

KLUSTERISASI RUMAH TANGGA USAHA PERTANIAN (RTUP) KOTA PALOPO

Ulfa¹⁾, Muh. Zainal S.¹⁾, Siti Aisa Lamane^{1)*}

¹⁾ Program Studi Penyuluhan Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palopo

*e-mail Korespondensi: sitiaisa@umpalopo.com

ABSTRAK

Sektor pertanian berfungsi sebagai sumber mata pencaharian bagi penduduk setempat selain menjamin ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan mengklusterisasi RTUP Kota Palopo berdasarkan subsektor yang diusahakan. Data yang digunakan merupakan data Sensus Pertanian tahun 2023 Khusus wilayah Kota Palopo dan di klusterisasi menggunakan metode K-Mens. Hasil analisis kluster ditemukan bahwa terdapat 2 kluster Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) berdasarkan subsektor yang diusahakan di Kota Palopo. Kluster 1 terdiri dari jumlah RTUP tinggi di semua subsektor, kecuali di subsektor perikanan, dikarenakan letak kecamatan memiliki area yang tidak cocok untuk perikanan tetapi sangat cocok untuk subsektor lainnya. Kluster 2 memiliki jumlah RTUP rendah di semua subsektor, kecuali di subsektor perikanan, dikarenakan letak kecamatan memiliki area yang sangat cocok untuk subsektor pertanian tetapi tidak cocok untuk subsektor lainnya. Meskipun 2 wilayah yang berbeda kluster tersebut memiliki RTUP tertentu yang tinggi, bukan berarti tidak ada subsektor yang lain diusahakan.

Kata kunci: Klusterisasi, RTUP dan Subsektor Usahatani

ABSTRACT

The agricultural sector serves as a source of livelihood for the local population in addition to ensuring food security. This study aims to cluster Palopo City's RTUP based on the subsectors it manages. The data used is 2023 Agricultural Census data specific to the Palopo City area and clustered using the K-Means method. The results showed that there were two clusters of Agricultural Business Households (RTUP) based on the subsectors cultivated in Palopo City. Cluster 1 contains a big number of RTUPs in all subsectors except fisheries, which has an area that is unsuitable for fishing but is ideal for other subsectors. Cluster 2 has a low number of RTUPs in all subsectors except fisheries because the sub-district location has an area that is ideal for agriculture but unsuitable for other subsectors. Although the two distinct cluster regions have a high RTUP, this does not imply that other subsectors are not pursued.

Keywords: Clustering, RTUP and Agricultural subsector

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sektor pertanian berkaitan erat dengan kemiskinan. Hubungan erat antara kerawanan pangan, kemiskinan, dan kerentanan terlihat jelas di kalangan rumah tangga petani di daerah pedesaan dimana pendapatan dan produksi tanaman, terutama tanaman pangan, sangat tumpang tindih (Zainal et al., 2023). Karena sektor ini tidak hanya menjamin ketahanan pangan namun juga berperan sebagai sumber mata pencaharian bagi penduduk setempat. Dengan kemampuannya dalam menciptakan lapangan kerja, sektor pertanian memegang peranan penting selama periode 2002-2003. (Asmarantaka, 2007). Hal tersebut menjadikan setiap tahunnya Indonesia menambah kebutuhan hidup penduduk.

Ketersediaan komoditas hortikultura, khususnya sayuran dan buah-buahan, sangat penting untuk menjaga keseimbangan konsumsi pangan. Komoditas-komoditas tersebut harus dapat diakses secara konsisten dalam jumlah yang memadai, berkualitas tinggi, aman dikonsumsi, dan ditawarkan dengan harga terjangkau. Setiap upaya pengembangan subsektor hortikultura harus memperhatikan juga aspek dari sumber daya manusia yang terkait (BPS, 2015). Pertanian di kota Palopo memiliki peran penting dalam menunjang ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat. Rumah tangga usaha pertanian (RTUP) merupakan pelaku utama dalam kegiatan pertanian di kota ini. Data BPS tahun 2023 menunjukkan bahwa 28,67% penduduk kota palopo bekerja di sektor pertanian (BPS, 2023).

Rumah tangga pertanian ialah rumah tangga di mana sekurang-kurangnya satu orang anggota rumah tangga terlibat dalam kegiatan pertanian untuk dijual atau ditukar demi mendapat pendapatan atau keuntungan sendiri. Kegiatannya mencakup bertani atau berkebun, beternak ikan di kolam, karamba, atau tambak, menjadi nelayan, dan mengelola ternak atau unggas. Jumlah rumah tangga usaha pertanian di Indonesia sebanyak 28.419.398 rumah tangga, sedangkan jumlah rumah tangga petani di Indonesia sebanyak 27.368. 975 rumah tangga. Mayoritas rumah tangga usaha pertanian Indonesia mengusahakan subsektor tanaman pangan sebanyak 15.550.786 rumah tangga, diikuti subsektor

peternakan sebanyak 12.046.146 rumah tangga, dan subsektor perkebunan sebanyak 10.877.356 rumah tangga. Berikut sebaran data RTUP berbagai subsektor.

Tabel 1. Data Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) berdasarkan subsektor yang diusahakan
Subsektor yang Diusahakan

Kecamatan	Tanaman Pangan	Hortikultura	Perkebunan	Peternakan	Perikanan	Kehutanan	Jasa Pertanian
Wara Selatan	190	53	141	98	247	2	2
Sendana	293	480	626	157	30	85	13
Wara	189	53	98	129	28	7	3
Wara Timur	66	43	93	74	718	2	1
Mungkajang	140	788	785	232	14	34	27
Wara Utara	55	56	82	136	178	0	1
Bara	129	260	317	214	344	8	7
Telluwanua	1047	243	494	380	118	26	15
Wara Barat	382	730	777	341	45	75	3
Jumlah	2491	2706	3413	1761	1722	239	72

Tabel 1 menunjukkan jumlah RTUP subsektor tanaman pangan memiliki jumlah total sebesar 2491, subsektor hortikultura memiliki jumlah total sebesar 2706, subsektor perkebunan memiliki jumlah total sebesar 3413, subsektor perternakan memiliki jumlah total sebesar 1761, subsektor perikanan memiliki jumlah total sebesar 1722, subsektor kehutanan memiliki jumlah total sebesar 239 dan subsektor jasa pertanian memiliki jumlah total sebesar 72. Jadi kesimpulannya jumlah RTUP yang memiliki subsektor tertinggi adalah subsektor perkebunan dengan jumlah sebesar 3413, dan jumlah RTUP yang memiliki subsektor terendah adalah subsektor jasa pertanian dengan jumlah sebesar 72. Sehingga menjadi penting mengelompokkan beberapa kecamatan yang memiliki ciri khas yang sama agar dapat memudahkan dalam pengambilan keputusan untuk pengajuan program pemberdayaan petani berdasarkan kesamaan subsektor yang diusahakan dan kedekatan lokasi.

Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan metode kluster diantaranya: klasterisasi produksi tanaman perkebunan di Provinsi Jawa Timur menggunakan algoritma fuzzy c-means (Aulia & Intan, 2023). Tujuan dari penelitian adalah untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang memiliki potensi tinggi dalam menghasilkan tanaman perkebunan, serta untuk menentukan daerah-daerah yang sesuai untuk kegiatan produksi tanaman perkebunan. Namun tidak

menjelaskan secara terperinci implikasi dari hasil uji menggunakan metode Algoritma Fuzzy C-Means. Dalam pembahasan hasil penelitian hanya memaparkan hasil uji yang dihasilkan oleh aplikasi. Sedangkan penelitian ini yang dilakukan oleh peneliti dalam artikel ini membahas implikasi dari semua hasil uji agar dapat memberikan gambaran yang berguna untuk pengambilan keputusan tentang Rumah Tangga Usaha Pertanian.

Klasterisasi Data Hasil Produksi Pertanian dan Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Timur menggunakan Metode K-Means (Bruno et al., 2023). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat memberikan saran-saran untuk pengembangan sistem selanjutnya yaitu dalam menampilkan peta sebaiknya menampilkan data hasil produksi pertanian dan peternakan, sehingga masyarakat bisa mengetahui hasil produksi pertanian dan peternakan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, belum ada penelitian dalam mengelompokkan hasil produksi pertanian dan peternakan. Tujuan dari penelitian ini membangun sebuah sistem pengelompokan dan kota berdasarkan hasil produksi pertanian dan perternakan.

Klasterisasi data pertanian di Kabupaten Lamongan menggunakan algoritma K-Means dan Fuzzy C Means (Rohmatullah et al., 2020). Tujuan klastering adalah mengidentifikasi kelompok data dari populasi data untuk mengekstraksi sifat-sifat dari data tersebut. Penelitian ini akan menggunakan dua metode: algoritma K-Means dan algoritma Fuzzy C Means (FCM). Algoritma K-Means dan Algoritma FCM dapat melakukan pengklasteran kecamatan-kecamatan di Kabupaten Lamongan berdasarkan luas lahan pertanian dan hasil produksi pertanian. Dalam algoritma K-Means, titik pusat klaster diperbarui untuk menghasilkan jarak euclidean minimum. Pada algoritma FCM, derajat keanggotaan diperbarui untuk mencapai nilai fungsi objektif minimum. Berdasarkan hasil simulasi, kedua metode tersebut dapat mengklaster beberapa kecamatan di Kabupaten Lamongan berdasarkan luas lahan pertanian dan hasil produksi pertanian. Berdasarkan studi literatur, tidak ada penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini merupakan penemuan baru yang bermanfaat untuk pengembangan Rumah Tangga Usaha Pertanian di Kota Palopo. Tujuan penelitian adalah untuk mengklasifikasikan RTUP Kota Palopo

berdasarkan subsektor yang diusahakan. Penelitian ini merupakan penemuan baru yang bermanfaat untuk pengembangan Rumah Tangga Usaha Pertanian di Kota Palopo. Tujuan penelitian adalah untuk mengklasifikasikan RTUP Kota Palopo berdasarkan subsektor yang diusahakan. Berdasarkan studi literatur, tidak ada penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Wilayah penelitian di Kota Palopo dan dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2024. Data yang digunakan merupakan data Sensus Pertanian tahun 2023 Khusus wilayah Kota Palopo. Pengambilan data sensus dilakukan pada tanggal 29 Maret 2024 di Kantor BPS Kota Palopo. Pra pengolahan data dilakukan pada 30-31 Maret 2024 dengan cropping data khusus Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) menggunakan aplikasi Excel. Pengolahan data menggunakan aplikasi Rstudio dan interpretasi data dilakukan pada tanggal 1-5 April 2024. Objek yang diamati adalah jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) berdasarkan subsektor yang diusahakan atau jenis usaha tani yang dilakukan pada 10 Kecamatan/Kota Palopo. Jenis usaha tani yang diamati adalah tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan, kehutanan, dan jasa pertanian.

Metode yang digunakan untuk mengklusterisasi jenis subsektor RTUP pada penelitian ini adalah metode K-Means. Hal ini dilakukan berdasarkan hasil penelitian (Rohmatullah et al., 2020) dengan judul klasterisasi data pertanian di Kabupaten Lamongan menggunakan Algoritma K-Means dan Fuzzy C Means. Tujuan klustering adalah mengidentifikasi kelompok data dari populasi data untuk mengekstraksi sifat-sifat dari data tersebut. Penelitian ini akan menggunakan dua metode: algoritma K-Means dan algoritma Fuzzy C Means (FCM). Algoritma K-Means dan Algoritma FCM dapat melakukan pengklasteran kecamatan-kecamatan di Kabupaten Lamongan berdasarkan luas lahan pertanian dan hasil produksi pertanian. Dalam algoritma K-Means, titik pusat klaster diperbarui untuk menghasilkan jarak euclidean minimum. Pada algoritma FCM, derajat keanggotaan diperbarui untuk mencapai nilai fungsi objektif

minimum. Berdasarkan hasil simulasi, kedua metode tersebut dapat mengklaster beberapa kecamatan di Kabupaten Lamongan berdasarkan luas lahan pertanian dan hasil produksi pertanian. Maka klusterisasi akan diketahui kelompok jenis subsektor berdasarkan karakteristik areanya. Kemudian hasil kluster di biplotkan untuk melihat bagaimana hubungan setiap subsektor dengan subsektor lainnya. Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

- a. Eksplorasi data dengan menunjukkan nilai rata-rata setiap jenis usaha tani dan area mana yang memiliki jumlah minimum dan maksimum jenis usaha tani.
- b. Pemilihan jumlah kluster menggunakan metode Silhouette yang merupakan metode yang lebih baik dari metode lainnya dalam menentukan jumlah klaster optimum (Rousseeuw, 1987), dengan rumus dituliskan pada Persamaan (1).

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

Dimana $s(i)$ merupakan *Silhouette score* dari klaster a dan klaster b .

- c. Klasterisasi menggunakan metode K-Means yaitu algoritma yang menugaskan setiap item ke kluster yang memiliki centroid (mean) terdekat (MacQueen, 1967). Jarak antara suatu observasi dengan centroidnya dihitung menggunakan jarak Euclidean yang rumusnya dituliskan pada Persamaan (2).

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

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).

- d. Penentuan karakteristik kluster dengan menghitung nilai rata-rata setiap variabel pada setiap klaster.
- e. Visualisasi hasil kluster menggunakan peta tematik untuk melihat dengan jelas pengelompokan jenis usaha tani berdasarkan areanya yang dilakukan pada perangkat lunak statistika RStudio dengan fungsi *spplot* (Pebesma & Bivand, 2005).

- f. Membuatkan hasil kluster yaitu grafik dua dimensi yang menampilkan objek observasi dan variabel-variabel yang diteliti (Yan & Tinker, 2006) untuk melihat hubungan setiap subsektor dengan subsektor lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi Data RTUP Kota Palopo

Ekplorasi data RTUP di Kota Palopo dilakukan untuk menunjukkan informasi umum mengenai jenis subsektor usaha tani di Kota Palopo. Informasi umum tersebut mengenai nilai rata-rata jumlah RTUP setiap jenis usaha tani dan lokasi mana yang memiliki jumlah RTUP minimum dan RTUP maksimum jenis usaha tani ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) berdasarkan subsektor yang diusahakan Kota Palopo tahun 2023

Subsektor	Minimum	Median	Mean	Maximum
Tanaman pangan	55 (Wara Utara)	189	276.8	1047 (Telluwanua)
Hortikultura	43 (Wara Timur)	243	300.7	788 (Mungkajang)
Perkebunan	82 (Wara Utara)	317	379.2	785 (Mungkajang)
Peternakan	74 (Wara Timur)	157	195.7	380 (Telluwanua)
Perikanan	14 (Mungkajang)	118	191.3	718 (Wara Timur)
Kehutanan	0 (Wara Utara)	8	26.56	85 (Sendana)
Jasa pertanian	1 (Wara Timur)	3	8	27 (Mungkajang)

Tabel 2 menunjukkan Kecamatan Wara Utara memiliki jumlah RTUP terendah di subsektor tanaman pangan, perkebunan, kehutanan, dan jasa pertanian. Hal ini dipengaruhi oleh luas wilayah yang sempit hanya seluas 20888 Ha (BPS Kota Palopo, 2022) atau hanya sebesar 4,27 persen dari luas Kota Palopo. Selain wilayah ini terdapat wilayah yang teridentifikasi sebagai rawan abrasi dan kawasan rawan banjir (Pemerintah Kota Palopo, 2013). Kecamatan Wara Timur memiliki jumlah RTUP terendah di subsektor hortikultura, peternakan, dan jasa pertanian, tetapi tertinggi di subsektor perikanan. Kondisi ini wajar karena wilayah administratif Kecamatan Wara Timur terletak di kawasan pesisir Kota Palopo. Data BPS Kota Palopo, (2021) menunjukkan produksi perikanan tangkap

di laut 8812,20 ton, produksi budidaya di laut 17056,00 ton, dan produksi tambak 198,46 ton. Sektor peternakan dan perikanan berkontribusi signifikan terhadap pendapatan daerah di Kota Palopo. Populasi ternak di Kota Palopo pada tahun 2021: sapi potong: 3.324 ekor, unggas ayam pedaging: 2.586.447 ekor dan sektor perikanan terdiri dari: tangkapan hasil laut: 17.301,2 ton, perikanan budidaya: 158.260,3 ton (Pemprov Sulsel, 2022).

Kecamatan Mungkajang memiliki jumlah RTUP terendah di subsektor perikanan, tetapi tertinggi di subsektor hortikultura, perkebunan, dan jasa pertanian. Kondisi tersebut disebabkan oleh topografi wilayah ini adalah daerah pegunungan dan dataran tinggi. Menurut data BPS Kota Palopo, (2022) Kecamatan Mungkajang merupakan penghasil tanaman sayuran semusim seperti bayam, kangkung dan terung. Selain itu juga merupakan penghasil tanaman biofarmaka seperti jahe, lengkuas dan sereh. Salah satu dari 4 kelurahan yang ada di Kecamatan Mungkajang, Kelurahan Kambo merupakan salah satu penghasil komoditas pertanian dan perkebunan: durian, langsat, rambutan, cengkeh, kakao, lada/merica, sereh, lengkuas dan kecomrang. Sedangkan permasalahan yang dialami meliputi: (a) minimnya kegiatan pembinaan dan pendampingan terkait jenis komoditas yang sedang dibudidaya termasuk pasca panen yang berdampak pada produktivitas komoditas pertanian relatif belum optimal dan (b) hama babi hutan membuat warga kurang berminat membudidayakan tanaman jangka pendek dan umbi-umbian, sehingga tanaman jangka pendek (sayur-sayuran) masih dipasok dari luar desa (Zainal S et al., 2022)

Jumlah RTUP tertinggi di subsektor tanaman pangan dan peternakan berada di Kecamatan Telluwanua. Hal ini disebabkan oleh luas wilayah 34.34 km² dan terbagi menjadi 7 kelurahan dan Kecamatan Telluwanua merupakan konsumen terbesar gabah. Petani memproduksi gabah rata-rata sebanyak 7 ton setiap hektarnya. Dengan total lahan persawahan seluas 270 ha, target produksi dapat mencapai 1.890 ton gabah, melebihi dari kebutuhan internal (Sutopo et al., 2020). Menurut data BPS Kota Palopo, (2023) Kecamatan Telluwanua memiliki Populasi ternak diantaranya sapi berjumlah 445 ekor, kerbau 210 ekor, babi 174 ekor dan kambing 337 ekor. Sedangkan untuk populasi unggas diantaranya ayam

kampung berjumlah 48503 ekor, ayam petelur 8275 ekor, ayam pedaging 946598 ekor dan itik 5920 ekor. Kecamatan sendana memiliki jumlah RTUP tertinggi di subsektor kehutanan. Hal ini diperkuat oleh data BRWA, (2014) bahwa kelurahan peta merupakan wilayah yang masuk dalam kawasan hutan adat yang dihuni oleh 420 KK. Wilayah ini merupakan lokasi yang ditempati oleh komunitas adat peta yang asal usulnya sejak adanya Batara Guru. Kawasan ini terdiri dari hutan tutupan yang tidak boleh digarap, hutan bukaan yang digunakan untuk pemukiman dan berusahatani. Hal ini sejalan dengan rencana pembangunan Kota Palopo tahun 2024-2026 poin f yakni “Peningkatan kualitas kawasan lindung guna mendukung upaya pembangunan kota yang berkelanjutan: 1. Mengendalikan pemanfaatan kawasan lindung dari kegiatan yang akan merusak ekosistem alami kawasan; 2. Melakukan penghijauan/penanaman vegetasi pepohonan pada area kawasan lindung yang telah kritis akibat penebangan pohon secara liar; 3. Tidak mengarahkan pengembangan kegiatan budidaya perkotaan ke dalam kawasan lindung yang berpotensi merubah bentang alam; 4. Mempertahankan luasan kawasan lindung yang ada dan menjadikannya sebagai paru-paru kota; 5. Mengoptimalkan nilai ekonomis kawasan lindung melalui pemanfaatan potensi wisata alam yang ada di dalamnya” (Pemprov Kota Palopo, 2024).

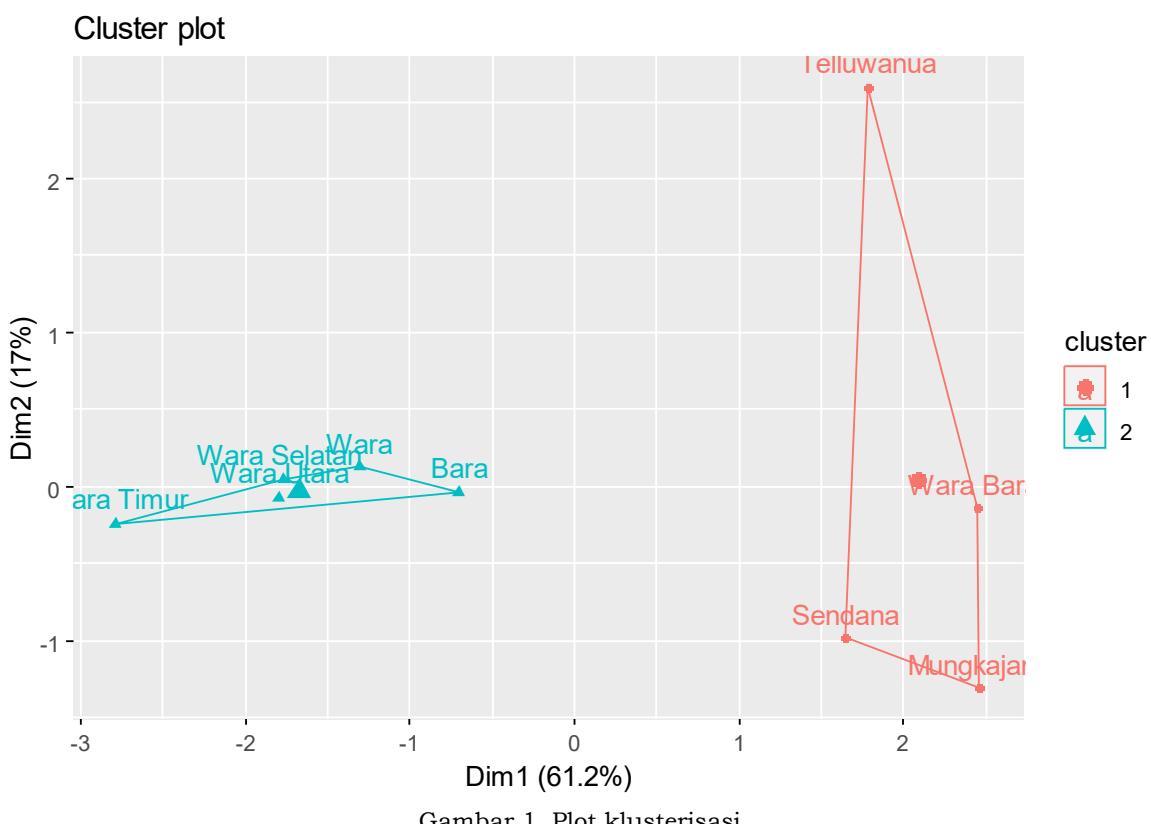
Analisis Kluster

Lahan pertanian di Kota Palopo sebesar 9.857 hektar yang terdiri dari lahan sawah dan bukan sawah (Pemprov Sulsel, 2022). Jumlah kluster yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 2 kluster. Karakteristik setiap kluster ditunjukkan dari nilai rata-rata setiap variabel yang diamati ditunjukkan pada Tabel 3.

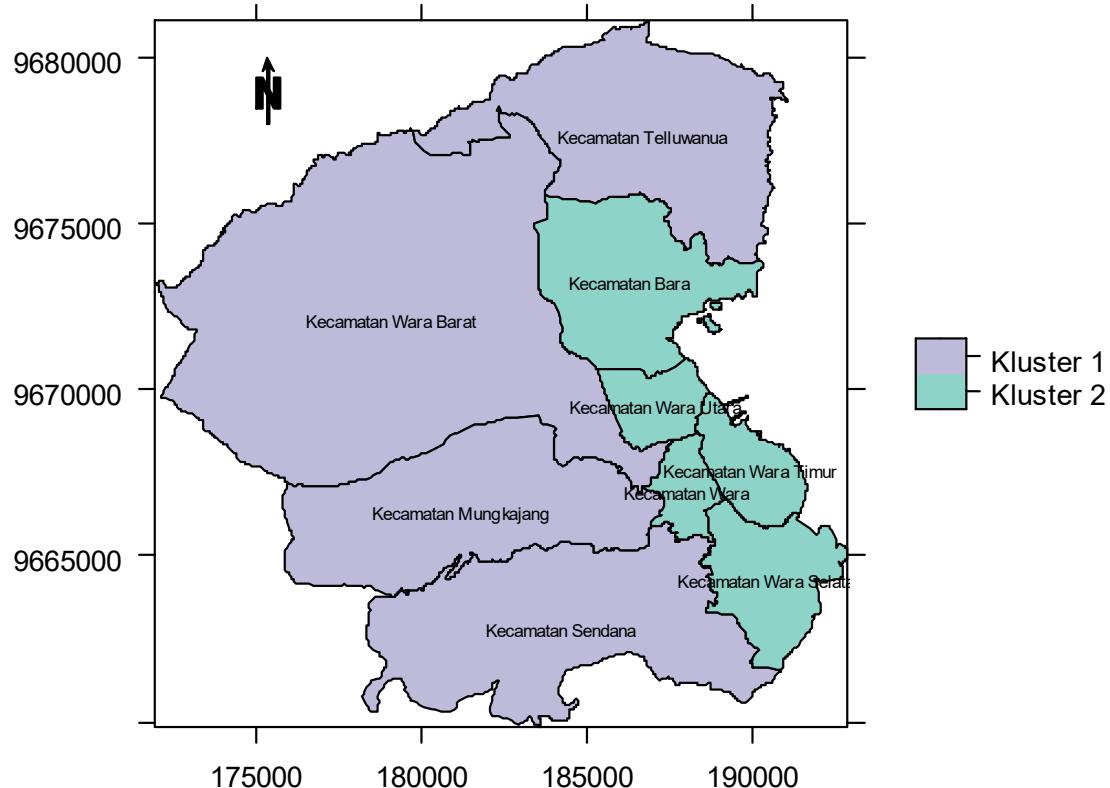
Tabel 3. Karakteristik kluster

Subsektor	Nilai rata-rata	
	Kluster 1	Kluster 2
Tanaman pangan	465.5	125.8
Hortikultura	560.25	93
Perkebunan	670.5	146.2
Peternakan	277.5	130.2
Perikanan	51.75	303
Kehutanan	55	3.8
Jasa pertanian	14.5	2.8

Tabel 3 menunjukkan bahwa Kluster 1 terdiri dari kecamatan yang jumlah rumah tangga usaha taninya (RTUP) tinggi di semua subsektor kecuali di subsektor perikanan, sedangkan Kluster 2 terdiri dari kecamatan yang jumlah rumah tangga usaha taninya rendah di semua subsektor kecuali di subsektor perikanan. Daftar kecamatan berdasarkan klusternya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 menunjukkan Kluster 1 terdiri dari 4 kecamatan yakni Kecamatan Telluwanua, Wara Barat, Sendana, dan Mungkajang. Kluster 2 terdiri dari 5 kecamatan yakni Kecamatan Bara, Wara, Wara Timur, Wara Selatan, dan wara Utara. Selain itu, Gambar 1 juga menunjukkan ukuran kebaikan kluster yakni sebesar $\text{Dim1} + \text{Dim2} = 61.2\% + 17\% = 78.2\%$. Artinya, data yang digunakan dalam analisis kluster RTUP di Kota Palopo tergolong baik karena menghampiri angka 100%. 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-kecamatan yang saling bertetangga yang letaknya berada di sebelah barat Kota Palopo, yakni Kecamatan Telluwana, Wara Barat, Mungkajang, dan Sendana. Kecamatan-kecamatan tersebut memiliki jumlah RTUP tinggi di semua subsektor, kecuali di subsektor perikanan, hal ini dikarenakan letak kecamatan memiliki area yang tidak cocok untuk perikanan tetapi sangat cocok untuk subsektor lainnya. Kluster 2 terdiri dari kecamatan-kecamatan yang saling bertetangga yang letaknya berada di sebelah timur Kota Palopo, yakni Kecamatan Bara, Wara Utara, Wara, Wara Timur, dan Wara Selatan. Kecamatan-kecamatan tersebut memiliki jumlah RTUP rendah di semua subsektor, kecuali di subsektor perikanan, hal ini dikarenakan letak kecamatan memiliki area yang sangat cocok untuk subsektor perikanan tetapi tidak cocok untuk subsektor lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil sensus pertanian 2023 Kota Palopo, setelah dilakukan klusterisasi menggunakan metode K-Mens dihasilkan bahwa terdapat 2 kluster RTUP berdasarkan subsektor di Kota Palopo yakni kluster 1 dengan ciri khas daerah dataran tinggi yang menghasilkan subsektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, kehutanan dan jasa pertanian. Sedangkan kluster 2 merupakan beberapa wilayah yang terletak disebelah timur Kota Palopo dengan ciri khas daerah pinggir laut dengan subsektor utama yang diusahakan adalah perikanan baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya. Meskipun 2 wilayah yang berbeda kluster tersebut memiliki RTUP tertentu yang tinggi, bukan berarti tidak ada subsektor yang lain diusahakan. Maka dari hasil penelitian ini dapat direkomendasikan kebijakan perbaikan subsektor berdasarkan kedekatan wilayah dan permasalahan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmarantaka, R. W. (2007). Analisis ekonomi rumahtangga petani tanaman pangan di Provinsi Lampung. *Jurnal Agribisnis Dan Ekonomi Pertanian*, 1(1), 1–18.
- Aulia, S. W. N., & Intan, P. K. (2023). Klasterisasi produksi tanaman perkebunan di Provinsi Jawa Timur menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 9(2), 119. <https://doi.org/10.24014/jsms.v9i2.22735>
- BPS. (2015). *Analisis rumah tangga usaha hortikultura di indonesia*.
- BPS. (2023). Kota Palopo dalam angka 2023. <https://palopokota.bps.go.id/publication/2023/02/28/c2726a13066295de5dbf8749/kota-palopo-dalam-angka-2023.html>
- BPS Kota Palopo. (2021). *Kecamatan Wara Timur Dalam Angka*.
- BPS Kota Palopo. (2022a). Kecamatan Mungkajang Dalam Angka 2023. In *Badan pusat stastistik kota palopo*. <https://palopokota.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=ODljYzc3OTdlZTE5ZDE2YTY0MzQ4ZDMx&xzm=n=aHR0cHM6Ly9wYWxvcG9rb3RhLmJwcy5nby5pZC9wdWJsaWNhdGlvbi8yMDIyLzA5LzI2Lzg5Y2M3Nzk3ZWUxOWQxNmE2NDM0OGQzMMS9rZWNhbWF0YW4tbXVuZ2thamFuZy1kYWxhbS1hbmdrYS0yMDIyL>

BPS Kota Palopo. (2022b). *Palopo dalam angka 2022*.

BPS Kota Palopo. (2023). *Kecamatan Telluwanua Dalam Angka 2023*.

Bruno, Batarius, P., & Siki, Y. C. H. (2023). Klasterisasi Data Hasil Produksi Pertanian dan Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Timur Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(4), 415–426. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i4.1369>

BRWA. (2014, April 14). Wilayah Adat Kampong Ada' Peta. *Badan Registrasi Wilayah Adat*. <https://brwa.or.id/wa/view/dGJrMmxWdjJvaWM>

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis 5th Edition*. Prentice Hall.

MacQueen, J. (1967). *Some methods for classification and analysis of multivariate observations*. 281–297.

Pebesma, E., & Bivand, R. S. (2005). S Classes and Methods for Spatial Data : the sp Package. *Economic Geography*, 50(1), 1–21.

Pemerintah Kota Palopo. (2013). *Jangka Panjang Daerah Pemerintah Kota Palopo 2005-2025*.

Pemprov Kota Palopo. (2024). *Rencana Pembangunan Daerah (RPD) Kota palopo Tahun 2024-2026*.

Pemprov Sulsel. (2022). *Masterplan Smart City Kota Palopo*.

Rohmatullah, A., Rahmalia, D., & Pradana, M. S. (2020). Klasterisasi Data Pertanian Di Kabupaten Lamongan Menggunakan Algoritma K-Means Dan Fuzzy C Means. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), 86–93. <https://doi.org/10.26877/jitek.v5i2.4254>

Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20(C), 53–65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)

Sutopo, Y. K. D., Budjang, A. F., Chahyani, R., Gani, A., Amaliah, R., Alisha, S. B., & Abdi, A. P. (2020). Infrastruktur dan Produktifitas Pembangunan di Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. *Wilayah Dan Kota Maritim*, 8(1), 30–43.

Yan, W., & Tinker, N. A. (2006). Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science*, 86(3), 623–645. <https://doi.org/10.4141/P05-169>

Zainal S, M., Astari, C., Ervianingsih, E., Achmad, E. A., Hamka, H., Sulistiyaningsi, S., Mustafa, M., Idris, L. M. A., & Suprianto, A. (2022).

Peningkatan Kapasitas Petani Melalui Pengendalian Hama Dan Penyakit Dan Pemanfaatan Pekarangan Rumah Berbasis Potensi Lokal Di Kelurahan Kambo. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(3), 772-785. <https://doi.org/10.30653/002.202273.125>

Zainal S, M., Sapar, S., Suprayitno, A. R., Marhani, M., Samsinar, S., & Suprianto, A. (2023). Pengaruh Faktor Personal, Sarana Produksi, dan Pola Komunikasi terhadap Ketahanan Pangan. *Jurnal ILMU KOMUNIKASI*, 20(1), 79–96. <https://doi.org/10.24002/jik.v20i1.5317>