pada tahun 2050 prediksi produksi padi sebesar 827.270 ton. Kabupaten Tasikmalaya rata-rata produksi padi periode 1988-2005 adalah 568.145 ton per tahun, sedangkan prediksi produksi padi tahun 2020 sebesar 573.906 ton dan 596.026 ton pada tahun 2050. Jika dibandingkan produksi saat ini rata-rata tahun 1988-2005 prediksi produksi padi mengalami penurunan sekitar 8 % pada tahun 2020 dan 4% tahun 2050 di Kabupaten Subang sedangkan Tasikmalaya mengalami kenaikan 1% pada tahun 2020 dan 5% pada tahun 2050.

Kata kunci: *Iklm, GCM, PDSI dan Produksi Padi*

## 1 PENDAHULUAN

Musim di wilayah Indonesia merupakan faktor alam yang tidak dapat diubah, namun kita hanya dapat berusaha mengurangi efek yang merugikan. Kemungkinan efek negatif yang ditimbulkan oleh perubahan musim yaitu adanya kerusakan sumber daya air baik pada musim kemarau maupun penghujan yang berdampak langsung terhadap pertanian. Namun banyak faktor penyebabnya, satu di antaranya adalah akibat adanya perubahan iklim global (*global climate change*). Meningkatnya intensitas dan frekuensi anomali curah hujan secara langsung menyebabkan gangguan terhadap sistem produksi pertanian. Indikatornya adalah terjadinya penurunan luas tanam, luas panen dan produksi merosot pada saat terjadi anomali curah hujan. Diperkirakan pada tahun 2020 nanti, Indonesia akan mengalami krisis pangan yang berkepanjangan. Belum banyak peneliti Indonesia yang secara serius menelaah masalah ini. Arrigo dan Wilson (2008) mengembangkan model ramalan produksi padi dengan menggunakan indeks kekeringan Palmer bulanan (*Palmer drought severity index*; PDSI), dimana PDSI merupakan gabungan dari suhu permukaan dan curah hujan. PDSI dihitung dengan menggunakan *Dipole Mode Index* (DMI) dan *Sea Surface Temperature* (SST) Nino 3.4. Kemudian nilai PDSI digunakan untuk menduga luas panen dengan regresi linear.

Berdasarkan hasil model GCM dari dua skenario (*Special Report on Emissions Scenarios - SRES*), antara lain skenario tinggi (SRES-A2) dan skenario rendah (SRES - B2), bahwa perubahan suhu rata-rata global akan meningkat dengan cepat sekitar  $0.034^{\circ}\text{C}$  per tahun untuk SRESA2 dan sekitar  $0.021^{\circ}\text{C}$  per tahun untuk SRESB2. Penggunaan skenario tersebut mempertimbangkan semua kemungkinan, yaitu skenario perubahan iklim sangat cepat (SRES A2), perubahan iklim sedang (SRES A1B), dan perubahan iklim rendah (SRES B1). Pemilihan skenario-skenario ini seringkali digunakan penelitian tentang skenario perubahan iklim, baik di Indonesia, maupun di beberapa negara lainnya. Skenario iklim adalah suatu kondisi iklim yang akan datang yang logis, yang konsisten terhadap asumsi - asumsi emisi gas rumah kaca (GRK) yang akan datang dan polutan lain, berdasarkan efek peningkatan konsentrasi GRK pada iklim global (IPCC, 2001). Skenario

SRES merupakan skenario emisi yang dikembangkan oleh Nakicenovic *et. Al.* (2000), merupakan laporan yang dikeluarkan oleh *Intergovernmental Panel on Climate Change* atau IPCC untuk laporan yang ketiga atau disebut *Third Assessment Report (TAR)* pada tahun 2001.

Dampak atas perubahan curah hujan model GCM CSIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*) Australia bahwa curah hujan dan suhu akan bertambah terus-menerus atau menurun di titik antara tahun 2020 dan 2050 di bawah skenario (Ying Xu, 2004). Dari tahun 1975–1999 menunjukkan bahwa lebih dari setengah padi Indonesia dihasilkan di Pulau Jawa karena sekitar 55% total produksi dari seluruh luas panen terdapat di pulau Jawa. Besarnya produksi dalam setahun merupakan perkalian luas panen dengan produktivitas. Luas panen dihitung pada basis tahunan, sehingga kalau sebidang sawah ditanami padi tiga kali dalam setahun, maka luas tanamnya adalah tiga kali luas petak sawah tersebut, sedangkan luas panen merupakan luas tanam dikurangi persentase kegagalan panennya.

Namun akibat keterbatasan data observasi maka melalui penelitian ini dapat diperoleh prediksi produksi tanaman pangan dengan menggunakan skenario GCM (SRES A1B, B1 dan SRES A2) kemudian diketahui penurunan dan peningkatan produksi tanaman pangan khususnya produksi padi akibat perubahan iklim. Kemarau panjang yang terjadi sejak beberapa tahun terakhir sangat erat kaitannya dengan penyimpangan iklim akibat fenomena alam termasuk di antaranya El-Nino dan La-Nina. Apabila kemarau panjang ini muncul diperkirakan produksi tanaman pangan akan menurun. Pulau Jawa hingga saat ini merupakan sentra penghasil beras terutama untuk wilayah Indonesia.

Perilaku curah hujan khususnya di kawasan Indonesia sangat berbeda di suatu daerah dengan daerah lainnya. Sehingga dalam penentuan musim tanaman pangan untuk wilayah setiap daerah termasuk Jawa Barat sangatlah perlu memperhatikan perubahan curah hujan. Ketersediaan air membantu pertumbuhan dan pembuahan hingga masa panen, sehingga menghasilkan produktivitas yang memuaskan. Berdasarkan skenario beberapa model, konsumsi di Indonesia akan terjadi defisit setelah tahun 2020. Perubahan iklim mempengaruhi tersedianya pangan akibat bergesernya suhu dan hujan. Untuk menghindari ini perlu pemahaman tentang dampak perubahan iklim saat ini dan yang akan datang terhadap tanaman pangan dan adaptasinya. Naylor *et al.* (2007) melakukan penelitian awal ENSO berdasarkan variabilitas memilih *threshold* iklim untuk pertanian padi Indonesia, bahwa pertanian di Indonesia lebih dipengaruhi variasi iklim dengan adanya pergeseran curah hujan April, Mei dan Juni (AMJ) dan Juli, Agustus dan September (JAS) demikian juga skenario A2 dan B1.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan prediksi produksi padi pada masa yang akan datang (2010, 2020, 2030, 2040 dan 2050) apakah mengalami kenaikan atau penurunan khususnya untuk Kabupaten Subang dan Tasikmalaya sebagai studi kasus.

## 2 DATA DAN METODE

### 2.1 Data

Data GCM CSIRO tiga skenario periode 2008 s/d 2050 (SRES A2, B1 dan A1B), di-unduh melalui website: <http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/>, (Dengan eksperimen "20th century in coupled models" control atau 20C3M simulation from which this run was initiated). Parameter GCM yang digunakan adalah *precipitable water* ( $\text{kg m}^{-2}$ ) pada ketinggian 2 meter dalam bulanan. Data observasi curah hujan (mm) dan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) bulanan daerah prakiraan musim (ZPI) wilayah Kabupaten Subang dan Tasikmalaya diperoleh dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika), untuk periode 1988-2005. Data Produksi (ton), luas panen (ha), dan produktivitas padi (kw/ha) per periode (sub round) periode 1988-2005 dari Pusat Pelayanan Statistik (BPS) dan data penggunaan tata guna lahan dari Bakosurtanal.

### 2.2 Metode Analisis

Terdapat dua tahapan dalam melakukan analisis, yaitu pemodelan *statistical downscaling* dan model produksi padi dengan menggunakan metode Palmer yaitu *Palmer Drought Severity Index* (PDSI). Parameter GCM yang digunakan adalah curah hujan dan suhu sebagai masukan untuk menghitung PDSI. Selanjutnya nilai PDSI digunakan untuk menduga luas panen per periode. Produksi padi merupakan perkalian produktifitas dan luas panen.

Tahapan analisisnya adalah sebagai berikut:

- Menyusun model *statistical downscaling* GCM untuk parameter curah hujan dan suhu,
- Menghitung luas wilayah area pertanian pada masing-masing zona prediksi iklim (ZPI),
- Menghitung PDSI terboboti per periode (PDSIW<sub>p</sub>). Penentuan bobot berdasarkan persentase luas area pertanian pada setiap ZPI:

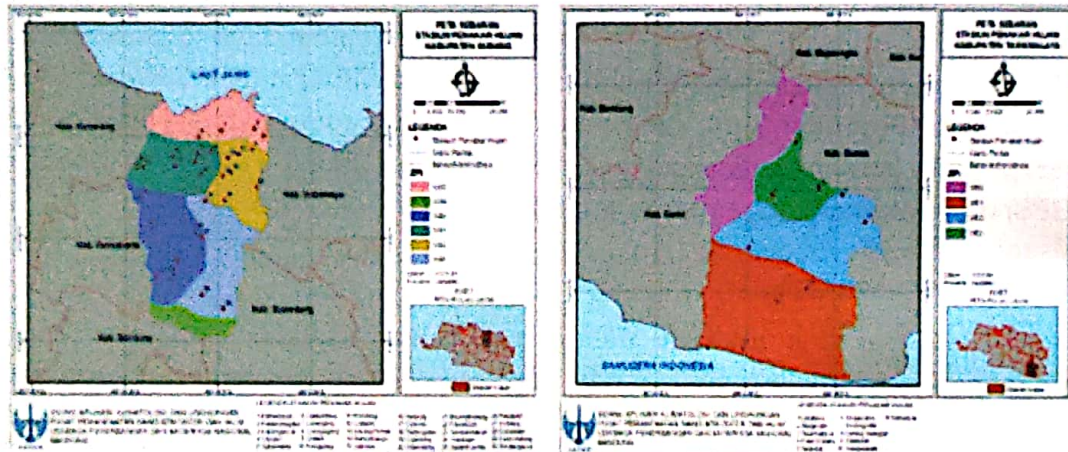
$$PDSIW_p = \sum_{i=1}^k W_i * PDSI_i \quad 2-1$$

W<sub>i</sub> adalah bobot pada ZPI ke i, dimana  $\sum_{i=1}^k W_i = 1, \dots$

k=1,2,3,4,5 (karena ada 5 ZPI), dan p=1,2,3.

- Menyusun model regresi antara anomali luas panen dan indek kekeringan Palmer wilayah per periode (PDSIW<sub>p</sub>);  $ANLP_p = f(PDSIW_p)$ , p periode, meliputi periode 1 (Januari-April), periode 2 (Mei-Agustus), dan periode 3

(September-Desember). Pemilihan periode berdasarkan pola tanam yang selama ini dikeluarkan oleh BPS dan ketersediaan data produksi pangan. PDSIWp adalah nilai PDSI yang dihitung berdasarkan curah hujan dan suhu wilayah zona prakiraan iklim (ZPI) dan diboboti persentase luas area pertanian pada setiap ZPI. Peta lokasi kajian Kabupaten Subang dan Tasikmalaya serta sebaran penakar curah hujan berdasarkan wilayah zona prediksi iklim (ZPI) terlihat pada Gambar 2-1,



Gambar 2-1: Zona prediksi iklim berdasarkan wilayah Subang dan Tasikmalaya

- Menghitung produktifitas setiap periode,
- Menghitung prediksi produksi padi tiap periode, yaitu perkalian antara luas panen (hasil dari tahap ke-4) dan produktifitas (hasil tahap ke-5),
- Menghitung produksi dalam tahunan, yaitu penjumlahan ketiga periode,
- Menghitung indeks kekeringan (PDSI) dengan input curah hujan hasil model skenario GCM: SRES-A1B, SRES-A2, dan SRES-B1,
- Menghitung produksi padi per periode menurut model skenario, yaitu perkalian dari luas panen dan produktifitas. Produktifitas diduga dengan rata-rata produktifitas observasi selama 20 tahun terakhir,
- Menghitung produksi padi per tahun menurut skenario GCM: SRES-A1B, SRES-A2, dan SRES-B1.

Tahapan analisis selengkapnya disajikan pada Gambar 2-2. Terdapat hubungan yang nyata antara anomali luas panen dan indek kekeringan Palmer wilayah per periode (PDSIWp), terutama untuk periode 2 (Mei-Agustus) dan 3 (September-Desember). Hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi kedua variabel yang nyata pada  $\alpha = 5\%$  (Tabel 2-1 dan Tabel 2-2).

Tabel 2-1: NILAI KORELASI ANTARA ANOMALI LUAS PANEN DAN PDSI TERBOBOTI KABUPATEN SUBANG

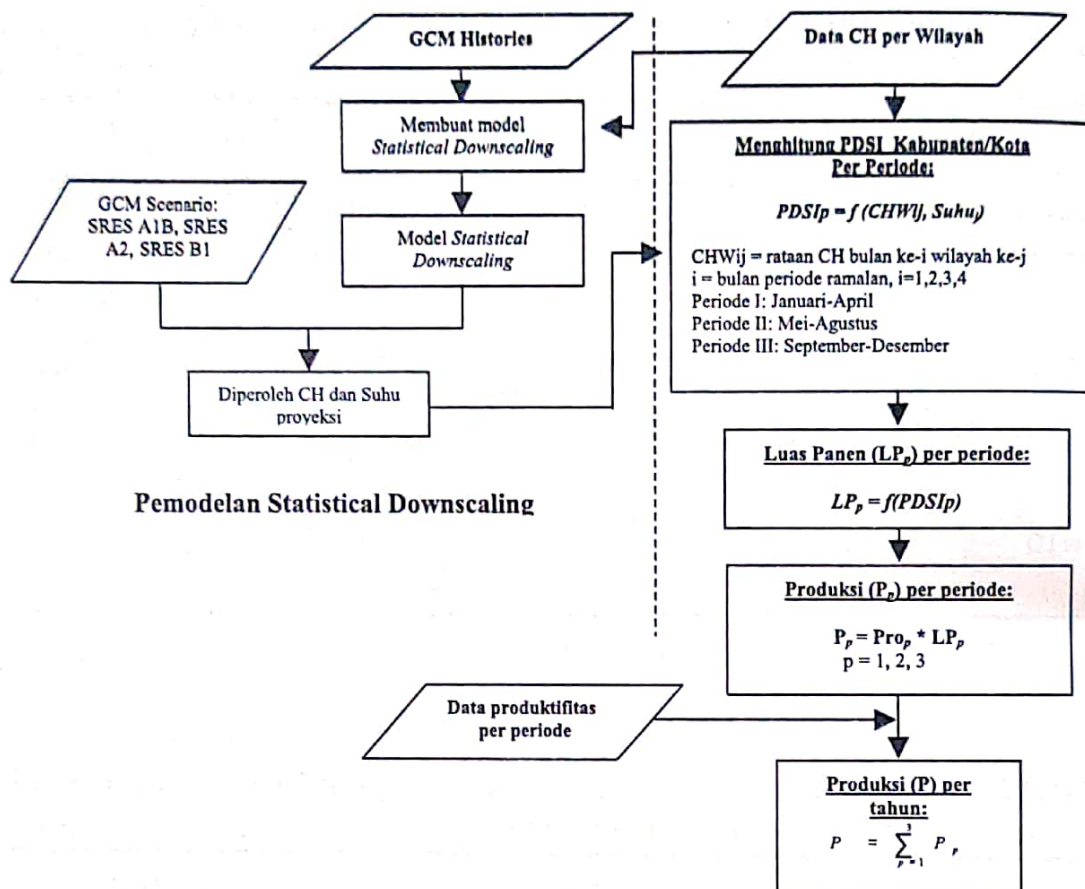
Periode 1		Periode 2		Periode 3	
PDSI terboboti	ANLP1	PDSI terboboti	ANLP2	PDSI terboboti	ANLP3
w13	0,469 (0,124)	w23	0,378 (0,165)	w33	0,666* (0,005)
w12	0,527 (0,078)	w22	0,382 (0,159)	w32	0,665* (0,005)
w11	0,520** (0,083)	w21	0,464** (0,082)	w31	0,665* (0,005)
w10	0,589* (0,044)	w20	0,460** (0,085)	w30	0,672* (0,004)

Yang dicetak miring adalah nilai p-value, \* nyata pada alpha 5%, \*\* nyata pada alpha 10%

Tabel 2-2: NILAI KORELASI ANTARA ANOMALI LUAS PANEN DAN PDSI TERBOBOTI KABUPATEN TASIKMALAYA

Periode 1		Periode 2		Periode 3	
PDSI terboboti	ANLP1	PDSI terboboti	ANLP2	PDSI terboboti	ANLP3
w13	0,095 (0,747)	w23	0,627* (0,016)	w33	0,535* (0,049)
w12	-0,228 (0,432)	w22	0,361 (0,204)	w32	0,304 (0,291)
w11	-0,134 (0,647)	w21	0,284 (0,325)	w31	0,143 (0,627)
w10	-0,124 (0,673)	w20	0,620* (0,018)	w30	0,191 (0,512)

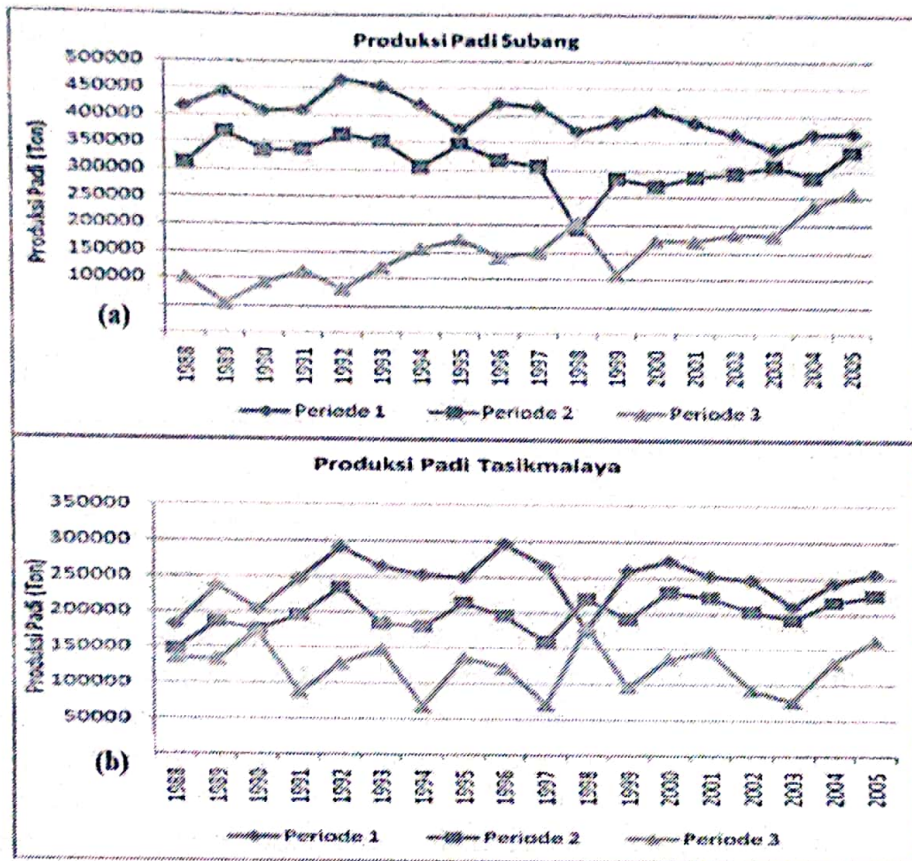
Yang dicetak miring adalah nilai p-value, \* nyata pada alpha 5%, \*\* nyata pada alpha 10%



Gambar 2-2: Diagram alir metode analisis

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Total produksi padi Kabupaten Subang per tahun selama periode 1988-2005 berfluktuatif, dengan rata-rata 864.078 Ton/tahun. Produksi padi pada periode 1 (Januari-April) lebih besar dari pada periode 2 (Mei-Agustus), dan periode 3 (September-Desember), besar deviasi 5% hingga 10 %. Besarnya rata-rata produksi padi per periode 1, 2, dan 3 masing-masing secara berurutan adalah 401.944 Ton, 312.189 Ton, dan 149.945 Ton. Produksi padi periode 1 dan periode 2 selama kurun waktu 18 tahun terakhir (1988-2005) menunjukkan gejala penurunan sejak tahun 1998 sebesar 9% dari produksi rata-rata periode (Gambar 3-1a). Penurunan ini tidak menutup kemungkinan adanya perubahan penggunaan lahan yang berubah fungsi dari lahan sawah menjadi lahan pemukiman. Berbeda dengan produksi padi pada periode 3, justru mengalami peningkatan produksi. Sementara produksi padi di Tasikmalaya menunjukkan pola fluktuatif, terutama pada periode 1 dan 3, dengan rata-rata produksi 568.145 Ton/tahun. Rata-rata produksi padi periode 1, 2, dan 3 adalah masing-masing secara berurutan 244.859 Ton, 199.120 Ton, dan 124.165 Ton (Gambar 3-1b). Meskipun produksi padi di Tasikmalaya berfluktuatif, namun secara kumulatif per tahun menunjukkan peningkatan.



Gambar 3-1: Produksi per periode : Subang (a) dan Tasikmalaya (b)

Dari hasil pengolahan korelasi antara curah hujan dan PDSI tiga skenario A2, A1B, dan B1 dengan periode tahun 2008 hingga 2050 memberikan korelasi yang baik untuk analisa prediksi di daerah Subang dan Tasikmalaya. Berdasarkan regresi dan korelasi dalam analisa statistik digunakan untuk menganalisa dua atau lebih variabel numerik. Analisa regresi digunakan untuk membahas prediksi (peramalan) dalam suatu model yang terdapat variabel tidak bebas (*dependent variable* - Y) dan variabel bebas (*independent variable* - X). Dalam kasus ini unsur curah hujan dianggap sebagai *independent variable* (X) dan nilai PDSI merupakan *dependent variable* (Y), maka peningkatan atau penurunan nilai curah hujan akan berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan dan penurunan nilai PDSI. Dari hasil analisa regresi kedua variabel ini diperoleh nilai korelasi. Metode korelasi akan membahas seberapa besar hubungan/keterkaitan antara pengaruh peningkatan atau penurunan curah hujan terhadap peningkatan atau penurunan nilai PDSI.

Setiap periode dilakukan peramalan dengan menggunakan 3 model luas panen dengan peubah prediktor PDSI (Tabel 3-1).



Tabel 3-1: MODEL HUBUNGAN ANTARA ANOMALI LUAS PANEN DAN PDSI

Periode 1: (a) ANLP1 = 3979 + 5064 w10 (b) ANLP1 = 3467,58 + 6162,71 w10 + 3437,86 w10**2 (c) ANLP1 = 2662,16 + 1297,16 w10 + 11897,9 w10**2 + 15172,1 w10**3
Periode 2: (a) ANLP2 = 1735 + 9940 w20 (b) ANLP2 = 662,319 + 17200,2 w20 + 29478,7 w20**2 (c) ANLP2 = -378,134 + 4947,00 w20 + 66249,6 w20**2 + 107779 w20**3
Periode 3: (a) ANLP3 = 2795 + 33479 w30 (b) ANLP3 = 1034,33 + 36336,1 w30 + 59637,1 w30**2 (c) ANLP3 = ANLP3 = 1034,33 + 36336,1 w30 + 59637,1 w30**2

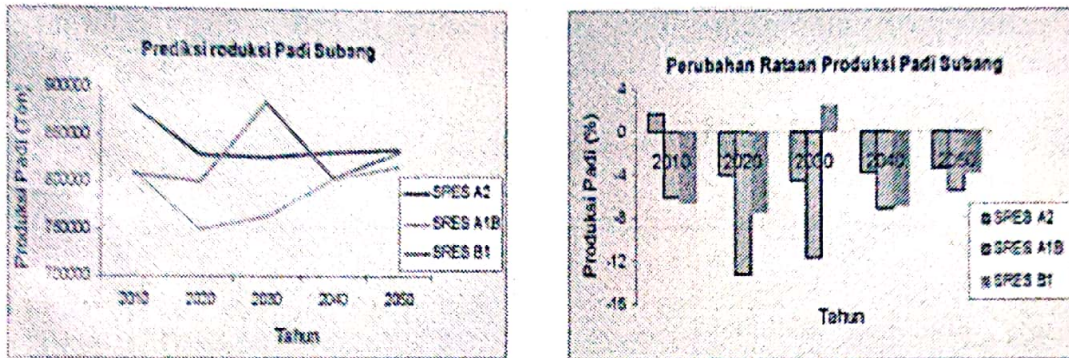
a: linear, b: polinomial, c: kubik

Korelasi dari tiga skenario A1B, A2 dan B1 untuk tiap ZPI di wilayah Subang dan Tasikmalaya kurun waktu 2008 – 2050, ditunjukkan oleh Tabel 3-2. Dari tabel tersebut skenario A1B memberikan rata-rata nilai korelasi terbesar, yaitu sekitar 0.54 dibandingkan skenario A2 dan B1. Korelasi antara curah hujan dan nilai PDSI terlihat cukup signifikan terutama pada ZPI W40 dan W46, dengan nilai korelasi di atas 0.50. Dari tabel di atas juga dapat disimpulkan bahwa skenario A1B memberikan nilai korelasi terbaik, sehingga untuk prediksi selanjutnya cocok untuk di terapkan sebagai input model simulasi PDSI di daerah Subang. Hal yang sama juga dapat dianalisa, skenario A1B memberikan rata-rata nilai korelasi terbesar, yaitu sekitar 0.68 dibandingkan skenario A2 dan B1.

Tabel 3-2: KORELASI ANTARA CH DAN PDSI DI SUBANG DAN TASIKAMALAYA PADA TIGA SKENARIO A1B, A2 DAN B1

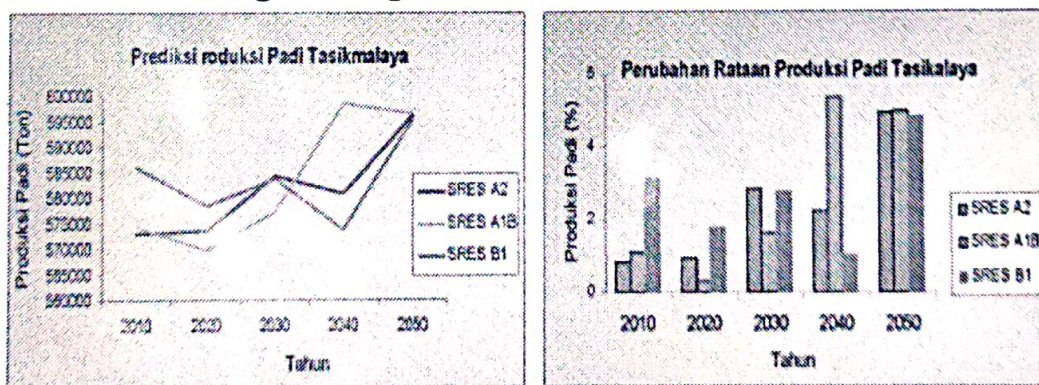
ZPI Subang	KORELASI		
	A1B	A2	B1
W33	0.36	0.30	0.30
W40	0.78	0.74	0.80
W41	0.36	0.29	0.32
W42	0.39	0.30	0.34
W46	0.79	0.77	0.81
Rata-rata	0.54	0.48	0.51

ZPI Tasikmalaya	KORELASI		
	A1B	A2	B1
W50	0.60	0.47	0.58
W51	0.56	0.54	0.49
W52	0.74	0.56	0.75
W53	0.80	0.73	0.80
Rata-rata	0.68	0.57	0.65



Gambar 3-2: Prediksi dan perubahan rataannya produksi di Subang

Korelasi antara curah hujan dan nilai PDSI terlihat sangat signifikan untuk daerah Tasikmalaya, dimana hampir pada semua ZPI diperoleh nilai korelasi di atas 0.50. Dari Tabel 3-2 juga dapat disimpulkan bahwa skenario A1B memberikan nilai korelasi terbaik, sehingga untuk prediksi selanjutnya cocok untuk diterapkan sebagai input model simulasi PDSI di daerah Tasikmalaya. Apabila dihubungkan dengan analisa sebelumnya untuk daerah Subang, skenario A1B juga memberikan nilai korelasi terbaik, sehingga disimpulkan untuk analisa prediksi, hasil keluaran model GCM scenario A1B paling cocok untuk diterapkan dalam pemodelan dan peramalan dibandingkan dengan skenario A2 dan B1.



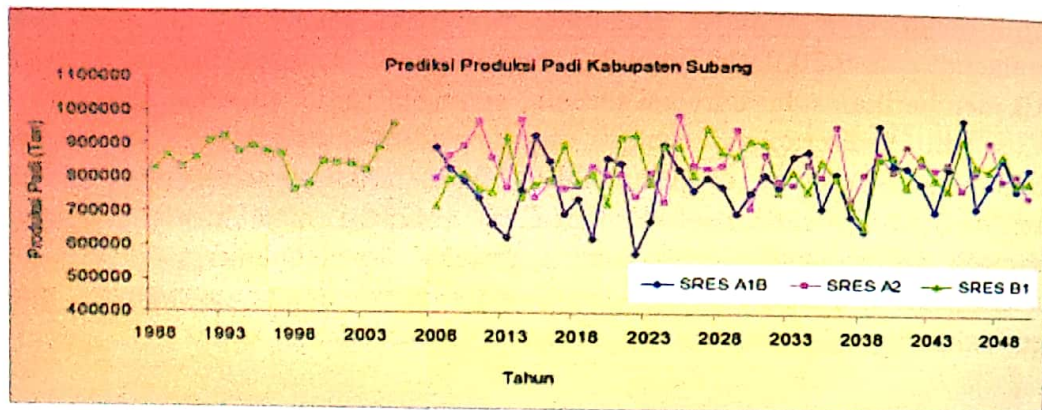
Gambar 3-3: Prediksi dan perubahan rataannya produksi di Tasikmalaya

Pada Gambar 3-2 dan 3-3 menunjukkan prediksi dan perubahan rataannya produksi di wilayah Subang dan Tasikmalaya. Adanya perbedaan perubahan rataannya produksi di wilayah tersebut menunjukkan adanya pengaruh monsoon terhadap perubahan curah hujan di wilayah Subang. Dari Tabel 3-3 memberikan gambaran bahwa prediksi produksi padi di Kabupaten Subang sebesar 827.270 Ton (rataannya ketiga model skenario GCM) pada tahun 2050, sementara pada tahun 2020 prediksi produksi padi adalah 792.943 ton. Jika dibandingkan produksi saat ini (rataannya tahun 1988-2005) produksi padi mengalami penurunan sekitar 8 % pada tahun 2020 dan

4% pada tahun 2050 (Tabel 3-4). Penurunan produksi padi di Kabupaten Subang ditunjukkan juga pada Gambar 3-4.

Tabel 3-3: PREDIKSI PRODUKSI PADI (TON) MENURUT SKENARIO GCM KABUPATEN SUBANG

Data	1988-2005	2010	2020	2030	2040	2050
Observasi	<b>864.078</b>					
<u>Skenario:</u>						
SRES A1B		811.297	749.408	763.252	802.854	816.487
SRES A2		879.408	829.334	825.641	831.461	834.105
SRES B1		807.833	800.087	885.551	804.261	831.218
Rata-rata		832.845	792.943	824.814	812.858	827.269



Gambar 3-4: Plot prediksi produksi padi menurut skenario GCM Kabupaten Subang

Tabel 3-4: PERSENTASE PERUBAHAN PRODUKSI PADI KABUPATEN SUBANG

Skenario	2010	2020	2030	2040	2050
SRES A1B	-6,11%	-13,27%	-11,67%	-7,09%	-5,51%
SRES A2	1,77%	-4,02%	-4,45%	-3,77%	-3,47%
SRES B1	-6,51%	-7,41%	2,49%	-6,92%	-3,80%
Rata-rata	-3.61%	-8.23%	-4.54%	-5.93%	-4.26%

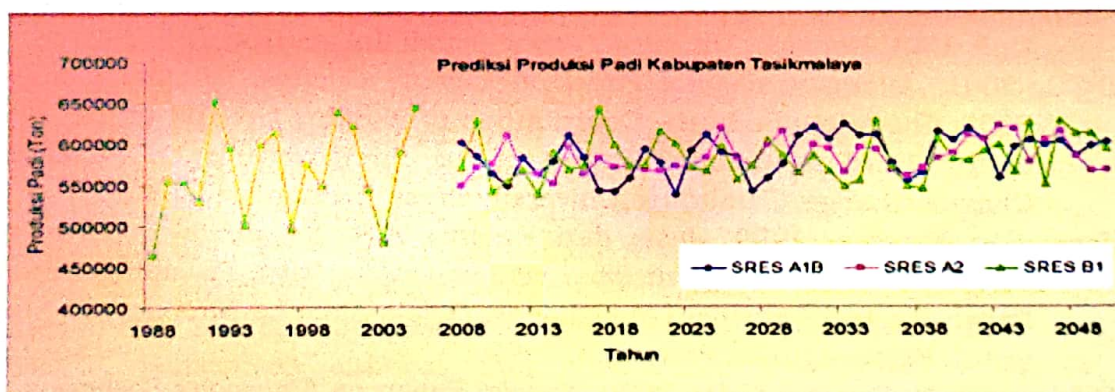
Berbeda untuk Kabupaten Tasikmalaya, produksi padi justru mengalami kenaikan 5% dari produksi rata-rata produksi periode 1988-2005 (Tabel 3-5). Rataan produksi padi periode 1988-2005 adalah 568.145 ton per tahun, sedangkan prediksi produksi padi tahun 2020 sebesar 573.906 ton dan 596.026 ton (rata-rata ketiga model skenario GCM) pada tahun 2050 (Tabel 3-6). Peningkatan produksi padi di Kabupaten Tasikmalaya ditunjukkan juga pada Gambar 3-5.

Tabel 3-5: PREDIKSI PRODUKSI PADI (TON) MENURUT SKENARIO GCM KABUPATEN TASIKMALAYA

Data	1988-2001	2010	2020	2030	2040	2050
Observasi	568.145					
Skenario:						
SRES A1B		574.361	569.842	577.417	598.543	596.383
SRES A2		572.845	573.567	584.234	580.810	596.175
SRES B1		585.905	578.310	583.818	573.833	595.522
Rata-rata		577.703	573.906	581.823	584.395	596.026

Tabel 3-6: PERSENTASE PERUBAHAN PRODUKSI PADI KABUPATEN TASIKMALAYA

Skenario	2010	2020	2030	2040	2050
SRES A1B	1,09%	0,30%	1,63%	5,35%	4,97%
SRES A2	0,83%	0,95%	2,83%	2,23%	4,93%
SRES B1	3,13%	1,79%	2,76%	1,00%	4,82%
Rata-rata	1.68%	1.01%	2.41%	2.86%	4.91%



Gambar 3-5: Plot prediksi produksi padi menurut skenario GCM Kabupaten Tasikmalaya

#### 4 KESIMPULAN

Kabupaten Subang terdiri atas 5 wilayah ZPI sedangkan Tasikmalaya terdiri atas 4 wilayah ZPI dan mempunyai tipe curah hujan monsun dengan satu puncak dalam setahun. Dari hasil pengolahan diperoleh bahwa skenario A1B memberikan nilai korelasi terbaik, sehingga untuk prediksi selanjutnya cocok untuk diterapkan sebagai input model simulasi PDSI di daerah Subang dan Tasikmalaya. Kabupaten Subang prediksi produksi padi sebesar 827.270 Ton (rata-rata ketiga model skenario GCM) pada tahun 2050, sementara pada tahun 2020 prediksi produksi padi adalah 792.943 ton sedangkan rata-rata produksi

padi periode 1988-2005 adalah 864.078 ton per tahun. Jika dibandingkan produksi saat ini (rata-rata tahun 1988-2005) produksi padi mengalami penurunan sekitar 8 % pada tahun 2020 dan 4% pada tahun 2050. Kabupaten Tasikmalaya rata-rata produksi padi periode 1988-2005 adalah 568.145 ton per tahun, sedangkan prediksi produksi padi tahun 2020 sebesar sebesar 573.906 ton dan 596.026 ton pada tahun 2050, prediksi produksi padi mengalami kenaikan 1% pada tahun 2020 dan 5% pada tahun 2050 dari produksi rata-rata produksi periode 1988-2005. Penurunan ini tidak menutup kemungkinan adanya perubahan penggunaan lahan yang berubah fungsi dari lahan sawah menjadi lahan pemukiman, mengingat lokasi Subang dekat dengan Laut Jawa dan pada umumnya datar sedangkan Tasikmalaya secara topografi dikelilingi oleh pengunungan dan ketersediaan air sangat berpengaruh.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Arrigo RD, Wilson R., 2008. *El Nino and Indian Ocean influences on Indonesian Drought: Implications for Forecasting Rainfall and Crop Productivity*. Int. J. Climatology. ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)).
- BPS (Badan Pusat Statistik) (1988-2005). *Survei Pertanian Produksi Tanaman Padi di Indonesia*.
- CRU, 1999. *Climate Change Scenarios for Indonesia*. Climatic Centre Research Unit, UEA, Norwich, UK. <http://www.pcmdi.llnl.gov/ipcc/>.
- IPCC, 2001. *Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2001: The scientific basis. Contribution of Working Group I of the IPCC to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Jasis dan Karama, 1999. Jasis dan Karama A.S. *Kebijakan Departemen Pertanian dalam Mengantisipasi Penyimpangan Iklim*. Prosiding Dikusi Panel: Strategi Antisipatif Menghadapi Gejala Alam La-Nina dan El-Nino untuk Pembangunan Pertanian, 1999.
- Nakicenovic N, Swart R (Eds), 2000. *Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York. 570 p.
- Naylor\* R. L†, David S. Battisti‡, Daniel J. Vimont§, Walter P. Falcon\*, and Marshall B. Burke\*, 2007. *Assessing Risks of Climate Variability and Climate Change for Indonesian Rice Agriculture*. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) Vol. 104, 19.
- Ying Xu Xuejie Gao Yun Gao National Climate Centre, China AIACC workshop, Philippines Nov. 04, 2004. *Climate Change Scenario Analysis in the Future Over Western of China*.