

Klasterisasi Kecamatan Berdasarkan Produksi dan Luas Panen Tanaman Laos Menggunakan Metode *Complete Linkage*

Silva Azzahra *, Ilham Faishal Mahdy

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

asilvaaa1355@gmail.com, ilham.faishal@unisba.ac.id

Abstract. Laos (*greater galangal*) is a biofarmaka commodity that offers numerous benefits, both as a base ingredient in traditional medicine and as a spice in culinary dishes. This study aims to identify subdistricts with similar characteristics in laos cultivation. The data used are secondary data obtained from the official website of BPS (Statistics Indonesia) of Bandung Regency, covering variables of production and harvested area of laos across 31 subdistricts. The method applied in this study is the *complete linkage* method, which has the advantage of considering the farthest distance in order to reduce the influence of outlier data. Based on the results of the study, laos cultivation is grouped into three clusters with a silhouette value of 0.87322, which falls into the category of strong cluster structure. Cluster 1 is characterized by a high average in both production and harvested area.

Keywords: *Complete Linkage, Greater Galangal.*

Abstrak. Laos termasuk dalam komoditas biofarmaka yang memiliki banyak manfaat, baik sebagai bahan dasar obat tradisional maupun sebagai rempah dalam olahan kuliner. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kecamatan yang memiliki kesamaan karakteristik pada tanaman Laos. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari website resmi BPS Kabupaten Bandung meliputi variabel produksi dan luas panen tanaman laos dari 31 kecamatan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *complete linkage*. Metode ini memiliki keunggulan dengan pertimbangan jarak jauh sebagai alih mengurangi data terpencil. Berdasarkan hasil penelitian ini, tanaman laos terdiri dari 3 klaster dengan nilai silhouette sebesar 0,87322 termasuk ke dalam kategori struktur kuat, klaster 1 memiliki rata-rata hasil produksi dan luas panen yang besar.

Kata Kunci: *Complete Linkage, Laos.*

A. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan sektor unggulan di Kabupaten Bandung yang memiliki potensi untuk mendorong peningkatan ekspor daerah. Berdasarkan hasil Sensus Pertanian 2023, sektor ini berpotensi memberikan kontribusi yang cukup besar dalam struktur ekonomi Kabupaten Bandung baik dari segi ketahanan pangan nasional, pengentasan kemiskinan, dan ketersediaan lapangan kerja. Cakupan kegiatan pertanian meliputi berbagai sub sektor diantaranya tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan, kehutanan, dan jasa pertanian.

Menurut UU Nomor 13 Tahun 2010 tentang Hortikultura, Hortikultura merupakan jenis tanaman yang menghasilkan buah, sayuran, obat nabati, dan florikultura, termasuk jamur dan lumut, serta tanaman air. Sub sektor hortikultura memiliki nilai ekonomis yang tinggi, sehingga potensial untuk dikembangkan menjadi salah satu komoditas andalan. Dari berbagai macam kelompok tanaman di sub sektor hortikultura salah satunya adalah tanaman biofarmaka.

Tanaman biofarmaka memiliki beberapa komoditas diantaranya, laos, kencur, jahe dan kunyit. Tanaman ini berperan penting dalam sektor pertanian karena dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional dan herbal lainnya. Menurut Salim & Munadi (2017), tumbuhan rempah laos termasuk dalam keluarga Zingiberaceae dengan kegunaan sebagai peningkat daya tahan tubuh dan penurunan tekanan darah tinggi. Seiring dengan pertumbuhan sektor pertanian pada jenis tanaman biofarmaka di Kabupaten Bandung, tantangan dalam perencanaan produksi, optimalisasi luas panen, serta pengelolaan sumber daya menjadi semakin penting.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, pada penelitian ini peneliti tertarik untuk mengelompokkan kecamatan di Kabupaten Bandung berdasarkan hasil produksi dan luas panen tanaman laos sesuai dengan kemiripan karakteristik antar objek penelitian. Untuk membantu proses pengelompokan, metode yang dapat digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kluster hirarki dengan metode *complete linkage*. Keunggulan dari metode *complete linkage* dalam penelitian ini yaitu mempertimbangkan jarak jauh sebagai alih mengurangi adanya efek outlier. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan atau sumber rujukan dalam membuat kebijakan yang dapat mendukung perencanaan strategi pemasaran serta meningkatkan kestabilan produksi sehingga dapat mendorong peningkatan hasil produksi tanaman laos yang lebih baik dan merata.

B. Metode

Penelitian ini menerapkan metode klusterisasi *complete linkage* untuk mengelompokkan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Bandung berdasarkan karakteristik pertaniannya, khususnya yang berkaitan dengan produksi dan luas panen tanaman laos. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bandung tahun 2023 dan mencakup 31 kecamatan.

Analisis Kluster

Analisis kluster merupakan proses pengelompokan sejumlah objek berdasarkan informasi yang diperoleh atau yang didapatkan dari data yang menjelaskan hubungan antara objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antara anggota satu kluster dan meminimumkan kesamaan antar kluster (Ramadhani et al., 2018). Di dalam kluster digunakan suatu ukuran yang dapat memberikan penjelasan kemiripan atau kedekatan antar data untuk menjelaskan struktur kelompok data yang sederhana dan kompleks, yaitu ukuran jarak atau kemiripan. Ukuran jarak yang digunakan secara umum yaitu ukuran jarak yang disebut dengan Euclidean (Rachmatin, 2014).

Terdapat dua cara untuk pengelompokan dengan metode hierarki, yaitu metode *agglomerative* dan metode *divisive* (Mattjik & Sumertajaya, 2011). Menurut Johnson & Wichern (2007), proses pengklasteran dengan metode *agglomerative* diperoleh melalui pengelompokan dengan setiap objek pengamatan sebagai kelompok tunggal atau banyaknya kluster sama dengan jumlah objek dalam pengamatan, kemudian melakukan penggabungan secara bertahap pada kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan karakteristik, sehingga digabungkan dalam satu kluster. Sedangkan, Metode *divisive* menggunakan pendekatan top-down dalam proses pengelompokannya. Dalam metode ini, dimulai dengan membentuk satu kluster utama yang beranggotakan seluruh objek pengamatan kemudian dipisah menjadi kluster yang lebih kecil, dengan tujuan membuat kluster tersebut semakin

spesifik berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik antara objek-objek yang ada (Kumarahadi et al., 2023).

Complete Linkage

Complete linkage merupakan salah satu metode analisis kluster hirarki yang menggunakan tetangga terjauh atau metode maksimum dari matriks jarak. Metode ini mempertimbangkan jarak jauh sebagai alih mengurangi adanya efek data terpencil atau outlier. Sebagai contoh kasus dalam angka R, S, T dan U berada dalam jarak dekat satu sama lain. Dalam hal ini maka R dan U memiliki jarak yang sangat jauh maka cluster 1 yang terbentuk akan jauh dengan cluster 2. Metode *complete linkage* juga mencegah adanya data terpencil menjadi satu cluster (Yim & Ramdeen, 2015).

Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam proses pengklasteran dengan menggunakan metode complete linkage adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan dalam perhitungan adalah mencari nilai minimum dalam matriks $D = \{d_{ij}\}$.
2. Menggabungkan objek yang sesuai. Dalam kasus ini, misal objek diwakili oleh kluster U dan V sehingga terbentuk kluster gabungan (UV).
3. Setelah menggabungkan kelompok, jarak antara (UV) dan kelompok W dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan:

$$d_{(UV)W} = \max \{d_{UW}, d_{VW}\}$$

Di mana d_{UW} dan d_{VW} merupakan jarak Euclidean antara kluster U dan W yang paling jauh serta kluster V dan W (Johnson & Wichem, 2007).

Standarisasi Data

Standarisasi data dilakukan ketika data dalam sebuah penelitian mempunyai satuan yang berbeda atau bervariasi (Afandi, 2020). Pada umumnya, proses ini dilakukan dengan menormalkan setiap variabel ke bentuk yang paling umum yang biasa disebut *z-score*. Berikut adalah rumus dari *z-score* (Mukarromah, 2015).

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (1)$$

Keterangan:

z_i = Nilai *z-score* untuk objek ke- i

x_i = Data objek ke- i

$\bar{x}$ = Rata-rata sampel

s = Simpangan baku sampel

Identifikasi Kecukupan Model (KMO)

Sampel yang digunakan dalam analisis kluster harus mampu mempresentasikan keseluruhan dari populasi yang ingin dijelaskan. Untuk menguji apakah sampel sudah mampu mewakili populasi dapat dilakukan uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), dengan rumus sebagai berikut.

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} q_{ij}^2} \quad (2)$$

Keterangan:

r_{ij}^2 = Kuadrat elemen dari R ; dengan R merupakan koefisien korelasi

q_{ij}^2 = Kuadrat elemen dari Q ; dengan $Q = DR^{-1}D$ dan

$D = [(diag R^{-1})^{\frac{1}{2}}]^{-1}$

Jika nilai KMO berkisar antara 0,5 sampai 1 artinya sampel yang digunakan sudah cukup untuk mewakili populasi.

Multikolinearitas

Multikolinearitas adalah suatu keadaan dimana terjadi korelasi antara variabel bebas atau antara variabel tidak bebas. Besaran yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya multikolinearitas adalah inflasi ragam (*Variance Inflation Factor* / VIF). Nilai VIF lebih besar dari 10 diidentifikasi bahwa terdapat masalah multikolinearitas yang serius (Ryan, 1997). Dengan rumus sebagai berikut:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} ; j = 1, 2, \dots, p \quad (3)$$

Keterangan:

VIF_j = Angka *Variance Inflation Factor* (VIF)

j = Jumlah sampel 1, 2, ..., p

R_j^2 = Koefisien determinasi variabel bebas ke- j dengan variabel lain.

Silhouette coefficient

Silhouette coefficient merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan kekuatan suatu klaster. Hal ini dilakukan untuk mengukur seberapa baik hasil pengklasteran serta kesesuaian penempatan objek dalam suatu klaster. Metode ini merupakan gabungan dari dua metode, yaitu metode kohesi dan metode separasi (Yunistya et al., 2022). Berikut ini adalah rumus untuk menghitung nilai *Silhouette Index Global*:

$$SI = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k SI_j \quad (4)$$

Keterangan:

SI = Rata-rata *Silhouette Index* dari dataset

SI_j = Rata-rata *Silhouette Index* klaster j

k = jumlah klaster

Nilai *silhouette coefficient* ditentukan dengan mencari nilai maksimum dari nilai *Silhouette Index Global* dari hitungan 2 sampai jumlah klaster $n-1$, terlihat pada persamaan berikut:

$$SC = \max_k SI(k) \quad (5)$$

Keterangan:

SC = *Silhouette Coefficient*

SI = *Silhouette Index Global*

k = jumlah klaster

Terdapat pengukuran pengelompokan berdasarkan nilai *silhouette coefficient* adalah sebagai berikut Kaufman dan Rousseeuw (Kaufman & Rousseeuw, 2009):

Tabel 1. Kategori Nilai *Silhouette Coefficient*

Rentang Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	Kategori
$0.7 < SC \leq 1$	Struktur Kuat
$0.5 < SC \leq 0.7$	Struktur Baik
$0.25 < SC \leq 0.5$	Struktur Lemah
$SC \leq 0.25$	Struktur Buruk

Laos

Laos atau nama ilmiahnya adalah *Alpinia galanga* merupakan jenis tumbuhan rempah-rempah yang biasa hidup di dataran rendah tinggi. Laos dapat dimanfaatkan untuk campuran bumbu masakan dan pengobatan tradisional dengan cara mememarkan rimpang kemudian dicelupkan ke dalam masakan (Salim & Munadi, 2017).

Produksi dan Luas Panen

Produksi merupakan suatu aktivitas yang dilakukan manusia untuk menciptakan barang atau jasa yang memiliki nilai guna lebih tinggi guna memenuhi berbagai kebutuhan (Muhammad & Sukrianto, 2021). Luas panen adalah ukuran area tanaman yang telah dipanen dan dicatat setiap triwulan berdasarkan jenis tanamannya menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian (2021). Data yang disajikan merupakan total luas panen secara keseluruhan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Analisis Deskriptif

Tabel 2. Hasil Statistika Deskriptif Tanaman Laos

Varibel	Jumlah Kecamatan	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Simpangan Baku
Produksi Laos	31	0	100.725	2.009,71	21.826,90
Luas Panen Laos	31	0	19.996	8.513,19	5.016,64

Berdasarkan Tabel 1. terdapat 31 kecamatan di Kabupaten Bandung. Beberapa di antaranya tidak memproduksi laos selama periode pengamatan (produksi minimum = 0), sedangkan produksi tertinggi mencapai 100.725 kg, dengan rata-rata 2.009,71 kg dan simpangan baku 21.826,90. Pada variabel luas panen, nilai minimum juga 0, menunjukkan tidak adanya panen di beberapa kecamatan, sementara luas panen maksimum mencapai 19.996 m², dengan rata-rata 8.513,19 m² dan simpangan baku 5.016,64.

Standarisasi Data

Standarisasi data dilakukan pada penelitian ini dikarenakan produksi laos dan luas panen memiliki satuan yang berbeda agar memiliki satuan yang sama maka dilakukan standarisasi. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa perbedaan satuan tersebut mempengaruhi keakuratan perhitungan jarak, sehingga hasil analisisnya tetap valid. Berikan ini hasil dari standarisasi data dengan menggunakan *z-score* dengan bantuan *software* R Studio.

Tabel 3. Hasil Standarisasi Data Tanaman Laos

No	Kecamatan	Produksi Laos (kg)	Luas Panen Laos (m2)
1	Ciwidey	-0,39003	-0,40061
2	Rancabali	-0,27678	-0,28439
3	Pasirjambu	-0,36254	-0,36074
:	:	:	:
29	Cileunyi	-0,39003	-0,40060
30	Cilengkrang	-0,38522	-0,39542
31	Cimencyan	-0,35957	-0,35077

Pemeriksaan *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO)

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dilakukan untuk menilai kecukupan sampel, dengan ketentuan jika nilai KMO diantara 0,5 dan 1 maka dikatakan bahwa sampel telah mewakili populasi.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Tanaman Laos

Uji	Nilai
<i>Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)</i>	0,500

Diperoleh nilai *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* sebesar 0,500 dapat disimpulkan bahwa sampel yang digunakan layak dan mewakili populasi dengan atau sampel representatif.

Pemeriksaan Multikolinearitas (VIF)

Untuk menguji multikolinieritas, maka perlu dihitung nilai VIF pada masing-masing variabel terlebih dahulu.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Multikolinieritas Menggunakan VIF Tanaman Laos

<i>Collinearity Statistics</i>		
Variabel	VIF	Keterangan
Produksi laos	8,05133	Tidak Terdapat Multikolinearitas
Luas Panen laos	8,05133	Tidak Terdapat Multikolinearitas

Pada tabel 3, diperoleh nilai VIF masing-masing untuk variabel luas panen dan hasil produksi kurang dari 10. Dapat disimpulkan tidak terdapat multikolinearitas antar variabel.

Jarak Euclidean

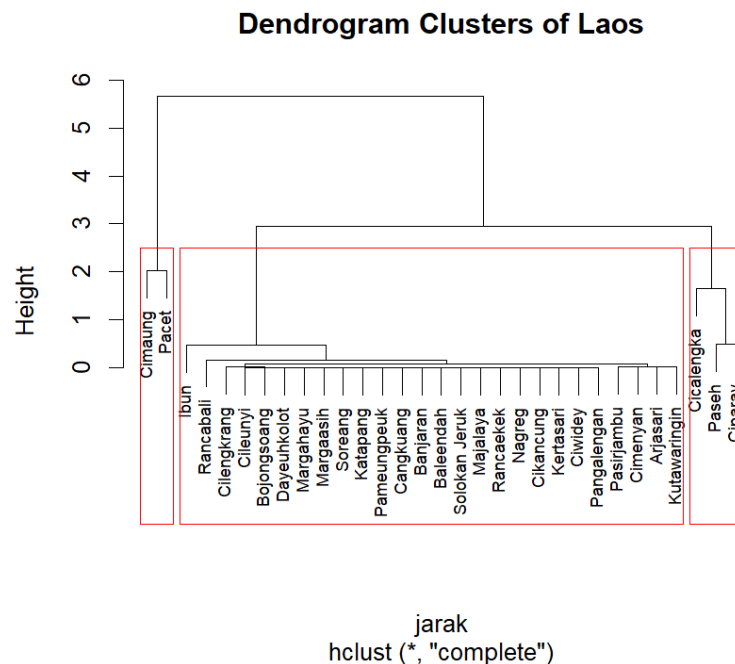
Tabel 6. Ringkasan Matriks Jarak Euclidean Tanaman Laos

	1	2	3	4	...	31
1	0				...	0,05841
2	0,16227	0			...	0,10611
3	0,04842	0,11482	0		...	0,01040
4	4,82073	4,66103	4,77231	0	...	4,7624
5	0,00000	0,16227	0,04842	4,82074	...	0,05841
6	0,00000	0,16227	0,04842	4,82074	...	0,05841
7	5,66687	5,50727	5,62138	2,02686	...	5,61319
8	0,46130	0,30175	0,41556	4,38576	...	0,40743
9	1,84646	1,68423	1,79892	3,03083	...	1,78984
10	0,00000	0,16227	0,04842	4,82074	...	0,05841
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
31	0,05840	0,10611	0,0104	4,7624	...	0

Berdasarkan Tabel 6. terlihat jarak Euclidean antara kecamatan kecamatan di Kabupaten Bandung. Sebagai contoh jarak untuk Kecamatan Ciwidey (1) dan kecamatan Rancabali (2) adalah 0,16227, sementara untuk jarak Kecamatan Ciwidey (1) dan Kecamatan Pasirjambu (3) adalah 0,04843. Semakin kecil selisih jarak antar objek, maka semakin mirip karakteristik antar dua objek dibandingkan. Dalam hal ini, jarak antara Kecamatan Ciwidey (1) dan Pasirjambu (3) sebesar 0,04843 mengindikasikan bahwa keduanya memiliki karakteristik yang lebih mirip dibandingkan dengan Ciwidey (1) dan Rancabali (2).

Penentuan Jumlah Kluster dan Anggotanya Pada Metode *Complete Linkage* Visualisasi dengan Dendrogram

Proses pengelompokan menggunakan metode complete linkage disajikan dalam bentuk dendrogram. Berikut adalah dendrogram yang dihasilkan menggunakan metode complete linkage.



Gambar 1. Dendrogram Tanaman Laos Metode Complete Linkage

Dapat dilihat pada dendrogram diatas, didapatkan 3 kluster untuk tanaman laos. Kluster 1 terdiri 26 kecamatan, kluster 2 terdiri dari 2 kecamatan. Dan kluster 3 terdiri dari 3 kecamatan.

Nilai *Silhouette* Tanaman Laos

Untuk mengevaluasi jumlah kluster yang optimal, selanjutnya dilakukan validasi menggunakan metode *Silhouette Coefficient*.

Tabel 7. Nilai *Silhouette* Tanaman Laos

Banyaknya Kluster	<i>Silhouette Index</i>
2	0,86581
3	0,87322
4	0,84387
5	0,84294

Berdasarkan Tabel 7. diperoleh nilai K (jumlah klaster) optimal untuk mengelompokkan kecamatan di Kabupaten Bandung berdasarkan produksi dan luas panen tanaman laos adalah 3 klaster dengan nilai *Silhouette Index* sebesar 0,87321. dimana nilai *Silhouette Index* termasuk ke dalam kategori struktur kuat. Hal ini menunjukkan bahwa dengan 3 klaster dapat mempresentasikan pegelompokkan kecamatan dengan baik, sehingga model pengelompokkan memberikan hasil pemisahan yang jelas. Anggota-anggota pada setiap klaster disajikan pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Anggota Masing-Masing Klaster Pada Metode Complete Linkage Tanaman Laos

Klaster	Anggota Klaster	
Klaster 1	1. Bojongsoang	14. Rancaekek
	2. Cileunyi	15. Majalaya
	3. Ciwidey	16. Cikancung
	4. Margahayu	17. Nagreg
	5. Dayeuhkolot	18. Pangalengan
	6. Soreang	19. Kertasari
	7. Margaasih	20. Cilengkrang
	8. Pameungpeuk	21. Cimenyan
	9. Katapang	22. Kutawaringin
	10. Banjaran	23. Arjasari
	11. Cangkuang	24. PasirJambu
	12. Solokan Jeruk	25. Rancabali
	13. Baleendah	26. Ibun
Klaster 2	1. Pacet	
	2. Cimaung	
Klaster 3	1. Paseh	3. Cicalengka
	2. Ciparay	

Interpretasi Klaster Pada Metode *Complete Linkage*

Setelah menentukan jumlah klaster dan mengidentifikasi setiap anggota klaster yang terbentuk, selanjutnya dilakukan profiling dengan tujuan melihat karakteristik yang membedakan setiap klaster. Profiling dilakukan dengan menghitung rata-rata dari setiap klaster. Perhitungan rata-rata pada masing-masing klaster disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Pada Masing-Masing Klaster Tanaman Laos

Variabel	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3
Produksi Laos	79.953,50	30.051,33	532,62
Luas Panen Laos	18.248,00	7.633,33	111,73

Berdasarkan Tabel 9. maka diperoleh interpretasi tiap klaster sebagai berikut

1. Klaster 1 memiliki rata-rata produksi dan luas panen laos tertinggi, menunjukkan kecamatan dalam klaster ini unggul dalam produksi dan area tanam.
2. Klaster 2 berada di posisi menengah, dengan rata-rata produksi dan luas panen lebih rendah dari klaster 1, namun lebih tinggi dari klaster 3.
3. Klaster 3 menunjukkan rata-rata produksi dan luas panen paling rendah, mengindikasikan kecamatan dalam klaster ini memiliki potensi terendah.

D. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Complete Linkage* dan *Silhouette Coefficient*, diperoleh hasil pengelompokan bahwa kecamatan di Kabupaten Bandung berdasarkan produksi dan luas panen tanaman biofarmaka yaitu laos pada tahun 2023 terbagi menjadi 3 klaster dengan nilai *Silhouette index* sebesar 0,87322 yang menjelaskan bahwa klaster 1 memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan klaster 2 dan klaster 3. Klaster 1 terdiri dari 26 kecamatan yaitu Bojongsoang, Cileunyi, Ciwidey, Margahayu, Dayeuhkolot, Soreang, Margaasih, Pameungpeuk, Katapang, Banjaran, Cangkuang, Solokan jeruk, Baleendah, Rancaekek, Majalaya, Cikancung, Nagreg, Pangalengan, Kertasari, Cilengkrang, Cimenyan, Kutawaringin, Arjasari, Pasirjambu, Rancabali, dan Ibun. Klaster 2 menunjukkan nilai rata-rata produksi dan luas panen yang lebih rendah dibandingkan dengan klaster 1 tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan klaster 3 hal ini menunjukkan bahwa klaster 2 berada pada posisi menengah atau standar dengan terdiri dari 2 kecamatan yaitu Pacet dan Cimaung, sedangkan untuk klaster 3 menunjukan bahwa nilai rata-rata produksi dan luas panen lebih rendah dibandingkan dengan klaster 1 dan 2 terdiri dari 3 kecamatan yaitu Paseh, Ciparay, dan Cicalengka.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ilham Faishal Mahdy, S.Stat., M.Stat selaku dosen pembimbing atas segala ilmu, wawasan, serta sarannya kepada penulis selama penulis menyusun penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Andi Nur Fadhilah Utami, & Suwanda. (2021). Penggunaan Estimator Robust Reweighted Minimum Covariance Determinant pada Diagram Kontrol T2 Hotelling untuk Monitoring Penyebaran Covid-19 di Korea Selatan. *Jurnal Riset Statistika*, 1(1), 63–72. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i1.304>
- Athira, N., & Herlina, M. (2022). Identifikasi Faktor yang Mempengaruhi Data Driven Decision pada Pemerintah Desa Menggunakan SEM GSCA. *Jurnal Riset Statistika*, 145–152. <https://doi.org/10.29313/jrs.v2i2.1458>
- Fitriani, A. N., & Suliadi. (2021). Selang Kepercayaan Koefisien Korelasi Berdasarkan Empirical Likelihood dan Penerapannya pada Data Rata-Rata Lama Sekolah dan Penduduk Miskin Kota/Kabupaten di Indonesia. *Jurnal Riset Statistika*, 1(1), 51–56. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i1.146>
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). *Finding groups in data: an introduction to cluster analysis*. John Wiley & Sons.
- Muhammad, Y. I., & Sukrianto, D. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PEMESANAN PRODUKSI DAN PEMBAYARAN IKLAN PADA RADIO RBT90FM: AMIK Mahaputra Riau. *Journal Intra Tech*, 5(1), 32–44.
- Pertanian, K., & Hortikultura, D. J. (2021). *ANGKA TETAP HORTIKULTURA TAHUN 2023*.
- Shafira Agnia Latfalia, & Reny Rian Marliana. (2024). Klasifikasi Status Indeks Desa Membangun Jawa Barat Menggunakan Algoritma XGBoost. *Jurnal Riset Statistika*, 75–82. <https://doi.org/10.29313/jrs.v4i2.5011>

- Unaijah, U., & Darwis, S. (2022). Prediksi Sisa Umur Bearing Menggunakan Distribusi Weibull. *Jurnal Riset Statistika*, 73–81. <https://doi.org/10.29313/jrs.vi.909>
- Viqri, Z. S. C., & Kurniati, E. (2023). Perbandingan Penerapan Metode Fuzzy Time Series Model Chen-Hsu dan Model Lee dalam Memprediksi Kurs Rupiah terhadap Dolar Amerika. *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.29313/datamath.v1i1.12>
- Zakiyatis Salmaini, & Suliadi. (2021). SPC (Statistical Process Control) Fase II Diagram Kendali Cusum (Cumulative Sum) Nonparametrik Berdasarkan Statistik Mann-Whitney Pada Data Harga Saham PT NO. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 83–91. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.404>