

HUBUNGAN ANTARA ANOMALI SUHU PERMUKAAN LAUT DENGAN CURAH HUJAN DI JAWA

Erwin Mulyana¹

Intisari

Perubahan suhu permukaan laut di Samudera Pasifik (ENSO) sangat berpengaruh terhadap curah hujan hampir di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia. Dari analisa data curah hujan di Jawa tahun 1961-1993 dengan anomali suhu permukaan laut di sekitar Indonesia menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif di bagian timur dan sentral Samudera Pasifik bagian equator dan Samudera Hindia sekitar 10°LS;80°BT, sedangkan di Laut Flores menunjukkan korelasi positif. Ketika suhu permukaan laut di bagian timur dan sentral Samudera Pasifik bagian equator serta di Samudera Hindia meningkat (anomali positif), curah hujan di Jawa mengalami penurunan. Sebaliknya ketika terjadi penurunan suhu, curah hujan di Jawa mengalami peningkatan. Sedangkan untuk Laut Flores, ketika terjadi peningkatan suhu permukaan laut (anomali positif), curah hujan di Jawa meningkat dan apabila terjadi anomali negatif, curah hujan di Jawa menurun. Korelasi yang sangat tinggi antara curah hujan di Jawa dengan anomali suhu permukaan laut di Samudera Pasifik dan Samudera Hindia terjadi pada bulan September-November, Sedangkan untuk Laut Flores terjadi pada bulan Juli-September.

Abstract

The El Nino and Southern Oscillation is a large scale pattern of rainfall fluctuation almost in all the globe. Jawa rainfall (1961-1993) and sea surface temperature anomaly have been examined. There are significant correlation between Jawa rainfall and sea surface temperature anomaly in east and central equatorial Pacific Ocean, Indian Ocean near 10°LS;80°BT and Flores Sea. The negative correlation is found in east and central equatorial Pacific Ocean and Indian Ocean, while the positive correlation is found in Flores Sea. When the positive anomaly sea surface temperature in east and central equatorial Pacific occur, the Jawa rainfall is decreased, in the contrary if negative anomaly occurs, the Jawa rainfall increase. In Flores Sea, if the sea surface temperature is increased, the Jawa rainfall is increased, and if the sea surface temperature is decreased, the Jawa rainfall is decreased. The highest correlation between Jawa rainfall and sea surface anomaly in Pacific and Indian Ocean is in September-November season, and in the Flores Sea in July-September season.

Kata kunci : temperatur permukaan laut, curah hujan, anomali positif, anomali negatif.

1. PENDAHULUAN

Setiap tahun di Jawa mengalami dua musim yaitu musim hujan dengan hujan maksimum terjadi pada bulan Desember-Januari dan musim kemarau dengan hujan minimum pada bulan Juni-Agustus. Namun demikian ada suatu saat terjadi penurunan curah hujan sehingga mengalami kekeringan dan pada saat yang lain curah hujannya meningkat sehingga terjadi banjir. Salah satu penyebab perubahan tersebut adalah adanya

perubahan suhu permukaan laut sehingga mempengaruhi atmosfer di atasnya. El-Nino merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan intensitas curah hujan hampir di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia.

El Nino adalah fenomena meningkatnya suhu permukaan laut di bagian timur dan sentral Samudera Pasifik daerah equator. Kejadian tersebut mengakibatkan daerah konvergen di wilayah Indonesia bergeser ke arah timur (Summerhayes dan Thorpe, 1996). Ketika El Nino

¹ UPT. Hujan Buatan-BPP.Teknologi, Jl. M.H.Thamrin No. 8, Jakarta 10340

terjadi wilayah Indonesia yang biasanya merupakan daerah konvergen berubah menjadi daerah divergen sehingga sulit terbentuk awan.

Penelitian tentang interaksi laut atmosfer telah banyak dilakukan terutama pengaruh El-Nino terhadap curah hujan global. Beberapa penelitian yang ada hubungannya dengan wilayah Indonesia, misalnya Nicholls (1988) memperlihatkan bahwa ada hubungan antara fenomena El-Nino dengan suhu permukaan laut di perairan Indonesia. Ropelewski dan Halpert (1987) menyelidiki hubungan EL-Nino dengan curah hujan global, ketika El-Nino berlangsung, curah hujan pada bulan Juni-Nopember di Indonesia-Papua New Guenia mengalami penurunan. Kane (1997) menemukan bahwa ketika terjadi El-Nino, daerah Indonesia-Papua New Guenia mengalami kekeringan.

Tulisan ini dibuat untuk melihat hubungan antara perubahan suhu permukaan laut di sekitar wilayah Indonesia dengan curah hujan di Jawa

2. METODE

Dalam penelitian ini digunakan data bulanan curah hujan GHCN (Global Historical Climate Network) serta data bulanan suhu permukaan laut GISST (Global Ice Sea Surface Temperature) dengan resolusi 1 derajat.

Data curah hujan bulanan sebanyak 20 stasiun di Jawa selama tahun 1961-1993 dibuat indeks curah hujan bulannya untuk setiap stasiun. Dari 20 stasiun tersebut selanjutnya dirata-ratakan sehingga diperoleh nilai indeks curah hujan Jawa.

Index curah hujan dihitung dengan rumus (Sudjana, 1992):

$$I = (CH - CH_r) / S$$

dengan :

- I : index curah hujan
- CH : curah hujan (bulanan)
- CH_r : curah hujan rata-rata (bulanan)
- S : standar deviasi

Indeks curah hujan Jawa tersebut kemudian dibuat korelasinya dengan anomali suhu permukaan laut yang ada pada cakupan 30°LU;30°LS dan 60°BT;140°BB.

Data lain yang digunakan adalah index osilasi selatan tahun 1961-1993. Index osilasi selatan adalah selisih antara anomali tekanan permukaan di Tahiti dan anomali tekanan permukaan di Darwin.

3. HASIL

3.1 Curah Hujan

Curah hujan di Jawa memiliki pola tahunan satu kali maksimum pada bulan Desember-Nopember dan satu kali minimum pada bulan Juni-Agustus seperti diperlihatkan pada Gambar 1. Perubahan dari musim kemarau menuju musim hujan terjadi pada bulan September-Nopember.

Pengaruh El Nino/Index osilasi selatan terhadap curah hujan di Jawa paling tinggi terjadi pada bulan September-Nopember (lihat Gambar 2) yang merupakan masa transisi dari musim kemarau menuju musim hujan.

3.2. Perubahan Bulanan

Pada bulan Juli suhu permukaan laut yang sangat berpengaruh terhadap curah hujan di Jawa adalah di laut Flores dengan nilai korelasi lebih dari 0.6 (lihat Gambar 3). Apabila suhu permukaan laut meningkat (anomali positif) maka curah hujan di Jawa akan naik, sebaliknya bila terjadi anomali negatif maka curah hujan di Jawa akan turun.

Masuk bulan Agustus mulai terlihat pengaruh suhu permukaan laut di Samudera Hindia sekitar 10°LS;80°BT dengan koefisien korelasi dibawah minus 0.6. Hal ini menunjukkan bila suhu permukaan laut di Samudera Hindia terjadi anomali positif, curah hujan di Jawa akan menurun, sebaliknya apabila terjadi anomali negatif, curah hujan di Jawa akan meningkat. Pada bulan ini pengaruh Laut Flores masih tetap tinggi.

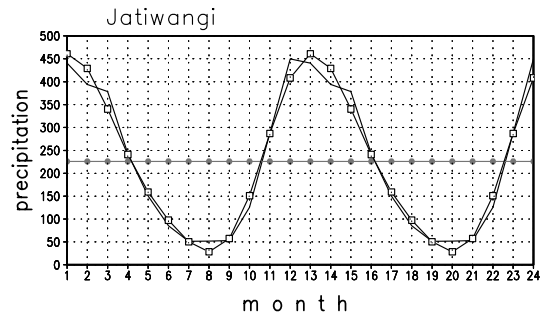
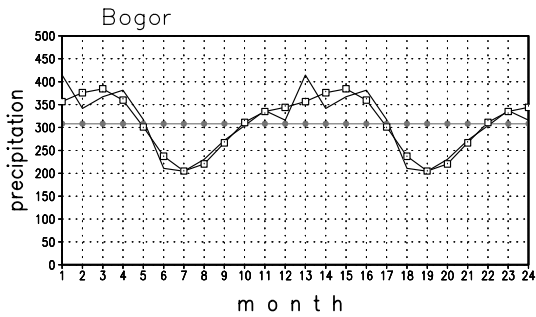
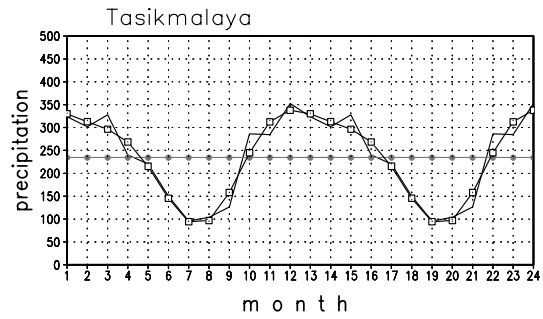
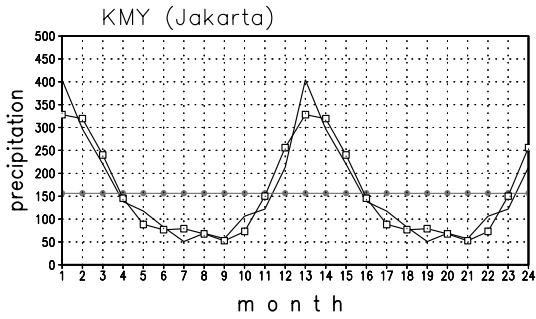
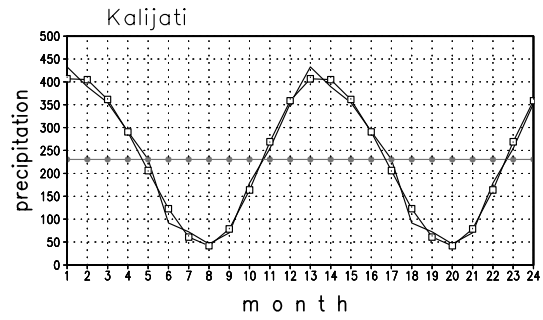
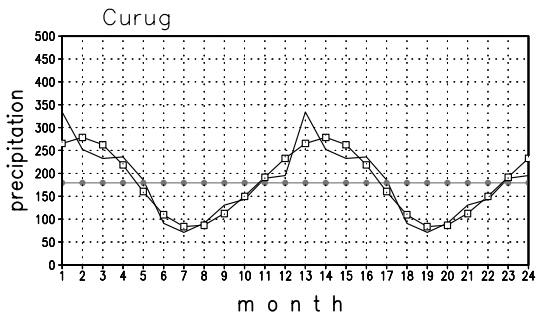
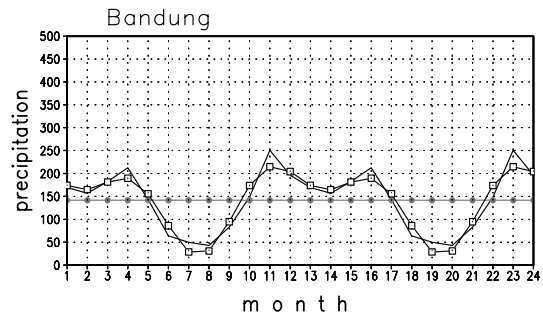
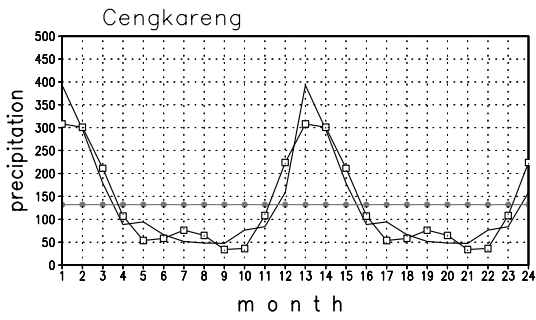
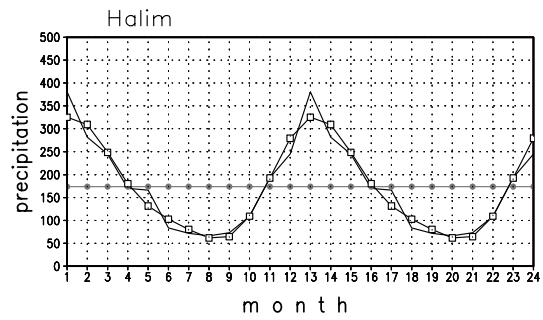
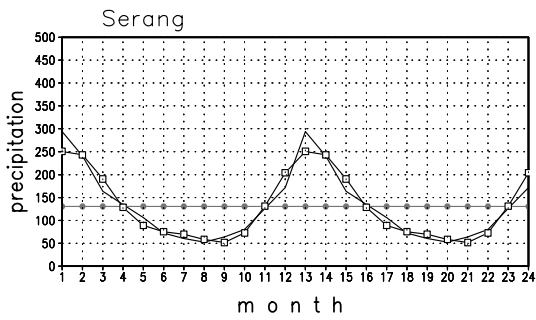
Bulan September, pengaruh dari Laut Flores dan Samudera Hindia masih bertahan. Sementara itu mulai tampak pengaruh dari Samudera Pasifik dengan nilai korelasi dibawah minus 0.6. Apabila suhu permukaan laut di Samudera Pasifik turun (anomali negatif) maka curah hujan di Jawa akan meningkat, sedangkan apabila terjadi anomali positif, curah hujan di Jawa akan meningkat.

Pada bulan Oktober pengaruh laut Flores mulai berkurang sedangkan di Samudera Hindia dan Samudera Pasifik pengaruhnya masih tetap tinggi. Terlihat pada bulan ini di Samudera Pasifik yang nilai korelasinya di bawah minus 0.6 cakupannya semakin meluas.

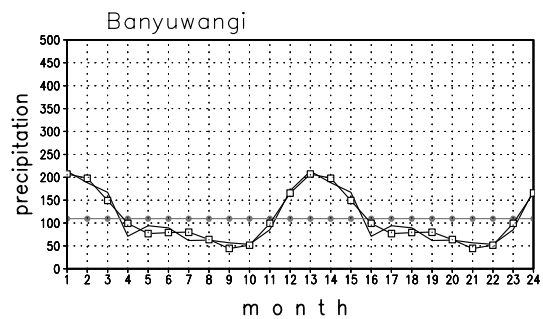
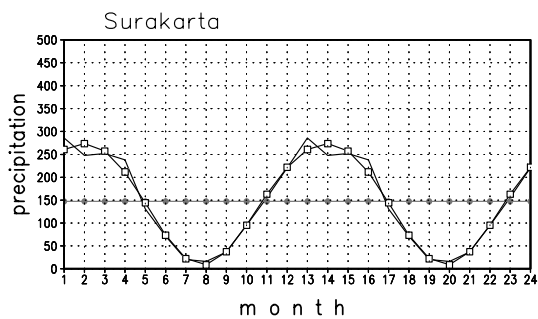
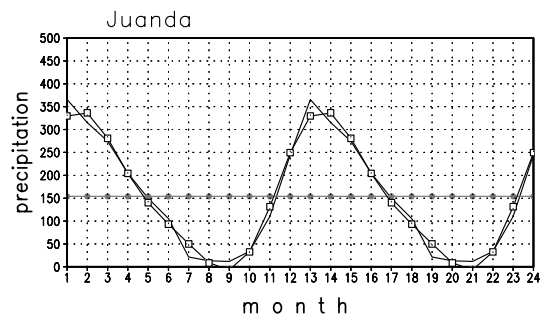
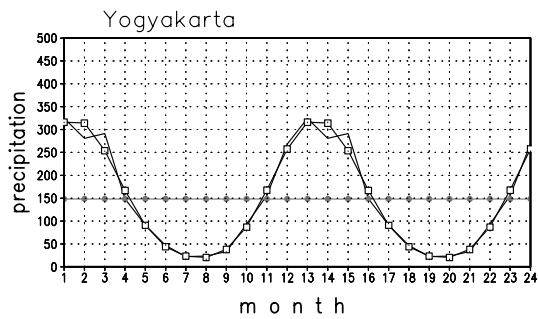
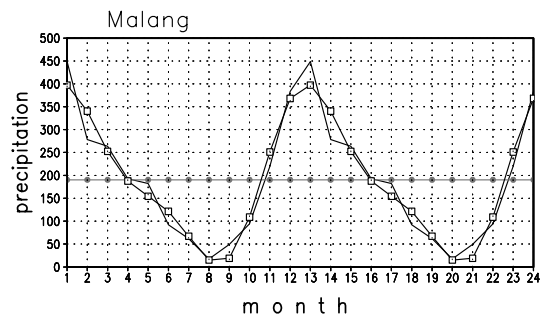
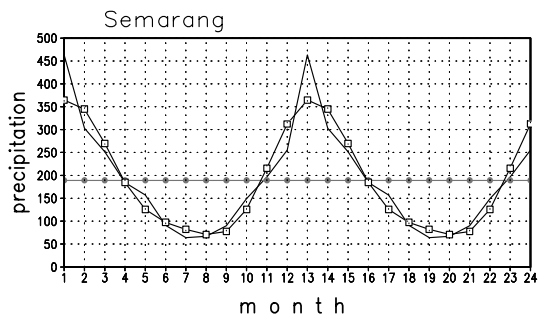
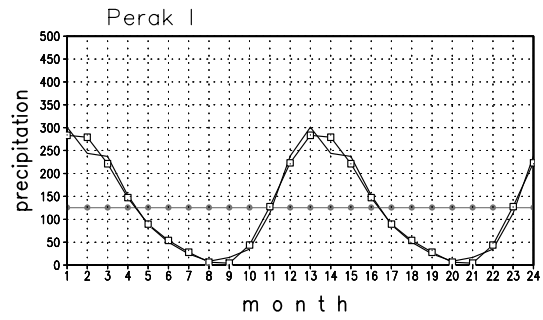
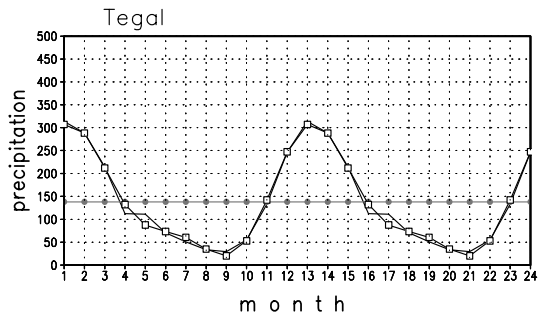
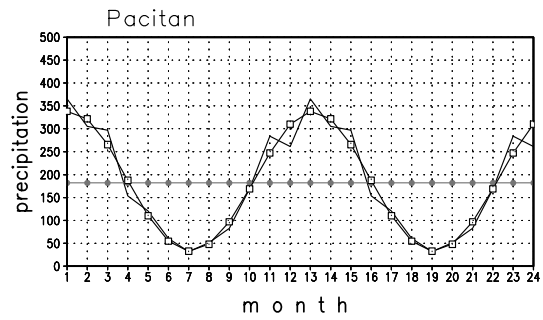
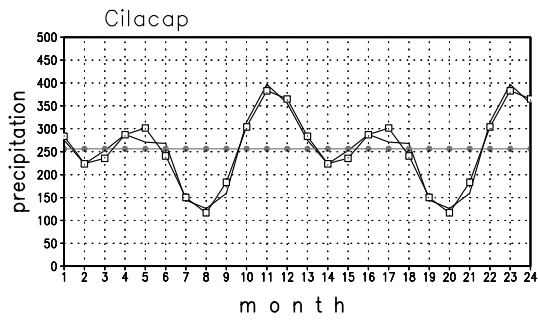
Bulan Nopember pengaruh laut Flores mulai tidak signifikan lagi. Sedangkan pengaruh Samudera Pasifik walaupun tetap tinggi namun cakupannya mulai berkurang. Sementara di Samudera Hindia pengaruhnya masih tetap tinggi.

Pada bulan Desember, Januari, dan Februari tidak tampak adanya pengaruh suhu permukaan laut terhadap curah hujan di Jawa. yang signifikan. Hal yang sama terlihat juga pada bulan Maret, April dan Mei.

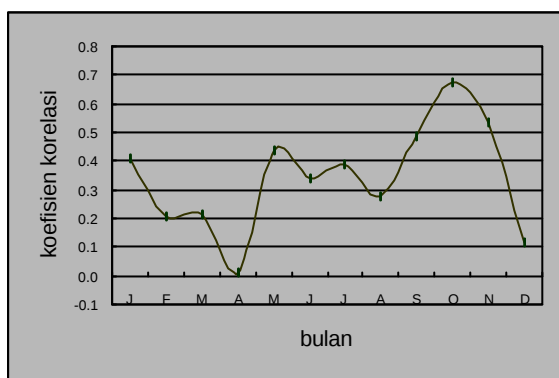
Masuk bulan Juni pengaruh laut Flores mulai tampak walaupun tidak begitu tinggi.



Gambar 1. Pola curah hujan di Pulau Jawa.



Gambar 1. Lanjutan ...



Gambar 2. Korelasi antara index curah hujan Jawa dengan index osilasi selatan (SOI).

3.3. Perubahan Musiman

Pada periode Juni-Agustus curah hujan di Jawa sangat dipengaruhi oleh suhu permukaan laut di Laut Flores. Dari Gambar 4 terlihat nilai korelasi di Laut Flores paling tinggi (> 0.6), hal ini menunjukkan bahwa ketika suhu permukaan laut di daerah tersebut meningkat curah hujan di Jawa juga meningkat. Sebaliknya bila terjadi penurunan suhu permukaan laut maka curah hujan di Jawa akan berkurang.

Bulan September-November, pengaruh suhu permukaan laut di Laut Flores terhadap curah hujan di Jawa tidak sekuat pada bulan Juni-Agustus. Pada periode ini, yang paling mempengaruhi curah hujan di Jawa adalah di Samudera Pasifik sekitar equator dan 160°BB dengan nilai koefisien korelasi dibawah minus 0.6. Hal ini menunjukkan bahwa ketika suhu permukaan laut di daerah tersebut menurun, curah hujan di Jawa akan meningkat, sebaliknya bila suhu permukaan laut meningkat maka curah hujan di Jawa akan berkurang.

Untuk periode Desember-Januari, tidak terlihat pengaruh anomali suhu permukaan laut yang signifikan terhadap perubahan curah hujan di Jawa. Hal yang sama terlihat pada periode selanjutnya (Maret-Mei).

4. PEMBAHASAN/DISKUSI

Pengaruh El Nino/Index osilasi selatan paling tinggi pada musim transisi yaitu peralihan dari musim kemarau menuju musim hujan di Jawa. Pada puncak musim hujan, musim transisi dari musim hujan ke musim kemarau, dan musim kemarau pengaruh El Nino tidak begitu besar.

Perubahan suhu permukaan laut di Samudera Pasifik terhadap curah hujan di Jawa pada bulan September–November terlihat paling kuat dengan koefisien korelasi kurang dari minus 0.6. Bila suhu permukaan laut di Samudera Pasifik mengalami penurunan (La Nina) maka curah hujan di Jawa

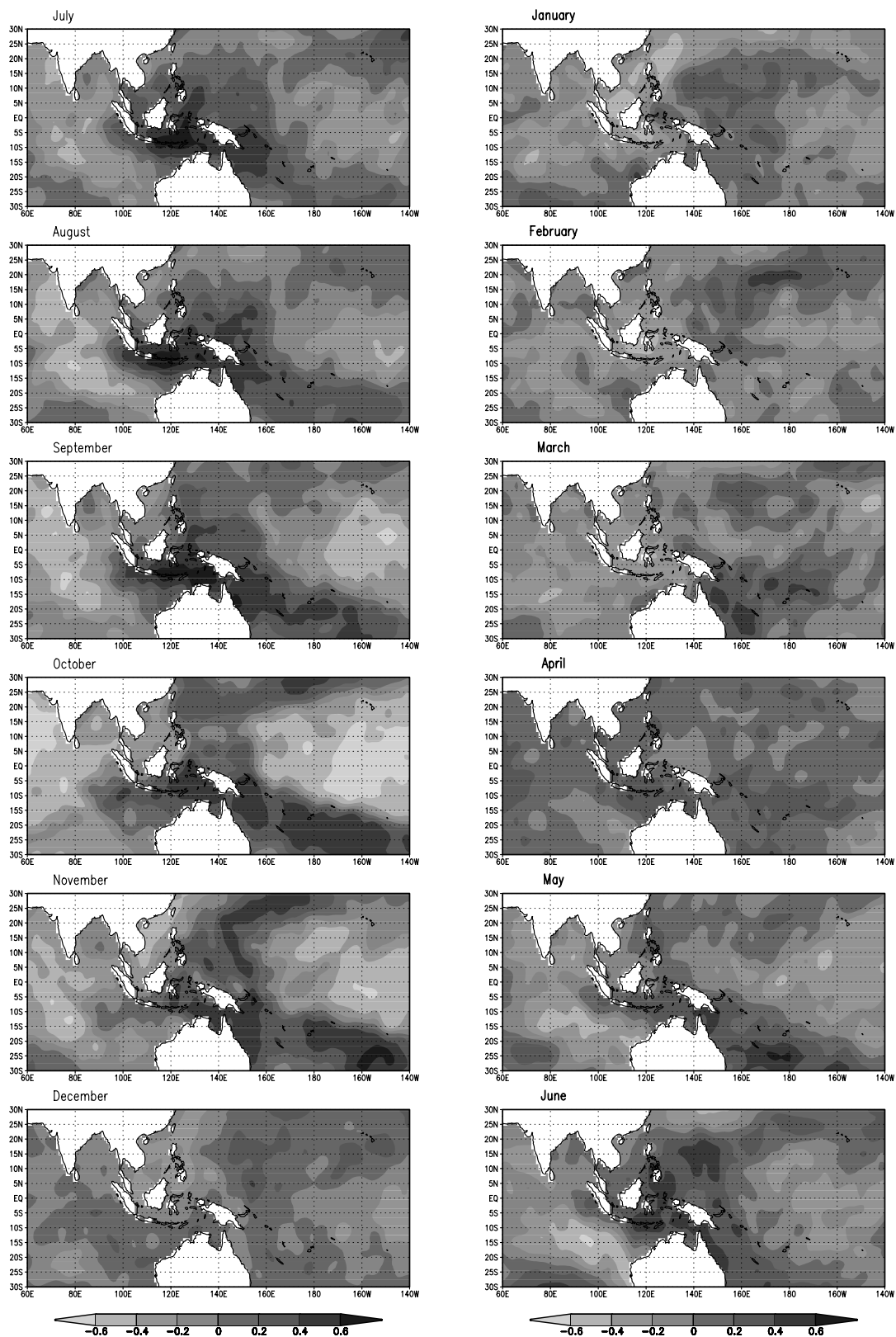
akan meningkat. Sebaliknya bila suhu permukaan laut meningkat (El Nino) maka curah hujan di Jawa mengalami penurunan. Hasil ini sesuai dengan yang ditemukan oleh Ropelewski dan Halpert (1987) yaitu curah hujan di wilayah Indonesia – New Guenia mengalami penurunan pada Juni – Nopember ketika terjadi El Nino.

Fenomena menarik terlihat di laut Flores. Pada bulan Juli – September ada korelasi positif (> 0.6) antara curah hujan di Jawa dengan perubahan suhu permukaan laut di daerah tersebut. Hal ini menunjukkan bila suhu permukaan laut di Laut Flores meningkat maka curah hujan di Jawa juga meningkat, sebaliknya bila temperatur permukaan lautnya turun, curah hujan di Jawa juga akan turun.

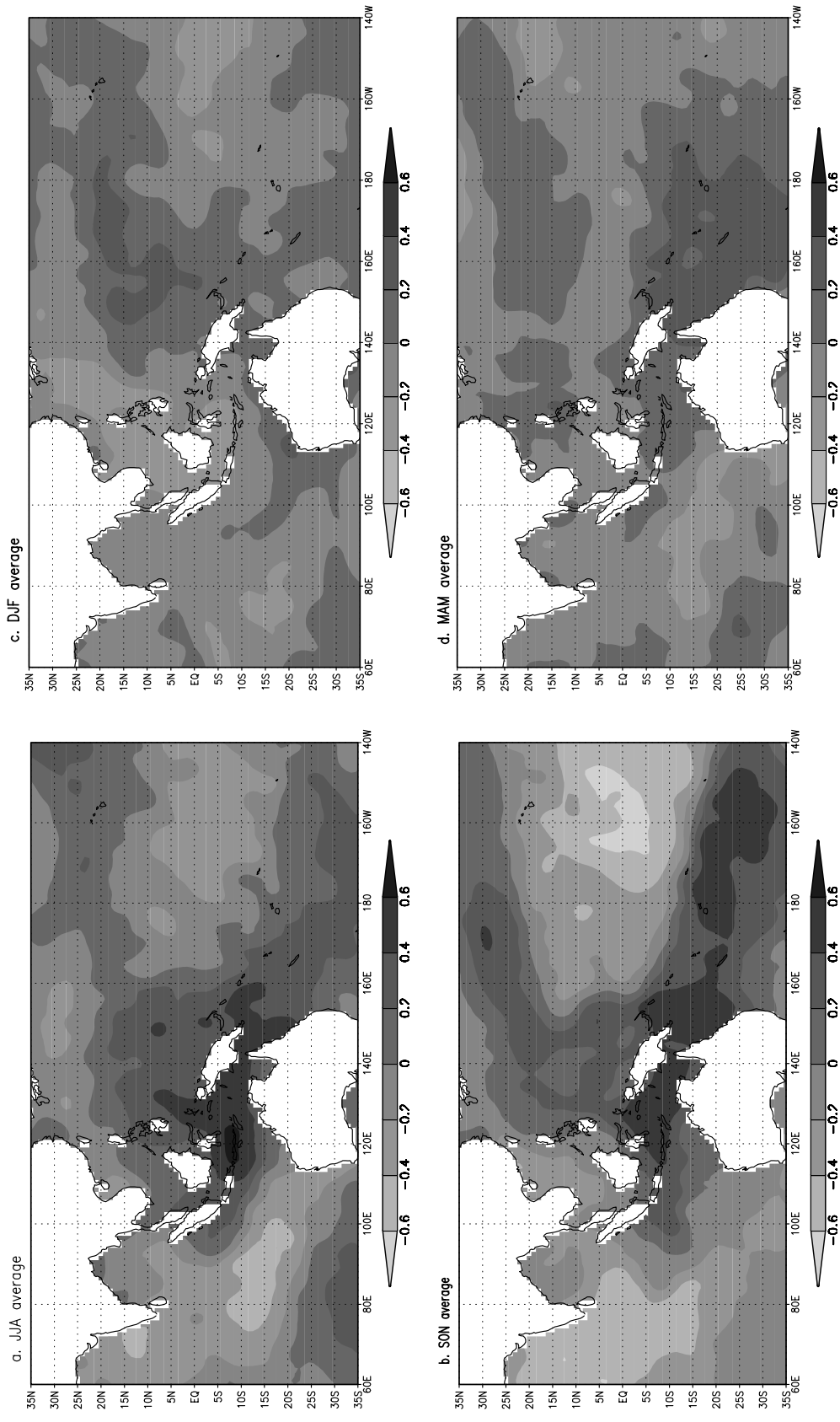
Gambar 5. adalah perubahan anomali suhu permukaan laut di Samudera Pasifik (160°BB - 140°BB , 2°LU - 5°LS) dan Laut Flores (115°BT - 125°BT , 6°LS - 8°LS) antara bulan Nopember 1996 sampai dengan bulan September 1998.

Ketika terjadi EL Nino tahun 1997, di Samudera Pasifik terjadi peningkatan suhu permukaan laut (anomali positif), sebaliknya di Laut Flores terjadi penurunan. Fenomena ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nicholls (1984). Nicholls mengamati anomali suhu permukaan laut di daerah Indonesia (5° - 15°LS ; 120°BT) dan La Punta (12°LS ; 77°BB) ketika terjadi El Nino tahun 1965, 1969, 1972, dan 1976). Pergantian dari anomali negatif ke anomali positif di Samudera Pasifik terjadi sekitar bulan Januari, naik tajam hingga bulan April, selanjutnya relatif tetap hingga sekitar bulan Januari tahun berikutnya, masuk bulan Februari langsung turun drastis dan berubah lagi menjadi anomali negatif sekitar bulan Maret. Di Laut Flores terjadi proses sebaliknya yaitu perubahan anomali positif menjadi anomali negatif terjadi sekitar bulan Nopember, turun drastis hingga sekitar bulan Maret, selanjutnya relatif tetap hingga bulan September tahun berikutnya. Akhirnya naik dengan tajam dan menjadi anomali positif kembali sekitar pertengahan Nopember

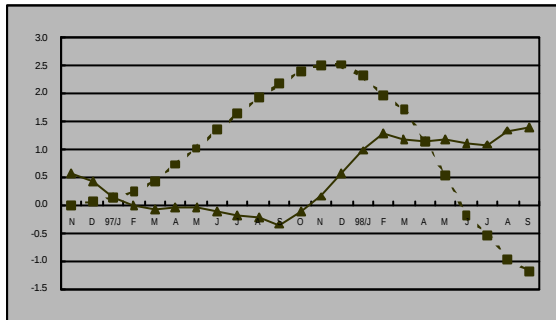
Dari sini kita bisa melihat ada keterkaitan antara suhu permukaan laut di Samudera Pasifik dengan di Laut Flores ketika terjadi El Nino. Meskipun anomali suhu permukaan laut di Laut Flores tidak sebesar yang terjadi di Samudera Pasifik, untuk mengantisipasi perubahan curah hujan di Jawa sebaiknya selain mengamati perubahan suhu permukaan laut di Samudera Pasifik juga mengamati perubahan yang terjadi di Laut Flores. Bahkan Nicholls (1984) menyatakan bahwa beberapa bulan sebelum Samudera Pasifik mengalami pemanasan, di Laut Flores sudah menunjukkan adanya penurunan suhu permukaan laut. Pada tulisan ini juga terlihat bahwa Korelasi yang signifikan di Samudera Pasifik mulai terlihat pada bulan September, sedangkan di Laut Flores muncul lebih awal yaitu pada bulan Juli.



Gambar 3. Korelasi antara index curah hujan Jawa dengan anomali temperatur permukaan laut (bulanan).



Gambar 4. Korelasi antara index curah hujan Jawa dengan anomali temperatur permukaan laut (musiman).



Gambar 5. Anomali suhu permukaan laut di laut Flores dan di Samudera Pasifik (garis putus-putus) ketika terjadi El Nino tahun 1997/1998.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas bisa diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Curah hujan di Jawa sangat berkaitan dengan perubahan anomali suhu permukaan laut di Samudera Pasifik bagian timur dan tengah sekitar daerah equator serta anomali suhu permukaan laut di Laut Flores.
- Ketika di Samudera Pasifik terjadi anomali positif (EL Nino) curah hujan di Jawa mengalami penurunan. Sebaliknya bila terjadi anomali negatif (La Nina) curah hujan di Jawa meningkat. Hal ini terjadi pada bulan September – Nopember.

DATA PENULIS

Erwin Mulyana. Lahir di Cirebon, 10 September 1964. Menyelesaikan S1 di Institut Teknologi Bandung jurusan Geofisika-Meteorologi tahun 1989. Pernah Bekerja di Pusat Pengembangan Geologi Kelautan (1989-1991), PT. Elnusa (1991-1993). Sejak 1993 Bekerja di UPT Hujan Buatan, BPP Teknologi hingga sekarang.

- Ketika suhu permukaan laut di Laut Flores terjadi anomali positif, curah hujan di Jawa meningkat, sebaliknya ketika terjadi anomali negatif, curah hujan di Jawa berkurang. Fenomena ini berlangsung pada bulan Juli – September.

DAFTAR PUSTAKA

- Kane, R.P., 1997 : Relationship of El Nino-Southern Oscillation and Pacific Sea Surface Temperature with Rainfall in Various Regions of the Globe. Mon. We. Rev., 125, 1792-1800.
- Nicholls, N., 1984 : The Southern Oscillation and Indonesia Sea Surface Temperature. Mon. Wea. Rev., 112, 424-432.
- Ropelewski, C.F and M.S. Halpert, 1987 : Global and Regional Scale Precipitation Pattern Associated with the El Nino/Southern Oscillation. Mon. Wea. Rev., 115, 1606-1626.
- Sudjana, 1992 : Metoda Statistika. Edisi ke 5. Penerbit Tarsito Bandung.
- Summerhayes, C.P. and S.A. Thorpe, 1996 : Oceanography; And illustrated guide. Manson Publishing. UK.