

FLUKTUASIMUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU PADA EMPAT LOKASI SELAMA SATU DEKADE (1979/80-1989)

Fathan Muhadjir, Ratna F. dan Darmijati S¹

RINGKASAN

Produksi pertanian khususnya tanaman pangan sangat dipengaruhi oleh musim, tanah dan tanaman itu sendiri. Elevasi yang berbeda mempengaruhi jenis komoditi yang dibudidayakan, faktor-faktor iklim dan produksi tanaman. Empat lokasi yang berbeda elevasi, tipe tanah dan komoditi yang dibudidayakan, dibahas fluktuasi MH dan MK selama satu dekade yaitu mulai Mh 1979/80 sampai dengan MK 1989. Empat lokasi tersebut adalah Pusakanegara (Aluvial, 7 m dpl, tipe iklim E), Mojosari (Regosol, 30 m dpl, tipe iklim D3), Bogor (Latosol, 260 m dpl, tipe iklim A) dan Pacet Andosol, 1138 m dpl, tipe iklim B1). Suhu udara maksimum dan minimum baik pada MH maupun MK selama satu dekade di empat lokasi tersebut tidak menunjukkan adanya fluktuasi yang jelas. Fluktuasi curah hujan baik pada MH maupun MK terlihat jelas terutama di Pusakanegara dan Mojosari. Rataa harian radiasi surya ($\text{kcal/cm}^2/\text{hari}$) sangat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan baik pada MH maupun MK. Rataan suhu udara maksimum dan minimum terlihat jelas dipengaruhi oleh elevasi.

PENDAHULUAN

Keberhasilan produksi pertanian tergantung pada kondisi pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Tanah, air dan iklim merupakan suatu kesatuan yang menentukan besar kecilnya produksi pertanian, disamping penerapan teknologi budidaya yang tepat. Perubahan-perubahan iklim dan cuaca yang masih belum dapat diramal dengan cermat, seperti musim hujan yang terlambat atau terlalu cepat yang dapat menyebabkan kegagalan panen, merupakan faktor instabilitas produksi yang sering dialami. Sebagai contoh Johnson dan Wittwer (1984) mengemukakan bahwa produksi gandum, jagung dan kedelai di Amerika Serikat pada tahun 1974, merosot sekitar 20 % disebabkan karena kekeringan. Suhu udara merupakan salah satu faktor iklim yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Suhu udara dipengaruhi oleh kedudukan dari surya dan topografi.

Indonesia yang terletak antara 5°N dan 10°S dari equator dimana kedudukan surya relatif kecil berpengaruh terhadap suhu udara (Oldeman, 1977), sehingga elevasi di atas permukaan laut merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap suhu udara. Secara umum digambarkan bahwa suhu udara maksimum turun 0.62°C dan suhu minimum turun 0.53°C, tiap kenaikan tinggi tempat 100 m (Gb. 7). Suhu udara selama musim tanam sangat berpengaruh terhadap lama dan pola pertumbuhan tanaman pangan khususnya padi. Ketersediaan air sangat tergantung dari curah hujan terutama bila usaha pertanian itu masih menggantungkan kebutuhan airnya pada curah hujan. Ketersediaan curah hujan itu sangat bervariasi menurut lokasi dan waktu. Sebagai contoh Oldeman (1975); Oldeman dan Syarifuddin (1977), yang telah membagi wilayah iklim pertanian untuk tanaman pangan di Indonesia menjadi 14 tipe berdasarkan lama bulan basah dan bulan kering. Hal inilah yang mengakibatkan terjadi musim hujan dan musim kemarau di

1) Staf Peneliti Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor

Indonesia, dimana pada umumnya makin ke Timur makin jelas perbedaannya, Setelah curah hujan, radiasi surya adalah faktor iklim yang tidak kalah pentingnya dalam menentukan produktivitas pertanian. Dengan kata lain, bila air cukup tersedia maka produktivitas pertanian ditentukan oleh radiasi surya. Radiasi surya di Indonesia pada umumnya tersedia berlimpah, tetapi belum dapat dimanfaatkan secara optimal, karena terbatasnya persediaan air dan suhu udara yang sesuai. Menurut De Datta (1981), intensitas radiasi surya selama periode pemasakan tanaman padi musim hujan didaerah tropis sebesar $350 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$. Pada tanaman padi menunjukkan bahwa radiasi surya yang tinggi sejak + 15 hari sebelum berbunga sangat diperlukan untuk penimbunan bahan kering (Murata, 1966; De Datta dan Zareta, 1970). Usaha untuk meningkatkan dan memantapkan produksi pertanian dengan memanfaatkan iklim secara efektif dan efisien, diperlukan perencanaan pola tanam yang sesuai untuk suatu daerah.

Makalah ini bertujuan untuk membahas fluktuasi musim hujan dan musim kemarau selama sepuluh tahun pada empat lokasi yang berbeda tipe tanah, topografi dan tipe iklimnya.

METODOLOGI

Empat stasiun Agroklimat yang mewakili beberapa tipe iklim, tipe tanah dan topografi, dibahas dalam makalah ini.

1. Pusakanegara, Kab. Subang (Jabar)

Elevasi : 7 m dpl
Tipe tanah : Aluvial
Tipe iklim : E
Komoditi : padi

2. Mojosari, Kab. Mojokerto (Jatim)

Elevasi : 30 m dpl
Tipe tanah : Regosol
Tipe iklim : D₃
Komoditi : padi, palawija

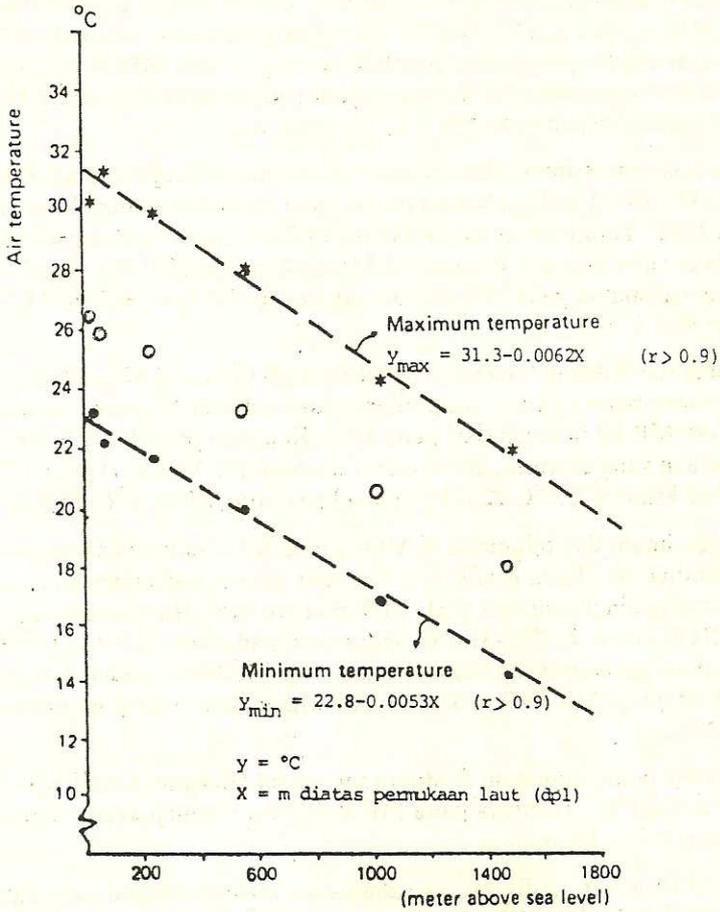
3. Muara, Kab. Bogor (Jabar)

Elevasi : 260 m dpl
Tipe tanah : Latosol
Tipe iklim : A
Komoditi : padi, palawija, sayuran dataran rendah

4. Pacet, Kab. Cianjur (Jabar)

Elevasi : 1138 m dpl
Tipe tanah : Andosol
Tipe iklim : B₁
Komoditi : hortikultura

Data iklim yang dikumpulkan mulai musim hujan (MH) 1979/80 sampai dengan musim kemarau (MK) 1989. Kriteria MH ditentukan Oktober-Maret dan untuk MK ditentukan April - September. Data iklim meliputi suhu udara maksimum, suhu udara minimum, curah hujan dan radiasi surya.



Gambar 7. Pengaruh elevasi terhadap suhu udara maksimum dan minimum.

Sumber : Oldeman (1977).

PEMBAHASAN

1. Suhu Udara

Rataan suhu udara maksimum di Pusakanegara untuk MH selama satu dekade mempunyai kisaran 30.0°C - 31.5°C , sedangkan pada MK 30.5°C - 31.8°C . Terlihat disini bahwa suhu udara maksimum di Pusakanegara yang banyak dipengaruhi oleh angin laut tidak begitu berbeda antara MH dan MK. Suhu udara minimum di Pusakanegara pada MH menunjukkan kisaran 23.0°C - 24.1°C dan pada MK sebesar 22.1°C - 23.1°C . Ternyata suhu udara minimum di Pusakanegara pada MK mempunyai kisaran yang lebih rendah dibanding dengan MH. Suhu udara maksimum tertinggi di Pusakanegara selama satu dekade terjadi pada MK 1983 (31.8°C), sedangkan suhu udara minimum terendah terjadi pada MK 1982 (Gambar 8).

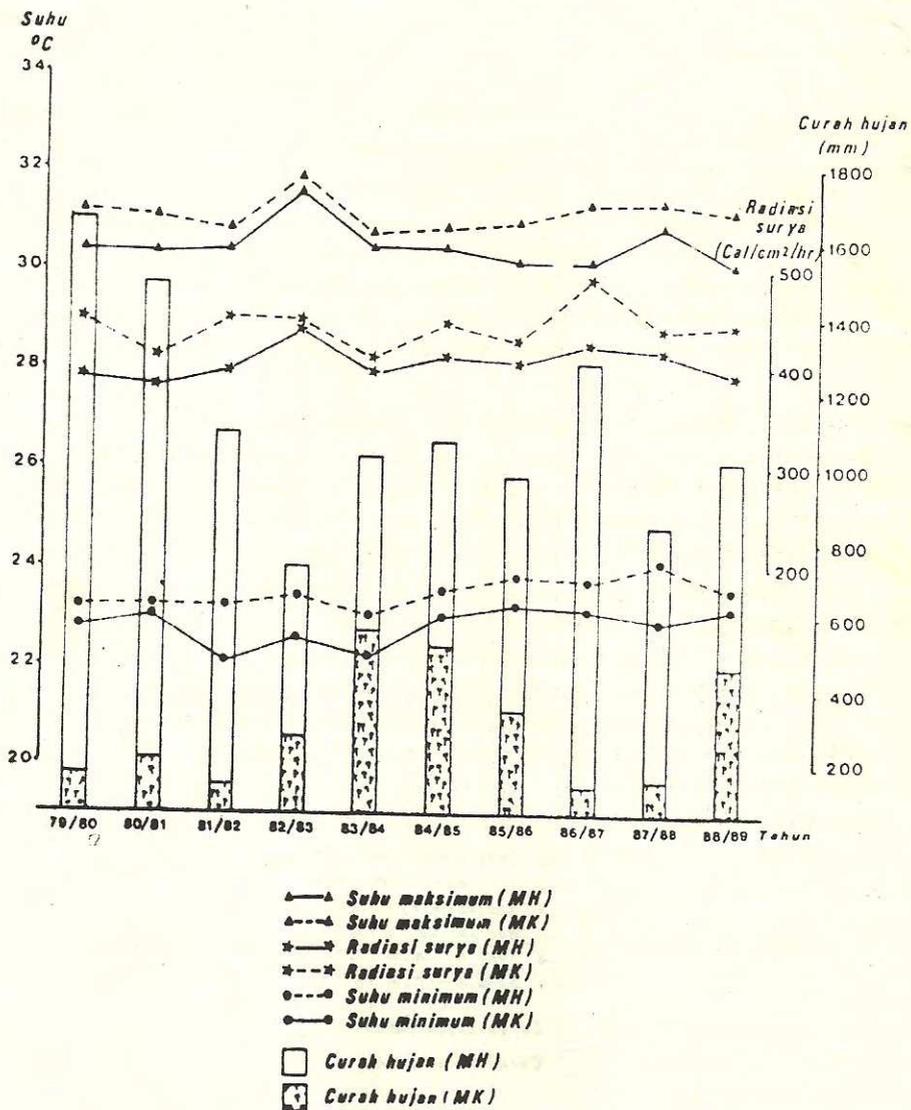
Fluktuasi suhu udara maksimum dan minimum di Mojosari disajikan pada Gambar 9. Pada MH 1979/80 dan MH 1980/81 terlihat bahwa rata-rata suhu udara maksimum lebih tinggi daripada MK 1980 dan MK 1981. Tetapi untuk tahun-tahun berikutnya sampai dengan MK 1989 menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara maksimum di Mojosari pada MK lebih tinggi dari pada MH. Rataan suhu udara maksimum pada MH selama satu dekade berkisar 30.8°C - 33.7°C , sedangkan pada MK berkisar 30.6°C - 32.9°C .

Walaupun dilihat dari kisaran tersebut MH lebih tinggi daripada MK, tetapi pada Gambar 9 memberikan gambaran bahwa rata-rata suhu udara maksimum di Mojosari selama satu dekade menunjukkan bahwa MK lebih tinggi dari pada MH. Kejadian pada MH 1979/80 dan MK 1980 menunjukkan keadaan yang ekstrem. Suhu udara minimum di Mojosari pada MH selama satu dekade memberikan kisaran 20.5°C - 22.6°C , sedangkan untuk MK 19.4°C - 22.5°C .

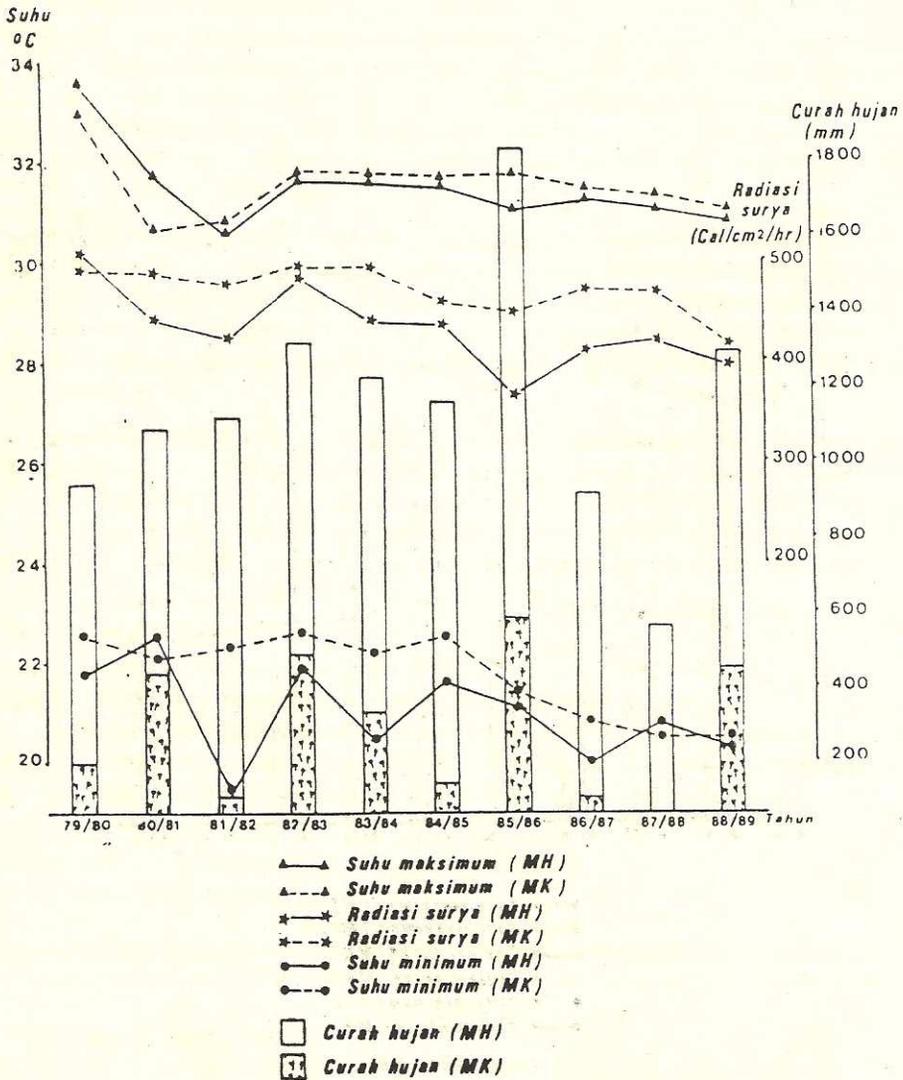
Suhu udara maksimum dan minimum di Muara baik MH maupun MK selama satu dekade disajikan pada Gambar 10. Pada grafik tersebut suhu udara maksimum dari tahun ke tahun menunjukkan adanya peningkatan baik pada MH maupun MK. Rataan suhu udara maksimum di Muara pada MH berkisar 28.7°C - 31.6°C , sedangkan pada MK 30.5°C - 31.8°C . Suhu udara minimum secara umum menunjukkan bahwa rata-rata pada MH lebih rendah dari pada MK. Pada Gb.10 terlihat bahwa pada MK 1980, 1987 dan 1988 rata-rata suhu udara minimum sedikit lebih rendah dari pada MH.

Untuk kisaran suhu udara minimum di Muara selama satu dekade. Untuk MH 20.6°C - 21.6°C dan untuk MK 21.6°C - 23°C . Ternyata pada MK di Muara menunjukkan adanya kisaran suhu udara minimum yang cukup lebar.

Pada Gambar 11 disajikan grafik rata-rata suhu udara maksimum dan minimum selama satu dekade di Pacet untuk MH dan MK. Pacet yang mewakili lokasi dataran tinggi memberikan gambaran bahwa suhu udara baik maksimum maupun minimum menunjukkan lebih rendah dari tiga lokasi yang terdahulu. Rataan suhu udara maksimum pada MH selama satu dekade berkisar 20.2°C - 25.2°C , sedangkan MK 24.3°C - 25.7°C . Suhu udara maksimum terendah 20.2°C terjadi pada MH 1988/89 diduga merupakan keadaan yang ekstrem rendah karena jauh dibawah rata-rata selama satu dekade. Suhu udara minimum baik MH maupun MK rata-ratanya dibawah 18°C , bahkan pada MK 1985 rata-rata suhu udara minimum adalah 13.1°C . Rataan suhu udara minimum pada MH menunjukkan kisaran sebesar 15.0°C - 17.2°C dan pada MK 13.1°C - 17.0°C .



Gambar 8. Fluktuasi suhu udara, radiasi surya dan curah hujan MH (Oktober-Maret) dan MK (April-September) selama 10 tahun (1979/1980-1989). KP. Pusakanegara (Aluvial, + 7 m dpl, tipe iklim E).



Gambar 9. Fluktuasi suhu udara, radiasi surya dan curah hujan MH (Oktober-Maret) dan MK (April-September) selama 10 tahun (1979/1980-1989). KP. Mojosari (regosol, + 30 dpl, tipe D₃)

2. Curah Hujan

Potensi sumber daya air yang besar di Indonesia belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan secara optimal. Air merupakan faktor pembatas utama untuk budidaya tanaman pertanian, terutama di daerah pertanian tadah hujan. Menurut Kurniaty (1986) jumlah curah hujan setiap bulan bukan merupakan jumlah yang efektif bagi pertumbuhan tanaman. Jumlah curah hujan efektif ditentukan oleh sifat fisik tanah, kandungan air tanah sebelum turun hujan, sifat fisik tanaman dan topografi. Penentuan bulan-bulan MH dan MK di Indonesia sangat penting sehubungan dengan pola tanam terutama bagi tanaman padi dan palawija. Curah hujan yang tidak menentu sepanjang tahun akan menyebabkan perubahan pola tanam setempat. Pembagian MH dan MK pada dasarnya didasarkan atas jumlah curah hujan

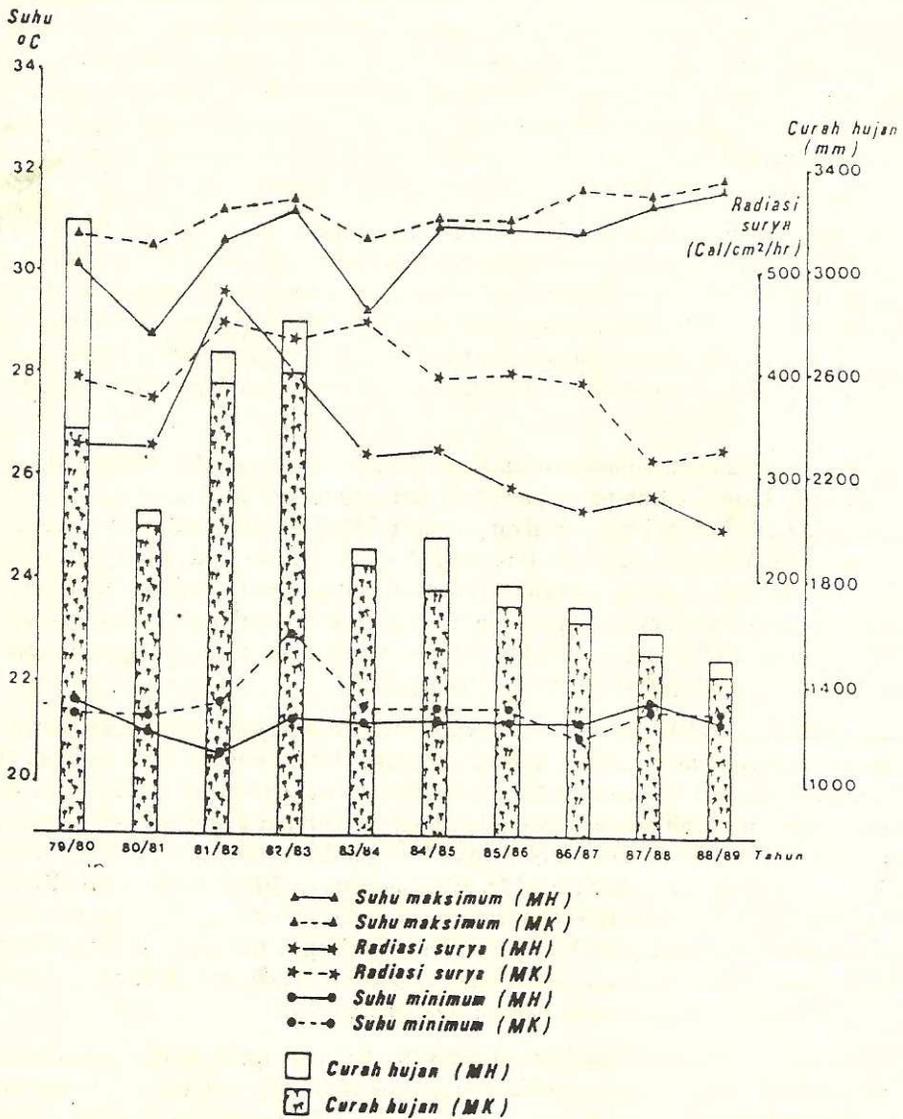
Jumlah curah hujan selama satu dekade di Pusakanegara baik pada MH maupun MK disajikan pada Gambar 8. Rataan jumlah curah hujan pada MH tertinggi pada MH 1979/80 (1653 mm) dan terendah pada MH 1982/83 (762 mm). Adapun rata-rata jumlah curah hujan pada MK tertinggi terjadi pada MK 1984 (545 mm) dan terendah pada MK 1987 (135 mm). Walaupun pada MK jumlah curah hujan di Pusakanegara ini sangat kecil, tetapi karena daerah ini irigasi dari Proyek Otorita Jatiluhur tersedia sepanjang tahun, maka pertanaman padi dapat terus-menerus sepanjang tahun.

Fluktuasi curah hujan di Mojosari selama satu dekade baik untuk MH maupun MK disajikan pada Gambar 9. Jumlah curah hujan pada MH tertinggi terjadi pada MH 1985/86 (1833 mm) dan terendah MP 1987/88 (582 mm). Hal yang sama terlihat pada jumlah curah hujan MK dimana tertinggi pada MK 1986 (595 mm) dan terendah MK 1988 (36 mm). Keadaan MK yang sangat kering di daerah Mojosari, menyebabkan pada daerah tadah hujan terjadi saat bera, karena tidak memungkinkan untuk pertumbuhan palawija, apalagi padi. Dari diagram curah hujan tersebut secara umum dapat dikatakan bahwa tahun 1987 merupakan tahun yang mengalami kekeringan. Hal ini sebetulnya juga terjadi di daerah Pusakanegara.

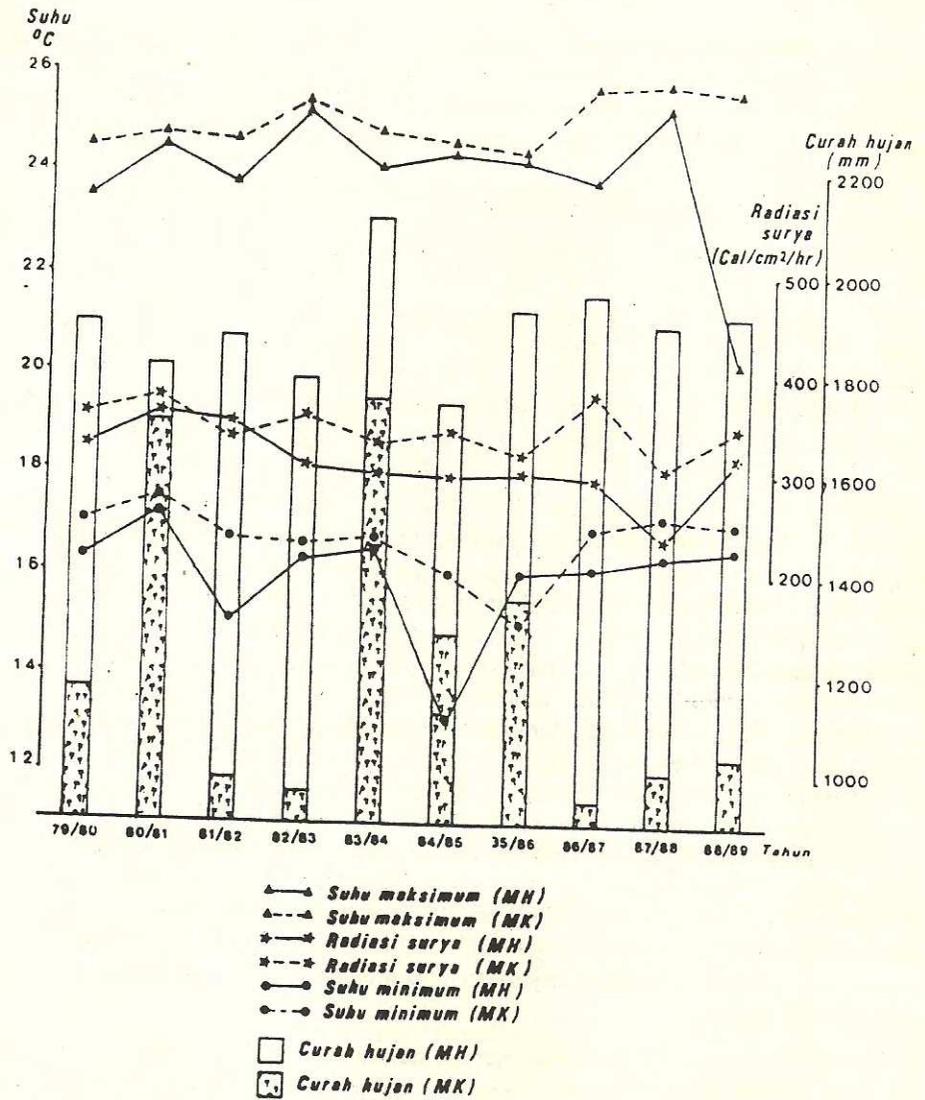
Keadaan jumlah curah hujan baik MH maupun MK di Muara yang merupakan daerah dengan tipe iklim A, dimana bulan basah terpanjang sepanjang tahun disajikan pada Gambar 10. Dari dua musim MH dan MK selama satu dekade terlihat bahwa perbedaan jumlah curah hujannya sangat kecil. Jumlah curah hujan tertinggi pada MH terjadi pada MH 1979/80 (3102 mm) dan terendah pada MH 1988/89 (1501 mm). Untuk MK, jumlah curah hujan tertinggi terjadi pada MK 1981 (2512 mm) dan terendah pada MK 1989 (1469 mm). Baik MH maupun MK di Muara, jumlah curah hujan selama satu dekade menunjukkan adanya tendensi penurunan dari tahun ke tahun. Walaupun demikian jumlah curah hujan sepanjang tahun masih dikategorikan cukup basah, karena rata-rata bulanan masih lebih besar dari 200 mm. Hal ini masih memenuhi persyaratan untuk pertanaman baik padi maupun palwija (Oldeman, 1975).

Jumlah curah hujan pada MH selama satu dekade di Pacet (tipe iklim B₁) dari tahun ke tahun tidak menunjukkan adanya perbedaan yang menyolok (Gb. 11). Jumlah curah hujan tertinggi pada MH tertinggi terjadi pada MH 1983/1984 (2111 mm) dan terendah pada MH 1984/85 (1742 mm). Adapun jumlah curah hujan tertinggi untuk MK terjadi pada MK 1984 (1752 mm) dan terendah pada MK 1987 (784 mm). Secara umum dapat dikatakan bahwa MH di Pacet selama satu dekade tidak mengalami fluktuasi yang menyolok di banding dengan di Pusakanegara, Mojosari maupun di Muara. Walaupun demikian curah hujan pada MK terlihat adanya fluktuasi yang cukup menyolok. Musim kemarau 1987 merupakan MK yang paling kering selama satu dekade.

Dari keadaan curah hujan selama satu dekade di empat lokasi tersebut, dapat dikatakan bahwa pada MK 1987 merupakan MK yang paling kering. Hal ini sesuai dengan apa yang telah



Gambar 10 Fluktuasi suhu udara, radiasi surya dan curah hujan MH (Oktober-Maret) dan MK (April-September) selama 10 tahun (1979/1980-1989). KP. Muara (Latosol, 260 m dpl, tipe iklim A)



Gambar 11 Fluktuasi suhu udara, radiasi surya dan curah hujan MH (oktober-Maret) dan MK (April - September) selama 10 tahun (1979/1980-1989). KP. Pacet (Andosol, + 1138 m dpl, tipe iklim B₁)

dikemukakan oleh Mardio et al. (1989) bahwa MK 1987 hampir seluruh daerah Indonesia mengalami kekeringan yang cukup berat.

3. Radiasi Surya

Jumlah awan dan ketebalan awan merupakan pengaruh dari besar kecilnya radiasi surya yang jatuh ke bumi. Selama MH radiasi surya umumnya lebih rendah dari pada MK, selain itu makin tinggi elevasi, radiasi surya makin rendah (Oldeman, 1977). Dikemukakan juga bahwa nilai radiasi surya pada bulan Maret dan September tertinggi, sedangkan bulan Mei dan Juni radiasi surya menurun.

Rataan radiasi surya MH dan MK di Pusakanegara selama satu dekade disajikan pada Gambar 8. Terlihat jelas disini bahwa radiasi surya MK selalu lebih tinggi dari pada MH. Pada MH rataaan radiasi surya berkisar $380 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $446 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$. Musim hujan 1982/83 memberikan radiasi surya tertinggi diantara satu dekade MH hal ini diikuti dengan jumlah curah hujan terendah dan suhu udara maksimum yang tertinggi selama satu dekade. Pada MK kisaran radiasi surya sebesar $402 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $482 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$, dimana radiasi surya tertinggi terjadi pada MK 1987 diikuti dengan jumlah curah hujan terendah dan suhu udara maksimum yang relatif tinggi. Jadi jelas bahwa di Pusakanegara selama satu dekade, baik MH maupun MK terlihat adanya korelasi antara radiasi surya dengan jumlah curah hujan dan suhu udara maksimum.

Pada Gambar 9 disajikan garfik fluktuasi radiasi surya MH dan MK selama satu dekade di Mojosari. Seperti halnya di Pusakanegara, maka rataaan radiasi surya MK lebih tinggi dari pada MH, kecuali pada MK 1980 radiasi surya sedikit lebih rendah dari pada MH 1979/80. Rataan radiasi surya MH selama satu dekade mempunyai kisaran sebesar $365 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $508 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$, sedangkan untuk MK kisarannya sebesar $423 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $499 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$. Walaupun tidak begitu nyata, terlihat pada Gambar 9 tersebut, radiasi surya juga dipengaruhi oleh jumlah curah hujan dan suhu udara maksimum. Kondisi radiasi surya di Muara agak berbeda dengan di Pusakanegara dan Mojosari, karena di Muara keadaan awan yang merupakan kendala dari nilai radiasi surya terlihat sangat berpengaruh (Gambar 10). Muara merupakan lokasi yang paling basah diantara empat lokasi, rataaan radiasi surya terlihat sangat berfluktuasi. Walaupun demikian rataaan radiasi surya MK terlihat selalu lebih tinggi dari pada MH, kecuali pada MK 1982 terlihat sedikit lebih rendah dari pada MH 1981/82. Rataan radiasi surya MH selama satu dekade menunjukkan kisaran $251 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $478 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$, sedangkan untuk MK sebesar $317 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $434 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$. Hal yang agak ganjil adalah adanya hubungan antara radiasi surya dengan suhu udara maksimum. Terlihat pada Gambar 10 tersebut dari tahun ke tahun suhu udara maksimum terjadi gejala peningkatan tetapi radiasi surya menggambarkan tendensi yang menurun.

Kondisi lingkungan di Pacet yang merupakan daerah dataran tinggi, dimana pengaruh awan dan kabut adalah dominan memberikan nilai radiasi surya yang sangat rendah (Gambar 11). Pada MH, rataaan radiasi surya berkisar $238 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $352 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$, sedangkan pada MK sebesar $310 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$ - $376 \text{ kal/cm}^2/\text{hari}$. Pada grafik tersebut menggambarkan juga bahwa rataaan radiasi surya MK lebih tinggi dari pada MH, kecuali pada MK 1982. Dapat dikatakan pula bahwa jumlah curah hujan di Pacet tidak jelas pengaruhnya terhadap rataaan radiasi surya, tetapi suhu udara maksimum kiranya ada korelasi.

KESIMPULAN

1. Fluktuasi musim hujan dan musim kemarau selama satu dekade di empat lokasi yang berbeda elevasi, tipe tanah dan tipe iklim, sangat bervariasi.
2. Musim kemarau 1987 merupakan MK yang sangat kering selama satu dekade.
3. Ada tendensi peningkatan suhu udara maksimum dari tahun ke tahun selama satu dekade, hal ini terlihat jelas di Muara.
4. Adanya fluktuasi MH dan MK selama satu dekade menyebabkan pola tanam berubah

DAFTAR PUSTAKA

- De Datta, S.K., 1981. Principles and practices of rice production. John Wiley & Sons, New York, Toronto.
- De Datta, S.K., and P.M. Zarate. 1970. Environmental conditions affecting growth characteristics, nitrogen response and grain yield of tropical rice. *Biometeorology* 4: 74-89.
- Johnson, G., and S.H Wittwer. 1984. Agricultural technology until 2030 : Prospect, priorities & policies. Mich. Agric. Exp. Sta. Mich. State Univ. Special Report 12.
- Kurniaty, E. 1986. Menentukan masa tanam tebu berdasarkan ketersediaan air di PG. Bunga Mayang. Thesis. Fateta- IPB, Bogor.
- Mardio P., E.S. Adiningsih dan A.F. Nanere. 1988. Metode perkiraan akhir masa kekeringan melalui satelit, studi kasus tahun 1987. Prosiding Simposium II Meteorologi Pertanian. Biotrop, Bogor, 27-28 Juli 1988.
- Murata, Y. 1966. On the influence of solar radiation and air temperature upon the local differences in the productivity of paddy rice in Japan. *Int. Rice Comm. Newsl.* 15: 20-30.
- Oldeman, L.R. 1975. An agroclimatic map of Java. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor* No.17.
- Oldeman, L.R. 1977. Climate of Indonesia. Proceedings of the Sixth Asian-Pacific Weed Science Society Conference. Jakarta, July 11-17, 1977. Vol. 1:14-30.
- Oldeman, L.R., D. Syarifuddin. 1977. An agroclimatic map of Sulawesi. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor* No. 33.