

PENGARUH DEFORESTASI EKOSISTEM HUTAN MENJADI PERAIRAN TERESTRIAL TERHADAP PREVALENSI SERANGAN RABIES: STUDI DI PROVINSI LAMPUNG

Lela Nurlaela¹, Muhtarudin², Samsul Bakri^{*3}, Jhons Fatriyadi Suwandi⁴

¹Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung;

²Jurusan Peternakan Universitas Lampung;

³Program Magister Ilmu Lingkungan dan Ilmu Kehutanan Universitas Lampung

⁴Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Multidisiplin.

Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung 35145

e-mail: ^{*3}samsul.bakri1442@gmail.com

Abstrak. Rabies merupakan penyakit infeksi tingkat akut yang menyerang susunan saraf pusat. Penyakit yang disebabkan oleh virus ini merupakan penyakit yang paling mematikan di dunia dengan tingkat kematian 99,9 % setelah 14 hari sejak gejala klinisnya muncul. Menurut Colfer et al. (2016) bahwa deforestasi ekosistem hutan menjadi perkebunan, pertanian, sawah, pertambangan dan badan-badan perairan lainnya dapat menyebabkan guncangan ekosistem yang bermuara pada prevalensi berbagai penyakit termasuk rabies. Perubahan iklim juga memberikan indikasi pada peningkatan seviritas penyakit ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh deforestasi ekosistem menjadi ekosistem perairan dan pengaruh perubahan iklim terhadap prevalensi rabies di Provinsi Lampung. Penelitian dimulai dari November 2018 sampai Maret 2019, menggunakan pemodelan stokastik OLS (Ordinary Least Square) pada taraf nyata 5% dengan variabel responnya adalah kejadian rabies di tiap kota/kabupaten ke i pada tahun ke t , atau $[Y]_{i,t}$. Variabel penduganya adalah:

(i) proporsi luasan yang ada di tiap kabupaten ke i dan tahun ke t untuk ekosistem: tambak, rawa, sawah, hutan mangrove, hutan rakyat, hutan negara, perkebunan, pertanian intensif, dan pemukiman; (ii) rataan curah hujan dan temperatur tahunan. Data deforestasi diekstrak melalui interpretasi citra landsat ETM+7 untuk tahun perekaman 2009, 2012, 2015 dilanjutkan dengan pengecekan lapangan. Seri data iklim khususnya temperatur dan curah hujan diakuisi dari BMKG. Kesimpulan bahwa serangan rabies meningkat secara nyata oleh: (a) badan perairan berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = 45,01$; $p=0,005$). Perkebunan berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = -4,789$; $p=0,002$). Pemukiman berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = 12,707$; $p=0,005$). Lahan terbuka berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = 45,72$; $p=0,005$). Pertanian lahan kering berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = -3,927$; $p=0,006$). Sawah berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = -13,208$; $p=0,005$). Suhu udara berhubungan nyata terhadap insiden rabies ($\beta = -47,49$; $p=0,046$).

Kata Kunci: deforestasi, perairan, perubahan iklim, rabies

PENDAHULUAN

Rabies adalah penyakit infeksi tingkat akut pada susunan syaraf pusat yang dapat menyerang semua binatang berdarah panas dan manusia yang disebabkan oleh virus rabies. Penyakit ini bersifat zoonosis, yaitu dapat ditularkan dari hewan ke manusia. Virus rabies ditularkan ke manusia melalui gigitan hewan yaitu oleh anjing, kucing, kerbau, rakun dan kelelawar. Rabies disebut juga penyakit anjing gila (Soedijar & Dharma, 2005).

Rabies merupakan penyakit hewan yang sangat menakutkan dan selalu berakhir dengan kematian. Sampai dengan tahun 2015, Rabies tersebar di 25 Provinsi di Indonesia dengan jumlah kasus gigitan yang cukup banyak. Sedangkan 9 Provinsi dinyatakan bebas rabies. Sejak pencanangan pertama pembebasan rabies yang dilaksanakan di Cirebon pada tahun 1989, pemerintah Indonesia terus mengupayakan penekanan kasus rabies hingga titik nol. Untuk mencapai status bebas rabies, 2 (dua) tahun sebelumnya suatu daerah harus sudah menunjukkan nol kasus bagi manusia maupun hewan (Infodatin, 2016).

Kasus rabies terbaru di Indonesia terjadi di Kabupaten Dompu dan Sumbawa, sebagai daerah Kejadian Luar Biasa rabies. Terjadi 825 gigitan pada manusia dalam 2 bulan. Dari kasus tersebut 30 orang positif rabies dan 6 orang meninggal dunia (Kompas.com, 2019). Pemerintah Indonesia terus melakukan upaya pemberantasan rabies melalui vaksinasi massal, eliminasi serta pengawasan lalu lintas hewan penular rabies (HPR).

Jumlah penduduk di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya sehingga kebutuhan akan lahan dan tempat tinggal juga semakin meningkat. Meningkatnya jumlah penduduk ini mengakibatkan tuntutan pemenuhan kebutuhan pangan dan juga tempat tinggal. Akibatnya banyak terjadi perubahan tata ruang dan pengelolaan lingkungan akibat eksploitasi sumber daya lahan dan hutan. Banyak lahan yang seharusnya untuk ruang terbuka hijau beralih fungsi menjadi perumahan atau lahan pertanian. Begitu pula dengan hutan.

Salah satu dampak buruk dari deforestasi hutan ini adalah terjadinya perubahan iklim mikro maupun global. Menurut Candradewi (2014) dalam Saharjo & Wibisana (2017), dampak negatif yang ditimbulkan oleh kerusakan hutan cukup besar mencakup kerusakan ekologis, menurunnya keanekaragaman hayati, merosotnya nilai ekonomi hutan dan produktivitas tanah, perubahan iklim mikro maupun global.

Perubahan iklim merupakan salah satu topik utama yang menjadi perhatian dunia. Berdasarkan kajian Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) pada tahun 2007 menyatakan bahwa peningkatan suhu permukaan bumi secara global berkisar $0,32^{\circ}\text{C}$ - $0,74^{\circ}\text{C}$ dan dikhawatirkan akan terus mengalami peningkatan dimasa mendatang. Kenaikan suhu udara dari rata-ratanya dan adanya perubahan pola curah hujan di suatu wilayah dapat menjadi indikator bahwa telah terjadi perubahan iklim di wilayah tersebut (IPCC, 2013).

Fenomena perubahan iklim ini juga terjadi di Provinsi Lampung yang ditandai dengan adanya kenaikan suhu udara. Menurut hasil penelitian Manik et al. (2014), menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara di Lampung pada periode tahun 1991-2010, baik suhu maksimum maupun minimum, lebih tinggi dibandingkan suhu pada periode 1976-1990. Rata-rata kenaikan adalah $0,7^{\circ}\text{C}$ untuk suhu maksimum, $0,32^{\circ}\text{C}$ untuk suhu minimum, sedangkan selisih suhu maksimum dan minimum mengalami kenaikan rata-rata $0,4^{\circ}\text{C}$.

Perubahan iklim ini dapat berpengaruh terhadap banyak sektor, salah satunya adalah sektor kesehatan, baik kesehatan manusia maupun hewan. Seiring dengan fenomena perubahan iklim yang saat ini terjadi diseluruh dunia termasuk di Provinsi Lampung, maka kesehatan hewan ternak juga dapat terganggu. Menurut Bahri & Syafriati (2011), Sesungguhnya keadaan iklim terkait erat dengan timbulnya gangguan kesehatan karena dapat memicu timbulnya berbagai penyakit infeksi, terutama pada pemanasan yang berkepanjangan dan ketidakstabilan iklim seperti cuaca yang ekstrim. Keadaan iklim seperti ini dapat memicu munculnya atau kemunculan kembali penyakit infeksius global.

Perubahan iklim secara langsung akan menurunkan fungsi lingkungan dan selanjutnya akan mengganggu kesehatan masyarakat terutama yang berhubungan dengan kejadian penyakit berbasis iklim (Yudhastuti, 2017). Salah satu penyakit yang berbasis iklim adalah penyakit rabies. Perubahan iklim yang ekstrem seperti naiknya permukaan air laut, mencairnya gletser dan hujan badai diketahui dapat meningkatkan kadar penularan virus rabies. Menurut Naipospos (2010), penyakit rabies merupakan salah satu penyakit hewan yang diperkirakan berkaitan dengan perubahan iklim atau lingkungan.

Tujuan dari penelitian adalah menetapkan besarnya dampak perubahan tutupan lahan dan perubahan iklim terhadap kejadian rabies serta menyusun scenario dampak perubahan lahan dan perubahan iklim terhadap penyakit rabies.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Inventarisasi dan Pemetaan Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Waktu penelitian dilakukan pada bulan November 2018 – Maret 2019. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak komputer serta alat tulis. Perangkat keras yang digunakan adalah notebook, global positioning system (GPS), dan digital camera. Perangkat lunak yang digunakan adalah software ArcGis 10.3, Envi 5.2, Minitab 17 dan Microsoft Office 2013. Bahan yang digunakan adalah citra Landsat perekaman tahun 2009, 2012 dan 2015.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa citra Landsat Provinsi Lampung tahun perekaman 2009, 2012 dan 2015. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi peta administrasi kabupaten/kota Provinsi Lampung, data sekunder pendukung (angka kejadian Rabies, angka kejadian gigitan hewan penular rabies, luas hutan negara dan hutan rakyat, suhu dan curah hujan) dari instansi terkait.

Metode pengumpulan data citra Landsat dilakukan dengan mengunduh citra pada laman earthexplorer.usgs.gov, sedangkan data lainnya diperoleh dari instansi terkait yaitu; Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Lampung.

Data curah hujan dan suhu udara diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Lampung, sedangkan data kejadian rabies, diperoleh dari Dinas Perkebunan dan Peternakan Provinsi Lampung dan Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Data kejadian rabies, curah hujan dan suhu udara yang dikumpulkan merupakan data tahun 2008 sampai dengan 2017.

Berikut model dari analisis regresi linier berganda yang digunakan dalam penelitian ini:

$$[Y]_{it} = \beta_0 + \beta_1[HUTAN] + \beta_2 [KPD] + \beta_3 [CH] + \beta_4 [SUHU] + \beta_5 [GGT] + \beta_6 [HWN] + \text{eit}$$

Hipotesis

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = 0$$

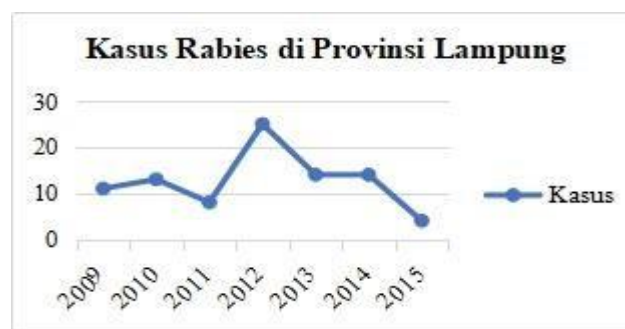
$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq 0 ; \text{ minimal ada satu } \beta_i \neq 0$$

Optimasi parameter model dengan menggunakan *software* statistika minitab versi 17.0. Adapun simbol dalam model, satuan, dan sumber data variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Simbol dalam model, satuan, dan sumber data variabel dependen (Y) dan variabel independen (X).

No	Variabel	Simbol	Satuan dan Skor	Sumber Data
1	Kasus Gigitan	[Y]	kasus	Dinas Perkebunan & Peternakan Provinsi Lampung (2008-2017)
2	Badan Air	[BAIR]	%	Interpretasi Citra, Peta RBI, KLHK
3	Hutan	[HUTPRIM]	%	
4	Perkebunan	[PKEBUN]	%	
5	Pemukiman	[PMKM]	%	
6	Lahan Terbuka	[LTBK]	%	
7	Pertanian Lahan kering	[PLKR]	%	
8	Sawah	[SWH]	%	
9	Kepadatan penduduk	[KPTD]	Jiwa/Km ²	BPS Provinsi Lampung
10	Suhu	[SH]	Derajat celcius (°C)	BMKG Provinsi Lampung (2011-2016)
11	Curah Hujan	[CH]	Milimeter (mm)	BMKG Provinsi Lampung (2011-2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Fluktuasi kejadian rabies di provinsi Lampung dari tahun 2009 hingga 2015 mengalami trend penurunan.

Kejadian rabies paling banyak terjadi pada tahun 2012 sebanyak 25 kasus, dan pada tahun 2015 terjadi 4 kasus rabies pada manusia. Rata-rata kejadian rabies di provinsi Lampung dari tahun 2009 hingga 2014 adalah 13 kasus/tahun.

Dari tabel anova di ketahui nilai P value adalah 0.000. Artinya model memiliki tingkat keterandalan sebesar 4 per 10.000. dari nilai yang sudah di tetapkan yaitu 5% artinya model ini dapat di gunakan.

Tabel 2. Hasil Analisis Ragam

	DF	SS	Ms	F	P
Regresi	17	56852,7	5685,3	2,80	0,000
Residual Error	12	11842,9	740,2		
Total	29	68695,6			

Sumber: Hasil analisis, 2019

Nilai square dari model yang di uji adalah 72.0%. Berarti kemampuan variabel tutupan lahan dan iklim dalam menjelaskan kejadian rabies dalam hal ini Y_i adalah sebesar 72%. 28% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak di teliti.

Tabel 3. Hasil Uji t dan Koefisien Determinasi

Predictor	Symbol	Coef	SE Coef	T	P
Konstan	Constant	1422,1	583,5	2,44	0,027
Badan Air	[BAIR]	-144,96	45,01	-3,22	0,005
Hutan	[HUTPRIM]	-0,901	1,382	-0,65	0,523
Perkebunan	[PKEBUN]	4,789	1,293	3,7	0,002
Pemukiman	[PMKM]	12,707	3,945	3,22	0,005
Lahan Terbuka	[LTBK]	45,72	13,95	3,28	0,005
Pertanian Lahan Kering	[PLKR]	-3,827	1,198	-3,19	0,006
Sawah	[SWH]	-13,208	4,033	-3,28	0,005
Kepadatan	[KPTD]	-0,07454	0,02667	-2,79	0,013
Curah Hujan	[CH]	-0,0365	0,105	-0,35	0,733
Suhu	[SH]	-47,49	21,96	-2,16	0,046

Sumber: Hasil Penelitian (2019)

Berdasarkan Tabel 3, maka model persamaan yang dibentuk adalah:

$$[Y] = - 1717 + 65,3 [BAIR] + 1,77 [HUTPRIM] + 8,32 [HUTSEK] + 3,64 [BLKR] - 10,0 [PMKM] - 50,9 [LTBK] - 2,18 [PLKRCS] + 3,19 [SWH] + 26,9 [TMBK] - 259 [MANGROVE] + 0,268 [RS] + 0,134 [KP] + 70,1 [TEM] - 0,384 [CH]$$

Variabel yang Berpengaruh Terhadap Kasus Gigitan Rabies

Badan Air memiliki pengaruh yang nyata terhadap kasus gigitan rabies dengan nilai p value 0,005. nilai koefisien dari badan air adalah -144,96, hal ini berarti apabila terjadi peningkatan luas badan air 1% dengan asumsi variabel lain tetap akan mengakibatkan menurunnya kasus gigitan rabies sebesar -144,96. Variabel lain yang berpengaruh antara lain Perkebunan dengan nilai koefisien 4,789 dan value 0,002 pada taraf nyata 5%. Pemukiman dengan nilai koefisien 12,707 dan P value 0,005. Lahan terbuka dengan nilai koefisien 45,72 dan P value 0,005. Pertanian Lahan Kering dengan nilai koefisien -3,827 dan p value 0,006. Sawah dengan nilai Koefisien -13,208 dan p value 0,005. Perubahan tutupan lahan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas ekosistem, penurunan kualitas lingkungan biotik maupun abiotic (Dewi, 2014). Hal ini menyebabkan ekosistem habitat hewan yang berpotensi membawa virus rabies bermigrasi ke lingkungan baru.

Hubungan Kausalitas Urbanisme Terhadap Kasus Gigitan Rabies

Kepadatan penduduk dengan nilai koefisien $-0,07454$ dan p value $0,013$. variabel demografi ini menunjukkan jika terdapat perubahan kepadatan penduduk akan mengakibatkan perubahan insiden gigitan rabies sebesar $-0,07454/100.000$ penduduk. Kepadatan penduduk merupakan factor resiko penting dalam perkembangan penyakit yang disebabkan oleh virus.

Hubungan Kausalitas Perubahan Iklim terhadap Kasus Gigitan Rabies

Curah hujan dengan nilai koefisien $-0,0365$ dan p value $0,733$. Kasus gigitan hewan rabies dipengaruhi oleh curah hujan apabila variabel lain tetap maka setiap peningkatan curah hujan 1 mm akan berpengaruh sebesar $-0,0365$ kasus. Suhu udara dengan nilai koefisien $-47,49$ dan p value $0,046$. Perubahan iklim secara langsung akan menurunkan fungsi lingkungan dan selanjutnya akan mengganggu kesehatan masyarakat terutama yang berhubungan dengan kejadian penyakit berbasis iklim.

Salah satu penyakit yang berbasis iklim adalah penyakit rabies. Perubahan iklim yang ekstrem seperti naiknya permukaan air laut, mencairnya gletser dan hujan badai diketahui dapat meningkatkan kadar penularan virus rabies. Pengaruh perubahan lingkungan terhadap perkembangan agen patogen juga ikut menentukan hal yang sama. Demikian juga dengan pengaruh perubahan lingkungan terhadap perkembangan dan keberadaan vektor juga dapat memicu terjadinya penyakit. Pada kondisi spesies hewan menjadi stres akibat perubahan lingkungan, sementara itu perkembangan agen patogen menjadi lebih cepat pada perubahan lingkungan yang sama, maka keadaan ini akan menimbulkan efek sinergisme terjadinya wabah penyakit hewan secara luas.

Sebaliknya bila terjadinya perubahan lingkungan yang justru menyebabkan agen patogen menjadi kurang atau tidak berkembang, maka keadaan ini akan menekan kemungkinan munculnya suatu penyakit atau wabah. Oleh karena itu, pemanasan global dan perubahan iklim pada kondisi tertentu dapat mempengaruhi keadaan lingkungan dan kejadian penyakit karena adanya interaksi antara hospes dengan agen patogen dan vektor serta lingkungan.

KESIMPULAN

Prevalensi kasus gigitan hewan penular rabies meningkat secara nyata oleh peningkatan luas badan perairan, luas perkebunan dan peningkatan luas lahan terbuka. Prevalensi kasus gigitan hewan penular rabies menurun secara nyata oleh luas pertanian lahan kering, sawah, kepadatan penduduk, curah hujan dan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., Karmini & Budiman, M. (2011). *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta: Puslitbang Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. *Informasi dan Diskripsi Singkat Penyakit PHMS (Penyakit Hewan Menular Strategis)*.
- Bahri, S. & Syafriati, T. (2011). Mewaspada Munculnya Beberapa Penyakit Hewan Menular Strategis di Indonesia Terkait Dengan Pemanasan Global dan Perubahan Iklim. *Wartazoa*, 21(1).
- Infobrief. (2007). *Hutan dan Kesehatan Manusia*. Center for International Forestry Research.
- Infodatin. (2016). *Jangan Ada Lagi Kematian Akibat Rabies*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. New York: Cambridge University Press.
- Kementerian Kesehatan. (2015). *Rencana Aksi Program Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2015-2019*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019*. Jakarta.
- Naipospos, T. S. P. (2010). *Dampak Perubahan Iklim Terhadap Penyakit Hewan*. Center for Indonesian Veterinary Analytical Studies (CIVAS).
- Naipospos, T. S. P. (2018). *Memberantas Rabies Center for Indonesian Veterinary Analytical Studies (CIVAS)*. *Opini Koran Kompas*.

- Parwis, Muhammad et al. (2016). Kajian Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Masyarakat Dalam Mewaspadai Gigitan Anjing sebagai Hewan Penular Rabies (HPR) Di Kota Banda Aceh. *Jurnal Medika*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Saputra, I. G. (2015). *Analisa Spasial dan Faktor Risiko Kasus Rabies di Provinsi Bali*. Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.
- Soedijar, I. L. & Dharma D. M. N. (2005). *Review Rabies*. Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan
- Sopi, I. I. P. B. & Mau, F. (2013). *Distribusi Kasus Gigitan Hewan Penular Rabies (HPR) dan Kasus Rabies di Kabupaten Ngada, Propinsi Nusa Tenggara Timur*. Loka P2B2 Waikabubak.
- Yousaf, M. Z., Qasim M., Zia, S., Khan M. R., Ashfaq U. A. & Khan S. (2012). Rabies molecular virology, diagnosis, prevention and treatment. *Virology Journal*.
- Yudhastuti, R. (2017). *Perubahan Iklim: Prediksi dan Pengendalian Penyakit yang ditularkan Binatang*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Kesehatan Lingkungan. Universitas Airlangga