

***CLUSTERING* VAKSINASI PENYAKIT MULUT DAN KUKU  
(PMK) PADA HEWAN BERKUKU GENAP/BELAH (*CLOVEN-  
HOOFED*) MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS*  
(STUDI KASUS: PROVINSI ACEH)**

**ABSTRAK**

Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) merupakan penyakit hewan menular strategis yang menyerang hewan berkuku genap/belah dan berdampak signifikan terhadap keberlanjutan sektor peternakan di Indonesia. Sejak kembali merebak pada tahun 2022, Provinsi Aceh menjadi salah satu wilayah dengan tingkat kasus dan aktivitas vaksinasi yang tinggi, seiring besarnya populasi ternak serta perbedaan cakupan vaksinasi antar kabupaten/kota. Vaksinasi massal telah menjadi strategi utama pengendalian PMK, namun distribusi dan karakteristik vaksinasi perlu dianalisis secara lebih komprehensif berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data vaksinasi PMK di Provinsi Aceh periode 2022–2024 menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM) guna mengidentifikasi pola distribusi vaksinasi serta karakteristik ternak yang tervaksinasi. Dataset penelitian mencakup atribut jenis hewan, rumpun, jenis kelamin, umur, program vaksinasi, dan urutan dosis vaksin. Proses *clustering* menghasilkan enam *cluster* dengan ukuran yang bervariasi, mencerminkan heterogenitas karakteristik ternak dan program vaksinasi di wilayah penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa populasi ternak di Provinsi Aceh didominasi oleh sapi, khususnya sapi betina produktif dari rumpun sapi Aceh dan sapi lokal Indonesia. Berdasarkan struktur umur, *cluster* terbagi ke dalam tiga kelompok utama, yaitu hewan muda sebagai sasaran vaksinasi primer, hewan produktif usia menengah untuk vaksinasi lanjutan, serta hewan dewasa-tua produktif untuk vaksinasi pemeliharaan. Program vaksinasi yang paling dominan adalah Vaksinasi Nasional 2023-Cavac dengan dosis pertama dan kedua sebagai dosis terbanyak. Evaluasi kualitas *clustering* menggunakan CHI, DBI dan SI menunjukkan bahwa model FCM memiliki performa sangat baik dalam memetakan pola vaksinasi PMK. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa algoritma FCM efektif dalam mendukung analisis distribusi vaksinasi PMK dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan strategi vaksinasi yang lebih tepat sasaran, efisien, dan berkelanjutan di Provinsi Aceh.

**Kata Kunci:** Penyakit Mulut dan Kuku, Vaksinasi, *Clustering*, *Fuzzy C-Means*, Provinsi Aceh.

***CLUSTERING OF FOOT AND MOUTH DISEASE (FMD)  
VACCINATION IN CLOVEN/HOOFED ANIMALS USING THE  
FUZZY C-MEANS ALGORITHM (CASE STUDY: ACEH  
PROVINCE)***

***ABSTRACT***

*Foot and Mouth Disease (FMD) is a strategic transboundary animal disease that affects cloven-hoofed animals and poses a serious threat to the sustainability of the livestock sector in Indonesia. Since the re-emergence of FMD in 2022, Aceh Province has become one of the significantly affected regions due to its large livestock population and uneven vaccination coverage across districts. Mass vaccination has been implemented as the primary control strategy; however, the effectiveness and distribution patterns of vaccination require further data-driven analysis. This study aims to cluster FMD vaccination data in Aceh Province for the 2022–2024 period using the Fuzzy C-Means (FCM) algorithm to identify vaccination distribution patterns and the characteristics of vaccinated livestock. The dataset includes attributes such as animal species, breed, sex, age, vaccination program, and vaccination dose sequence. The clustering process resulted in six distinct clusters with varying sizes, reflecting the heterogeneity of livestock characteristics and vaccination implementation across the region. The results indicate that the livestock population in Aceh Province is predominantly composed of cattle, with a high proportion of productive female cattle from Aceh and Indonesian local breeds. Based on age structure, the clusters can be categorized into three main groups: young animals targeted for primary vaccination, middle-aged productive animals receiving follow-up vaccinations, and older productive animals subjected to maintenance vaccination. The dominant vaccination program was the 2023 National Vaccination Program (Cavac), with the first and second doses being the most frequently administered. Cluster validity evaluation using the CHI, DBI and SI demonstrates that the FCM model achieved excellent clustering performance. Therefore, this study confirms that the FCM algorithm is effective in identifying FMD vaccination distribution patterns and can serve as a scientific basis for designing more targeted, efficient, and sustainable vaccination strategies in Aceh Province.*

**Keywords:** *Foot and Mouth Disease, Vaccination, Clustering, Fuzzy C-Means, Aceh Province.*