

HUBUNGAN PARAMETER IKLIM DENGAN PRODUKSI KEDELE

Oleh :

Putu Sudira *)

Pendahuluan

Pertanian memegang peranan yang penting dalam ekonomi Indonesia untuk skala nasional walaupun baru 8 persen lahan yang diusahakan untuk usaha tani.

Salah satu faktor yang ikut menentukan tingkat produksi pertanian adalah parameter iklim. Parameter iklim berpengaruh, secara langsung terhadap tanaman maupun secara tidak langsung mempengaruhi proses yang terjadi di dalam tanah seperti misalnya mempengaruhi sifat aerasi, temperatur serta kandungan nutrient di dalam tanah. Pengaruh ini akan dimanifestasikan melalui watak tegak tanaman, jumlah anakan, sifat perakaran, luas area daun dan sebagainya yang akhirnya menentukan produksi tanaman. Kondisi iklim juga menentukan mudah tidaknya hama dan penyakit tanaman untuk berkembang biak.

Banyak penelitian sudah dibuat oleh para pakar untuk menghubungkan produksi tanaman dan faktor iklim (Lomas dkk. 1977; Renge dan Odell, 1960; Huda dkk. 1976).

Methodologi

Tulisan ini membahas pengaruh beberapa parameter iklim terhadap produksi tanaman kedele di daerah Yogyakarta dari tahun 1974 sampai 1983.

Tingkat Pertumbuhan Tanaman Kedele

Pertumbuhan tanaman kedele dibagi menjadi 4 tingkat seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Pertumbuhan Tanaman Kedele

No.	Tingkat Pertumbuhan	Uraian	Umur (Hari)
1.	Pertumbuhan mula sampai mulai pembungaan	10% tanaman paling sedikit mempunyai satu bunga	0 — 30
2.	Permulaan bunga sampai saat pengisian biji	Biji pada bagian tanaman mulai memanjang	31 — 40
3.	Saat pengisian biji sampai akhir pembungaan	90% tanaman sudah tidak menghasilkan bunga lagi	41 — 70
4.	Akhir pembungaan sampai masak	75% daun berubah warna jadi kuning	71 — 80

Model Hubungan Produksi — Iklim

Dasar pemikiran model ini adalah bahwa kondisi iklim pada

*) Staf Pengajar Fak. Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

tingkat-tingkat pertumbuhan tanaman akan mempengaruhi produksi akhir tanaman tersebut yang dapat dinyatakan sebagai $a(t) \times (t) dt$, dimana $x(t) dt$ adalah faktor iklim yang terjadi kurun waktu t sampai $t + dt$, dan $a(t)$ adalah fungsi fisiologis tanaman yang dapat berubah-ubah karena pengaruh iklim tersebut.

Secara matematis model tersebut dapat diformulasikan sebagai :

$$\bar{Y} = C + \int_0^T a(t) x(t) dt \dots \dots (1)$$

Jelas tampak bahwa fungsi fisiologis tanaman $a(t)$, merupakan fungsi yang berkesinambungan yang dapat berubah secara perlahan-lahan dengan adanya perubahan iklim.

Fungsi $a(t)$ dapat dinyatakan sebagai fungsi polinomial dalam bentuk :

$$a = a_0 T_0 + a_1 T_1 + a_2 T_2 + \dots \dots (2)$$

di mana T 's adalah fungsi orthogonal dari waktu.

Apabila persamaan (2) di substitusikan ke persamaan (1) akan diperoleh :

$$\begin{aligned} \bar{Y} &= C + \int_0^T (a_0 T_0 + a_1 T_1 + a_2 T_2 + \dots) x dt \\ &= C + a_0 \int_0^T T_0 x dt + a_1 \int_0^T T_1 x dt + \dots (3) \end{aligned}$$

Nilai $\int_0^T T_i x dt$ dapat dihitung apabila integrasi orthogonal itu dikaitkan dengan faktor cuaca secara berurutan.

Dalam tulisan ini, model tersebut akan diformulasikan dalam bentuk regresi ganda derajat empat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Y &= b_0 + b_1 \sum_{i=1}^n (t_i^0 x_i) + b_2 \sum_{i=1}^n (t_i^1 x_i) \\ &+ b_3 \sum_{i=1}^n (t_i^2 x_i) + b_4 \sum_{i=1}^n (t_i^3 x_i) \\ &+ b_5 \sum_{i=1}^n (t_i^4 x_i) + DT \dots \dots (5) \end{aligned}$$

di mana :

- Y = produksi per hektar
- $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ dan D = konstanta
- x_i = parameter iklim 5 harian
- t_i = jumlah dari masing-masing periode 5 harian selama tingkat pertumbuhan tanaman.
- n = jumlah tahun pengamatan
- n = jumlah dari kelompok 5 harian selama tingkat pertumbuhan tanaman.

Model tersebut dianalisa dengan komputer program SAS.

Hasil dan Pembahasan

Dari empat parameter iklim yang dianalisa dengan regresi ganda derajat empat ternyata hanya temperatur maximum dan lama penyinaran matahari menggambarkan hubungan dengan produksi kedele dengan level signifikansi 5% (Tabel 2).

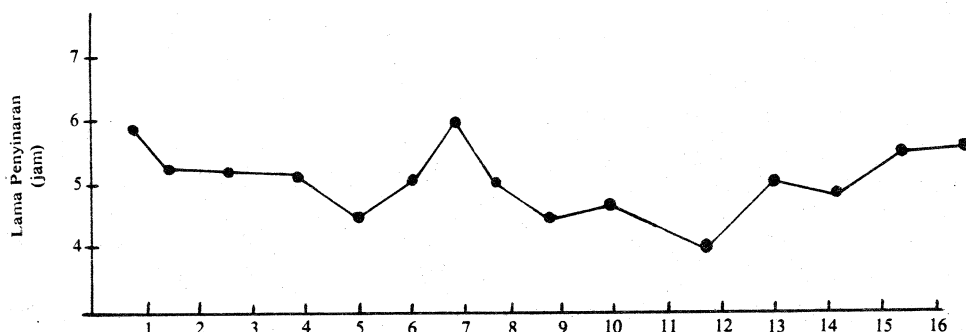
Tabel 2. Nilai koefisien determinasi dan test signifikansi

Parameter Iklim	Koef Korelasi R	Koef Determinasi R_1	Derajat Bebas		F	F' Tabel	Catatan
			n_1	n_2			
T Max	0.9905	0.9811	6	3	26.03	8.94	*
T Min	0.9358	0.8758	6	3	4.05	8.94	NS
Sinar MTH	0.9836	0.9674	6	3	14.82	8.94	*
Hujan	0.7703	0.5933	6	3	0.73	8.94	NS

Catatan : * Signifikan pada level 5%
NS tidak signifikan.

Untuk melihat salah satu contoh dari analisa regresi ganda tersebut, akan dibahas di sini parameter lama penyinaran matahari.

Rerata 5 harian penyinaran matahari selama tingkat pertumbuhan tanaman kedele beragam dari 3,8 jam sampai 6,4 jam (Gambar 1).



Gambar 1. Rerata 5 harian lama penyinaran matahari selama pertumbuhan tanaman kedele.

Persamaan regresi ganda yang diperoleh adalah :

$$Y = -8.776 + 0.7036 \sum_{i=1}^{16} t_i^0 x$$

$$- 0.4371 \sum_{i=1}^{16} t_i^1 x$$

$$+ 0.1021 \sum_{i=1}^{16} t_i^2 x - 0.0089$$

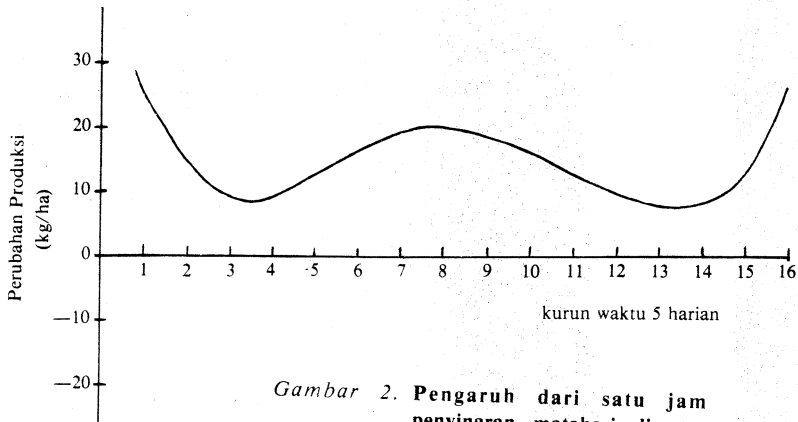
$$\sum_{i=1}^{16} t_i^3 x + 0.0003 \sum_{i=1}^{16} t_i^4 x$$

$$+ 0.1203T \dots \dots \dots (6)$$

Persamaan ini menghasilkan koefisien determinasi (R^2) 0.9674 dengan kesalahan standar 0.0985 quintal/ha.

Kurve bimodal yang menggambarkan hubungan antara lama pe-

nyinaran dengan produksi kedele (gambar 2) menunjukkan bahwa sinar matahari terlalu rendah untuk mencapai produksi kedele yang optimum.



Gambar 2. Pengaruh dari satu jam penyinaran matahari di atas nilai rerata pada setiap kurun waktu 5 harian.

Dari gambar (2) dapat dilihat bahwa pengaruh yang menguntungkan terhadap produksi kedele dapat diperoleh jika ada penambahan lama penyinaran 1 jam/hari di atas nilai rerata. Peningkatan produksi itu bervariasi antara 9.07 kg/ha pada periode ke tiga dan 22.51 kg/ha pada periode ke delapan.

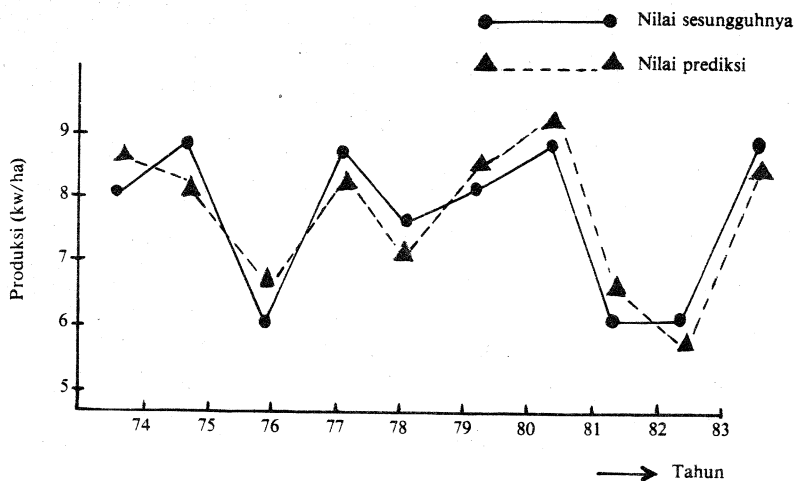
Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Mota (1978) bahwa pada masa pembungaan, kedele membutuhkan lama penyinaran antara lima sampai sepuluh jam per hari untuk mencapai nilai optimum.

Hubungan antara produksi kedele sesungguhnya dengan nilai prediksi yang diperoleh dari model regresi ganda polinomial derajat empat tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

Kesimpulan

Produksi tanaman kedele dapat diprediksi dengan menggunakan model regresi ganda berderajat empat. Model ini dibuat lebih teliti dengan menguraikan hubungan antara parameter iklim dengan sifat fisiologis tanaman pada setiap fase pertumbuhan yang dimanifestasikan pada produksi akhir.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hanya temperatur maximum dan lama penyinaran yang menunjukkan hubungan "signifikan" pada level 5% dengan koefisien determinasi masing-masing 0.9811 dan 0.9674.



Gambar 3. Hubungan antara nilai kedele sesungguhnya dengan nilai prediksi.

Daftar Acuan

- Huda. S.A.K., B.P. Cjhildyal., V.S. Tomar And R.C. Jain 1976, *Contribution of Climatic Variables in Predicting Maise Yields Under Monsoon Condition*, Agr. Met. J. 17 : 33 — 47.
- Lomas, J.M., Mandel and Z. Zemel 1977 *The Effect of Climate on Irrigated Cotton Yields Under Semiarid Conditions Temperature Yields Relationship*, Agr. Met.J. 18 : 435 — 453.
- Mota. F.S. 1978. *Soya bean and Weather*. WMO No. 498.
- Runge, E.C.A. and R.T. Odell, 1960. *The Relation Between Precipitation, Temperature and The Yields of Soybean on the Agronomy South Farm, Urgania Illinois Agron J. 52 : 245 — 247.*

