

ANALISIS KLASTER METODE *K-MEANS* DALAM PENGELOMPOKAN KECAMATAN DI KABUPATEN BREBES BERDASARKAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI BAWANG MERAH

Miftahur Rosyidi^{1*}, Isnurani²
Prodi Matematika, Universitas Pamulang^{1,2}
miftahrsyd97@gmail.com*

Abstrak– Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Brebes berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah menggunakan metode k-means dan mengetahui karakteristik setiap klaster yang terbentuk berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah. Metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif yang disajikan dalam bentuk deskriptif, menggunakan analisis klaster metode k-means. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) terbentuk tiga klaster kecamatan yaitu (a) klaster pertama terdiri dari kecamatan Salem, Bumiayu, Paguyangan, Sirampog, Tonjong, dan Kersana. (b) klaster kedua terdiri dari Kecamatan Bantarkawung, Ketanggungan, Banjarharjo, Losari, Tanjung, Songgom, dan Jatibarang. (c) klaster ketiga terdiri dari Kecamatan Brebes, Wanasari, Dan Larangan. (2) Karakteristik klaster yang terbentuk yaitu (a) klaster pertama berisi kecamatan yang mempunyai jumlah luas tanam akhir, luas tambah tanam, luas panen, provitas, dan luas lahan sawah lebih sedikit dari rata-rata populasi. (b) Klaster kedua berisi kecamatan yang mempunyai jumlah luas tanam akhir, luas tambah tanam, luas panen lebih sedikit dari rata-rata. Akan tetapi klaster ini mempunyai provitas dan luas lahan sawah lebih besar dari rata-rata populasi. (c) Klaster ketiga berisi kecamatan yang mempunyai jumlah luas tanam akhir, luas tambah tanam, luas panen, provitas, dan luas lahan sawah lebih banyak dari rata-rata populasi.

Kata Kunci – Analisis Klaster, Bawang merah, Faktor

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Brebes terletak di pesisir utara Laut Jawa dan merupakan salah satu daerah

otonom di Provinsi Jawa Tengah yang memanjang ke selatan berbatasan dengan wilayah Kabupaten Banyumas. Di sebelah timur berbatasan dengan Kota Tegal dan Kabupaten Tegal, dan di sebelah barat berbatasan dengan Provinsi Jawa Barat. Kabupaten Brebes memiliki luas wilayah 1.769,62 km² yang terbagi menjadi 17 kecamatan [1]. Dari 821.061 pekerja berusia 15 tahun ke atas, sebanyak 253.857 (30,9%) bekerja di sektor pertanian. Hal ini menandakan bahwa Kabupaten Brebes masih mengandalkan sektor pertanian sebagai penopang perekonomian.

Hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang menjadi andalan di Kabupaten Brebes khususnya bawang merah. Selain memiliki nilai ekonomi yang tinggi, bawang merah juga menjadi sumber pendapatan utama masyarakat Brebes. Bawang merah mampu memberikan kontribusi lebih dari 50% terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Brebes. Kualitasnya yang sangat unggul membuat bawang merah Brebes menjadi salah satu pasokan kebutuhan utama masyarakat Indonesia [2]

Jumlah produksi bawang merah Kabupaten Brebes mengalami fluktuasi yang signifikan dari periode tahun 2012 hingga 2021. Faktor yang berpengaruh pada fluktuatifnya produksi bawang merah adalah penyusutan luas lahan sawah. Menurut [3], lahan sawah di Kabupaten Brebes menyusut cukup signifikan, dan tingkat penyusutannya

masih relatif tinggi meskipun penyebarannya cenderung tidak merata disemua kecamatan. Peningkatan produksi yang signifikan terjadi pada periode tahun 2014 sebesar 23,4% dan periode tahun 2021 sebesar 30,5%. Sedangkan penurunan produksi yang signifikan terjadi pada periode tahun 2015 sebesar 17,3% dan periode tahun 2017 sebesar 10,4%.

Peningkatan produksi bawang merah harus dilakukan, mengenal kebutuhan bawang merah tidak mengenal waktu sedangkan bawang merah sendiri merupakan komoditas musiman. Hal ini sejalan dengan rencana kerja pemerintah Kabupaten Brebes tahun 2022 berfokus pada pengembangan ekonomi kerakyatan, terutama sektor pertanian dengan meningkatkan produksi sektor dan komoditas unggulan daerah melalui perbaikan infrastruktur produksi, pengembangan inovasi, serta peningkatan kualitas dan kapasitas tenaga kerja. Menurut [4] pemerintah daerah harus menyadari potensi daerahnya untuk dapat meningkatkan dan mempertahankan produktivitas dan efisiensi sektor pertanian.

Menurut data yang diambil dari data Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Brebes menunjukkan bahwa pada tahun 2021, Kecamatan Wanasari dengan luas lahan sawah sebesar 3.926 hektar, luas tanam sebesar 16.335 hektar dan luas panen sebesar 9.208 hektar hanya mampu mencapai provitas sebesar 9,8 Ton/Ha, sedangkan Kecamatan Bulakamba dengan luas lahan sawah sebesar 7.411 hektar, luas tanam sebesar 7.333 hektar dan luas panen sebesar 2.867 hektar mampu mencapai provitas sebesar 15,1 Ton/Ha. Dengan adanya perbedaan kondisi di berbagai aspek pertanian bawang merah di Kabupaten Brebes menunjukkan perlu adanya pengelompokan untuk mengidentifikasi kecamatan yang memiliki kesamaan karakteristik sehingga dapat ditentukan strategi yang tepat untuk mencapai peningkatan produksi bawang merah oleh pemerintah daerah.

Penelitian terdahulu tentang pengelompokan wilayah dilakukan oleh [5]

menggunakan metode *K-means cluster* menghasilkan tiga klaster. Klaster pertama memiliki karakteristik luas tanam yang rendah, luas sawah yang rendah, luas panen yang rendah, dan produktivitas yang relatif rendah. Klaster kedua memiliki luas panen rendah, produktivitas tinggi, luas tanam rendah, dan luas lahan sawah rendah. Klaster ketiga memiliki banyak lahan tanam, banyak sawah, banyak lahan panen, dan banyak produktivitas. Selanjutnya pengujian oleh [4] menggunakan metode *average linkage* menghasilkan kelompok yang berbeda dengan metode *single linkage* dan *complete linkage*. Latar belakang permasalahan tersebut menarik minat penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Klaster Metode *K-Means* Dalam Pengelompokan Kecamatan Di Kabupaten Brebes Berdasarkan Faktor-Faktor Produksi Bawang Merah”

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada tabel 1, anggota klaster terbanyak ada di klaster kedua dengan 8 anggota, klaster dengan anggota paling sedikit adalah klaster ketiga dengan 3 anggota. Dengan nilai *missing* 0,00 berarti tidak terdapat data yang hilang (*missing*), semua data sejumlah 17 kecamatan lengkap terdata pada ke 3 klaster tersebut.

Tabel 1: Jumlah Kecamatan Pada Masing-Masing Klaster

Number of Cases in each Cluster

Cluster 1	6.000
2	8.000
3	3.000
Valid	17.000
Missing	.000

Tabel 2: Anggota Klaster

Klaster	Kecamatan
I	Salem
	Bumiayu
	Paguyangan
	Sirampog
	Kersana
	Tonjong
II	Bantarkawung
	Ketanggungan
	Banjarharjo
	Losari
	Tanjung
	Bulakamba
	Songgom
Jatibarang	
III	Brebes
	Larangan
	Wanasari

Tabel 3: Hasil Pembentukan Klaster

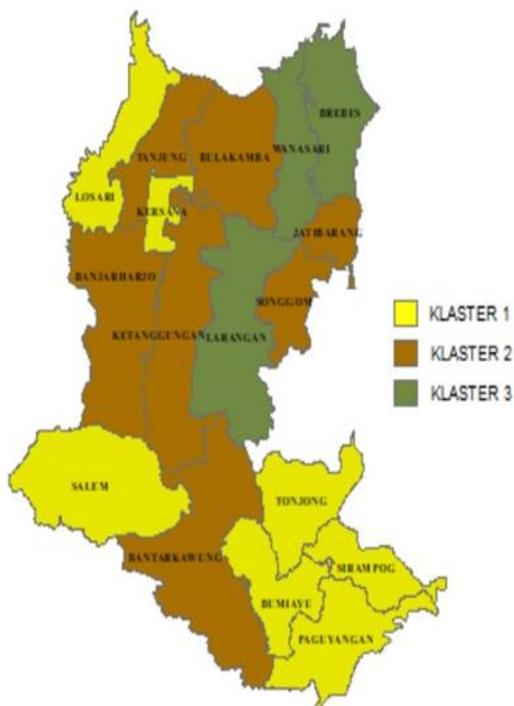
	Final Cluster Centers		
	Cluster		
	1	2	3
Y1	-.37433	-.46075	1.97733
Y2	-1.05780	.78200	.03027

Berdasarkan tabel diatas diperoleh pengklasteran sebanyak 3 klaster pada setiap faktor hasil. Nilai negatif menunjukkan data berada di bawah rata-rata keseluruhan, sedangkan nilai positif menunjukkan data berada di atas rata-rata keseluruhan [6].

Hasil analisis klaster terdapat tiga kelompok Kecamatan dengan anggota dan karakteristik sebagai berikut:

1. Klaster pertama tidak memiliki skor faktor yang lebih tinggi dari rata-rata skor faktor. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada faktor dominan yang mempengaruhi produksi bawang merah di klaster ini.
2. Klaster kedua memiliki satu skor faktor yang diatas rata-rata skor faktor yaitu faktor kedua. Sementara itu, skor faktor pertama lebih rendah dari rata-rata faktor. Hal ini menunjukkan bahwa provitas dan luas lahan sawah merupakan dua faktor dalam klaster ini yang mempengaruhi produksi bawang merah.
3. Klaster ketiga memiliki dua skor faktor yang lebih tinggi dari rata-rata yaitu faktor pertama dan faktor kedua. Hal ini menunjukkan bahwa luas tanam akhir, luas tambah tanam, luas panen, provitas, dan luas lahan sawah mempengaruhi produksi bawang merah pada klaster ini.

Secara visual hasil akhir pengklasteran dapat dilihat pada gambar 1.

**Gambar 1:** Peta Anggota Klaster

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan dua analisis yaitu analisis faktor dan analisis klaster. Analisis faktor dilakukan untuk mereduksi variabel dan menghilangkan korelasi yang dapat menghambat proses pembentukan klaster.

Tabel 4.5 menunjukkan hanya dua faktor yang terbentuk dari lima variabel awal yang direduksi, karena hanya dua faktor yang memiliki *eigenvalue* lebih

besar dari 1. Faktor yang terbentuk adalah faktor 1 yang meliputi variabel luas panen, luas tambah tanam, dan luas tanam akhir, serta faktor 2 yang meliputi variabel luas sawah dan variabel provitas.

Setelah didapatkan 2 faktor beserta variabel dominan pada masing-masing faktor, kemudian dihitung skor faktor untuk menggantikan variabel asal yang ada. Pembuatan skor faktor ini ditampilkan sebagai variabel baru untuk dianalisis lebih lanjut yaitu analisis cluster.

Berdasarkan tabel 4.10, terbentuk tiga klaster. Dengan menggunakan rata-rata skor faktor tiap klaster dapat diketahui faktor mana yang paling dominan mempengaruhi produksi bawang merah pada masing-masing klaster tersebut.

Selanjutnya hasil analisis klaster pada Tabel 4.13, terdapat tiga kelompok Kecamatan dengan karakteristik-karakteristik sebagai berikut:

1. Klaster pertama

Klaster ini tidak memiliki skor faktor yang lebih tinggi dari rata-rata skor faktor. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada faktor dominan yang mempengaruhi produksi bawang merah. Dengan kata lain klaster pertama terdiri dari kecamatan yang memiliki luas tanam akhir, luas tambah tanam, luas panen, provitas, dan luas sawah lebih sedikit dari rata-rata populasi.

Berdasarkan karakteristik tersebut, klaster ini disebut klaster dengan produksi bawang merah rendah. Produksi bawang merah di klaster satu dapat ditingkatkan dengan memperluas areal tanam bawang merah. Hal ini sejalan dengan pendapat [7], bahwa jumlah produksi sayuran dipengaruhi oleh luas lahan dan jumlah tanaman yang dapat ditanam di atasnya. Apabila luas lahan petani cukup luas, maka peningkatan produksi dan pendapatan akan lebih besar.

2. Klaster kedua

Klaster ini memiliki satu skor faktor di atas rata-rata skor faktor yaitu

faktor kedua. Sementara itu, faktor pertama berada di bawah rata-rata skor faktor. Hal ini menunjukkan bahwa provitas dan luas lahan sawah mempengaruhi produksi bawang merah pada klaster ini. Dengan kata lain, klaster kedua terdiri dari kecamatan yang memiliki luas tanam kurang dari rata-rata, luas tambah tanam kurang dari rata-rata, dan luas panen kurang dari rata-rata. Namun, klaster ini memiliki provitas lebih tinggi dari rata-rata, dan juga memiliki lahan sawah lebih luas dari rata-rata populasi.

Berdasarkan karakteristik tersebut, kelompok ini disebut klaster dengan produksi bawang merah sedang. Peningkatan produksi bawang merah di klaster ini dapat ditingkatkan dengan optimalisasi lahan dengan memperluas areal tanam dengan memanfaatkan lahan pertanian yang belum dimanfaatkan untuk meningkatkan indeks pertanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat [8] bahwa perlu diupayakan budidaya yang dapat bertahan sepanjang tahun, termasuk melalui budidaya di luar musim, untuk menghindari fluktuasi produksi yang sering merugikan petani.

3. Klaster ketiga

Klaster ini memiliki dua nilai skor faktor di atas rata-rata skor faktor, yaitu faktor pertama dan kedua. Hal ini menunjukkan bahwa luas tanam akhir, luas tambah tanam, luas panen, provitas dan luas lahan sawah mempengaruhi produksi bawang merah pada klaster ini. Dengan kata lain klaster ketiga terdiri dari kecamatan yang memiliki luas tanam akhir, luas tanam, luas panen, provitas lebih, dan luas lahan sawah lebih besar daripada rata-rata populasi.

Berdasarkan karakteristik tersebut, klaster ini disebut klaster dengan produksi bawang merah yang tinggi. Meskipun klaster tiga termasuk dalam klaster dengan produksi tinggi, peningkatan produksi tetap harus dilakukan dengan peningkatan produktivitas dan memanfaatkan lahan

pertanian yang belum dimanfaatkan untuk meningkatkan indeks tanam dan luas tanam.

Pada tabel hasil uji ANOVA, variabel Y1 memiliki tingkat signifikansi 0,000 dan nilai F sebesar 57,685. Uji ANOVA menunjukkan perbedaan antar klaster lebih tajam ketika nilai F suatu variabel lebih tinggi dan angka signifikansi kurang dari 0,05, sebaliknya semakin kecil angka F, semakin kecil selisihnya, bahkan sudah tidak ada lagi (angka Sig. lebih besar dari 0,05). Dengan demikian variabel Y1 merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap pembentukan ketiga faktor tersebut.

III. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengklasteran kecamatan di Kabupaten Brebes berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah yaitu:
 - a. Klaster pertama terdiri dari 6 kecamatan yaitu Salem, Bumiayu, Paguyangan, Sirampog, Tonjong, dan Kersana. Berdasarkan nilai rata-rata skor faktor, tidak terdapat faktor dominan yang mempengaruhi produksi bawang merah pada klaster ini.
 - b. Klaster kedua terdiri dari 8 kecamatan yaitu Bantarkawung, Ketanggungan, Banjarharjo, Losari, Tanjung, Bulakamba, Songgom, dan Jatibarang. Berdasarkan nilai rata-rata skor faktor, faktor yang secara dominan mempengaruhi produksi bawang merah pada klaster ini adalah provitas dan luas lahan sawah
 - c. Klaster ketiga terdiri dari 3 kecamatan yaitu Brebes, Larangan, dan Wanasari. Berdasarkan nilai rata-rata skor faktor, faktor yang secara dominan mempengaruhi produksi bawang merah pada klaster ini adalah luas tanam akhir, luas tambah tanam,

luas panen, provitas dan luas lahan sawah.

2. Karakteristik klaster yang terbentuk adalah sebagai berikut:
 - a. Klaster pertama berisi kecamatan yang memiliki jumlah luas tanam akhir kurang dari rata-rata, memiliki luas tambah tanam kurang dari rata-rata, luas panen kurang dari rata-rata, memiliki provitas lebih kecil dari rata-rata, dan juga memiliki luas sawah lebih kecil dari rata-rata populasi. Berdasarkan karakteristik tersebut, klaster ini disebut klaster dengan produksi bawang merah rendah.
 - b. Klaster kedua terdiri dari kecamatan yang memiliki luas tanam kurang dari rata-rata, luas tambah tanam kurang dari rata-rata, dan luas panen kurang dari rata-rata. Namun, klaster ini memiliki provitas lebih tinggi dari rata-rata, dan juga lahan sawah yang lebih luas dari rata-rata populasi. Berdasarkan karakteristik tersebut, klaster ini disebut klaster dengan produksi bawang merah sedang.
 - c. Klaster ketiga berisi kecamatan yang memiliki luas tanam akhir lebih tinggi dari rata-rata, memiliki luas tambah tanam lebih tinggi dari rata-rata, memiliki luas panen lebih besar dari rata-rata, memiliki provitas lebih tinggi dari rata-rata, dan juga memiliki lebih banyak luas lahan sawah dari rata-rata populasi. Berdasarkan karakteristik tersebut, klaster ini disebut klaster dengan produksi bawang merah yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dengan adanya pengelompokan kecamatan, dapat dijadikan sebagai suatu acuan bagi pemerintah khususnya pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan-kebijakan yang tepat dalam merealisasikan peningkatan produksi bawang merah lebih teliti dan cermat dengan lebih memperhatikan faktor yang mempengaruhi di tiap daerah. Selain itu,

peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian yang lebih mendalam dengan menambah variabel penentu lainnya mempengaruhi produksi bawang merah dan menggunakan algoritma *clustering* lainnya.

REFERENSI

- [1] BPS Kabupaten Brebes, “Badan Pusat Statistik Kabupaten brebes,” 2021.
- [2] R. Astuti, “Selayang Pandang Kabupaten Brebes yang Telah Berusia 343 Tahun,” *Kementerian Keuangan Republik Indonesia. KPKNL Tegal*, 2021, Accessed: Jun. 16, 2022. [Online]. Available: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-tegal/baca-artikel/13658/Selayang-Pandang-Kabupaten-Brebes-yang-Telah-Berusia-343-Tahun.html>.
- [3] M. Zuhri, “Alih Fungsi Lahan Pertanian Di Pantura Jawa Tengah (Studi Kasus Kabupaten Brebes),” *J. Litbang Provinsi Jawa Teng.*, vol. 16, no. 1, pp. 119–130, 2018, doi: 10.36762/litbangjateng.v16i1.756.
- [4] H. Z. Putri, “Pengelompokan dan pemetaan wilayah kecamatan di kabupaten ponorogo berdasarkan potensi sektor pertanian menggunakan analisis klaster,” 2017.
- [5] R. H. B. Bangun, “Analisis Klaster Non Heirarki Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Sumatera Utara Berdasarkan Faktor Produksi Padi,” *J. Agribisnis Sumatera Utara*, vol. 4, no. 1, pp. 54–61, 2016.
- [6] S. Santoso, *Statistik Multivariat: Konsep dan Aplikasi dengan SPSS (Edisi Revisi)*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2014.
- [7] I. G. A. B. Pradnyawati and W. Cipta, “Pengaruh Luas Lahan, Modal dan Jumlah Produksi Terhadap Pendapatan Petani Sayur di Kecamatan Baturiti,” *Ekuitas J. Pendidik. Ekon.*, vol. 9, no. 1, p. 93, 2021, doi: 10.23887/ekuitas.v9i1.27562.
- [8] A. Tabuni, “Budidaya Tanaman Bawang Merah,” vol. 4, no. 1, pp. 724–732, 2017, [Online]. Available: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article>.