

K-Means Klastering Tanaman Biofarma *Zingiber officinale* Indonesia Tahun 2023

Ade Aisyah Arifna Putri¹, Nur Irhamni Sabrina^{2*}, Okpri Meila³

¹Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret

^{2,3}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Farmasi, Universitas Syiah Kuala

*Email: sabrinarfsy@usk.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang banyak memproduksi tanaman biofarma. Biofarma adalah tanaman yang bermanfaat untuk mencegah penyakit dan banyak digunakan pada industri farmasi. Salah satu tanaman biofarma adalah *Zingiber officinale* atau dikenal dengan jahe yang banyak tumbuh di seluruh provinsi di Indonesia. Penelitian ini berfokus dalam melakukan pengelompokan penghasil tanaman biofarmaka dengan menggunakan teknik k-means klastering dengan menggunakan 2 variabel yaitu jumlah panen dan luas lahan dengan menggunakan 4 klaster untuk 38 provinsi di Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 9 provinsi pada klaster 1, 3 provinsi pada klaster 2, 2 provinsi pada klaster 3 dan 24 provinsi pada klaster 4. Klaster 1 yang berjumlah 3 provinsi adalah penghasil jahe yang paling banyak di Indonesia dan memiliki luas lahan yang paling besar dibandingkan dengan provinsi lainnya.

Kata Kunci: Biofarma, Klastering, K-Means, Provinsi, Jahe.

ABSTRACT

Indonesia is a country with a high production of biofarmaca plants. Biofarmaca refers to plants that are beneficial for disease prevention and are widely used in the pharmaceutical industry. One of the biofarmaca plants is Zingiber officinale, commonly known as ginger, which grows extensively throughout the provinces of Indonesia. This study focuses on clustering biofarmaca producers using the k-means clustering technique with two variables: harvest quantity and land area, employing four clusters for 38 provinces in Indonesia. The results indicate that there are 9 provinces in Cluster 1, 3 provinces in Cluster 2, 2 provinces in Cluster 3, and 24 provinces in Cluster 4. Cluster 1, consisting of 3 provinces, is the largest producer of ginger in Indonesia and has the largest land area compared to other provinces.

Keywords: Biopharma, Clustering, K-Means, Province, Ginger.

1. Pendahuluan

Indonesia salah satu negara yang memiliki biodiversitas yang sangat luar biasa termasuk dengan tanaman biofarma. Biofarma adalah tanaman yang bermanfaat untuk kesehatan untuk mencegah penyakit (Sarno, 2019). Salah satu tanaman biofarma adalah *Zingiber officinale* atau dikenal dengan jahe oleh masyarakat. Tanaman ini tidak hanya dikonsumsi oleh masyarakat tapi dibutuhkan oleh industri farmasi dan pangan sehingga hal ini dibutuhkan strategi untuk memastikan penyebaran jumlah jahe di Indonesia.

Penanaman jahe di Indonesia hampir dilakukan di setiap provinsi di Indonesia akan tetapi hasil jumlah panen dan luas penanaman jahe yang berbeda-beda setiap provinsi. Sehingga diperlukan pengelompokan provinsi untuk mengetahui daerah yang memiliki hasil panen jahe yang tinggi. Pengelompokan ini berguna untuk keberlanjutan industri farmasi dan pangan yang menggunakan jahe di Indonesia. Pengelompokan menggunakan teknik K-means klastering yaitu teknik untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan karakteristik tertentu dengan mengelompokkan berdasarkan pusat dari klaster yang dibangun (Sinaga & Yang, 2020). Selain mendapatkan hasil

pengelompokan berdasarkan provinsi hasil ini juga dapat melihat hubungan regresi antara jumlah panen dan luas penanaman jahe.

Penelitian terdahulu melakukan klaster tanaman perkebunan yaitu kelapa, kopi dan kakao pada tahun 2021 yang dilakukan kepada 29 provinsi yang ada di Indonesia menunjukkan dengan menggunakan 2 klaster memiliki nilai galat yang paling rendah, hasil penelitian menunjukkan bahwa provinsi klaster 1 merupakan provinsi yang menghasilkan kelapa, kopi dan kakao yang rendah dibandingkan klaster 2 (Maulidina & Riska, 2023). Penelitian lainnya adalah melakukan pengelompokan produksi beras pada kabupaten yang berada di provinsi Jawa Timur pada tahun 2022, hasilnya dengan membandingkan 3 klaster dan 4 klaster menunjukkan dengan menggunakan 4 klaster mendapatkan hasil yang lebih spesifik hal ini dikarenakan pengelompokan tidak hanya melihat luas lahan tinggi dan produksi per tahun tinggi tetapi dilihat juga perbandingan antara luas lahan sedang dan produksi per tahun tinggi (Zahra et al., 2024).

Selanjutnya penelitian lain bertujuan melakukan pengelompokan hasil produksi tanaman Perkebunan yaitu kelapa sawit, kelapa dan karet setiap tahun diwilayah di Indonesia dengan menggunakan data dari tahun 2018-2020 menunjukkan dengan melakukan pembagian kepada 3 klaster menunjukkan terdapat klaster produksi tinggi hanya memiliki 6 anggota provinsi dan klaster produksi sedang dan rendah memiliki anggota 27 provinsi (Simangunsong et al., 2022). Sehingga tujuan penelitian ini adalah melakukan klustering provinsi yang menghasilkan jahe tahun 2023 berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik. Penelitian ini tidak membedakan dari jenis tanaman jahe dan juga dapat digunakan sebagai basis data yang pengembangan sektor pertanian biofarma di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah melakukan klustering data tanaman biofarma *Zingiber officinale* yang ada di Indonesia dengan menggunakan data yang didapatkan dari BPS tahun 2023 dengan menggunakan 2 variabel yaitu jumlah panen dan luas panen(BPS, 2024). Data yang diatas akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan K-means klustering menggunakan *software minitab*. Berikut merupakan data yang digunakan untuk melakukan klaster.

Tabel 1. Data Panen Jahe dan Luas Lahan

Provinsi	Panen Jahe (kg)	Luas Lahan (M ²)
Aceh	4.345.136	2.079.088
Sumatera Utara	16.637.643	6.068.251
Sumatera Barat	5.473.718	1.918.049
Riau	1.070.335	429.841
Jambi	2.508.430	926.181
Sumatera Selatan	2.241.128	945.981
Bengkulu	16.879.563	2.487.362
Lampung	2.825.270	1.684.986
Kep. Bangka Belitung	762.841	290.349
Kep. Riau	39.340	19.101
Dki Jakarta	1937	1.004
Jawa Barat	39.976.740	14.065.325
Jawa Tengah	33.302.216	15.404.067
Di Yogyakarta	4.821.591	1.962.144
Jawa Timur	29.162.669	18.789.872
Banten	793.604	1.047.916
Bali	8.340.720	2.270.853
Nusa Tenggara Barat	2.383.397	1.948.768

Provinsi	Panen Jahe (kg)	Luas Lahan (M ²)
Nusa Tenggara Timur	1.384.763	829.333
Kalimantan Barat	5.162.851	2.804.765
Kalimantan Tengah	452.657	195.471
Kalimantan Selatan	3.153.927	2.632.816
Kalimantan Timur	539.284	235.371
Kalimantan Utara	762.686	243.758
Sulawesi Utara	1.432.905	442.041
Sulawesi Tengah	1.080.228	318.087
Sulawesi Selatan	8.311.368	2.179.367
Sulawesi Tenggara	1.014.742	291.007
Gorontalo	25.556	8.800
Sulawesi Barat	84.507	38.680
Maluku	890.873	305.438
Maluku Utara	2.719.584	440.183
Papua Barat	72.573	71.930
Papua Barat Daya	0	15.925
Papua	218.555	35.242
Papua Selatan	0	0
Papua Tengah	0	3.408
Papua Pegunungan	0	1.791

3. Hasil Dan Pembahasan

Klaster dibagi menjadi 4 kelompok dari hasil panen sangat rendah, rendah, tinggi dan sangat tinggi. Pengolahan dengan menggunakan k-means klastering menggunakan alat bantuk *minitab*. Dari pengolahan *minitab* didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Jumlah Klaster

Number Observation	of	Within Sum of Square	Cluster Average Distance From Centroid	Maximum Distance From Centroid
Klaster 1	9	0,470	0,199	0,353
Klaster 2	3	1,285	0,587	0,813
Klaster 3	2	0,341	0,413	0,413
Klaster 4	24	0,304	0,093	0,234

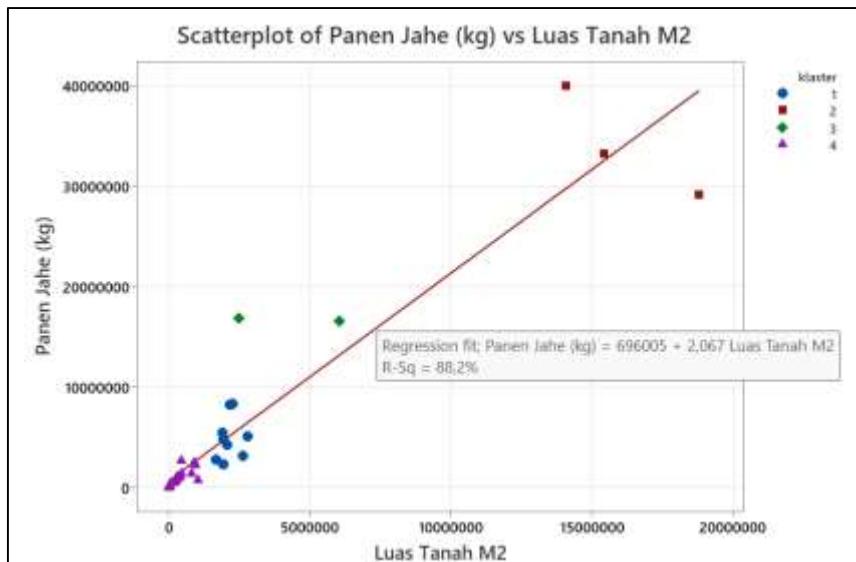
Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa terbentuknya 4 klaster dimana klaster 1 berjumlah 9 provinsi dengan nilai antar kedekatan dari anggota klaster sebesar 0,199 yang berarti klaster 1 memiliki nilai keseragaman antar anggota klaster. Selanjutnya pada klaster 2 terdiri dari 3 provinsi dengan nilai antar kedekatan dari anggota klaster sebesar 1,285 yang berarti klaster 2 setiap anggotanya tidak memiliki nilai keseragaman yang baik. Selanjutnya pada klaster 3 terdiri dari 2 provinsi dengan nilai antar kedekatan dari anggota klaster sebesar 0,341 yang berarti klaster 3 memiliki nilai keseragaman antar anggota klaster. Selanjutnya pada klaster 4 terdiri dari 24 provinsi dengan nilai antar kedekatan dari anggota klaster sebesar 0,304 yang berarti klaster 4 memiliki nilai keseragaman antar anggota klaster yang paling baik dibandingkan klaster lainnya. Berikut merupakan hasil klaster dari setiap provinsi:

Tabel 3. Hasil Klaster Dari Setiap Provinsi

Provinsi	Klaster	Provinsi	Klaster
Aceh	1	Kalimantan Barat	1
Sumatera Utara	3	Kalimantan Tengah	4
Sumatera Barat	1	Kalimantan Selatan	1

Provinsi	Klaster	Provinsi	Klaster
Riau	4	Kalimantan Timur	4
Jambi	4	Kalimantan Utara	4
Sumatera Selatan	4	Sulawesi Utara	4
Bengkulu	3	Sulawesi Tengah	4
Lampung	1	Sulawesi Selatan	1
Kep. Bangka Belitung	4	Sulawesi Tenggara	4
Kep. Riau	4	Gorontalo	4
Dki Jakarta	4	Sulawesi Barat	4
Jawa Barat	2	Maluku	4
Jawa Tengah	2	Maluku Utara	4
Di Yogyakarta	1	Papua Barat	4
Jawa Timur	2	Papua Barat Daya	4
Banten	4	Papua	4
Bali	1	Papua Selatan	4
Nusa Tenggara Barat	1	Papua Tengah	4
Nusa Tenggara Timur	4	Papua Pegunungan	4

Selanjutnya adalah *scatterplot* dari setiap provinsi dengan garis regresi menunjukkan data sebagai berikut:



Gambar 1. Scatterplot Hasil Panen

Dari gambar scatterplot yang didapatkan menunjukkan bahwa titik antar anggota klaster sesuai dengan tabel di XX yang menunjukkan kedekatan antar klaster. Dari data diatas menunjukkan bahwa klaster 2 yang berjumlah 3 provinsi yang menghasilkan jumlah panen jahe dan luas tanah yang paling tinggi dibandingkan provinsi lainnya. Nilai regresi dari Panen jahe dan luas lahan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Panen Jahe Indonesia 2023} = 696.005 + 2,067(\text{Luas Tanah}) \quad (1)$$

Hasil regresi menunjukkan bahwa jumlah panen jahe Indonesia tahun 2023 memiliki nilai kemiringan adalah 696.005 kg akan terus bertambah jika dikalikan dengan luas tanah dengan nilai koefisien tanah tersebut. Semakin luas tanah penanaman maka semakin besar nilai panen jahe Indonesia. Nilai determinasi hasil panen jahe sebesar 88,2% dipengaruhi oleh luas tanah dan 11,8% variabel yang belum diketahui. Penelitian

lain juga menunjukkan adanya pengaruh signifikan antara luas panen terhadap jumlah panen yang dihasilkan dengan nilai korelasi yang cukup tinggi (Matulessy & Tambunan, 2023; Maulana & Ali, 2023; Triyanto et al., 2019).

Berdasarkan hasil ini menunjukkan hanya 3 provinsi yang memiliki hasil produksi terbesar untuk tahun 2023 sehingga diperlukan penguatan untuk meningkatkan produktivitas tanaman biofarma. (Purliantoro & Ayesha, 2023). Sehingga tanaman biofarma menjadi pendorong untuk pembangunan pertanian melalui kualitas dan kesinambungan pasokan bahan baku dengan hal ini industri farmasi dapat berkembang dengan pesat serta ekspor tanaman biofarma menjadi lebih baik (Ade et al., 2017)

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini dengan menggunakan 4 kelompok klaster tanaman biofarma *Zingiber officinale* pada 38 provinsi di Indonesia dengan variabel hasil panen dan luas lahan menunjukkan bahwa terdapat 9 provinsi pada klaster 1, 3 provinsi pada klaster 2, 2 provinsi pada klaster 3 dan 24 provinsi pada klaster 4. Nilai determinasi hasil panen jahe sebesar 88,2% dipengaruhi oleh luas tanah dan 11,8% variabel yang belum diketahui.

5. Daftar Pustaka

- Ade, L., Widyaningrum, D., & Marhaeni, A. A. I. N. (2017). *ANALISIS PENGARUH JUMLAH PRODUKSI, LUAS AREAL PANEN, DAN KURS DOLLAR AMERIKA TERHADAP EKSPOR NETTO TANAMAN BIOFARMAKA KELOMPOK RIMPANG DI INDONESIA*.
- BPS. (2024). *Luas Panen Tanaman Biofarmaka Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman, 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Matulessy, E. R., & Tambunan, A. U. (2023). Analisis Regresi PLS Sebagai Alternatif Dari Regresi Linear Berganda: Studi Kasus Pengaruh Luas Lahan dan Luas Panen Terhadap Produksi Padi di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5.
- Maulana, A., & Ali, I. (2023). PREDIKSI HASIL PRODUKSI PANEN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER SEDERHANA. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 4).
- Maulidina, R., & Riska, S. Y. (2023). Application of the K-Means Algorithm for Clustering Plantation Crop Production in Indonesia. *SMATIKA JURNAL*, 13(02), 339–349. <https://doi.org/10.32664/smatika.v13i02.991>
- Purliantoro, D., & Ayesha, I. (2023). DATA MINING K-MEANS CLUSTERIZATION USING THE DAVIES BOULDIN INDEX BASED ON ARIMA FORECASTING RESULTS OF BIOPHARMACO CROP PRODUCTION IN INDONESIA PROVINCE KLASERISASI DATA MINING K-MEANS DENGAN INDEKS DAVIES BOULDIN BERDASARKAN HASIL PERAMALAN PRODUKSI TANAMAN BIOFARMAKA DI PROVINSI INDONESIA MENGGUNAKAN ARIMA. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(1). <https://idm.or.id/JSCR/in>
- Sarno, S. (2019). PEMANFAATAN TANAMAN OBAT (BIOFARMAKA) SEBAGAI PRODUK UNGGULAN MASYARAKAT DESA DEPOK BANJARNEGARA. *ABDIMAS UNWAHAS*, 4(2). <https://doi.org/10.31942/abd.v4i2.3007>
- Simangunsong, A. A., Gunawan, I., Nasution, Z. M., & Artikel, G. (2022). Pengelompokan Hasil Produksi Tanaman Perkebunan Berdasarkan Provinsi Menggunakan Metode K-Means Clustering Production of Plantation Crops by Province Using the K-Means Method Article Info ABSTRAK. *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, 1(4), 2828–9099. <https://doi.org/10.55123/jomlai.v1i4.1661>

- Sinaga, K. P., & Yang, M.-S. (2020). Unsupervised K-Means Clustering Algorithm. *IEEE Access*, 8, 80716–80727. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988796>
- Triyanto, E., Sismoro, H., & Laksito, A. D. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA REGRESI LINEAR BERGANDA UNTUK MEMPREDIKSI PRODUKSI PADI DI KABUPATEN BANTUL. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 4(2), 66–75. <https://doi.org/10.36341/rabit.v4i2.666>
- Zahra, A. L., Tiara, S., Ada, R., & Ardini, A. F. (2024). Implementasi Clustering Algoritma K-Means Pada Produksi Beras di Provinsi Jawa Timur Tahun 2022. In *Journal of Computer and Information Systems Ampera* (Vol. 5, Issue 3). <https://journal-computing.org/index.php/journal-cisa/index>