

PENGELOMPOKAN AREAL HUJAN PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DENGAN CARA ANALISIS GEROMBOL

Hasril Hasan Siregar, Z. Poeloengan dan Rizaldi Boer¹

ABSTRAK

Analisis Gerombol (Cluster Analysis) merupakan salah satu teknik statistika yang dapat digunakan untuk memilah suatu wilayah menjadi beberapa sub-wilayah berdasarkan karakter tertentu. Pengetahuan tentang keadaan hujan di suatu areal perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan dalam perencanaan maupun pengelolaan. Oleh karena itu pengelompokan afdeling-afdeling menurut tinggi dan pola hujan akan sangat bermanfaat. Dengan menggunakan data hujan bulanan rata-rata jangka panjang, afdeling-afdeling kebun Bah Jambi dan Marihat dapat dikelompokkan sebagai kajian kasus. Hasil kajian menunjukkan bahwa afdeling-afdeling di kebun Bah Jambi dan Marihat secara bersama-sama dapat dipilah menjadi empat kelompok areal hujan, yaitu A, B, C dan D. Bila dibandingkan dengan pengelompokan areal hujan yang sudah umum dilakukan selama ini, maka hasil kajian ini akan menghasilkan informasi yang lebih baik. Pengelompokan yang sudah umum dilakukan adalah berdasarkan curah hujan tahunan sedangkan kajian ini berdasarkan karakter curah hujan bulanan sepanjang tahun. Pada keempat wilayah yang diamati, afdeling-afdeling di kebun Marihat mempunyai karakter curah hujan bulanan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kebun Bah Jambi.

Kata kunci : Analisis gerombol, areal hujan, kelapa sawit

PENDAHULUAN

Hujan merupakan unsur iklim yang besar keragamannya baik antar waktu maupun antar tempat (areal). Karakter hujan bulanan sepanjang tahun sangat berperan dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit, seperti pemeliharaan areal pertanaman, pemupukan, panen, jalan dan pengangkutan hasil. Pengelompokan areal hujan pada perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu informasi yang berperan penting sebagai dasar untuk perencanaan, pengelolaan maupun acuan dalam berbagai penelitian serta analisis sistem.

Analisis Gerombol (*Cluster Analysis*) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan objek ataupun areal ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan karakter-karakter yang serupa sehingga berada dalam kelas yang sama (1). Analisis Gerombol dengan didukung Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) dapat digunakan untuk tujuan mengelompokkan stasiun-stasiun hujan yang mewakili luasan areal tertentu ke dalam kelompok areal yang mempunyai karakter serupa (2).

Analisis Gerombol dengan didukung Analisis Komponen Utama juga telah digunakan dengan hasil yang baik untuk mengelompokkan berbagai lokasi ke dalam wilayah-wilayah hujan tertentu di

¹ Jurusan Geofisika dan Meteorologi FMIPA IPB

Propinsi Jawa Barat berdasarkan keserupaan karakter curah hujan bulanan (3). Pengelompokan areal hujan dengan analisis yang sama seperti di Propinsi Jawa Barat tentunya relevan dilakukan di lokasi lainnya di Indonesia yang beriklim tropik.

Tulisan ini membahas penggunaan Analisis Gerombol dengan didukung Analisis Komponen Utama untuk mengelompokkan afdeling-afdeling pada suatu sistem perkebunan kelapa sawit ke dalam kelompok areal hujan tertentu. Data hujan bulanan rata-rata jangka panjang dari stasiun-stasiun hujan yang mewakili afdeling-afdeling di kebun Bah Jambi dan Marihat dipelajari sebagai kasus. Metode ini merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk pengelompokan areal hujan pada setiap sistem perkebunan kelapa sawit di Indonesia.

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan data sekunder rerata curah hujan bulanan jangka panjang periode 1975-1994 dari stasiun hujan yang ada di afdeling-afdeling kebun Bah Jambi dan Marihat PT. Perkebunan Nusantara IV, yaitu sebanyak 15 stasiun (sembilan afdeling di kebun Bah Jambi dan enam afdeling di kebun Marihat).

Pengelompokan areal hujan atau pemilahan suatu sistem perkebunan kelapa sawit menurut areal hujan dengan keserupaan karakternya dilakukan dengan Analisis Gerombol yang didukung Analisis Komponen Utama.

Analisis gerombol dan komponen utama

Pengelompokan objek stasiun hujan yang mewakili afdeling-afdeling memer-

lukan suatu ukuran keserupaan yang menjadi dasar dalam melakukan Analisis Gerombol. Besarnya ukuran keserupaan karakter antar stasiun hujan dihitung dengan menggunakan fungsi jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*). Persamaan jarak *Euclidean* dari dua pengamatan x_i dan x_j yang berdimensi p adalah sebagai berikut.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

dimana d_{ij} : jarak *Euclidean* antara objek ke- i dan ke- j ; x_{ik} : besaran nilai karakter ke- k dari objek atau komponen utama ke- i ; x_{jk} : besaran nilai karakter ke- k dari objek atau komponen utama ke- j ; dan p : banyaknya karakter atau variabel. Semakin besar jarak *Euclidean* maka semakin besar perbedaan antara objek-objek tersebut.

Dalam Analisis Gerombol dengan fungsi jarak *Euclidean* ini harus dipenuhi syarat bahwa peubah-peubah yang akan dianalisis adalah saling ortogonal (saling bebas atau tidak berkorelasi). Bila peubah-peubah asal yang akan dianalisis tidak saling ortogonal, maka dapat digunakan Analisis Komponen Utama sebagai analisis pendukung untuk menghasilkan peubah-peubah yang saling ortogonal.

Algoritma *Furthest Neighbour* dapat digunakan untuk menyusun Dendrogram, karena algoritma ini biasanya lebih menggambarkan karakteristik yang logis dari suatu keadaan. Selanjutnya penentuan jumlah kelompok areal hujan (areal yang mempunyai tipe dan tinggi hujan relatif serupa/homogen) yang optimal dilakukan dengan memplotkan banyaknya gerombol yang disarankan oleh Dendrogram versus tingkat penggerombolan, yaitu pada tingkat dimana beberapa gerombol ber-

gabung. Jumlah kelompok yang optimal dipilih pada saat kurva hubungan mulai mendatar (2).

Analisis Komponen Utama ini dapat dilakukan terhadap data peubah asal curah hujan bulanan yang saling tidak ortogonal, sehingga peubah asal akan berubah menjadi 12 peubah baru yang saling ortogonal. Selanjutnya Analisis Gerombol dilakukan terhadap beberapa komponen utama pertama yang menerangkan sebagian besar keragaman data, minimal 80%.

Pemilahan areal hujan

Selanjutnya areal kebun dipilih berdasarkan hasil analisis gerombol dengan mempertimbangkan garis kontur atau ketinggian tempat. Hal ini dilakukan mengingat umumnya hujan di Indonesia merupakan hujan orografis, yaitu meningkat dengan ketinggian. Metode yang umum digunakan selama ini di Indonesia dalam proses pemilahan atau pengelompokan areal hujan adalah metode rerata aritmatik serta beberapa kasus menggunakan metode *Polygone Thiessen*, yang secara umum kurang memperhatikan karakter curah hujan bulanan sepanjang tahun serta aspek topografi wilayah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan umum kebun Bah Jambi dan Marihat

Kebun Bah Jambi dan Marihat terletak di kabupaten Simalungun, propinsi Sumatera Utara. Afdeling-afdeling kebun

Bah Jambi tersebar pada ketinggian 168 - 316 m dari permukaan laut dengan topografi datar sampai bergelombang. Afdeling-afdeling kebun Marihat tersebar pada ketinggian 349 - 400 m dari permukaan laut dengan topografi datar sampai berbukit (4). Curah hujan tahunan di afdeling-afdeling kebun Bah Jambi berkisar antara 2100 dan 2700 mm. Menurut klasifikasi iklim *Oldeman*, wilayah ini mempunyai tipe iklim C1 dan D1. Sedangkan curah hujan tahunan di kebun Marihat berkisar antara 2300 dan 3400 mm, dengan tipe iklim D1 (5).

Korelasi peubah asal curah hujan bulanan

Pada matrik korelasi antar peubah asal (Tabel 1) dapat dilihat bahwa peubah-peubah tersebut tidak saling ortogonal, sehingga perlu dilakukan Analisis Komponen Utama.

Analisis Komponen Utama

Hasil Analisis Komponen Utama menunjukkan bahwa komponen utama ke-1 (KU-1), komponen utama ke-2 (KU-2) dan komponen utama ke-3 (KU-3) sudah dapat menjelaskan sebagian besar keragaman data peubah asal. Keragaman data asal yang sudah dapat dijelaskan oleh tiga komponen utama pertama ialah sebesar 80,2% (Tabel 2).

Selanjutnya nilai KU-1, KU-2 dan KU-3 (Tabel 3) digunakan dalam Analisis Gerombol untuk mengelompokkan areal hujan dalam kajian ini.

Tabel 1 . Matrik korelasi antar peubah asal curah hujan bulanan

	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop
Feb	0,914										
Mar	0,600	0,648									
Apr	0,473	0,401	0,262								
Mei	0,296	0,238	0,239	0,488							
Juni	0,364	0,291	0,252	0,195	0,727						
Juli	-0,047	-0,252	-0,423	-0,080	-0,045	-0,028					
Agt	0,113	-0,090	0,072	0,387	0,329	0,374	0,372				
Sept	0,003	-0,125	-0,477	0,406	0,385	0,388	0,520	0,375			
Okt	0,711	0,675	0,229	0,455	0,362	0,350	0,026	-0,089	0,335		
Nop	0,882	0,810	0,483	0,511	0,442	0,605	0,013	0,316	0,289	0,688	
Des	0,859	0,830	0,517	0,431	0,480	0,482	0,064	-0,045	0,206	0,740	0,825

Tabel 2. Keragaman curah hujan bulanan yang dijelaskan oleh komponen utama

Peubah	KU-1	KU-2	KU-3	KU-4	KU-5	KU-6	KU-7	KU-8	KU-9	KU-10	KU-11	KU-12
Proposi (%)	51,9	17,8	10,5	8,8	3,9	2,7	2,1	1,2	0,6	0,4	0,2	0,1
Kumulatif (%)	51,9	69,7	80,2	88,9	92,8	95,5	97,6	98,7	99,3	99,7	99,9	100

Tabel 3. Nilai KU-1, KU-2 dan KU-3

No.	Afdeling	KU-1	KU-2	KU-3
1.	I-Bah Jambi	-496,574	-362,780	-103,690
2.	II-Bah Jambi	-592,415	-493,760	-63,536
3.	III-Bah Jambi	-500,677	-311,878	-99,229
4.	IV-Bah Jambi	-560,043	-366,101	-107,599
5.	V-Bah Jambi	-624,337	-419,612	-116,932
6.	VI-Bah Jambi	-666,151	-370,346	-74,556
7.	VII-Bah Jambi	-554,850	-366,561	-93,934
8.	VIII-Bah Jambi	-555,994	-340,471	-168,177
9.	IX-Bah Jambi	-566,167	-515,504	-109,454
10.	I- Marihat	-652,843	-379,938	-19,246
11.	II- Marihat	-625,941	-356,659	-103,453
12.	III- Marihat	-589,310	-306,278	-48,462
13.	IV- Marihat	-439,032	-360,260	-38,850
14.	V- Marihat	-904,570	-363,341	-151,423
15.	VI- Marihat	-693,004	-370,305	-16,880

KU = komponen utama

Analisis Gerombol

Dengan Analisis Gerombol, algoritma *Furthest Neighbour* terhadap tiga komponen utama diperoleh Dendogram untuk pengelompokan stasiun-stasiun hujan ataupun afdeling-afdeling (Gambar 1). Pada dendogram ini dapat dilihat proses peleburan kelompok dan sub-sub kelompok menurut tingkat-tingkat penggerombolan.

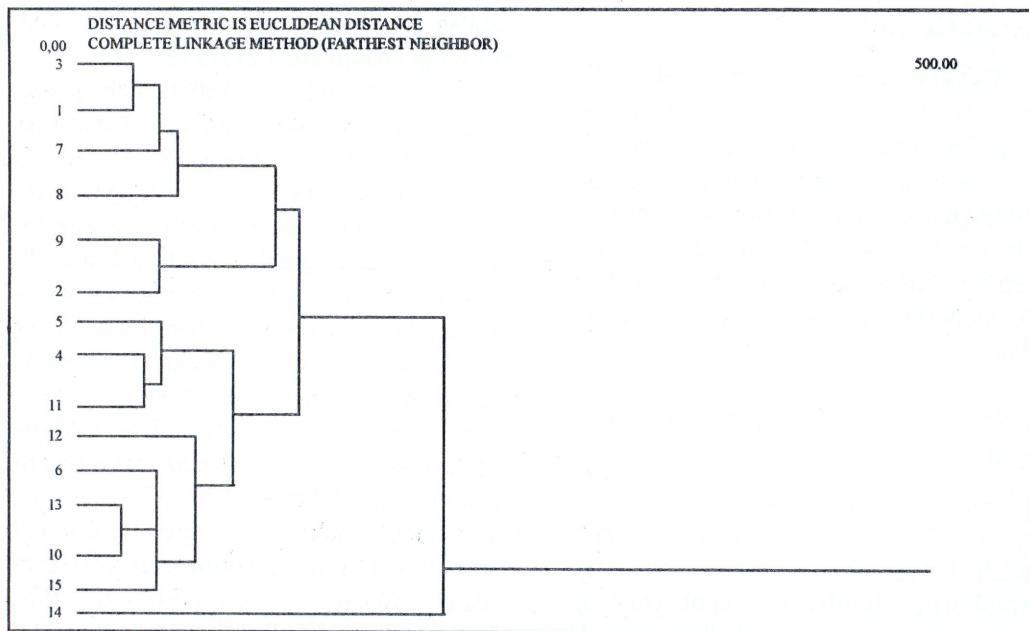
Jumlah kelompok dan pemilahan areal hujan

Jumlah kelompok yang optimal ditentukan dengan memplotkan banyaknya jumlah kelompok dengan tingkat penggerombolan. Jumlah kelompok yang optimal ialah pada saat garis hubungan mulai mendatar (Gambar 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa afdeling-afdeling di kebun Bah Jambi dan Marihat dapat dipilah menjadi 4 kelompok areal hujan yaitu A, B, C, dan D. Secara umum keempat areal hujan ini mempunyai pola yang sama yaitu bersifat bimodal (dua puncak hujan), puncak hujan pertama sekitar bulan Mei dan puncak hujan kedua sekitar bulan September/Oktober (Gambar 3). Perbedaan antara areal hujan dalam kajian ini adalah pada tinggi hujannya. Areal hujan yang curah hujannya paling rendah

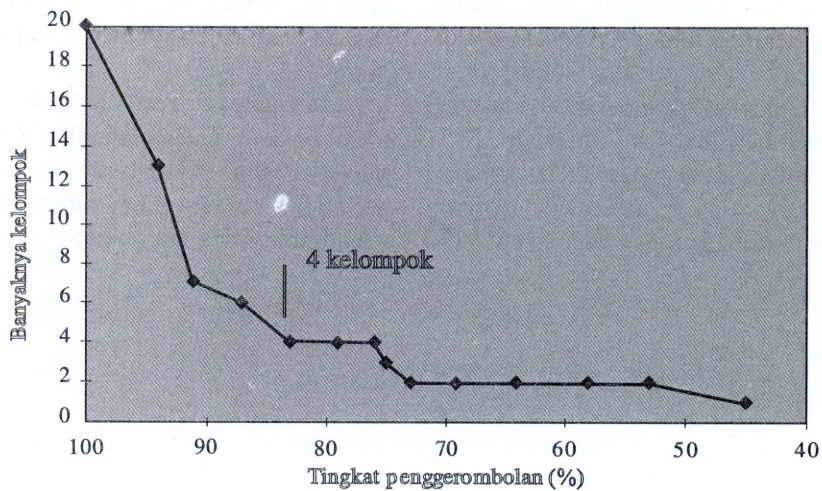
adalah areal hujan tipe A sedangkan yang tertinggi adalah areal hujan tipe D.

Afdeling-afdeling kebun Bah Jambi umumnya termasuk dalam areal hujan tipe A dan B, kecuali afdeling IV, V dan VI yang termasuk tipe C. Sedangkan afdeling-afdeling kebun Marihat semuanya termasuk dalam areal hujan tipe C atau D (Lampiran 1). Secara keseluruhan sebagian besar wilayah kebun mempunyai tipe hujan C. Tipe A, B dan D menempati sebagian kecil areal kebun. Areal hujan tipe D yang terletak di kebun Marihat dengan curah hujan bulanannya secara umum jauh lebih tinggi dibandingkan tipe hujan lainnya. Pada tipe D ini, bulan dengan curah hujan lebih dari 300 mm adalah sekitar 6 bulan (Februari, Mei, September-Desember). Bila dikaitkan dengan sistem perkebunan kelapa sawit, maka pada areal kebun ini perencanaan dan pengelolaan sarana seperti pemeliharaan jalan dan pencegahan erosi harus lebih intensif dilakukan di afdeling-afdeling kebun Marihat dibandingkan dengan afdeling-afdeling kebun Bah Jambi.

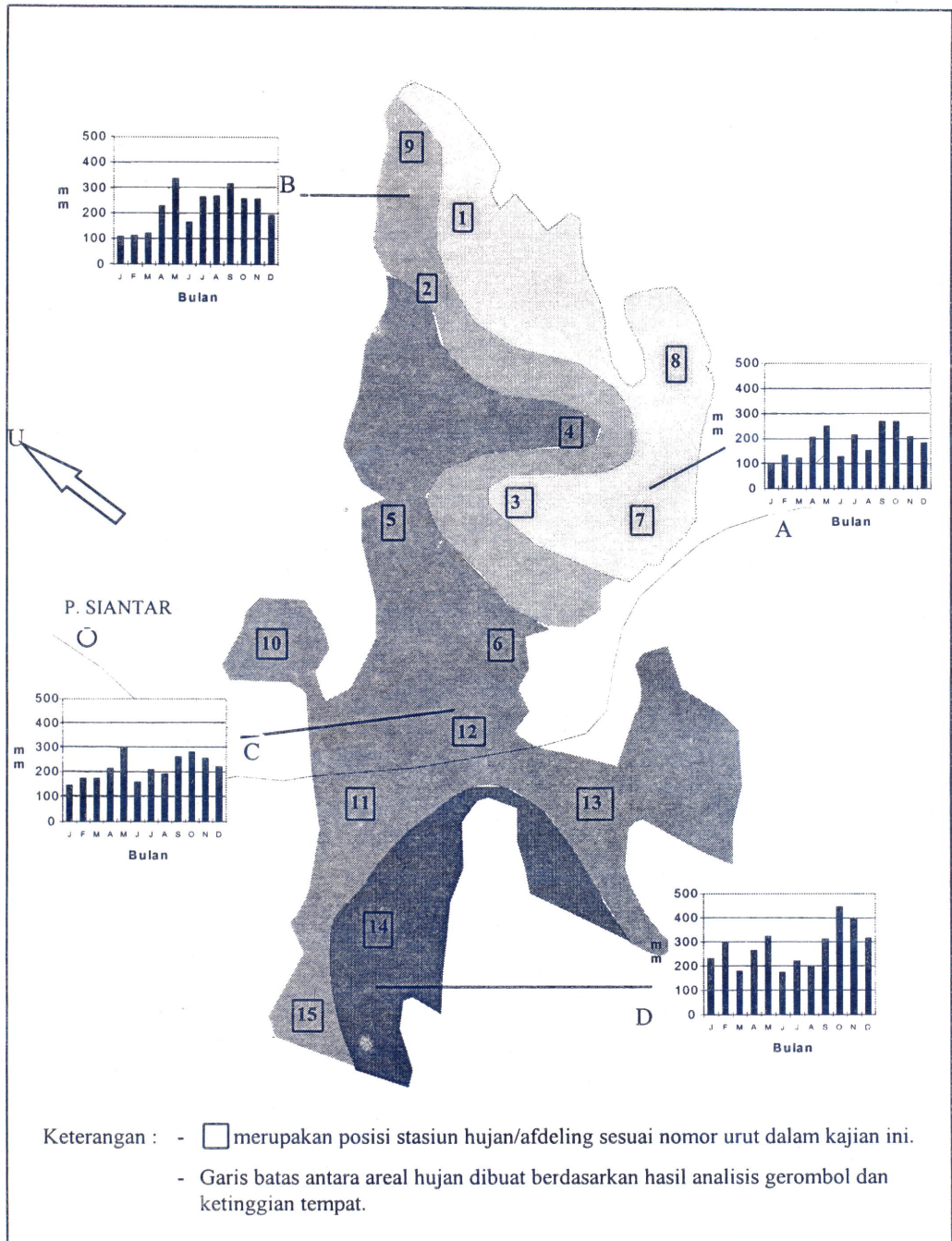
Selanjutnya hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa apabila diperlukan, jumlah stasiun hujan dapat dikurangi sampai empat stasiun, yaitu satu stasiun pada masing-masing areal hujan.



Gambar 1. Dendrogram pengelompokan areal hujan



Gambar 2. Plot antara tingkat penggerombolan dan banyaknya kelompok



Gambar 3. Pemilahan areal kebun Bah Jambi dan Marihat menurut tipe hujan.

KESIMPULAN

Analisis Gerombol dapat digunakan untuk mengelompokkan afdeling-afdeling pada suatu sistem perkebunan kelapa sawit ke dalam kelompok areal hujan tertentu. Metode ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan, terutama untuk kajian-kajian pengelompokan tipe hujan pada setiap sistem perkebunan kelapa sawit.

Tipe hujan di afdeling-afdeling kebun Bah Jambi dan Marihat relatif sama, perbedaan terletak pada karakter curah hujan. Hasil analisis menunjukkan bahwa afdeling-afdeling di kebun Bah Jambi dan Marihat secara bersama-sama dapat dipilah menjadi 4 tipe areal hujan, yaitu A, B, C dan D. Areal hujan tipe D merupakan areal yang paling tinggi curah hujannya yang terletak di kebun Marihat.

DAFTAR PUSTAKA

1. MANLY, F.J. 1986. Multivariates Statistical Methods. Departement of Mathematics and Statistics, University of Otago New Zealand. Chapman and Hall. London.
2. BOER, R., D. J. FLETCHER and L. C. CHAMPBELL. 1993. Rainfall pattern in a major wheat growing region of Australia. Australian Agriculture Research 44: 609-624.
3. BOER, R., I. LAS, R. HIDAYATI dan B. BUDI-ANTO. 1996. Analisis deret hari kering untuk perencanaan penanaman padi sawah tadah hujan di Jawa Barat. Laporan Penelitian (unpublished). LP IPB-Litbang Pertanian.
4. SUTEDJO, K., E. L. TOBING dan P. PURBA. 1979. Laporan Pemetaan Tanah Perkebunan PN. Perkebunan VII.
5. PUSAT PENELITIAN MARIHAT. 1985. Keadaan curah hujan di kebun-kebun PT. Perkebunan VI dan VII, 79 pp.

PENGELOMPOKAN AREAL HUJAN DENGAN CARA ANALISIS GEROMBOL

Lampiran 1. Curah hujan bulanan dan kelompok areal hujan di afdeling-afdeling kebun Bah Jambi dan Marihat

No. urut	Afdeling	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.	Kelompok areal hujan
1.	I-Bah Jambi	108	120	101	222	221	130	194	192	280	242	216	151	A
2.	II-Bah Jambi	128	133	146	257	333	137	268	295	290	253	250	190	B
3.	III-Bah Jambi	95	142	147	178	202	132	212	172	237	253	204	166	A
4.	IV-Bah Jambi	130	115	168	213	237	131	231	198	267	285	240	191	C
5.	V-Bah Jambi	139	149	158	212	308	168	269	211	287	312	232	233	C
6.	VI-Bah Jambi	168	184	148	198	328	174	215	178	249	295	278	239	C
7.	VII-Bah Jambi	93	133	131	224	308	137	201	145	278	284	208	197	A
8.	VIII-Bah Jambi	114	140	112	203	271	120	257	107	284	298	206	219	A
9.	IX-Bah Jambi	90	91	98	200	340	196	263	241	343	264	262	197	B
10.	I- Marihat	131	169	179	240	367	180	145	182	269	318	243	202	C
11.	II- Marihat	158	199	156	209	254	148	245	196	272	267	268	215	C
12.	III- Marihat	134	185	181	197	273	123	179	164	240	256	230	208	C
13.	IV- Marihat	144	183	188	241	299	160	196	183	273	240	266	250	C
14.	V- Marihat	232	300	180	264	324	175	222	199	312	446	394	315	D
15.	VI- Marihat	159	206	213	212	325	183	199	210	248	272	307	236	C

