

Analisis Sebaran Kasus African Swine Fever pada Babi Di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2019–2020

(Analysis of the Distribution of African Swine Fever Cases in Pigs In North Sumatra
Province in 2019–2020)

Roza Azizah Primatika^{1,2*}, Etih Sudarnika³, Bambang Sumiarto¹, Chaerul Basri³

¹Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor

³Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Institut Pertanian Bogor, Bogor

*Penulis untuk korespondensi: roza.azizah@ugm.ac.id

Diterima 2 Februari 2022, Disetujui 10 Juni 2022

ABSTRAK

Wabah *African Swine Fever* (ASF) pertama di Indonesia terjadi pada tahun 2019 dan menyebar hingga tahun 2020 ke hampir seluruh kabupaten di Sumatera Utara. *African Swine Fever* dilaporkan menginfeksi babi domestik di peternakan. Kasus ASF dilaporkan oleh petugas veteriner melalui sistem informasi kesehatan hewan nasional Indonesia (iSIKHNAS). Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis kartografi untuk mengetahui sebaran arah dan pola kasus ASF tahun 2019–2020 di Provinsi Sumatera Utara. Analisis yang digunakan untuk mengetahui sebaran kasus ASF di Sumatera Utara tahun 2019-2020 adalah analisis kartografi yaitu *standard deviational ellipse*, sedangkan analisis pola kasus ASF menggunakan Moran's Index. Sebaran kasus ASF tahun 2019 mengikuti arah barat laut-tenggara, sedangkan pada tahun 2020 mengikuti arah timur-barat. Pola kejadian kasus ASF tahun 2019 dibagi menjadi 4 kuadran, terdiri dari 34 kasus di kuadran pertama, tinggi tinggi (HH) dan 203 kasus di kuadran ketiga, rendah rendah (LL). Terdapat satu kasus di area *hotspot* dan 36 kasus di area *coldspot*. Pola kejadian kasus ASF tahun 2020 terdiri dari kuadran I tinggi tinggi (HH) sebanyak 81 kasus dan kuadran III rendah rendah (LL) sebanyak 173 kasus. Terdapat 10 kasus di area *hotspot* dan 55 kasus di area *coldspot*. Upaya pengendalian ASF dapat dilakukan di wilayah *hotspot* dan upaya pencegahan ASF dapat dilakukan di wilayah *coldspot*.

Kata Kunci: *African swine fever* (ASF), *standard deviational ellipse*, *hotspot*, *coldspot*

ABSTRACT

The first African Swine Fever (ASF) outbreak in Indonesia occurred in 2019 and spread until 2020 to almost all districts in North Sumatra. ASF reported in Indonesia attacks domestic pigs on farms. ASF cases were reported by veterinary officers through Indonesia's national health information system (iSIKHNAS). The purpose of this study was to analyze cartography to determine the distribution of directions and patterns of ASF outbreak cases from 2019 to 2020 in North Sumatra Province. The distribution of ASF outbreak cases used cartographic analysis, that is standard deviation ellipse to determine the distribution of ASF cases in North Sumatra from 2019 to 2020, patterns of ASF cases used Moran's Index. The distribution of ASF cases in 2019 follows the direction from the northwest to the southeast. Meanwhile, in 2020 it follows the direction towards the east to west. The result of the Moran's Index for ASF cases in 2019 was divided into 4 quadrants, consisting of 34 cases in the first quadrant, high-high (HH), and 203 cases in the third quadrant, low-low (LL). There was 1 case in the hotspot area and 36 cases in the coldspot area. The results of the Moran's Index for ASF cases in 2020 consisted of the first quadrant, high-high (HH) is 81 cases, and the third quadrant, low-low (LL) is 173 cases. There were 10 cases in the hotspot area and 55 cases in the coldspot area. Control of ASF can be carried out in hotspot areas and prevention of ASF can be carried out in coldspot areas.

Keywords: *African swine fever* (ASF), *standard deviational ellipse* (SDE), *hotspot*, *coldspot*

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Babi Afrika atau *African Swine Fever* (ASF) merupakan demam yang dapat menular pada babi peliharaan maupun liar (hutan) yang disebabkan oleh virus *African Swine Fever* (ASFV). Penyebaran virus ini sangat cepat pada kelompok babi yang telah terinfeksi ke kelompok babi yang belum terinfeksi dalam satu peternakan maupun di luar peternakan.

African Swine Fever (ASF) pertama kali dilaporkan oleh petugas Dinas Pertanian Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara pada bulan Agustus 2019 dan menyebar ke beberapa wilayah kabupaten. Tingkat mortalitas ASF mencapai 100% pada babi domestik (peliharaan) maupun babi hutan. *African Swine Fever* (ASF) menyebabkan kematian babi yang sangat tinggi di peternakan, sehingga peternak mengalami kerugian yang cukup besar. Kerugian yang masih dirasakan oleh peternak hingga kini tidak hanya materi, namun juga rasa trauma. Penyakit ini menyebabkan penurunan populasi babi di beberapa daerah. Epidemiologi ASF sangat kompleks dan mempunyai variasi yang berbeda beda antar wilayah, pulau, dan negara (Wade *et al.* 2019).

Provinsi Sumatera Utara adalah salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki populasi babi cukup banyak dibandingkan dengan beberapa provinsi yang lain. Konsumsi daging babi dilakukan oleh mayoritas masyarakat di Sumatera Utara dalam rangka upacara kelahiran, pernikahan, hingga kematian. Konsumsi protein per kapita rata – rata 3,65 gram per hari dan didominasi oleh daging babi yang mencapai hampir 55% lebih tinggi dari produksi daging lainnya (BPS, 2021). Kebutuhan daging babi yang sangat tinggi di beberapa daerah di Sumatera Utara akan berpengaruh terhadap populasi babi. *African Swine Fever* menyebabkan populasi babi di Sumatera Utara berkurang sangat signifikan.

Penyebaran ASF yang terjadi di Indonesia tidak terlepas adanya pengaruh lokasi dan waktu. Kedekatan jarak lokasi kejadian wabah merupakan faktor yang sangat penting untuk menularkan penyakit dari lokasi satu ke lokasi yang lainnya. Menurut Pfeiffer *et al.* (2008) menyatakan bahwa transmisi penyakit infeksius sangat berhubungan erat dengan pola spasial (tempat) dan waktu (temporal). Karakteristik spasial dan temporal pada penyebaran ASF sangat bergantung pada fitur fisik (kartografi) yang terkena dampak dan distribusi geografisnya (Korennoy *et al.* 2014). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan analisis guna melihat sebaran dan pola kejadian kasus ASF di Provinsi Sumatera Utara.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis arah sebaran (distribusi) dan pola kejadian kasus ASF

pada tahun 2019 dan 2020 di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan analisis kartografi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan masukan pengambilan kebijakan dalam upaya pencegahan dan pengendalian ASF di Provinsi Sumatera Utara.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di 33 Kabupaten/Kota, Provinsi Sumatera Utara pada bulan Maret sampai September 2021.

Jenis dan Sumber Data

Data penelitian ini terdiri dari data sekunder yang diperoleh dari *database* sistem kesehatan hewan nasional (iSIKHNAS) melalui petugas kesehatan hewan (petugas *champion* iSIKHNAS) Kementerian Pertanian Republik Indonesia, petugas kesehatan hewan Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara, serta petugas kesehatan hewan Balai Veteriner Medan (BVet Medan). Seluruh data yang dilaporkan adalah kasus ASF yang terjadi pada tahun 2019 dan 2020. Data sekunder tersebut meliputi data tanggal wabah terjadi, lokasi wabah (kabupaten, kecamatan, dan desa), jumlah kematian babi akibat ASF. Alat yang digunakan dalam pengolahan data penelitian ini adalah *software* Microsoft Excel dan ArcGIS 10.5 (ESRI, California, USA).

Cara Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui kunjungan langsung ke Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara, dan Balai Veteriner Medan (BVet Medan). Pencarian koordinat lokasi kasus di masing–masing kabupaten dilakukan melalui *google maps* (<https://maps.google.com>). Data raster dan vektor diplot menjadi bentuk *shapefile* (.shp) dengan poin titik dalam sistem koordinat *World Geodetic System* (WGS) 1984. Peta dasar yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan peta Provinsi Sumatera Utara yang diperoleh dari portal Geospatial Indonesia (<https://tanahair.indonesia.go.id>). Lokasi koordinat wabah ASF dan jumlah kematian ternak babi dimasukkan ke dalam *geodatabase*.

Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap jumlah kejadian kasus ASF selama periode 2019 sampai 2020 dan koordinat

titik kasus ASF seluruh desa di Provinsi Sumatera Utara. Unit analisis dalam penelitian ini adalah desa lokasi kasus ASF di Provinsi Sumatera Utara. Analisis kartografi digunakan untuk mengetahui sebaran arah kasus dan pola kejadian ASF dengan prosedur analisis spasial sebagai berikut:

1. *Standard deviation ellipse (SDE)*, analisis ini digunakan untuk mengetahui pusat rata-rata dan sebaran arah kasus ASF yang secara visual ditunjukkan dalam peta. Persamaan SDE dapat ditunjukkan:

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}, SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}}$$

dimana x_i dan y_i adalah koordinat kasus ke i , \bar{X} dan \bar{Y} adalah pusat rata-rata kasus, n adalah banyaknya lokasi kasus ASF.

2. Penentuan pola kejadian ASF menggunakan Indeks Morans yang menghitung z-score di setiap wilayah. Persamaan Morans adalah;

$$I = \frac{x_i - \bar{X}}{s_{j=1, j \neq i}^n} W_{ij} (x_j - \bar{X}); s_i^2 = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n (x_j - \bar{X})^2}{n-1}$$

dengan statistik uji

$$Z_i = \frac{I_i - E(I)}{\sqrt{Var(I)}}$$

dimana Z_i adalah z-hitung merupakan statistik uji index morans, x_i adalah jumlah kasus ASF yang diamati di desa ke i , x_j adalah jumlah kasus ASF yang diamati di desa ke j , \bar{X} adalah nilai rata-rata dari jumlah kasus ASF pada semua desa di Provinsi Sumatera

Utara dan s_i^2 adalah variansi dari jumlah kasus ASF. Pola kejadian ASF ditunjukkan dengan penentuan kuadran menjadi 4 bagian yang ditampilkan dalam bentuk peta, dimana:

- Kuadran I yaitu *high high (HH)*, dimana wilayah dalam kuadran *high high* memiliki arti bahwa wilayah ini mempunyai jumlah kasus yang tinggi dan dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai jumlah kasus yang tinggi pula.
- Kuadran II yaitu *high low (HL)*, kuadran ini disebut juga dengan *hotspot*. Kuadran ini memiliki arti bahwa wilayah ini mempunyai jumlah kasus yang tinggi, namun dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai jumlah kasus yang rendah.
- Kuadran III yaitu *low low (LL)*, dimana wilayah dalam kuadran *low low* memiliki arti bahwa wilayah ini mempunyai jumlah kasus yang rendah dan dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai jumlah kasus yang rendah pula.
- Kuadran IV yaitu *low high (LH)*, kuadran ini disebut juga dengan *coldspot*. Kuadran ini memiliki arti bahwa wilayah ini mempunyai jumlah kasus yang rendah, namun dikelilingi oleh wilayah yang mempunyai jumlah kasus yang tinggi.

HASIL

Lokasi Kasus ASF di Provinsi Sumatera Utara terjadi pada tahun 2019 dan 2020 ditunjukkan pada Gambar 1.



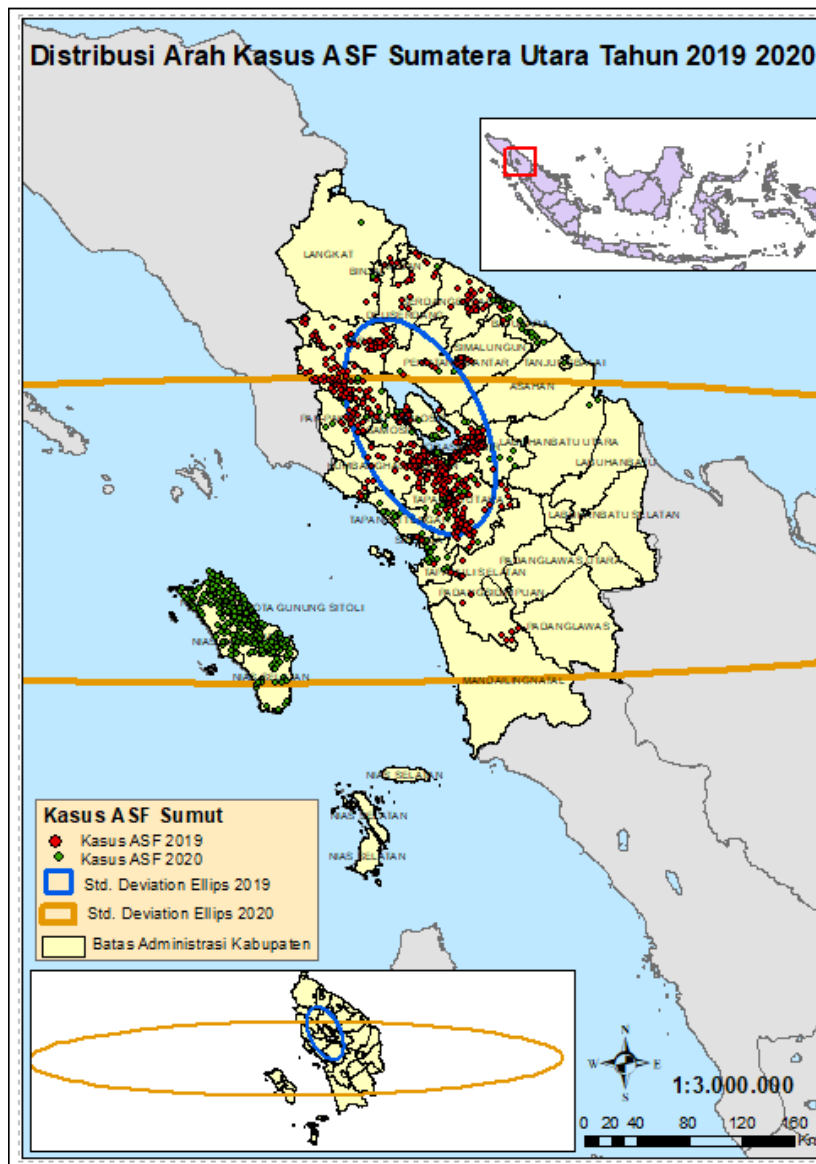
Gambar 1 Lokasi kasus ASF pada tahun 2019 (titik merah) dan 2020 (titik hijau) di Provinsi Sumatera Utara

Gambar 1 menunjukkan bahwa kasus ASF di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019 sebanyak 456 kasus dan pada tahun 2020 sebanyak 551 kasus. Data kasus ASF pada tahun 2019 memiliki catatan terjadi di 17 kabupaten/kota, yaitu Kabupaten Batu Bara, Kabupaten Dairi, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Karo, Kabupaten Langkat, Kabupaten Phakpak Barat, Kabupaten Samosir, Kabupaten Serdang Bedagai, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Toba Samosir, Kota Medan, Kota Pematang Siantar, dan Kota Tebing Tinggi. Data kasus ASF pada tahun 2020 memiliki catatan terjadi di 26 kabupaten/kota dengan penambahan Kabupaten Asahan, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Kabupaten Nias, Kabupaten Nias Barat, Kabupaten Nias Selatan,

Kabupaten Nias Utara, Kota Binjai, Kota Gunung Sitoli, dan Kota Tanjung Balai.

Arah sebaran kasus ASF tahun 2019 dan 2020 di Provinsi Sumatera Utara ditunjukkan pada Gambar 2. Arah sebaran kasus ASF pada tahun 2019 ditunjukkan dengan lingkaran warna biru dan pada tahun 2020 ditunjukkan dengan lingkaran warna kuning. Pola arah sebaran kasus ASF pada tahun 2019 dan 2020 mempunyai pola yang berbeda. Pola sebaran kasus ASF pada tahun 2019 mengarah dari barat laut ke tenggara dan pola sebaran kasus ASF pada tahun 2020 mengarah dari timur ke barat.

Analisis spasial kasus ASF di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019 dan 2020 meliputi pusat rataan kasus, rotasi, dan *standard deviation ellipse* (SDE) ditunjukkan pada Tabel 1.



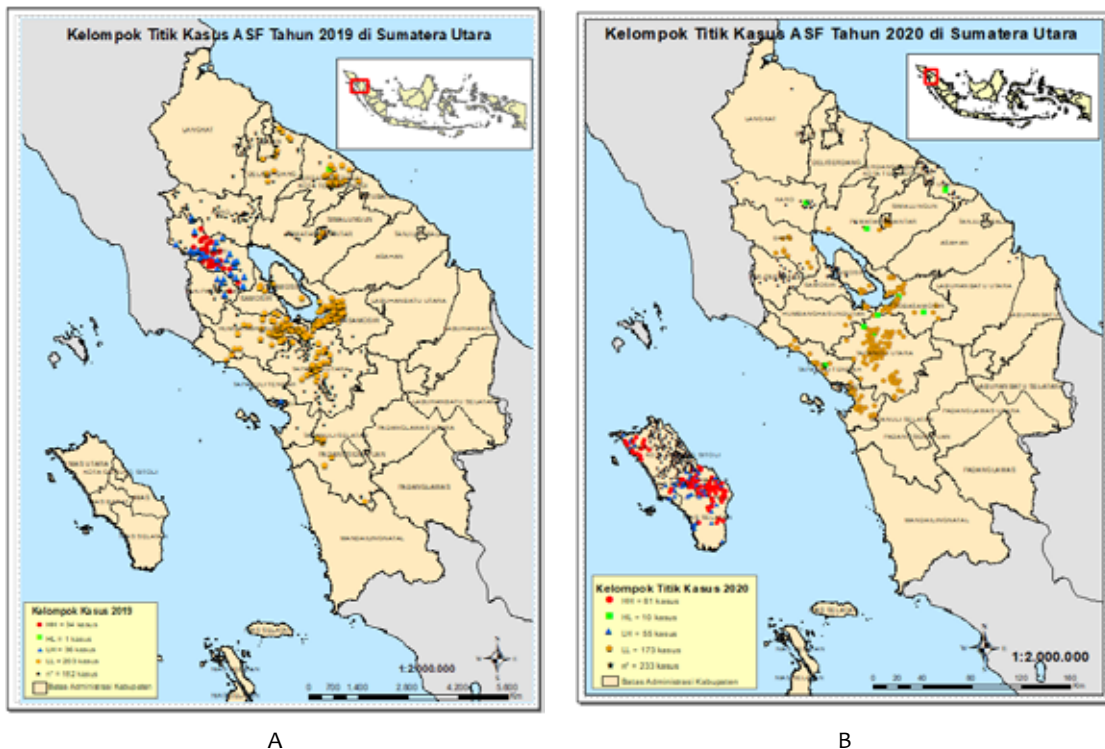
Gambar 2 Arah sebaran kasus ASF tahun 2019-2020 di Provinsi Sumatera Utara

Tabel 1 Pusat rataan dan *standard deviation ellips* (SDE) kasus *African Swine Fever* tahun 2019 dan 2020 di Provinsi Sumatera Utara

Tahun Kasus <i>African Swine Fever</i>	Variabel	Koordinat X	Koordinat Y	Lokasi Koordinat
2019	Pusat rataan	98.79143	2.5234	Kab. Samosir
	<i>Standard deviation ellipse</i> (SDE)	0.4307	0.7973	
	Rotasi	154.2476		
2020	Pusat rataan	97.9352	1.7993	Kab. Nias
	<i>Standard deviation ellipse</i> (SDE)	7.5805	1.0499	
	Rotasi	89.6673		

Sebaran arah kasus ditunjukkan dengan pusat rataan lokasi, SDE, dan rotasi (Wang et al., 2015). Pusat rataan arah kasus ASF tahun 2019 terletak pada koordinat bujur (X) yaitu 98.79143 dan lintang (Y) yaitu 2.5234. Lokasi koordinat tersebut terletak di Kabupaten Samosir sebagai pusat rataan kasus ASF pada tahun 2019. Sudut rotasi SDE adalah 154.2476 derajat searah jarum jam, dimana arah sebaran kasus condong ke arah barat laut ke tenggara. Pusat rataan arah kasus ASF tahun 2020 terletak pada bujur (koordinat X) yaitu 97.9352 dan lintang (koordinat Y) yaitu 1.7993. Lokasi koordinat tersebut terletak di Kabupaten Nias sebagai pusat kasus ASF pada tahun 2020. Sudut rotasi SDE adalah 89.6673 derajat searah jarum jam, yaitu sebaran arah kasus condong ke arah timur ke barat.

Pencegahan dan pengendalian penyebaran kasus ASF mendorong adanya strategi dalam penanganan kasus ASF pada babi. Salah satu tindakan strategi yang dapat dilakukan adalah melakukan pengamatan secara berkala dan analisis terhadap kasus ASF di beberapa wilayah. Analisis yang dapat dilakukan sebagai tindakan pengendalian yaitu *hotspot*. Analisis *Hotspot* digunakan untuk melihat suatu lokasi yang mempunyai potensi menularkan penyakit ke lokasi yang lainnya berdasarkan pada jumlah kasus pengamatan pada lokasi tersebut. *Hotspot* merupakan salah satu kuadran yang berada pada pola kejadian kasus, dimana wilayah ini menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Pola kejadian kasus ASF menggunakan pendekatan Index Morans tahun 2019–2020 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 (A) kelompok kasus ASF tahun 2019, (B) kelompok kasus ASF tahun 2020 di Provinsi Sumatera Utara (hijau: *hotspot*, biru: *coldspot*)

Gambar 3a dan 3b menunjukkan pola kejadian penyakit ASF tahun 2019 dan 2020 dengan pola bergerombol yang dibagi menjadi 4 kuadran, yaitu *high high* (HH), *high low* (HL), *low low* (LL), dan *low high* (LH). Pola kejadian kasus ASF tahun 2019 dibagi menjadi 4 kuadran, terdiri dari 34 kasus di kuadran I, tinggi tinggi (HH) dan 203 kasus di kuadran ketiga, rendah rendah (LL). Terdapat satu kasus di area *hotspot* dan 36 kasus di area *coldspot*. Pola kejadian kasus ASF tahun 2020 terdiri dari kuadran I tinggi tinggi (HH) sebanyak 81 kasus dan kuadran III rendah rendah (LL) sebanyak 173 kasus. Terdapat 10 kasus di area *hotspot* dan 55 kasus di area *coldspot*.

PEMBAHASAN

Sebaran Kasus ASF

Kasus ASF tahun 2019 terjadi di 17 kabupaten/kota dan tahun 2020 terjadi di 26 kabupaten/kota. Kenaikan jumlah kasus ASF disebabkan penyebaran ASF semakin meluas ke beberapa lokasi kasus yang berdekatan karena beberapa faktor yang mempengaruhi. Hal ini mendorong adanya strategi pengendalian dengan melakukan zoning (membuat suatu zona) untuk meminimalisir pergerakan babi dan produknya (Beltran-Alcrudo *et al.*, 2017). Berdasarkan kasus kematian babi akibat ASF di Provinsi Sumatera Utara, maka dilakukan analisis untuk mengetahui arah sebaran kasus penyakit ASF.

Arah Sebaran Kasus ASF

Perbedaan arah sebaran kasus ASF dipengaruhi oleh perbedaan jumlah kematian babi pada tahun 2019 dan 2020. Jumlah kematian babi pada tahun 2019 diketahui lokasinya terpusat di wilayah bagian timur Provinsi Sumatera Utara. Berbeda dengan kasus kematian babi akibat ASF pada tahun 2020, diketahui bahwa jumlah kematian babi akibat ASF terpusat di wilayah bagian barat Provinsi Sumatera Utara. Hal ini disebabkan adanya pengaruh penyebaran kasus ASF yang diawali pada tahun 2019. Penyebaran penyakit ASF tidak selalu cepat, melainkan dapat berjalan lambat karena disebabkan adanya pengaruh hospes, virus, dan lingkungan (Schulz *et al.*, 2019). Lingkungan mempunyai peran yang sangat penting dalam transmisi virus ASF. Penelitian yang telah dilakukan di Eropa mengenai ASF pada babi hutan diketahui bahwa lingkungan seperti iklim, tutupan lahan, dan keberadaan babi hutan sangat berhubungan dengan kejadian ASF (Bergmann *et al.*, 2021). Selain itu, kontaminasi ASF dapat bersumber dari rantai, peralatan, dan kendaraan (Neumann *et al.*, 2021).

Kedekatan lokasi dapat menyebabkan penularan yang sangat cepat. Laporan kasus pertama kali di Kabupaten Dairi yang terletak di bagian barat laut Provinsi Sumatera Utara, kemudian kasus menyebar ke arah tenggara yang ditandai dengan adanya laporan kasus di wilayah Tapanuli Utara dengan adanya kematian babi. Kabupaten Nias merupakan satu di antara Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang mempunyai populasi babi paling tinggi dan sangat berpengaruh terhadap penyebaran kasus ASF. Menurut BPS (2021) populasi babi di Kabupaten Nias kurang lebih 60.000 ekor. Satu di antara faktor penyebaran kasus ASF di Sumatera Utara adalah kepadatan populasi babi. Lalu lintas hewan merupakan salah satu faktor utama dalam penyebaran ASF pada babi. Penelitian di Rusia menyebutkan bahwa rute transportasi dalam perdagangan babi dan produk babi serta kepadatan populasi babi secara simultan dapat mempengaruhi sebaran kasus ASF (Gulenkin *et al.*, 2011; Glazunova *et al.*, 2021). Transportasi merupakan faktor penting dalam menghubungkan wilayah satu dengan wilayah yang lain. Kedekatan antar lokasi difasilitasi oleh sarana transportasi yang memadai, sehingga mempermudah aktivitas jual beli antara penjual dan pembeli. *Australian Veterinary Emergency Plan* (AUSVETPLAN) menyebutkan bahwa peralatan dalam transportasi/kendaraan harus dilakukan sterilisasi dan desinfeksi secara berkala setiap melakukan pengangkutan ternak babi (Animal Health Australia, 2021).

Analisis Hotspot Kasus ASF

Kuadran I kasus ASF pada tahun 2019 menunjukkan bahwa terdapat 34 desa kasus yang termasuk *high high* (HH) yang terletak di Kabupaten Dairi. Daerah ini memiliki jumlah kasus ASF yang tinggi dengan dikelilingi oleh daerah yang memiliki nilai jumlah kasus ASF yang tinggi pula. Penyebaran penyakit ASF yang sangat cepat ditandai adanya jumlah kematian yang cukup tinggi. Tingginya kasus ASF di Kabupaten Dairi disebabkan adanya penjualan daging babi yang sangat murah di Pasar tradisional dan digunakan untuk keperluan pesta adat di beberapa wilayah kecamatan. Sisa makanan pesta yang telah terkontaminasi virus ASF dijadikan sebagai pakan ternak babi tanpa dimasak terlebih dahulu. Sisa pakan (*swillfeeding*) merupakan salah satu faktor penting dalam penyebaran ASF. Surveilans yang dilakukan di dataran tinggi Tanzania, Rusia, dan Eropa menjelaskan bahwa berdasarkan epidemiologi partisipatif eksplorasi, salah satu faktor risiko ASF adalah kurangnya biosekuriti dan penggunaan *swill feeding* (Sa *et al.*, 2013; Fasina *et al.* 2020).

Kuadran II disebut juga dengan *high low* (LH) atau *hotspot*, yaitu wilayah yang mempunyai nilai tinggi dan di sekitarnya mempunyai nilai yang rendah. Kabupaten Serdang Bedagai merupakan salah satu desa kasus yang termasuk dalam wilayah *hotspot*. Wilayah ini perlu diwaspadai karena berpotensi menjadi sumber penularan ASF untuk daerah sekitarnya. Rendahnya tingkat pelaporan oleh peternak dipengaruhi adanya kebijakan pemerintah, sehingga menyebabkan keterbatasan dalam pelaporan. Hal ini terkait adanya peraturan pelarangan pemeliharaan ternak babi di kabupaten tersebut. Kelemahan dalam kebijakan pemerintah, seperti tindakan yang lambat, rendahnya toleransi terhadap kesalahan petugas, adanya penyerahan tanggung jawab kepada otoritas lokal, kurangnya kerjasama antar elemen menjadi perhatian dalam tindakan pengendalian secara menyeluruh (Ding dan Wang, 2020).

Kuadran III yaitu *low low* (LL) terdapat sebanyak 203 desa kasus. *Low low* (LL) yaitu wilayah yang mempunyai jumlah kematian babi rendah dan wilayah sekitarnya rendah pula. Lokasi *low low* meliputi Kabupaten Humbang Hasundutan, Toba Samosir, dan Kota Tebing Tinggi. Identifikasi wilayah *low low* ditandai dengan adanya kematian pada babi cukup rendah. Hal ini diketahui bahwa tingkat biosekuriti peternak sudah baik dengan adanya pembatasan lalu lintas babi dan jual beli dari daerah yang lainnya ketika ASF mulai menyebar.

Kuadran IV yaitu *low high* (LH) atau *coldspot*, dimana wilayah ini mempunyai jumlah kematian babi yang rendah dan wilayah di sekitarnya memiliki nilai jumlah kematian babi yang tinggi. Terdapat 36 desa kasus yang berada pada wilayah *coldspot* yaitu Kabupaten Dairi. Wilayah ini sangat berpotensi menjadi daerah tertular dan sumber penularan ASF karena wilayah sekitarnya memiliki jumlah kematian yang tinggi. Hal ini disebabkan karena Kabupaten Dairi termasuk dalam kelompok *high high* (HH) dengan jumlah kematian yang paling tinggi. Peternakan di Kabupaten Dairi sangat beragam karakteristiknya, sehingga tingkat pengetahuan peternak bervariasi. Perhatian khusus diberikan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Dairi dalam meningkatkan biosekuriti peternak. Pemberian desinfektan, vitamin, dan obat-obatan dilakukan secara rutin, namun dengan penganggaran yang sangat terbatas dari pemerintah pusat maka tidak dapat mencukupi kebutuhan dalam pengendalian ASF.

Pola kejadian kasus ASF pada tahun 2020 ditunjukkan pada Gambar 3b. Kuadran I disebut dengan *high high* (HH) sebanyak 81 desa kasus. Wilayah *high high* (HH) adalah wilayah yang memiliki jumlah

kematian yang tinggi dan disekitarnya dikelilingi oleh daerah yang memiliki jumlah kematian yang tinggi pula. Wilayah *high high* (HH) berada di Pulau Nias, tepatnya adalah Nias Utara dan Nias Barat. Pulau Nias merupakan salah satu Kabupaten yang mempunyai populasi babi yang paling tinggi (BPS, 2021). Konsumsi masyarakat akan daging babi cukup tinggi, sehingga mempengaruhi jumlah populasi babi yang tinggi. Babi merupakan salah satu hewan yang digunakan dalam upacara adat. Pulau Nias memiliki adat istiadat bahwa setiap acara/upacara harus menggunakan daging babi untuk disajikan kepada para tamu baik upacara kelahiran, pernikahan, maupun kematian (Hämmerle dan Karena 2017).

Kuadran II disebut juga *high low* (HL) atau *hotspot* yaitu wilayah yang mempunyai jumlah kematian tinggi dan disekitarnya mempunyai jumlah kematian yang rendah. Wilayah *hotspot* sebanyak 10 desa kasus tersebar di beberapa Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara, meliputi Kabupaten Karo, Batu Bara, Pematang Siantar, Tapanuli Tengah, dan Toba Samosir. Lima Kabupaten yang masuk dalam kategori *hotspot* menjadi perhatian khusus karena dapat menjadi sumber penularan virus ASF ke wilayah yang lainnya, sehingga perlu dilakukan peningkatan biosekuriti yang ketat untuk peternakan yang masih memiliki babi sehat agar tidak terjadi penularan ASF.

Kuadran III disebut juga *low low* (LL) sebanyak 173 desa kasus. Wilayah *low low* (LL) meliputi Kabupaten Tapanuli Utara dan Sibolga. Wilayah ini memiliki jumlah kematian babi yang rendah dan wilayah sekitarnya rendah pula. Hal ini didukung oleh adanya tingkat biosekuriti yang baik dengan adanya penyuluhan yang dilakukan oleh Dinas Pertanian setempat. Jarak Dinas Pertanian Kabupaten Tapanuli Utara dengan peternakan babi cukup dekat, sehingga penanganan oleh petugas dapat dilakukan secara maksimal apabila terdapat babi yang sakit. Penanganan yang cepat mempengaruhi tingkat kematian pada babi akibat ASF.

Kuadran IV disebut juga *low high* (LH) atau *coldspot* yaitu wilayah yang mempunyai jumlah kematian yang rendah dan wilayah sekitarnya memiliki jumlah kematian yang tinggi. Wilayah *coldspot* sebanyak 55 desa kasus, meliputi wilayah di sekitar Kabupaten Nias Barat. Adanya jumlah kematian yang rendah di sekitar wilayah yang jumlah kematiannya tinggi dapat digambarkan bahwa Nias Barat merupakan wilayah yang sangat rawan menjadi daerah penularan ASF akibat tingginya jumlah kematian babi karena ASF. Peningkatan tindakan biosekuriti harus diperketat oleh peternak untuk mencegah kematian babi akibat ASF.

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah kasus ASF pada tahun 2019 dan 2020 di Provinsi Sumatera Utara memiliki arah sebaran dan pola kejadian. Arah sebaran kasus ASF tahun 2019 mengarah dari barat laut ke tenggara dan arah sebaran kasus ASF tahun 2020 mengarah dari timur ke barat. Pola kejadian kasus ASF sangat berkaitan erat dengan arah sebaran kasus. Wilayah *hotspot* merupakan merupakan wilayah sumber penularan ASF yang dapat menyebabkan penyebaran penyakit semakin luas. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan di wilayah *hotspot*, meliputi peningkatan biosekuriti, perbaikan manajemen peternakan, stamping out (pemusnahan), deteksi dini, dan kontrol pergerakan lalu lintas hewan. Sedangkan upaya pencegahan dapat dilakukan di wilayah *coldspot*, meliputi peningkatan biosekuriti, pembatasan pergerakan lalu lintas hewan dan produk hewan, pelarangan jual beli dari luar daerah terutama babi hutan/celeng, vaksinasi, pendirian *checkpoint* lalu lintas hewan, peningkatan KIE (komunikasi, informasi, dan edukasi) terhadap peternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah memberikan dana bantuan penelitian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara, Balai Veteriner Medan (BVet Medan) yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak – pihak yang terkait dalam penelitian ini”.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka.
- Animal Health Australia. 2021. Informing EAD Responses - AUSVETPLAN.
- Beltran-Alcrudo D, Arias M, Gallardo C, Kramer SA, Penrith M-L. 2017. African swine fever (ASF) detection and diagnosis-A manual for veterinarians. (19).
- Bergmann H, Schulz K, Conraths FJ, Sauter-Louis C. 2021. A review of environmental risk factors for african swine fever in European wild boar. *Animals* 11(9):1–19.
- Ding Y, Wang Y. 2020. Big government: the fight against the african swine fever in china. *J Biosaf Biosecurity* 2(1):44–49. doi:10.1016/j.job.2020.04.001.
- Fasina FO, Kissinga H, Mlowe F, Mshang’a S, Matogo B, Mrema A, Mhagama A, Makungu S, Mtui-Malamsha N, Sallu R, et al. 2020. Drivers, risk factors and dynamics of african swine fever outbreaks, southern highlands, Tanzania. *Pathogens* 9(3):1–18. doi:10.3390/pathogens9030155.
- Glazunova AA, Korennoy FI, Sevskikh TA, Lunina DA, Zakharova OI, Blokhin AA, Karaulov AK, Gogin AE. 2021. Risk factors of african swine fever in domestic pigs of the Samara Region, Russian Federation. *Front Vet Sci* 8(August):1–9. doi:10.3389/fvets.2021.723375.
- Gulenkin VM, Korennoy FI, Karaulov AK, Dudnikov SA. 2011. Cartographical analysis of African swine fever outbreaks in the territory of the Russian Federation and computer modeling of the basic reproduction ratio. *Prev Vet Med* 102(3):167–174. doi:10.1016/j.prevetmed.2011.07.004.
- Hämmerle OPJM, Karena N. 2017. Istiadat Nias. :36–37.
- Korennoy FI, Gulenkin VM, Malone JB, Mores CN, Dudnikov SA, Stevenson MA. 2014. Spatio-temporal modeling of the African swine fever epidemic in the Russian Federation, 2007-2012. *Spat Spatiotemporal Epidemiol* 11:135–141. doi:10.1016/j.sste.2014.04.002.
- Neumann EJ, Hall WF, Dahl J, Hamilton D, Kurian A. 2021. Is transportation a risk factor for african swine fever transmission in Australia: a review. *Aust Vet J*:1–10. doi:10.1111/avj.13106.
- Pfeiffer DU, Robinson TP, Stevenson M, Stevens KB, Rogers DJ, Clements ACA. 2008. *Spatial Analysis in Epidemiology*. Ed ke-1. United States: Oxford University Press.
- Sa M, Mur L, Marti B. 2013. African swine fever (ASF): Five years around Europe 165:45–50. doi:10.1016/j.vetmic.2012.11.030.
- Schulz K, Conraths FJ, Blome S, Staubach C, Sauter-Louis C. 2019. African swine fever: Fast and furious or slow and steady? *Viruses*. 11(9). doi:10.3390/v11090866.
- Wade A, Achenbach JE, Gallardo C, Settypalli TBK, Souley A, Djonwe G, Loitsch A, Dauphin G, Justin J, Ngang E, et al. 2019. Genetic characterization of african swine fever virus in Cameroon, 2010 – 2018. (April):2010–2018. doi:10.1007/s12275-019-8457-4.
- Wang B, Shi W, Miao Z. 2015. Confidence analysis of standard deviational ellipse and its extension into higher dimensional Euclidean space. *PLoS One*. 10(3):1–17. doi:10.1371/journal.pone.0118537.