

# Deskripsi Hubungan Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kopi di Indonesia Menggunakan Analisis Bivariat dan Analisis Kluster

Irmeilyana<sup>1</sup>, Ngudiantoro<sup>2\*</sup>, Anita Desiani<sup>3</sup>, Desty Rodiah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya

<sup>4</sup> Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

<sup>2\*</sup>ngudiantoro@unsri.ac.id (\*corresponding author)

<sup>1</sup>irmeilyana@unsri.ac.id

**Abstrak**— Paper ini membahas deskripsi hubungan luas areal dan produksi perkebunan kopi pada 31 provinsi di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian pada tahun 2015. Perkebunan kopi tersebut 96% merupakan Perkebunan Rakyat (PR). Tujuan penelitian pada paper ini adalah untuk mengeksplorasi karakteristik provinsi-provinsi penghasil kopi berdasarkan hubungan luas areal kebun dengan produksi kopi. Variabel yang diteliti ada 14 yang meliputi luas areal (ha), produksi (ton), luas areal perkebunan kopi robusta beserta produksinya, luas areal Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) beserta produksi masing-masing, luas tipe areal berdasarkan keadaan tanaman, rata-rata produksi (kg/ha), jumlah petani (KK), dan jumlah tenaga kerja. Deskripsi hubungan antar variabel direpresentasikan secara grafis dengan menggunakan analisis biplot. Pengelompokan antar provinsi penghasil kopi dideskripsikan melalui dendrogram hasil analisis kluster. Produksi kopi berkorelasi sangat kuat dengan luas areal untuk setiap jenis perkebunan, luas lahan Tanaman Menghasilkan (TM) pada PR, dan produksi kopi jenis robusta. Sedangkan luas areal dan produksi pada PBN dan PBS berkorelasi kuat dengan jumlah tenaga kerja. Koefisien korelasi luas lahan keseluruhan dengan produksi kopi dan produksi kopi robusta secara berturut-turut sebesar 0,98 dan 0,95. Koefisien korelasi luas areal kopi robusta dengan produksinya sebesar 0,97. Hasil analisis kluster dengan metode *single linkage*, *complete linkage*, dan *centroid linkage* secara umum menghasilkan 6 kluster. Empat kluster masing-masing beranggotakan 1 provinsi, yaitu: Sum-Sel, Aceh, Lampung, dan Ja-Tim. Kluster-kluster ini mempunyai karakteristik spesifik yang berbeda. Sedangkan 2 kluster yang lain tidak mempunyai karakter yang dominan.

**Kata kunci**—luas areal perkebunan kopi, produksi kopi, analisis kluster, pengelompokan provinsi.

**Abstract**— This paper discusses the descriptions of the area relations and the production of coffee plantations in 31 provinces in Indonesia. The data used is secondary data from the Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian in 2015. Ninety six percent of the coffee plantation is a folk plantation (PR). The purpose of the research in this paper is to explore the characteristics of coffee producing provinces based on the relationship between the area and coffee production. There were 14 variables examined covering the area (ha), production (ton), the area of robusta coffee plantation and its production, the area of the state large plantation (PBN) and private large plantations (PBS) and the production of each, the area type based on the condition of the crop, the average production (kg/ha), the number of farmers (KK), and the number of workers. Descriptions of relationships between variables are represented graphically by using the Biplot analysis. Grouping of inter-provincial coffee producers is described through the results of the cluster analysis. The production of coffee is very strongly correlated with area for each type of plantation, land area generating plant (TM) on PR, and robusta type coffee production. While the area and production of the PBN and PBS are strongly correlated with the number of workers. The correlation coefficient of total area with coffee production and robusta coffee production is 0.98 and 0.95, respectively. The correlation coefficient of the area of Robusta coffee with its production is 0.97. The results of the cluster analysis with single linkage, complete linkage, and centroid linkage methods generally produce 6 clusters. Four clusters of 1 province each, namely: Sum-Sel, Aceh, Lampung, and Ja-Tim. These clusters have different characteristics. While the other two clusters do not have the dominant character.

**Keywords**— Area of coffee plantations, coffee production, cluster analysis, provincial groupings.

## I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai kontribusi yang besar dalam perekonomian Indonesia, baik domestik maupun internasional. Perkebunan kopi berperan dalam pemasukan devisa, penggerak perekonomian baik bagi petani, maupun bagi pelaku ekonomi lainnya yang terlibat dalam penanaman, pengolahan hasil dari biji kopi sampai serbuk kopi yang siap minum, dan juga termasuk pemasarannya.

Pada tahun 2016, Indonesia merupakan negara produsen kopi terbesar ke-4 yang pada tahun sebelumnya menduduki peringkat ke-3 di dunia [1]. Produktivitas perkebunan kopi rakyat di Indonesia (6,6%) jauh lebih rendah dari Vietnam (16,8%).

Permintaan kopi dunia, terutama Eropa dan Amerika semakin meningkat secara signifikan, tetapi total produksi kopi dunia relatif konstan. Sekarang ini, pengalihan perluasan penanaman kopi dari jenis arabika merupakan langkah yang

baik, karena kopi arabika mempunyai pasar yang lebih baik dan harga yang lebih tinggi.

Dalam *The Sustainable Trade Initiative* (IDH) [2], petani yang aktif adalah petani yang mempunyai kemauan dan komitmen untuk menghasilkan mutu kopi yang baik dan secara aktif mengadopsi teknologi untuk peningkatan produksi. Sedikitnya petani yang aktif dan petani yang tidak menggantungkan pada kopi sebagai pendapatan utama, sebanding dengan petani yang tidak mempunyai banyak pohon kopi.

Menurut [3], dengan menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas, faktor produksi yang berpengaruh signifikan terhadap produksi kopi di Kabupaten Aceh Tengah adalah jumlah tenaga kerja, luas lahan, dan umur pohon kopi. Semakin banyak tenaga kerja yang digunakan, semakin luas lahan produktif dan semakin tua umur pohon maka semakin besar hasil produksi kopi. Berdasarkan analisis efisiensi, penggunaan tenaga kerja belum optimal dan ratio efisiensi luas lahan menunjukkan telah melampaui titik efisiensi.

[4] mengkaji kinerja produksi kopi arabika di Kabupaten Simalungun periode 1999 – 2008 dengan analisis regresi berganda. Faktor-faktor yang diteliti adalah luas lahan, jumlah usaha tani, perkembangan harga kopi domestik dan internasional. Peningkatan produksi kopi membutuhkan usaha perluasan areal tanam dan usaha intensifikasi untuk peningkatan produktivitas dan kualitas kopi. Perkembangan harga kopi internasional memberikan dampak positif terhadap peningkatan produksi kopi arabika di Kabupaten Simalungun.

Beberapa penelitian lain yang menggunakan luas lahan sebagai faktor yang mempengaruhi produksi adalah [5] yang mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kopi di Kabupaten Humbang Hasundutan dengan analisis regresi berganda. Dalam penelitian ini, variabel yang berpengaruh signifikan (positif) terhadap produksi usaha tani kopi adalah luas lahan dan modal usaha.

[6] menganalisis penentuan tingkat efisiensi teknis lahan pertanian pada produksi kopi di Costa Rica. Efisiensi menurun sejalan dengan ukuran luas lahan. Efisiensi petani dapat ditingkatkan melalui penerapan teknik akunting dalam pemasaran produk kopi.

[7] meneliti produktivitas dan ekspor kopi di Sumatera Selatan dengan menggunakan analisis regresi. Persamaan regresi dari produktivitas (dalam ton/ha) didasarkan pada variabel luas areal, tingkat suku bunga, upah minimum regional, harga pupuk, curah hujan, dan harga kopi. Metode penelitian histories ini menggunakan data *time series* dari tahun 1991-2006. Produktivitas kopi di ketiga wilayah sentra dipengaruhi secara nyata oleh luas areal kopi, curah hujan, upah tenaga kerja, harga kopi, dan produktivitas 1 tahun sebelumnya.

Berdasarkan data Ditjenbun [8], data luas lahan (areal) merupakan penjumlahan dari 3 tipe areal berdasarkan keadaan tanaman, yaitu *immature* (TBM; Tanaman Belum Menghasilkan), *mature* (TM; Tanaman Menghasilkan), dan *damaged* (TR; Tanaman Rusak). Areal *mature* merupakan luas tanaman. Areal perkebunan juga dibagi berdasarkan pengusahaan; yaitu perkebunan rakyat (PR), perkebunan besar negara (PBN), perkebunan besar swasta (PBS).

Pada tulisan ini dibahas penggunaan analisis multivariat untuk mendeskripsikan data hubungan luas areal, produksi kopi, dan jumlah petani kopi setiap provinsi penghasil kopi yang ada di Indonesia melalui eksplorasi data baik secara analitis maupun grafis. Adapun data yang digunakan berdasarkan data sekunder dari [8]. Teknik analisis multivariat yang digunakan adalah analisis biplot sebagai representasi grafis dari matriks data.

Selain analisis deskripsi tersebut, juga dilakukan *cluster analysis* (analisis klaster) untuk pengelompokan dan karakteristik daerah penghasil kopi di Indonesia ditinjau dari variabel luas lahan, produksi kopi, jumlah petani, dan tenaga kerja.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari [8] pada Ditjenbun Kementerian Pertanian RI. Objek yang diteliti dibatasi pada perkebunan kopi yang ada di 31 provinsi di Indonesia pada tahun 2015. DKI Jakarta, Kepulauan Riau, dan Kepulauan Bangka Belitung tidak ada menghasilkan kopi, walaupun 2 diantara 3 provinsi tersebut terdapat lahan perkebunan kopi yang sangat sedikit (56 ha dan 26 ha). Data

Ditjenbun tahun 2015 tersebut merupakan angka tetap (*fixed*), data tahun 2016 merupakan angka sementara (*preliminary*), dan data tahun 2017 merupakan angka estimasi (*estimation*).

Variabel data yang digunakan meliputi luas areal (ha), produksi (ton), rata-rata produksi (kg/ha), luas areal perkebunan kopi robusta beserta produksinya, jumlah petani (KK), dan jumlah penyerapan tenaga kerja. Untuk variabel luas areal, ditambah 4 variabel yaitu: luas areal perkebunan besar negara (PBN) dan perkebunan besar swasta (PBS) beserta produksinya masing-masing. Areal PR dibagi 3 tipe berdasarkan keadaan tanaman, yaitu tanaman belum menghasilkan (TBM), tanaman menghasilkan (TM), dan tanaman rusak (TR).

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab versi 18.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data adalah:

1. Menyusun matriks data, dengan objeknya adalah 31 provinsi dan 14 variabel.
2. Melakukan analisis biplot untuk merepresentasikan matriks data secara grafis.
3. Interpretasi hubungan antar variabel, hubungan antar objek, dan hubungan relatif antara objek dengan variabel.
4. Melakukan analisis cluster dengan *single linkage*, *complete linkage*, dan *centroid linkage*.
5. Interpretasi hasil dari ketiga metode pada analisis cluster untuk menganalisis karakteristik dari pengelompokan objek.
6. Menarik kesimpulan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi kopi di Indonesia diusahakan oleh perkebunan rakyat (PR) sebesar 96%. Provinsi yang mempunyai PBN adalah Ja-Teng dan Ja-Tim, sedangkan provinsi yang mempunyai PBS adalah Sumatra Utara, Sumatra Barat, Bengkulu, Banten, Ja-Teng, Ja-Tim, Bali, NTT, dan Sul-Sel. Jika dilihat dari data Ditjenbun, produksi PR selama 10 tahun terakhir lebih meningkat secara pesat dibanding produksi PBN dan PBS.

Jenis kopi yang ditanam di Indonesia ada 2, yaitu robusta dan arabika. Berdasarkan data Ditjenbun, pada tahun 2015 produksi robusta mencapai 73% dibanding arabika. Penghasil kopi arabika (>1.000 ton) adalah Provinsi Sumatra Utara (28,7%), Aceh (24,2%), Sul-Sel (12,4%), Ja-Tim, Sum-Bar, Ja-Bar, NTT, Bali, Ja-Teng, Papua, dan Bengkulu.

### A. Deskripsi Data

Statistik deskriptif dari variabel dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan perhitungan nilai *sum* dari Tabel 1, luas areal perkebunan negara (PBN) dan swasta (PBS) secara berturut-turut 1,8 % dan 2% dari luas areal perkebunan keseluruhan. Sisanya sekitar 96,1% merupakan perkebunan rakyat (PR). Produksi PBN dan PBS secara berturut-turut 3,1% dan 2,5% dari produksi keseluruhan areal perkebunan.

Berdasarkan luas areal PR, 73,4% merupakan tanaman menghasilkan (TM), 14,7% merupakan luas areal tanaman belum menghasilkan (TBM), dan sisanya hampir 12% merupakan tanaman rusak (TR).

Jenis kopi yang ditanam di semua perkebunan 73,14% merupakan kopi robusta, yang menghasilkan 72,96% dari produksi kopi keseluruhan.

Pada perkebunan rakyat (PR), luas areal TM di Sum-Sel, Lampung, Bengkulu, Aceh, dan Sum-Ut lebih tinggi (>5.000 ton). Sedangkan areal TBM dan TR yang lebih tinggi adalah Aceh dan Sum-Sel. Pada kedua daerah ini luas areal TR lebih tinggi dari areal TBM.

TABEL I  
STATISTIK DESKRIPTIF VARIABEL

Variabel	Mean	Sum	Min	Q1	Median	Q3	Max
LuasLahan	39675	1229922	412	3567	11707	65718	249510
Produksi	20626	639408	33	547	3072	30548	110351
LuasPBN	721	22366	0	0	0	0	21203
Prod-PBN	636	19703	0	0	0	0	19168
LuasPBS	794	24610	0	0	0	244	19366
Prod.PBN	525	16277	0	0	0	61	11132
LuasTM-PR	27961	866791	258	1859	6456	40750	207303
LUasTBM	5597	173494	28	471	2843	8699	25357
LuasTR	4559	141342	0	616	1755	6464	27958
JmlPetani	57604	1785725	1690	4802	17695	110858	253358
JmlTK	2026	62794	0	0	0	559	50840
LuasRobusta	29018	899549	0	1922	9337	23506	249510
ProdRobusta	15048	466490	0	474	3072	13239	110351
Rata2Prod	617.0	19128.0	129.0	496.0	615.0	788.0	1050.0

Berdasarkan Gambar 1, jika dilihat dari luas lahan (areal) perkebunan keseluruhan, Sum-Sel mempunyai areal yang paling luas dibanding provinsi lain, yang semuanya merupakan areal perkebunan kopi robusta. Provinsi lain yang arealnya juga luas adalah Lampung, Aceh, Ja-Tim, Bengkulu, Sum-Ut, Sul-Sel, dan NTT.

Jika dilihat dari jenis kopi yang ditanam, maka provinsi yang areal kopi arabika-nya lebih luas adalah Aceh, Sum-Ut, Sul-Sel, Sum-Bar, Ja-Tim, Ja-Bar, dan NTT. Berdasarkan data [8] (Ditjenbun (2018)), harga kopi arabika dari Bali, NTT, dan Sul-Sel di pasar dalam negeri lebih tinggi daripada harga pasar kopi arabika dari Ja-Bar, Aceh, dan Sum-Bar.



Gambar 1. Luas areal (ha) dan produksi kopi (ton)

Jika luas areal dihubungkan dengan produksi, maka tidak semua areal yang luas dapat menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Sebagai contoh, untuk Sum-Sel, luas areal lebih tinggi dari Lampung, tetapi produksinya hampir sama dengan Lampung. Daerah yang produksi kopinya lebih tinggi secara berurutan dari yang paling tinggi adalah Sum-Sel, Lampung, Ja-Tim, Sum-Ut, Bengkulu, dan Aceh.



Gambar 2. Luas areal TM, TBM, dan TR (ha) pada Perkebunan Rakyat (PR)

Jika dilihat dari areal TBM, maka NTT, Ja-Tim, dan Sum-Ut ke depannya akan membuat produksi kopinya dapat meningkat.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2, dapat dijelaskan sebagai berikut:

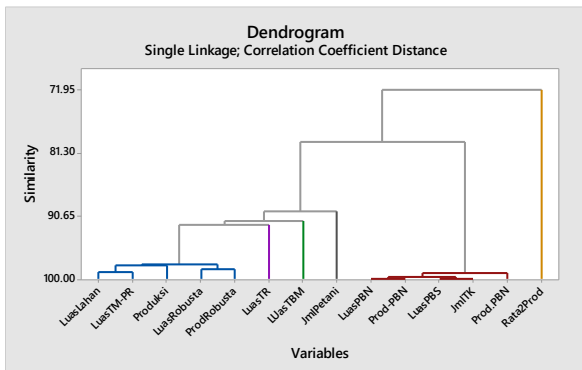
- Produksi berkorelasi sangat kuat dengan luas areal untuk setiap jenis perkebunan.
- Produksi kopi berkorelasi sangat kuat dengan produksi kopi robusta dan juga luas lahan TM pada perkebunan rakyat.
- Pengaruh produksi PBN dan PBS sangat kecil terhadap produksi kopi keseluruhan.
- Mayoritas luas lahan dan produksi perkebunan merupakan perkebunan rakyat (PR) dan juga merupakan perkebunan jenis kopi robusta
- Semakin luas TM-PR (Tanaman Menghasilkan pada PR), maka luas areal TBM dan luas TR juga cenderung tinggi.
- Korelasi luas lahan dan produksi berkorelasi cukup kuat dengan jumlah petani.
- Tenaga Kerja (TK) hanya dimiliki oleh PBN dan PBS, sehingga jumlah TK berkorelasi sangat kuat dengan luas areal dan produksi PBN dan PBS. Makin luas areal perkebunan, maka jumlah TK yang dibutuhkan juga semakin tinggi.
- Rata-rata produksi (ton/ha) cenderung berkorelasi sangat lemah terhadap luas areal dan produksi.

TABEL 2  
KOEFSIEN KORELASI ANTAR VARIABEL

	Luas Lahn	Prod	Luas PBN	Prod PBN	Luas PBS	Prod PBS	Luas TMPR	Luas TBM	Luas TR	Jml Ptni	Jml TK	Luas Rob	Prod Rob
Prod	0.96 a)												
Luas PBN	0.21	0.27											
Prod PBN	0.21	0.27 c)	1.00 a)										
Luas PBS	0.22	0.28	0.99	0.99									
Prod PBS	0.22	0.28 c)	0.98	0.98	0.98 a)								
Luas TM-PR	0.98 d)	0.95 b)	0.07	0.07	0.08	0.08							
Luas TBM	0.73	0.61	0.25	0.25	0.26	0.27	0.61						
Luas TR	0.84	0.73	0.16	0.16	0.18	0.16	0.76 e)	0.83					
Jml Ptni	0.79 f)	0.80 f)	0.53	0.52	0.53	0.59	0.70 e)	0.74	0.65				
Jml TK	0.23	0.29	0.99 g)	0.99 g)	1.00 g)	0.98 g)	0.09	0.27	0.19	0.55			
Luas Rob	0.92 d)	0.90	0.19	0.19	0.19	0.19	0.96 d)	0.48	0.61	0.68	0.19		
Prod Rob	0.88	0.92 b)	0.23	0.23	0.23	0.23	0.92	0.38	0.54	0.67	0.23	0.97 a)	
Rata Prod	0.29 h)	0.40 h)	0.19	0.19	0.22	0.24	0.25	0.35	0.21	0.44	0.21	0.17	0.24

Keterangan: LuasLahn = luas areal semua perkebunan kopi; Prod = produksi kopi keseluruhan; JmlPtni = jumlah petani (KK); Jml TK = jumlah tenaga kerja pada PBN dan PBS; LuasRob = Luas areal perkebunan kopi robusta; ProdRob = Produksi kopi robusta.  
a), b), c), d), korelasinya dijelaskan lebih lanjut

Interpretasi matriks korelasi pada Tabel 2 ini relatif sama dengan hasil analisis kluster pada pengelompokan variabel, seperti pada Gambar 3. Variabel yang mengelompok (similaritas yang tinggi) pada satu kluster mempunyai korelasi yang tinggi. Kluster pertama terdiri dari variabel luas areal, luas TM pada PR, produksi, luas areal kopi robusta, produksi kopi robusta, luas areal TR, luas areal TBM, dan jumlah petani. Sedangkan kluster kedua terdiri luas areal PBN, luas areal PBS, produksi PBN, produksi PBS, dan jumlah tenaga kerja. Sedangkan kluster ketiga hanya terdiri dari rata-rata produksi (kg/ha).



Gambar 3. Hasil analisis kluster pada variabel

### B. Hasil Analisis Biplot dan Analisis Kluster pada Data Provinsi Penghasil Kopi

Analisis Komponen Utama (Principal Component Analysis; PCA) dilakukan pada matriks data terdiri dari 31 objek (provinsi) dan 14 variabel, dengan menggunakan matriks korelasi. Proporsi kumulatif dari dua nilai eigen pertama dari matriks korelasi menyatakan tingkat kesesuaian dari subruang variabel hasil reduksi PCA, yaitu sebesar  $(0,539 + 0,296) \times 100\% = 83,5\%$ . Jadi, dua PC (Principal Component) pertama (yaitu PC1 dan PC2) dapat merepresentasikan keragaman data sebesar 83,5%.

Koefisien PC1 dan PC2 dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3  
KOEFSIEN PC (PRINCIPAL COMPONENT)

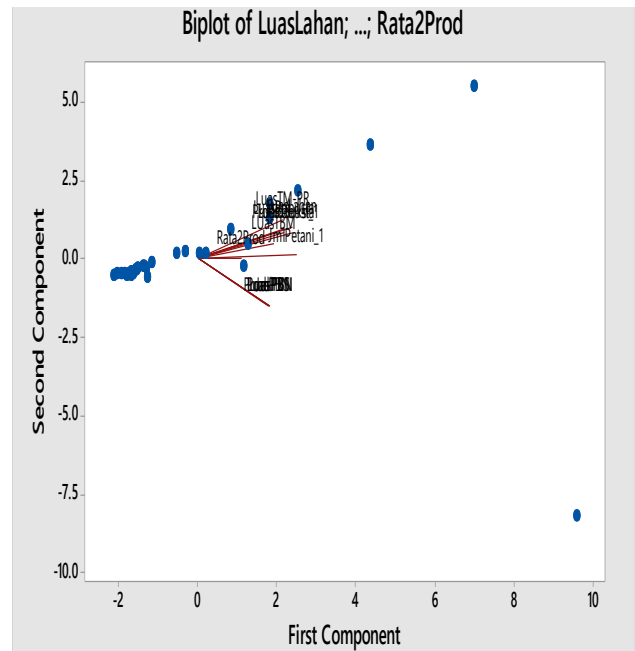
Variabel	PC1	PC2
LuasLahn	<b>0.316</b>	0.238

Produksi	<b>0.321</b>	0.200
LuasPBN	0.237	<b>-0.369</b>
Prod-PBN	0.237	<b>-0.368</b>
LuasPBS	0.240	<b>-0.366</b>
Prod.PBN	0.241	<b>-0.362</b>
LuasTM-PR	0.285	0.295
LUasTBM	0.254	0.118
LuasTR	0.260	0.198
JmlPetani	<b>0.330</b>	0.022
JmlTK	0.242	<b>-0.364</b>
LuasRobusta	0.289	0.229
ProdRobusta	0.287	0.203
Rata2Prod	0.146	0.005

Keterangan: Angka yang dicetak tebal menyatakan variabel lebih dominan dalam merepresentasikan PC.

Jika dilihat dari koefisien PC, maka PC1 dominan direpresentasikan oleh luas areal, produksi kopi, dan jumlah petani kopi. Sedangkan PC2 dominan lebih direpresentasikan oleh variabel yang berhubungan dengan PBN dan PBS, serta jumlah tenaga kerja.

Subruang hasil reduksi direpresentasikan oleh biplot pada Gambar 4.



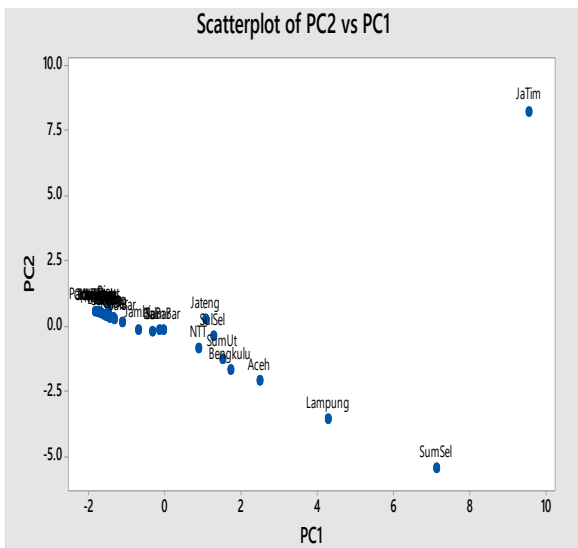
Gambar 4. Biplot dari provinsi penghasil kopi

Korelasi antar variabel juga dapat direpresentasikan oleh sudut antar vektor (segmen garis) variabel. Luas lahan berkorelasi kuat dengan luas lahan robusta dan luas areal TM-PR. Produksi kopi dan juga produksi kopi robusta saling berkorelasi kuat dengan luas lahan. Sedangkan luas areal dan produksi pada PBN dan PBS berkorelasi kuat dengan jumlah tenaga kerja.

Jika dilihat dari posisi relatif antara objek (provinsi) dengan vektor variabel, maka posisi objek yang searah dengan vektor variabel mempunyai nilai yang tinggi pada variabel tersebut. Sebaliknya, jika arahnya berlawanan, maka objek mempunyai nilai yang rendah pada variabel tersebut.

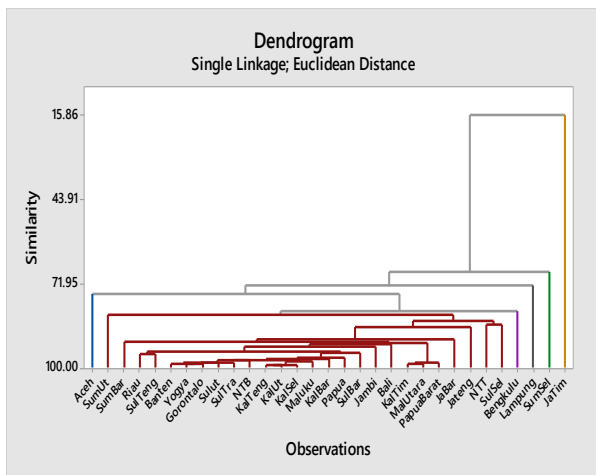
Berdasarkan Gambar 4 dan Gambar 5, Sum-Sel, Lampung, Aceh, Bengkulu, NTT, dan Sum-Ut mempunyai luas areal TM pada PR, luas areal kopi robusta, luas areal, produksi, produksi robusta, dan luas TR yang lebih tinggi dibanding

provinsi yang lain. Sedangkan Ja-Tim lebih menonjol dengan PBN dan PBS-nya dibanding provinsi yang lain.



Gambar 5. Plot Skor komponen (provinsi)

Pengelompokan provinsi berdasarkan variabel-variabel yang diteliti dapat dideskripsikan dari dendrogram hasil analisis kluster. Berdasarkan metode *single linkage* pada Gambar 6, dengan similaritas lebih dari 75%, ada 6 kluster yang terbentuk. Kluster 2 terdiri dari 26 provinsi dengan hampir setiap nilai variabelnya sangat rendah dibanding provinsi yang lain. Lima kluster yang lain masing-masing hanya terdiri dari 1 provinsi.



Gambar 6. Dendrogram hasil metode single linkage

Berdasarkan Tabel 4, kluster 1, yaitu Aceh, dengan karakteristik luas TBM dan luas TR yang paling tinggi. Kluster 3, yaitu Sum-Sel, dengan karakteristik luas lahan, produksi, luas TM-PR, luas areal robusta, dan produksi robusta yang paling tinggi, serta luas TBM, luas TR, dan jumlah petani yang tinggi.

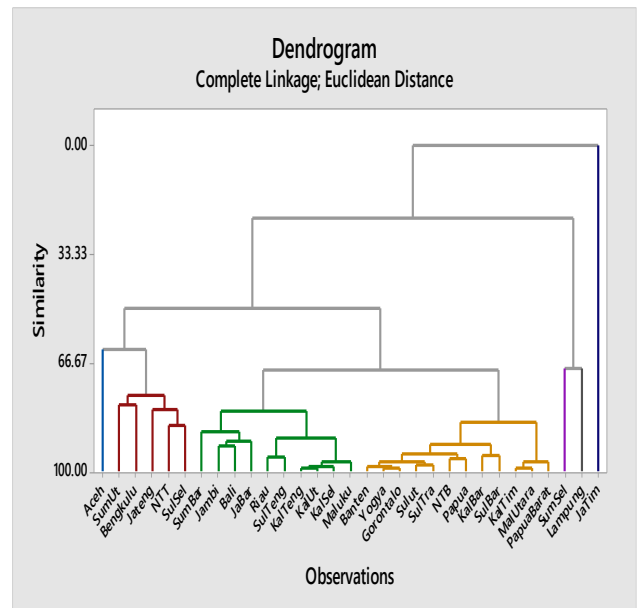
TABEL 4  
NILAI VARIABEL SETIAP KLASER HASIL METODE *SINGLE LINKAGE*

Variabel	Clus1	Clus2	Clus3	Clus4	Clus5	Clus6
LuasLahan	1.43	-0.36	<b>3.68</b>	0.90	<b>2.14</b>	1.13
Prod	0.87	-0.36	<b>2.91</b>	1.17	<b>2.91</b>	1.47

Luas PBN	-0.19	-0.18	-0.19	-0.19	-0.19	<b>5.38</b>
ProdPBN	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	<b>5.39</b>
LuasPBS	-0.23	-0.18	-0.23	-0.11	-0.23	<b>5.35</b>
Prod PBS	-0.26	-0.16	-0.26	-0.19	-0.26	<b>5.22</b>
LuasTM-PR	0.88	-0.34	<b>3.95</b>	1.05	<b>2.47</b>	0.38
LuasTBM	<b>2.87</b>	-0.24	<b>2.16</b>	0.45	-0.67	1.31
LuasTR	<b>3.59</b>	-0.32	<b>2.63</b>	0.29	0.93	0.88
JmlPtni	0.64	-0.26	<b>2.05</b>	0.13	1.27	2.73
Jml TK	-0.22	-0.17	-0.22	-0.16	-0.22	<b>5.35</b>
LuasRob	-0.14	-0.33	<b>4.16</b>	1.09	<b>2.49</b>	1.04
ProdRob	-0.33	-0.34	<b>3.34</b>	1.40	<b>3.33</b>	1.22
Rata Prod	0.38	-0.09	-0.39	0.59	0.79	1.02

Sedangkan kluster 4, yaitu Bengkulu, karakteristiknya tidak terlalu dominan. Kluster 5, yaitu Lampung, dicirikan luas lahan, produksi kopi, luas TM-PR, luas areal robusta, dan produksi kopi robusta yang tinggi. Untuk kluster 6, yaitu Ja-Tim, mempunyai karakteristik luas dan produksi dari PBN dan PBS, serta tenaga kerja yang paling tinggi.

Sedangkan hasil metode *complete linkage* dan *centroid linkage* dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8 Nilai-nilai variabel yang merepresentasikan karakteristik masing-masing kluster dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.



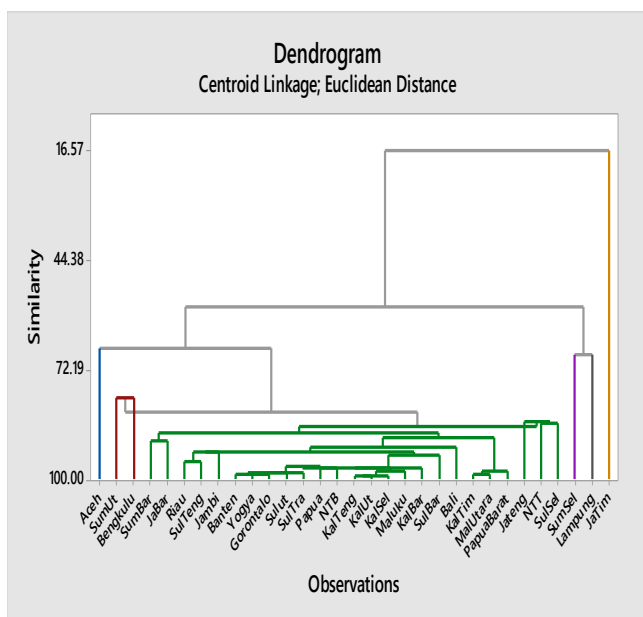
Gambar 7. Dendrogram hasil metode *complete linkage*

TABEL 5  
NILAI VARIABEL SETIAP KLASER HASIL METODE *COMPLETE LINKAGE*

Variabel	Clus1	Clus2	Clus3	Clus4	Clus5	Clus6	Clus7
LuasLahan	1.43	0.54	-0.42	<b>3.68</b>	<b>2.14</b>	-0.58	1.13
Prod	0.87	0.57	-0.37	<b>2.91</b>	<b>2.91</b>	-0.61	1.47
Luas PBN	-0.19	-0.13	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	<b>5.38</b>
ProdPBN	-0.18	-0.15	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	<b>5.39</b>
LuasPBS	-0.23	-0.05	-0.17	-0.23	-0.23	-0.23	<b>5.35</b>
Prod PBS	-0.26	0.12	-0.19	-0.26	-0.26	-0.26	<b>5.22</b>
LuasTM-PR	0.88	0.49	-0.37	<b>3.95</b>	<b>2.47</b>	-0.53	0.38
LuasTBM	<b>2.87</b>	0.99	-0.32	<b>2.16</b>	-0.67	-0.62	1.31
LuasTR	<b>3.59</b>	0.46	-0.49	<b>2.63</b>	0.93	-0.45	0.88
JmlPtni	0.64	1.00	-0.38	<b>2.05</b>	1.27	-0.66	<b>2.73</b>
Jml TK	-0.22	-0.01	-0.20	-0.22	-0.22	-0.22	<b>5.35</b>
LuasRob	-0.14	0.26	-0.35	<b>4.16</b>	<b>2.49</b>	-0.45	1.04
ProdRob	-0.33	0.24	-0.31	<b>3.34</b>	<b>3.33</b>	-0.47	1.22
Rata Prod	0.38	0.56	0.63	-0.39	0.79	-0.91	1.02

Berdasarkan Gambar 7, ada 7 kluster yang terbentuk dan karakter dominannya dapat dilihat dari Tabel 5, yaitu:

1. Kluster 1, anggotanya Aceh, dengan karakter luas TBM dan luas TR yang paling tinggi.
2. Kluster 2, anggotanya ada 5, yaitu: Sum-Ut, Bengkulu, Ja-Teng, NTT, dan Sul-Sel, dengan karakter yang cenderung tidak dominan (nilai variabel-variabelnya rendah).
3. Kluster 3, anggotanya ada 10, dengan karakter yang cenderung tidak dominan.
4. Kluster 4, anggotanya hanya Sum-Sel, dengan karakter luas areal, produksi kopi, luas TM-PR, luas areal robusta, dan produksi kopi robusta yang paling tinggi, luas TBM, luas TR, dan jumlah petani yang tinggi.
5. Kluster 5, anggotanya hanya Lampung, dengan karakter luas areal, produksi kopi, luas areal dan produksi kopi robusta, dan luas TM-PR yang tinggi.
6. Kluster 6, anggotanya ada 12, dengan karakter yang cenderung tidak dominan.
7. Kluster 7, anggotanya hanya Ja-Tim, yang mempunyai karakteristik luas dan produksi dari PBN dan PBS, serta tenaga kerja yang paling tinggi.



Gambar 8. Dendrogram hasil metode *centroid linkage*

TABEL 6

NILAI VARIABEL SETIAP KLASTER HASIL METODE *CENTROID LINKAGE*

Variabel	Clus1	Clus2	Clus3	Clus4	Clus5	Clus6
LuasLahan	1.43	0.82	-0.40	3.68	2.14	1.13
Prod	0.87	1.22	-0.42	2.91	2.91	1.47
Luas PBN	-0.19	-0.19	-0.18	-0.19	-0.19	5.38
ProdPBN	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	-0.18	5.39
LuasPBS	-0.23	-0.17	-0.17	-0.23	-0.23	5.35
Prod PBS	-0.26	-0.22	-0.16	-0.26	-0.26	5.22
LuasTM-PR	0.88	0.84	-0.37	3.95	2.47	0.38
LuasTBM	2.87	0.90	-0.30	2.16	-0.67	1.31
LuasTR	3.59	0.56	-0.37	2.63	0.93	0.88
JmlPtni	0.64	0.72	-0.33	2.05	1.27	2.73
Jml TK	-0.22	-0.14	-0.18	-0.22	-0.22	5.35
LuasRob	-0.14	0.48	-0.34	4.16	2.49	1.04
ProdRob	-0.33	0.62	-0.35	3.34	3.33	1.22
Rata Prod	0.38	1.30	-0.18	-0.39	0.79	1.02

Berdasarkan Gambar 8, ada 6 kluster yang terbentuk dan karakternya dapat dilihat dari Tabel 6, yaitu:

1. Kluster 1, anggotanya Aceh, dengan karakter luas TBM dan luas TR yang paling tinggi.
2. Kluster 2, anggotanya Sum-Ut dan Bengkulu, dengan karakter rata-rata produksi yang lebih tinggi.
3. Kluster 3, anggotanya ada 25, dengan karakter yang cenderung tidak dominan.
4. Kluster 4, anggotanya hanya Sum-Sel, dengan karakter luas lahan, produksi kopi, luas TM-PR, luas areal robusta, dan produksi kopi robusta yang paling tinggi, luas TBM, luas TR, dan jumlah petani yang tinggi.
5. Kluster 5, anggotanya hanya Lampung, dengan karakter luas areal, produksi kopi, luas areal dan produksi kopi robusta, dan luas TM-PR yang tinggi.
6. Kluster 6, anggotanya hanya Ja-Tim, yang mempunyai karakteristik luas dan produksi dari PBN dan PBS, serta tenaga kerja yang paling tinggi.

Secara umum, hasil dari ketiga metode pada analisis kluster menghasilkan karakteristik kluster yang relatif sama. Luas lahan dan produksi kopi robusta perkebunan rakyat Sum-Sel lebih tinggi dibanding provinsi yang lain. Analisis kluster dengan metode *single linkage*, *complete linkage*, dan *centroid linkage* secara umum menghasilkan 4 kluster yang masing-masing anggotanya hanya 1 provinsi, yaitu: Sum-Sel, Aceh, Lampung, dan Ja-Tim. Selain itu ada 2 kluster yaitu kluster yang beranggotakan Bengkulu dan Sum-Ut serta kluster yang beranggotakan 25 provinsi yang lain.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa produksi kopi berkorelasi sangat kuat dengan luas areal untuk setiap jenis perkebunan, luas lahan TM pada Perkebunan Rakyat (PR), dan produksi kopi jenis robusta. Luas areal dan produksi pada PBN dan PBS berkorelasi kuat dengan jumlah tenaga kerja.

Hasil analisis klaster dengan metode *single linkage*, *complete linkage*, dan *centroid linkage* secara umum menghasilkan 6 klaster. Empat klaster masing-masing beranggotakan 1 provinsi, yaitu: Sum-Sel, Aceh, Lampung, dan Ja-Tim. Klaster Aceh mempunyai karakter luas TBM dan luas TR yang paling tinggi. Klaster Sum-Sel mempunyai karakter luas lahan, produksi kopi, luas TM-PR, luas areal robusta, dan produksi kopi robusta yang paling tinggi, luas TBM, luas TR, dan jumlah petani yang tinggi. Klaster Lampung mempunyai karakter luas areal, produksi kopi, luas areal dan produksi kopi robusta, dan luas TM-PR yang tinggi. Sedangkan klaster Ja-Tim mempunyai karakteristik luas dan produksi dari PBN dan PBS, serta tenaga kerja yang paling tinggi.

Sedangkan 2 klaster yang lain yaitu klaster yang beranggotakan Bengkulu dan Sum-Ut dengan karakter rata-rata produksi yang tinggi serta klaster yang beranggotakan 25 provinsi yang cenderung tidak mempunyai karakter dominan (nilai-nilai variabel yang rendah).

#### REFERENSI

- [1] Pustadin, *Outlook Kopi Komoditas Pertanian Sub-Sektor Perkebunan*. Jakarta: Kementerian Pertanian, 2016.
- [2] The Sustainable Trade Initiative (IDH), "The Sustainable Trade Initiative

- (IDH). 2014. Indonesia a business case for sustainable coffee production: an industry study by technoserve for the sustainable coffee program," 2014.
- [3] Z. Fatma, "Analisis Fungsi Produksi dan Efisiensi Usahatani Kopi Rakyat di Aceh Tengah," IPB, 2011.
- [4] J. R. Saragih, "Kinerja produksi kopi arabika dan prakiraan sumbangannya dalam pendapatan wilayah Kabupaten Simalungun," *J. VISI*, vol. 18, no. 1, pp. 98–112, 2010.
- [5] A. B. Ginting, H. L. Nainggolan, and G. P. Siahaan, "Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi sentra produksi komoditi kopi di Kabupaten Humbang Hasundutan," *Agrisep*, 2018.
- [6] M. Wollni, "Productive efficiency of specialty and conventional coffee farmers in Costa Rica: accounting for the use of different technologies and self-selection," in *The American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, 2007.
- [7] N. Asmani, M. Antoni, and R. Indriasari, "Analisis respon produktivitas dan ekspor kopi di Provinsi Sumatera Selatan," *J. Agribisnis dan Ind. Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 136–151, 2008.
- [8] Direktorat Jenderal Perkebunan (Ditjenbun), *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi 2015-2017*. Jakarta: Kementerian Pertanian, 2018.