

KLUSTERISASI PENGGUNAAN PUPUK PADA USAHA PERTANIAN PERORANGAN DIKOTA PALOPO TAHUN 2023

Penulis Muhammad Fatwa^{1*}
Penulis Ade Irma Surani Haliq²
Penulis Muh. Zainal S³

¹Program Studi Pertanian Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Palopo,
Indonesia

*email: fatwan91@gmail.com

Diterima: November 2022; Disetujui: April 2023; Dipublish: April 2023

Abstrak

Pupuk merupakan salah satu input yang sangat penting dalam kegiatan usahatani karena pupuk merupakan faktor pertumbuhan tanaman sehingga tanaman tersebut dapat menghasilkan output yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengklusterisasi penggunaan pupuk di Kota Palopo pada tahun 2023. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sensus pertanian tahun 2023 di Kota Palopo. Kecamatan di Kota Palopo dikelompokkan ke dalam tiga kluster berdasarkan jumlah petani yang menggunakan pupuk, tidak menggunakan pupuk, dan yang tidak mengusahakan pupuk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kluster dengan algoritma K-Means. Proses klusterisasi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: pertama, data dikumpulkan dan dipra-pemrosesan untuk menghilangkan outlier dan mengatasi data yang hilang. Selanjutnya, jumlah kluster yang optimal ditentukan menggunakan Elbow Method. Algoritma K-Means kemudian diterapkan untuk mengelompokkan data ke dalam kluster. Hasil klusterisasi menunjukkan bahwa Kluster 1 terdiri dari Kecamatan Telluwanua yang memiliki jumlah petani terbanyak yang menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan sebanyak 1333. Kluster 2 terdiri dari Kecamatan Wara dan Kecamatan Mungkajang dengan jumlah petani yang tidak menggunakan pupuk sebanyak 599. Kluster 3 terdiri dari Kecamatan Sendana dan Wara Timur yang tidak mengusahakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan dengan jumlah petani sebanyak 253. Hasil penelitian ini memberikan gambaran tentang pola penggunaan pupuk di Kota Palopo yang dapat digunakan untuk perencanaan dan pengelolaan pertanian yang lebih baik di masa mendatang.

Kata kunci: Klusterisasi; Penggunaan Pupuk; Pertanian

Abstract

Fertilizer is one of the crucial inputs in agricultural activities because it is a key factor in plant growth, enabling the plants to achieve maximum output. This study aims to clusterize the use of fertilizer in Palopo City in 2023. The data used in this study is the agricultural census data of Palopo City in 2023. The sub-districts in Palopo City are grouped into three clusters based on the number of farmers who use fertilizer, those who do not use fertilizer, and those who do not manage fertilizer. The method used in this study is cluster analysis with the K-Means algorithm. The clustering process was carried out with the following steps: first, data was collected and preprocessed to remove outliers and address missing data. Next, the optimal number of clusters was determined using the Elbow Method. The K-Means algorithm was then applied to group the data into clusters. The clustering results showed that Cluster 1 consists of Telluwanua Sub-district, which has the highest number of farmers using fertilizer for plant and fish farming, totaling 1333. Cluster 2 consists of Wara and Mungkajang Sub-districts, with 599 farmers not using fertilizer. Cluster 3 consists of Sendana and East Wara Sub-districts, with 253 farmers not managing fertilizer for plant and fish farming. The results of this study provide an overview of the

fertilizer usage patterns in Palopo City, which can be used for better planning and management of agriculture in the future.

Keywords: Clustering of Individual Agricultural Fertilizer Use.

PENDAHULUAN

Peran penting dan strategi dari pupuk dalam sektor pertanian tidak dapat diabaikan. Pupuk berperan signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan output pertanian, yang merupakan kunci dalam mencapai ketahanan pangan dan Pembangunan ekonomi yang berkelanjutan (Jamil, 2022). Dengan menggunakan pupuk yang tepat, petani dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen mereka, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pangan nasional dan meningkatkan kesejahteraan petani itu sendiri.

Ketersediaan pupuk yang memadai dipasar merupakan kebutuhan strategis bagi petani. Ketika pupuk tersedia secara tepat waktu dan dengan harga yang terjangkau, petani dapat menggunakan secara optimal untuk meningkatkan produksi. Pupuk membantu menyediakan nutrisi esensial yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dengan sehat dan produktif. Nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sangat penting bagi tanaman untuk proses fotosintesis, pembentukan bunga dan buah, serta memperkuat struktur tanaman agar tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Namun, tantangan utama yang dihadapi oleh petani adalah tingginya biaya pupuk, terutama bagi petani kecil yang memiliki keterbatasan modal. Di sinilah peran penting subsidi pupuk dari pemerintah. Subsidi pupuk merupakan bentuk dukungan pemerintah yang bertujuan untuk menurunkan biaya input pertanian sehingga lebih terjangkau bagi petani. Dengan adanya subsidi ini, petani dapat mengakses pupuk dengan harga yang lebih murah, sehingga

mereka bisa meningkatkan produktivitas lahan mereka tanpa harus terbebani oleh biaya yang tinggi.

Subsidi pupuk juga berperan dalam menjaga stabilitas harga pangan di pasar. Ketika produktivitas pertanian meningkat (Suryani, 2024), suplai pangan pun bertambah, yang pada akhirnya dapat menekan harga pangan dan menjaga stabilitas inflasi. Ini sangat penting dalam konteks ketahanan pangan nasional, terutama di negara-negara berkembang di mana sektor pertanian masih menjadi tulang punggung perekonomian.

Selain itu, kebijakan subsidi pupuk juga berkontribusi dalam mengurangi kesenjangan ekonomi antara petani kecil dan besar. Dengan akses yang lebih baik terhadap pupuk, petani kecil dapat meningkatkan hasil panen mereka dan bersaing di pasar dengan petani yang memiliki lahan lebih luas atau modal yang lebih besar. Kebijakan ini mendukung inklusi ekonomi di sektor pertanian dan membantu mengurangi kemiskinan di pedesaan. Namun tantangan utama yang dihadapi oleh petani adalah tingginya biaya pupuk, terutama bagi petani kecil yang memiliki keterbatasan modal. Di sinilah peran penting subsidi pupuk dari pemerintah. Subsidi pupuk merupakan bentuk dukungan pemerintah yang bertujuan untuk menurunkan biaya input pertanian sehingga lebih terjangkau bagi petani dengan adanya subsidi ini petani dapat mengakses pupuk dengan harga yang lebih murah sehingga bisa meningkatkan produktivitas lahan mereka tanpa terbebani oleh biaya yang tinggi (Kholis & Setiaji, 2020).

Subsidi pupuk juga berperan dalam menjaga stabilitas harga panen di pasar. Ketika produktivitas pertanian meningkat, suplai pangan pun bertambah, yang pada akhirnya dapat menekan harga pangan dan menjaga stabilitas inflasi. Ini sangat penting dalam konteks ketahanan pangan nasional, terutama di negara

negara berkembang di mana sektor pertanian masih menjadi tulang punggung perekonomian.

Selain itu, kebijakan subsidi pupuk juga berkontribusi dalam mengurangi kesenjangan ekonomi antara petani kecil dan besar. Dengan akses yang lebih baik terhadap pupuk, petani kecil dapat meningkatkan hasil panen mereka dan bersaing dipasar dengan petani yang memiliki lahan lebih luas atau modal yang lebih besar. Kebijakan ini mendukung influsi ekonomi di sektor pertanian dan membantu mengurangi kemiskinan pedesaan

Namun, untuk memastikan efektivitas subsidi pupuk, diperlukan pengawasan yang ketat agar subsidi benar benar tetap sasaran dan tidak disalahgunakan. Distribusi pupuk bersubsidi harus dilakukan dengan transparan dan efisien, serta melibatkan berbagai pihak terkait, seperti pemerintah daerah, penyuluh pertanian dan organisasi petani.

Penting juga untuk mengedukasi petani tentang penggunaan pupuk yang bijak dan berkelanjutan. Penggunaan pupuk yang berlebihan atau tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat merusak kualitas tanah dan lingkungan, serta mengurangi efektivitas jangka panjang dari subsidi pupuk itu sendiri. Oleh karena itu penyuluhan dan pelatihan bagi petani menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa mereka dapat memanfaatkan subsidi pupuk secara optimal dan berkontribusi pada pertanian yang berkelanjutan

Pemerintah telah menyediakan pupuk subsidi sejak era New Order (Ibrahim, 2021). Jenis pupuk yang didanai termasuk urea, SP-36, ZA, NPK, dan pupuk organik yang berasal dari berbagai sumber, termasuk Kementerian Pertanian, BPS, dan organisasi terkait lainnya (Maman et al., 2021)

Salah satu komponen yang semakin penting dalam pembelian, distribusi, dan pengawasan proses pembelian pupuk yang didanai (Maman et al., 2021)

Sebagian besar waktu, petani menerapkan dosis pupuk tanpa terlebih dahulu menentukan kesuburan tanah, oleh karena itu mereka tidak menerapkan jumlah yang diusulkan. Di sini, istilah "program subsidi pupuk" mengacu pada penggunaan pupuk secara efektif, yaitu, pembuahan seimbang sesuai dengan pedoman spesifik tempat atau persyaratan teknis untuk menggunakan pupuk yang direkomendasikan (Abdullah & Hakim, 2011) Tujuan dari program subsidi pupuk, yang telah ada sejak 2003, adalah untuk membantu petani dalam membeli dan menerapkan pupuk dalam operasi mereka sehingga mereka dapat melakukan pupuk seimbang sesuai dengan persyaratan unik situs dan mencapai hasil terbaik yang mungkin.

Landasan teori untuk mengumpulkan data yang akurat sehingga pemerintah dapat membantu petani mencapai hasil pertanian yang lebih berkelanjutan, produktif dan efisien dengan mendistribusikan pupuk secara merata. Menurut (BPS, 2020) Agar penelitian yang menggunakan pupuk kluster di antara petani individu untuk mendapatkan hasil yang berarti harus dilakukan. Berikut adalah beberapa statistik tentang penggunaan pupuk oleh petani kota Palopo.

Tabel 1.1 Klusterisasi Penggunaan Pupuk Pada Usaha Pertanian Perorangan di Kota Palopo Tahun 2023.

Kecamatan	Budidaya Tanaman dan Perikanan		Tidak Mengusahakan Budidaya Tanaman dan Perikanan	Jumlah
	Menggunakan Pupuk	Tidak Menggunakan Pupuk		
Wara Selatan	332	212	62	606

Sendan				
a	766	148	22	936
Wara	259	25	96	380
Wara Timur	351	334	231	916
Mungka jang	449	574	35	1058
Wara Utara	184	33	192	409
Bara	640	75	198	913
Telluwa nua	1333	77	114	1524
Wara Barat	672	399	108	1179
Jumlah	4986	1877	1058	7921

METODE PENELITIAN

Studi ini dilakukan pada bulan Maret 2024 dan terletak di kota Palopo. Data yang digunakan adalah sensus pertanian untuk wilayah Palopo pada tahun 2023. Tanggal pengumpulan data adalah 29 Maret 2024. Pada 30-31 Maret 2024, pengolahan data preliminier dilakukan menggunakan aplikasi Excel, khususnya data tentang penggunaan pupuk pada bisnis individu di kota PALOPO. Pada 5-10 April 2024, pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan aplikasi Rstudio. Penggunaan pupuk pada individu melaporkan di sepuluh distrik dan Kota Palopo adalah objek yang diamati. Data dibagi menjadi banyak kelompok menggunakan algoritma k-means, dengan tujuan mengumpulkan data dengan kualitas serupa ke dalam satu cluster dan data dengan fitur yang berbeda ke dalam cluster lain. Secara lebih spesifik, algoritma k-means adalah sebagai berikut, menurut Sarwono yang dikutip oleh (Syamsiah et al., 2015)

1. Menetapkan K sebagai jumlah cluster yang diinginkan.
2. menghasilkan nilai random untuk pusat cluster awal (centroid) sebanyak k

3. Menggunakan rumus jarak setiap data input terhadap masing-masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga ditemukan jarak yang paling pendek dari setiap data dengan centroid. Persamaan Euclidean Distance antara lain:

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

Dimana d_{ij} adalah jarak antara observasi ke- i dan observasi ke- j , x_{ik} adalah nilai observasi ke- i pada variabel ke- k , x_{jk} adalah nilai observasi ke- j pada variabel ke- k variabel, p adalah jumlah variabel yang diamati (Johnson & Wichern, 2002).

4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi adalah Langkah awal yang krusial dalam proses analisis data bertujuan untuk menggali informasi penting dari data set yang tersedia proses ini melibatkan berbagai teknik metode untuk memahami struktur karakteristik dan pola yang terkandung dalam data. dalam konteks eksplorasi data kita biasanya mengidentifikasi distribusi variabel, menghitung statistic deskriptif dan mencapai pola pola unik yang mungkin ada dalam dataset, Langkah ini sangat penting untuk memastikan bahwa metode analisis yang dipilih sesuai dengan karakteristik data,

sehingga hasil analisis bisa bermanfaat dan mampu memberikan metode prediktif yang akurat (Fatimah et al., n.d.)

Distribusi variabel merupakan salah satu aspek utama yang di eksplorasi, dengan memahami bagaimana data tersebar, apakah normal, skewed (miring) atau multimodal, kita dapat menentukan metode statistik yang tepat untuk analisis lebih lanjut sebagai contoh, jika distribusi data tidak normal, metode non parametrik mungkin lebih cocok di gunakan di bandingkan metode parametric yang mengasumsikan distribusi normal. hal ini juga membantu dalam mengidentifikasi outlier atau anomali dalam data, yang bisa menjadi indikator penting untuk analisis lebih lanjut atau mungkin memerlukan penanganan khusus

Statistik deskriptif seperti mean, median, modus, standar deviasi dan variansi juga merupakan bagian penting dari eksplorasi data. Statistik ini memberikan gambaran umum tentang dataset, seperti kecenderungan sentral dan penyebaran data. selain itu yang mengetahui rentang kuartil dan persentil kita dapat lebih memahami disperse data identifikasi potensi outlier yang mungkin mempengaruhi hasil analisis

Selain itu, eksplorasi data juga mencakup pencarian pola unik dalam data, seperti korelasi antara variabel, tren temporal, atau siklus. pola ini dapat membantu dalam mengembangkan hipotesis awal yang dapat di uji melalui analisis lebih lanjut misalnya jika terdapat korelasi yang kuat antara variabel, hal ini bisa menjadi dasar untuk membangun model prediksi atau rekresi. pencarian pola juga dapat membantu dalam segmentasi data, yang berguna dalam analisis klustering atau pengelompokan

Pada tahun 2023 hasil eksplorasi data sensus pertanian kota palopo memberikan banyak wawasan berharga terkait dengan karakteristik sektor pertanian di daerah tersebut misalnya, analisis distribusi variabel menunjukkan Sebagian besar petani di kota palopo memiliki lahan yang relatif kecil. (Fikri, n.d.). Dengan mayoritas petani memiliki lahan kurang dari 1 hektar. statistik deskriptif menunjukkan bahwa produktivitas lahan bervariasi secara signifikan dengan beberapa petani mampu mencapai hasil panen yang jauh lebih tinggi di banding yang lain. mungkin menunjukkan perbedaan dalam akses terhadap fluktuasi harga pasar dan perubahan iklim pencarian juga mengungkapkan adanya korelasi antara akses terhadap irigasi dan produktivitas lahan yang menegaskan pentingnya infrastruktur pertanian yang memadai dalam meningkatkan hasil pertanian

Eksplorasi data ini memberikan dasar yang kuat untuk analisis yang lebih lanjut baik untuk tujuan penelitian, perumusan kebijakan atau pengembangan modal prediktif yang lebih akurat. dengan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik data kita dapat memilih metode analisis yang paling sesuai sehingga hasil analisis dapat di andalkan dan memberikan nilai tambah yang signifikan.

Berikut hasil eksplorasi data sensus pertanian 2023 Kota Palopo.

Tabel 1.2 Statistika deskriptif data penggunaan pupuk pada usaha pertanian perorangan di Kota Palopo tahun 2023.

	Minimu m	Mea n	Media n	Maximum
Budidaya tanaman dan perikanan	184 (Wara Utara)	554	449	1333 (Telluwanu a)

menggunakan pupuk				
Budidaya tanaman dan perikanan tidak menggunakan pupuk	25 (Wara)	208.6	148	574 (Mungkajang)
Tidak mengusahakan budidaya tanaman dan perikanan	22 (Sendana)	117.6	108	231 (Wara Timur)

Tabel 1.2 menunjukkan jumlah petani yang menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan paling sedikit berada pada Kecamatan Wara Utara yakni sebanyak 184 dikarenakan luas lahan kecamatan tersebut lebih kecil yaitu 10.58 ha Budidaya tanaman dan perikanan menggunakan pupuk belum lagi luas lahan 10,58 terbagi dengan beberapa bidang sektor lainnya, sedangkan paling banyak berada pada Kecamatan Telluwanua yakni sebanyak 1333 Budidaya tanaman dan perikanan menggunakan pupuk dikarenakan luas lahan dikecamatan telluwanua memiliki luas 34,34 ha dan luas tersebut masih terbagi atas beberapa sektor. Sehingga telluwanua memiliki Tingkat Budidaya tanaman dan perikanan menggunakan pupuk lebih tinggi. Budidaya tanaman dan perikanan tidak menggunakan pupuk lebih tinggi di kecamatan mungkajang.

Kemudian ada beberapa petani di kecamatan wara dan mungkajang di kota palopo yang tidak menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan di kecamatan wara terdapat sebanyak 25 yang di prediksi tidak menggunakan pupuk dalam praktik budidaya mereka ,baik untuk tanaman maupun

perikanan. sementara itu di kecamatan mungkajang.jumlah petani yang tidak menggunakan pupuk jauh lebih besar, yakni mencapai 574 petani. Jumlah ini merupakan angka yang cukup signifikan dan bahkan menjadi yang terbanyak di seluruh kota palopo

Keengganan atau ketidakmampuan para petani di kecamatan-kecamatan tersebut untuk menggunakan pupuk membawa dampak yang sangat merugikan, baik bagi mereka sendiri maupun bagi sektor pertanian dan perikanan di kota palopo secara keseluruhan tanpa penggunaan pupuk, produktivitas lahan pertanian dan hasil budidaya perikanan cenderung lebih rendah. untuk memberikan nutrisi esensial yang di perlukan tanaman untuk tumbuh dengan baik yang memberikan hasil yang optimal dengan tidak di gunakannya pupuk tanah menjadi kurang subur dan hasil panen bisa berkurang secara signifikan

Di kecamatan mungkajang yang memiliki jumlah petani yang terbesar yang tidak menggunakan pupuk dampak ekonomi dan kesejahteraan Masyarakat bisa menjadi sangat serius redanya hasil panen atau produksi perikanan tidak hanya mengurangi pendapatan petani tetapi juga bisa menyebabkan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pangan lokal. Pada skala yang lebih luas hal ini dapat mempengaruhi stabilitas harga pasar di pangan lokal. mengingat kontribusi kecamatan mungkajang yang signifikan terhadap produksi pertanian dan perikanan kota palopo

Selain itu kondisi ini juga memperlibatkan adanya permasalahan yang lebih mendasar seperti akses terhadap pupuk yang mungkin terbatas atau harga pupuk yang tidak terjangkau oleh Sebagian besar petani di kecamatan-kecamatan tersebut. faktor yang

bisa mempengaruhi adalah kurangnya pengetahuan atau kesadaran mengenai pentingnya penggunaan pupuk dalam praktek pertanian dan perikanan yang berkelanjutan. bisa jadi, beberapa petani masih menggunakan metode tradisional yang minim input modern. atau mereka tidak memiliki dukungan finansial yang memadai untuk membeli pupuk

Masalah ini menggunakan masalah yang serius dari pemerintah daerah dan instansi yang terkait. langkah- Langkah strategis perlu diambil untuk memastikan bahwa petani di kecamatan wara dan mungkejang mendapatkan akses yang memadai terhadap pupuk. salah satu solusinya adalah melalui program subsidi pupuk yang tetap sasaran, Dimana petani kecil dapat membeli pupuk dengan harga terjangkau. selain itu, program penyuluhan dan pelatihan bagi petani juga dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang pentingnya penggunaan pupuk dan Teknik budidaya yang lebih efisien

Penyuluhan yang efektif dapat memberikan pengetahuan kepada petani tentang dosis dan jenis pupuk yang sesuai dengan jenis tanah dan tanaman mereka serta cara-cara penerapan pupuk yang benar agar hasil bisa maksimal sesuai dengan pernyataan (Ikhwana, 2024) bahwa peran penyuluh memberikan dampak yang positif dalam meningkatkan kemampuan dan pola pikir dalam berusaha tani. Penyuluh juga bisa mencakup praktik-praktik pertanian berkelanjutan yang dapat menjaga kesehatan tanah dalam jangkah Panjang. selain itu pemerintah daerah dapat bekerja sama dengan distributor pupuk dan Lembaga keuangan untuk menyediakan skema kredit mikro yang dapat membantu petani membeli pupuk dan input lainnya

Melalui intervensi yang tepat di diharapkan bahwa produktivitas pertanian dan perikanan di kecamatan wara dan mungkejang dapat ditingkatkan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan dan berkontribusi pada ketahanan pangan di kota palopo.

Selain itu, ada beberapa kecamatan dikota palopo yang tidak mengusahakan pupuk budidaya tanaman dan perikanan salah satunya terdapat pada kec. sendana kota palopo jumlah petani yang tidak mengusahakan budidaya tanaman dan perikanan sebanyak 22 petani dimana angka yang cukup sedikit dibandingkan dengan kecamatan wara timur kota palopo terdapat sebanyak 231 petani angka yang kucup besar dan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan petani yang ada di kec. Sendana Wara timur kota palopo.

Analisis Kluster

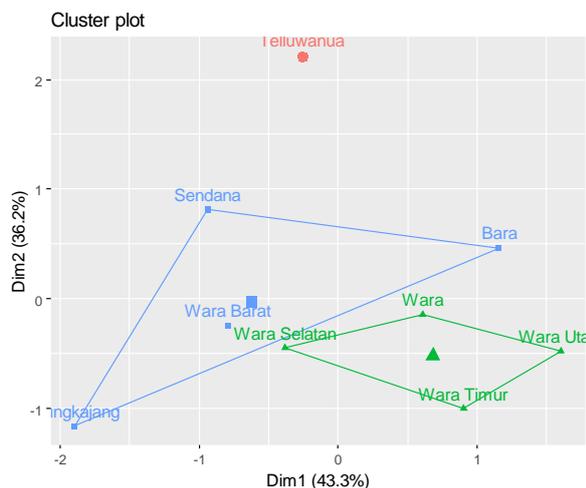
Jumlah kluster yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 3 kluster. Karakteristik setiap kluster ditunjukkan dari nilai rata-rata setiap variabel yang diamati yang ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 1.3 Karakteristik kluster

Kluster	Menggunakan pupuk	Tidak menggunakan pupuk	Tidak berbudidaya tanaman
1	1333	77	114
2	281.50	151	145.25
3	631.75	299	90.75

Tabel 1.3. menunjukkan bahwa Kluster 1 terdiri dari kecamatan yang jumlah petaninya paling banyak menggunakan pupuk, sedangkan Kluster 2 terdiri dari kecamatan yang jumlah petaninya paling banyak tidak berbudidaya tanaman, serta Kluster 3 terdiri

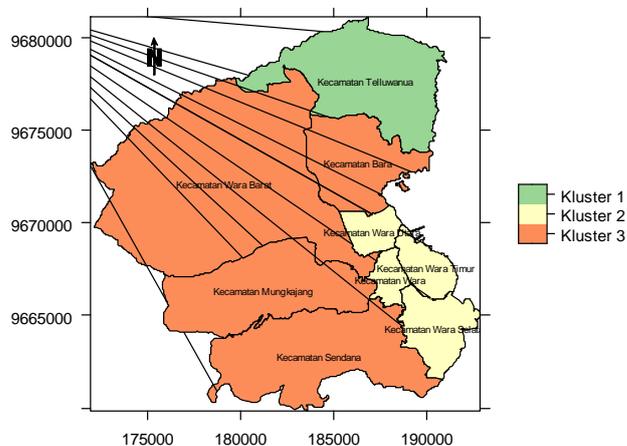
dari kecamatan yang jumlah petaninya paling banyak tidak menggunakan pupuk untuk berbudidaya tanaman. Daftar kecamatan berdasarkan klusternya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Plot klusterisasi

Gambar 1 menunjukkan Kluster 1 terdiri dari 1 kecamatan yakni Kecamatan Telluwanua yakni kecamatan yang jumlah petaninya paling banyak menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan. Kluster 2 yakni kelompok kecamatan yang jumlah petaninya paling banyak tidak berbudidaya tanaman dan perikanan terdiri dari 4 kecamatan yakni Kecamatan Wara, Wara Timur, Wara Utara, dan Wara Selatan. Sedangkan, Kluster 3 yakni kelompok kecamatan yang jumlah petaninya paling banyak tidak menggunakan pupuk untuk berbudidaya tanaman dan perikanan terdiri dari 4 kecamatan yakni Kecamatan Sendana, Bara, Wara Barat, dan Mungkajang. Selain itu, Gambar 1 juga menunjukkan ukuran kebaikan kluster yakni sebesar $Dim1+Dim2=43.3\%+36.2\%=79.5\%$.

Hasil klusterisasi pada Gambar 1 dapat divisualisasikan dalam bentuk peta tematik yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Visualisasi hasil klusterisasi dengan peta tematik.

Gambar 2 menunjukkan bahwa Kluster 1 terdiri dari Kecamatan Telluwanua yang terletak paling utara di Kota Palopo, Kecamatan Telluwanua memiliki jumlah petani yang paling banyak menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan, hal ini dikarenakan letak kecamatan memiliki area atau tanah yang sangat cocok untuk diberikan pupuk saat bertanam, atau karena kecamatan tersebut banyak memproduksi pupuk untuk para petaninya. Kluster 2 terdiri dari kecamatan-kecamatan yang saling bertetangga yang letaknya berada di sebelah timur Kota Palopo, yakni Kecamatan Wara, Wara Timur, Wara Utara, dan Wara Selatan. Kecamatan-kecamatan tersebut memiliki jumlah petani paling banyak tidak berbudidaya tanaman dan perikanan. Hal ini dikarenakan letak kecamatan memiliki area atau tanah yang tidak cocok untuk berbudidaya tanaman dan perikanan, sehingga mereka lebih memilih untuk bertani hal lainnya. Selain itu, Kluster 3 terdiri dari

kecamatan-kecamatan yang saling bertetangga yang letaknya berada di sebelah barat Kota Palopo, yakni Kecamatan Sendana, Bara, Wara Barat, dan Mungkajang. Kecamatan-kecamatan tersebut memiliki jumlah petani yang paling banyak tidak menggunakan pupuk untuk berbudidaya tanaman dan perikanan. Hal ini dikarenakan letak kecamatan memiliki area atau tanah yang cocok untuk berbudidaya tanaman dan perikanan tanpa memerlukan pupuk.

SIMPULAN

Hasil penelitian klusterisasi penggunaan pupuk pada usaha pertanian perorangan di kota palopo tahun 2023 menggunakan data sensus pertanian tahun 2023 di kota palopo. Kluster 1 Kecamatan Telluwanua memiliki jumlah petani yang paling banyak menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan sebanyak yakni sebanyak 1333. Kluster 2 yang tidak menggunakan pupuk untuk budidaya tanaman dan perikanan yakni kecamatan wara dan kecamatan mungkajang sebanyak 599. Kluster 3 yang tidak mengusahakan pupuk budidaya tanaman dan perikanan salah satunya terdapat pada kec.sendana dan wara timur kota palopo sebanyak 253.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Puji dan Syukur kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan jurnal ini dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan saya motivasi dan semangat untuk menyelesaikan studi ini
3. Tak lupa kepada para dosen yang telah mengajari selama pendidikan.

4. Dan teruntuk kepada teman-teman saya yang selalu kebersamaan dalam hal apapun itu dalam suka maupun duka.
5. Terakhir kepada seseorang yang tidak dapat saya sebut namanya dalam hal ini yang sering memberikan semangat untuk mengerjakan jurnal ini sampai di titik yang sekarang ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., & Hakim, L. (2011). Peta Masalah Pupuk Bersubsidi di Indonesia. In *United State Agency for International Development (USAID)*. BPS. (2020). *BPS Kota Palopo*.
- Fatimah, F., Si, S., & Pd, M. (n.d.). *EKMA6214 Edisi 1 MODUL 01 Eksplorasi Data*. 1–28.
<https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/EKMA6214-M1.pdf>
- Fikri, andi muhammad. (n.d.). *KOTA PALOPO DALAM ANGKA Palopo Municipality in Figures 2023* (andi muhammad Fikri (ed.)).
<https://palopokota.go.id/content/uploads/data/palopo-dalam-angka/Kota-Palopo-Dalam-Angka-2023.pdf>
- Ibrahim, M. Y. (2021). Pemberian Pupuk Bersubsidi Ditinjau dari Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani. *Fenomena*, 19(2), 125–148.
<https://unars.ac.id/ojs/index.php/fenomena/article/view/1464>
- Ikhwana, A. (2024). *Peran penyuluh pertanian dalam memanfaatkan kartu tani untuk meningkatkan produktivitas petani bawang merah di kecamatan latimojong*. 105.
- Jamil, A. (2022). Inclusiveness of Policies and The Role of Actors in Subsidied Fertilizer Management to Achieve Food Security. *Analisis Kebijakan*

- Pertanian*, 20(2), 161–172.
<http://dx.doi.org/10.21082/akp.v20n2.2022.161-172>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis 5th Edition*. Prentice Hall.
- Kholis, I., & Setiaji, K. (2020). Efektivitas Kebijakan Subsidi Pupuk Pada Petani Padi. *Economic Education Analysis Journal*, 9(2), 503–515.
<https://doi.org/10.15294/eeaj.v9i2.39543>
- Maman, U., Aminudin, I., & Novriana, E. (2021). Efektifitas Pupuk Bersubsidi Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Sawah. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 14(2), 176.
<https://doi.org/10.33512/jat.v14i2.13268>
- Suryani, A. S. (2024). *Meningkatkan ketahanan pangan dengan pupuk bersubsidi*.
[https://berkas.dpr.go.id/pusaka/files/isu_sepekan/Isu Sepekan---V-PUSLIT-Mei-2024-236.pdf](https://berkas.dpr.go.id/pusaka/files/isu_sepekan/Isu%20Sepekan---V-PUSLIT-Mei-2024-236.pdf)
- Syamsiah, S., Nurmalina, R., & Fariyanti, A. (2015). Analisis Sikap Petani Terhadap Penggunaan Benih Padi Varietas Unggul Di Kabupaten Subang Jawa Barat (Attitude Analysis

of Farmers Toward Using Rice Seed High Yielding Varieties in Subang Regency West Java). *Jurnal AGRISE*, 16(3), 205–2015.