

PENGARUH CURAH HUJAN DAN UMUR TANAMAN TERHADAP HASIL CENGKEH

The effect of rain fall and plant age on the yield of clove

HASNAM dan NURHERU¹⁾

RINGKASAN

Analisa regresi umur tanaman dan curah hujan 12 bulan, 6 bulan dan 3 bulan sebelum panen terhadap hasil rata-rata cengkeh menunjukkan bahwa hasil cengkeh per pohon terutama di tentukan oleh umur tanaman. Pengaruh nyata curah hujan (12 bulan sebelum panen) hanya terdapat pada tanaman-tanaman yang berbunga tidak teratur.

ABSTRACT

The regression analysis of plant age and total rainfall 12 months, 6 months and 3 months before harvesting on yield average of clove tree showed that the plant age is the main factor. The effect of rainfall (12 months before harvesting) was obtained only in irregular bearing trees.

PENDAHULUAN

Pada beberapa tanaman tahunan seperti cengkeh, kelapa, lada dan tanaman buah-buahan terdapat fluktuasi hasil. Panen besar tanaman cengkeh terjadi dengan selang waktu 2 sampai 4 tahun dan fluktuasi ini sangat mempengaruhi produksi cengkeh dalam negeri dan pendapatan tahunan dari petani cengkeh.

Satyabalan *et al* (1968) menemukan fluktuasi hasil yang besar pada tanaman kelapa yang berproduksi rendah, sedangkan pada tanaman yang berproduksi tinggi, fluktuasi tersebut kecil.

Keadaan cuaca, kerusakan tanaman waktu panen dan faktor-faktor lain diduga oleh Wit (1969) sebagai penyebab siklus hasil cengkeh. Van der Meulen (*dalam* Wit, 1968) menduga adanya hubungan antara bentuk mahkota pohon (canopy) dengan pembungaan cengkeh. Cengkeh tipe-2 dan tipe-3 dengan mahkota berbentuk bulat dan berbentuk kerucut cenderung untuk berbunga lebih teratur dibandingkan dengan cengkeh tipe-1 dengan mahkota berbentuk silinder.

¹⁾ Asisten Peneliti dan staf peneliti statistika LPTI, Bogor.

Pemeliharaan tanaman juga diduga dapat menekan fluktuasi hasil. Fluktuasi tersebut pada tanaman yang mendapat perlakuan pemupukan, lebih kecil dibandingkan dengan fluktuasi hasil pada tanaman yang tidak dipupuk (Wahid dan Hasnam, 1977). Hal yang sama juga dianjurkan oleh Hadiwijaya (1977).

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui apakah produksi cengkeh dipengaruhi oleh curah hujan dan umur tanaman. Penelitian tersebut dilakukan di Kebun Percobaan Cibinong, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODA

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini berasal dari suatu populasi tanaman cengkeh jenis Zanzibar di Cibinong. Pengamatan hasil kuncup bunga tiap individu pohon dilakukan mulai dari tahun 1961 (tanaman berumur 5 tahun) sampai dengan tahun 1971, kecuali tahun 1965 dan 1969 tidak dilakukan. Berdasarkan data tersebut, maka populasi tanaman cengkeh ini dapat dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan koefisien keragaman hasil dari tahun 1961 sampai dengan 1971. Kelompok-kelompok ini adalah:

- 1). Kelompok teratur, jika koefisien keragaman kurang dari 20%.
- 2). Kelompok setengah teratur, jika koefisien keragaman 20 - 30%.
- 3). Kelompok tidak teratur, jika koefisien keragaman lebih dari 30%.

Dengan kriteria ini, maka masing-masing kelompok terdiri dari 31, 57 dan 27 tanaman.

Analisa regresi linear digunakan untuk mengukur pengaruh umur tanaman (x_1) dan curah hujan (x_2) terhadap rata-rata hasil basah per pohon (y) pada tiap kelompok. Pada analisa ini dicoba tiga macam curah hujan, yaitu curah hujan 12 bulan, 6 bulan dan 3 bulan sebelum panen. Hasil per pohon yang digunakan untuk analisa regresi adalah logaritma gram timbangan basah.

Uji Bartlett terhadap ragam hasil tiap tahun menunjukkan bahwa ragam tersebut tidak sama besarnya. Karena itu digunakan analisa regresi dengan pembobot (weighted regression). Karena y adalah nilai rata-rata hasil per pohon,

maka digunakan pembobot $W_i = \frac{n_i}{\sigma^2}$, sedangkan $n_i = \text{jumlah pohon yang}$

berbunga pada tahun ke- i , dan $\sigma^2 = \text{kuadrat tengah kesalahan murni}$ (Steel dan Torrie, 1960). Dengan demikian maka matriks pembobotnya adalah:

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & w_3 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & w_9 \end{bmatrix}$$

Catatan (note): $W_i = W_1, W_2, \dots, W_9$

dan koefisien-koefisien regresi diperoleh dengan menyelesaikan persamaan normal:

$b = (X'WX)^{-1} X'WY$ (Neter dan Wasserman, 1974); b = koefisien regresi; X = matriks dengan unsur-unsur umur tanaman dan jumlah curah hujan; W = matriks pembobot dan Y = matriks rata-rata hasil per pohon. Koefisien determinasi (R^2), digunakan untuk menilai kebaikan (goodness of fit) garis regresi yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap hasil rata-rata per pohon dan curah hujan selama 12 bulan, 6 bulan dan 3 bulan sebelum panen pada setiap tahun pengamatan, untuk koefisien keragaman < 20%, 20—30% dan > 30% dikemukakan pada Tabel 1, Tabel 3 dan Tabel 5.

Tabel 1. Data curah hujan dan hasil rata-rata setiap tahun pengamatan untuk koefisien keragaman kurang dari 20 persen.

Table 1. Total rainfall and average yield per year on coefficient of variation less than 20 percent.

Waktu Pengamatan Observation period	Jumlah curah hujan Total rainfall (mm)			Umur tanaman Plant age (tahun/year)	Hasil rata-rata Average yield (log.gram)
	Juli - Juni (12 bulan/ months)	Januari - Juni (6 bulan/ months)	April - Juni (3 bulan/ months)		
1961	4173	2520	1158	5	3.0918
1962	2996	2192	891	6	3.3183
1963	3183	1430	523	7	2.8936
1964	2484	1713	1010	8	3.6994
1966	2382	1474	747	10	3.9848
1967	3038	1636	463	11	3.3008
1968	2873	2026	1039	12	4.1765
1970	3111	1957	727	14	4.3729
1971	3166	1843	832	15	4.0555

HASNAM dan NURHERU: PENGARUH CURAH HUJAN DAN UMUR TANAMAN

Analisa regresi dari data pada Tabel 1 tersebut, menghasilkan garis regresi masing-masing untuk curah hujan 12 bulan (a), 6 bulan (b) dan 3 bulan (c), sebagai berikut:

$$a. \hat{y} = 3.6163 + 0.1102 x_1 - 3.3363 \times 10^{-4} x_2$$

$$b. \hat{y} = 2.2164 + 0.1139 x_1 + 2.0220 \times 10^{-4} x_2$$

$$c. \hat{y} = 1.6691 + 0.1242 x_1 + 2.6555 \times 10^{-4} x_2$$

Hasil analisa pengaruh umur tanaman dan curah hujan selama 12 bulan, 6 bulan dan 3 bulan sebelum panen terhadap hasil rata-rata per pohon untuk koefisien keragaman < 20% dikemukakan pada Tabel 2. Pada tanaman yang berbunga teratur (koefisien keragaman < 20%), umur tanaman bersama-sama curah hujan 12 bulan, 6 bulan dan 3 bulan sebelum panen memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil. Pengujian peranan tiap faktor ini menunjukkan bahwa curah hujan tidak berpengaruh terhadap hasil, dan hasil rata-rata per pohon ditentukan oleh umur tanaman.

Tabel 2. Sidik ragam pada koefisien keragaman kurang dari 20 persen untuk setiap pengelompokan curah hujan.

Table 2. Analysis of variance on coefficient of variation less than 20 percent on each group of rainfall.

Sumber keragaman Source of variation	Derajat bebas Degrees of freedom	Kuadrat tengah Mean square		
		(a)	(b)	(c)
Regresi (regression)	2	202.1932*	183.1749*	226.2112*
b_1/b_0	1	355.0123*	357.5130*	355.0123*
$b_2/b_0, b_1$	1	49.3741	8.8369	97.4102
Acak (error)	6	29.0174	35.3568	21.0114
Koefisien determinasi (R^2)		69.90%	63.33%	78.21%
Coefficient of determination				

* Nyata pada taraf 5% (significant at 5% level)

(a) Curah hujan 12 bulan (total rainfall at 12 months)

(b) Curah hujan 6 bulan (total rainfall at 6 months)

(c) Curah hujan 3 bulan (total rainfall at 3 months)

Analisa regresi terhadap data tanaman yang berbunga setengah teratur (koefisien keragaman 20 - 30%) disajikan pada Tabel 3, masing-masing untuk curah hujan 12 bulan (a), 6 bulan (b) dan 3 bulan (c) sebelum panen, menghasilkan garis regresi:

$$a. \hat{y} = 3.9050 + 0.1469x_1 - 6.0968 \times 10^{-4}x_2$$

$$b. \hat{y} = 1.5660 + 0.1676x_1 + 1.6214 \times 10^{-4}x_2$$

$$c. \hat{y} = 1.5425 + 0.1630x_1 + 4.2981 \times 10^{-4}x_2$$

Tabel 3. Data curah hujan dan hasil rata-rata setiap tahun pengamatan untuk koefisien keragaman 20 - 30 persen.

Table 3. Total rainfall and average yield per year on coefficient of variation between 20 - 30 percent.

Waktu pengamatan Observation period	Jumlah curah hujan (mm) Total rainfall (mm)			Umur tanaman Plant age (tahun/ year)	Hasil rata-rata Average yield (log. gram)
	Juli - Juni (12 bulan/ months)	Januari - Juni (6 bulan/ months)	April - Juni (3 bulan/ months)		
1961	4173	2520	1158	5	2.3453
1962	2996	2192	891	6	3.2483
1963	3183	1430	523	7	2.1634
1964	2484	1713	1010	8	3.6130
1966	2382	1474	747	10	3.9854
1967	3038	1636	463	11	3.2868
1968	2873	2026	1039	12	4.1483
1970	3111	1957	727	14	4.3926
1971	3166	1843	832	15	3.9715

Untuk kelompok tanaman yang berbunga setengah teratur, maka umur tanaman bersama-sama dengan curah hujan selama 12 bulan sebelum panen berpengaruh nyata terhadap hasil. Seperti kelompok pertama maka hasil cengkeh per pohon ditentukan oleh umur tanaman, sedang curah hujan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil rata-rata per tahun.

Analisa regresi terhadap data kelompok tanaman yang tidak teratur (koefisien keragaman > 30%) seperti tertera pada Tabel 5, diperoleh garis regresi untuk masing-masing curah hujan 12 bulan (a), 6 bulan (b) dan 3 bulan (c) sebelum panen adalah sebagai berikut:

$$a. \hat{y} = 4.1378 + 0.1932x_1 - 8.4617 \times 10^{-4}x_2$$

$$b. \hat{y} = 1.2600 + 0.2194x_1 + 3.8538 \times 10^{-4}x_2$$

$$c. \hat{y} = 0.4423 + 0.2320x_1 + 9.3156 \times 10^{-4}x_2$$

HASNAM dan NURHERU: PENGARUH CURAH HUJAN DAN UMUR TANAMAN

Tabel 4. Sidik ragam pada koefisien keragaman 20 - 30 persen untuk setiap pengelompokan curah hujan.

Table 4. Analysis of variance on coefficient of variation between 20 - 30 percent on each group of rainfall.

Sumber keragaman Source of variation	Derajat bebas Degrees of freedom	Kuadrat tengah Mean square		
		(a)	(b)	(c)
Regresi (regression)	2	434.2199*	348.1478	357.6138
b_1/b_0	1	690.5721**	690.5721*	690.5721*
$b_2/b_0, b_1$	1	177.8676	5.7234	24.6555
Acak (error)	6	44.9338	73.6245	70.4619
Koefisien determinasi Coefficient of determination.	(R ²)	76.31%	61.18%	62.85%

* Nyata pada taraf 5% (significant at 5% level)

** Nyata pada taraf 1% (significant at 1% level)

(a) Curah hujan 12 bulan (total rainfall 12 months)

(b) Curah hujan 6 bulan (total rainfall 6 months)

(c) Curah hujan 3 bulan (total rainfall 3 months)

Tabel 5. Data curah hujan dan hasil rata-rata setiap tahun pengamatan untuk koefisien keragaman lebih dari 30 persen.

Table 5. Total rainfall and average yield per year on coefficient of variation greater than 30 percent.

Waktu pengamatan Observation period	Jumlah curah hujan (mm) Total rainfall (mm)			Umur tanaman Plant age	Hasil rata-rata Average yield
	Juli - Juni (12 bulan/ months)	Januari - Juni (6 bulan/ months)	April - Juni (3 bulan/ months)		
1961	4173	2520	1158	5	1.8375
1962	2996	2192	891	6	3.1178
1963	3183	1430	523	7	2.0017
1964	2484	1713	1010	8	3.6315
1966	2382	1474	747	10	4.1050
1967	3038	1636	463	11	3.3996
1968	2873	2026	1039	12	4.2619
1970	3111	1957	727	14	4.4981
1971	3166	1843	832	15	4.1558

Pengujian pengaruh curah hujan dan umur tanaman terhadap hasil rata-rata per pohon pada kelompok yang tidak teratur (koefisien keragaman >30%), memberikan hasil seperti pada kelompok yang teratur dan setengah teratur. Tetapi pada kelompok ini, baik umur tanaman maupun curah hujan 12 bulan sebelum panen, berpengaruh nyata terhadap hasil, sedangkan curah hujan 6 bulan dan 3 bulan sebelum panen tidak mempengaruhi hasil.

Dari hasil analisa di atas ternyata 61.18 — 84.84% (Tabel 4 dan Tabel 6) variasi hasil rata-rata per pohon dapat diterangkan oleh umur tanaman dan curah hujan. Peranan faktor-faktor lain yang mungkin menentukan fluktuasi hasil cengkeh masih cukup besar yaitu 15 — 39%. Suhu, kelembaban, tipe cengkeh dan kerusakan panen pada tahun sebelumnya serta faktor-faktor lainnya, seharusnya diikuti sertakan sebagai peubah-peubah tambahan dalam mempelajari faktor-faktor penentu hasil cengkeh.

Tabel 6. Sidik ragam pada koefisien keragaman > 30% untuk setiap pengelompokan curah hujan.

Table 6. Analysis of variance on coefficient of variation greater than 30% on each group of rainfall.

Sumber keragaman Source of variation	Derajat bebas Degrees of freedom	Kuadrat tengah Mean square		
		(a)	(b)	(c)
Regresi (regression)	2	423.7832**	332.7592*	356.2564*
b_1/b_0	1	665.3358*	665.3358*	665.3358*
$b_2/b_0, b_1$	1	182.2307*	0.1827	47.1771
Acak (error)	6	25.2421	55.5834	47.7510
Koefisien determinasi Coefficient of determination.	(R ²)	84.84%	66.62%	71.32%

* Nyata pada taraf 5% (significant at 5% level)

** Nyata pada taraf 1% (significant at 1% level)

(a) Curah hujan 12 bulan (total rainfall 12 months)

(b) Curah hujan 6 bulan (Total rainfall 6 months)

(c) Curah hujan 3 bulan (Total rainfall 3 months)

DAFTAR PUSTAKA

Hadiwijaya, T. 1977. Cengkeh. Yasaguna, Jakarta. Cetakan IV.

Neter, J. and W. Wasserman. 1974. Applied Linear Statistical Models. Richard D. Irwin. Inc.

HASNAM dan NURHERU: PENGARUH CURAH HUJAN DAN UMUR TANAMAN

- Ostle, B. 1966. Statistics in Research. The Iowa State University Press, U.S.A.
- Satyabalan, K.N. Sankar and R. Chami. 1968. Studies on the bearing tendency of the coconut palm (*Cocos nucifera* Linn). I Preliminary investigations. The character of irregular bearing and its incidence in different yield groups. Trop. Agric., Trin, 45: 67-71.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill, New York, N.Y.
- Wahid, P. dan Hasnam. 1977. Percobaan pemupukan tanaman cengkeh produk-tip. Pembr. LPTI. (25): 27-37.
- Wit, F. 1969. The clove tree *Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Bullock et Harrison. In outline of perennial crop breeding in the tropics. Landbouwhogeschool Wageningen. The Netherlands. pp. 163-174.