

## **Pembangunan Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan Perdesaan: Analisis Eksternalitas Negatif Pembakaran Lahan Gambut dan Alternatif Kebijakan Berkelanjutan di Provinsi Riau**

<sup>1</sup>Diana Gusma Siregar, <sup>2</sup>Daniel Fransisco Panjaitan, <sup>3</sup>Indri Lidia Kristin, <sup>4</sup>Laila Jumiati Safitri, <sup>5</sup>Taryono,

<sup>1</sup>Ekonomi Pembangunan, Universitas Riau, Pekanbaru

<sup>1</sup>Ekonomi Pembangunan, Universitas Riau, Pekanbaru

E-mail: <sup>1</sup>diana.gusma6600@student.unri.ac.id, <sup>2</sup>daniel.fransisco2825@student.unri.ac.id,  
<sup>3</sup>indri.lidia1091@student.unri.ac.id, <sup>4</sup>laila.jumiati1065@student.unri.ac.id,  
<sup>5</sup>Taryono@lecturer.unri.ac.id,

### **ABSTRAK**

Provinsi Riau sebagai pemilik kawasan gambut terluas di Indonesia ( $\pm 5,4$  juta hektare) menghadapi persoalan struktural berulang berupa pembakaran lahan gambut yang menimbulkan eksternalitas negatif multidimensi. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak eksternalitas negatif pembakaran lahan gambut terhadap pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan perdesaan di Provinsi Riau, serta merumuskan alternatif kebijakan berkelanjutan yang komprehensif. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan rancangan studi kasus berbasis data sekunder, yang bersumber dari publikasi KLHK, BPS, BRGM, SIPONGI+, dan literatur ilmiah terindeks Scopus dan Sinta tahun 2017–2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembakaran lahan gambut menimbulkan kerugian ekonomi sebesar Rp 20 triliun pada tahun 2015, dengan petani kehilangan 15–25 persen pendapatan tahunan selama musim asap. Secara sosial, karhutla mengakibatkan 31.093 kasus ISPA hingga Agustus 2023 dan penutupan sekolah hingga 30 hari berturut-turut yang menghambat akumulasi modal manusia. Dari sisi lingkungan, sektor kehutanan menyumbang emisi GRK sebesar 1,5 juta Gg CO<sub>2</sub> pada 2015, dengan setiap hektare gambut yang terbakar melepaskan hingga 427,2 ton karbon. Temuan ini mengonfirmasi terjadinya kegagalan pasar sistemik di mana pelaku pembakaran hanya menanggung biaya privat yang kecil, sementara biaya sosial dan lingkungan dibebankan kepada masyarakat luas dan generasi mendatang. Kebijakan yang berkelanjutan membutuhkan pendekatan terintegrasi mencakup insentif pertanian tanpa bakar, pemberdayaan komunitas berbasis kearifan lokal, restorasi ekosistem gambut terpadu, dan penguatan akuntabilitas korporasi melalui instrumen Pigouvian Tax dan Payment for Ecosystem Services (PES).

**Kata kunci:** *eksternalitas negatif, kebakaran lahan gambut, pembangunan perdesaan berkelanjutan, Provinsi Riau, kebijakan lingkungan*

**ABSTRACT**

Riau Province, as the owner of the largest peatland area in Indonesia ( $\pm 5.4$  million hectares), faces a recurring structural problem of peatland burning that generates multidimensional negative externalities. This study aims to analyze the negative externality impacts of peatland burning on rural economic, social, and environmental development in Riau Province, as well as to formulate comprehensive sustainable policy alternatives. This study employs a descriptive qualitative approach with a case study design based on secondary data sourced from KLHK, BPS, BRGM, SIPONGI+, and scientific literature indexed in Scopus and Sinta from 2017–2024. The results indicate that peatland burning caused economic losses of IDR 20 trillion in 2015, with farmers losing 15–25 percent of their annual income during haze seasons. Socially, forest and land fires resulted in 31,093 acute respiratory infection (ARI) cases as of August 2023 and school closures of up to 30 consecutive days, hampering human capital accumulation in rural areas. Environmentally, the forestry sector contributed greenhouse gas emissions of 1.5 million Gg CO<sub>2</sub> in 2015, with each hectare of burned peatland releasing up to 427.2 tons of carbon. These findings confirm the existence of a systemic market failure in which burning actors bear only minimal private costs, while social and environmental costs are imposed on the broader public and future generations. Sustainable policy therefore requires an integrated approach encompassing burn-free agricultural incentives, community empowerment based on local wisdom, integrated peatland ecosystem restoration, and strengthened corporate accountability through Pigouvian Tax instruments and Payment for Ecosystem Services (PES).

**Keywords:** *negative externalities, peatland fires, sustainable rural development, Riau Province, environmental policy*

**1. PENDAHULUAN**

Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), Provinsi Riau menempati posisi sebagai daerah dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) terbesar kelima di Indonesia, atau yang terbesar di luar Pulau Jawa, dengan kontribusi sebesar 5,18 persen terhadap perekonomian nasional pada tahun 2022. Capaian ini tidak terlepas dari kekayaan sumber daya

alam yang tersebar luas di wilayah perdesaan provinsi ini, terutama sektor perkebunan, kehutanan, dan pertambangan.

Meski demikian, pembangunan perdesaan di Provinsi Riau masih menghadapi berbagai tantangan struktural. IPM Provinsi Riau pada tahun 2023 mencapai 74,95, naik 0,58 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Sejak tahun 2020, status pembangunan manusia Provinsi Riau sudah berada di level tinggi, dengan rata-rata peningkatan IPM sebesar

0,58 persen per tahun dari angka 73,67 pada tahun 2020 menjadi 74,95 pada tahun 2023. Kendati IPM terus meningkat, kesenjangan antara wilayah perkotaan dan perdesaan masih menjadi persoalan yang belum tuntas. Wilayah-wilayah perdesaan yang berbasis pertanian dan perkebunan, khususnya yang berada di kawasan gambut, rentan terhadap degradasi lingkungan yang berujung pada stagnasi pembangunan ekonomi dan sosial masyarakat setempat.

### **Peran Lahan Gambut dalam Ekonomi dan Lingkungan**

Lahan gambut memiliki dua dimensi peran yang tidak dapat dipisahkan, yaitu sebagai modal ekonomi sekaligus penyangga ekologis yang vital. Provinsi Riau dianugerahi kawasan gambut terluas di Indonesia yang mencapai 5,4 juta hektar, sekaligus menjadikan provinsi ini sangat krusial dalam agenda Indonesia's FOLU Net Sink 2030 untuk mencapai target serapan karbon sebesar 140 juta ton CO<sub>2</sub> ekuivalen pada tahun 2030.

Indonesia sendiri, dengan luasan gambut tropis sebesar 13,43 juta hektare, menjadi negara dengan kepemilikan luasan gambut tropis terluas di dunia. Lahan gambut di Indonesia tersebar di tiga pulau besar yaitu Sumatera dengan luas gambut 5,8 juta hektare, Kalimantan dengan luas gambut 4,5 juta hektare, dan Papua dengan luas gambut 3 juta hektare.

Dari sisi ekonomi, lahan gambut di Riau menjadi tumpuan bagi jutaan petani kecil. Luas perkebunan kelapa sawit di Riau berdasarkan data BPS telah mencapai 2.537.375 hektare dengan produksi tandan buah segar (TBS) sebanyak 9.513.208 ton per tahun. Kelapa sawit yang sebagian besar tumbuh di atas lahan gambut inilah yang menjadi tulang punggung ekonomi perdesaan Riau. Namun di sisi lain, lahan gambut juga berfungsi sebagai penyimpan karbon

dalam jumlah masif. Gambut memiliki kapasitas penyimpanan karbon 10 sampai 13 kali dibandingkan ekosistem lain, dan di beberapa lokasi terpencil, gambut dapat mencapai kedalaman 10–18 meter serta mampu menyimpan lebih dari 6.000 MgC per hektar.

### **Praktik Pembakaran Lahan Gambut oleh Masyarakat dan Perusahaan**

Praktik pembakaran lahan gambut di Provinsi Riau bukan merupakan fenomena baru, melainkan persoalan struktural yang berulang setiap tahun. Setiap tahun selalu terjadi bencana kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau. Kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau sering kali disebabkan oleh manusia (*man-made disaster*), dan dampaknya tidak hanya memengaruhi kesehatan, namun secara signifikan juga memengaruhi lingkungan, ekonomi, sosial, hingga hubungan antarnegara karena dampak kebakaran tersebut dapat dirasakan hingga ke negara tetangga.

Praktik ini dilakukan oleh dua kelompok pelaku utama: masyarakat perdesaan yang memiliki keterbatasan modal, dan perusahaan perkebunan serta HTI berskala besar. Dari sisi efisiensi, masyarakat di berbagai wilayah pedesaan menghadapi keterbatasan modal, alat, dan akses teknologi sehingga pembakaran menjadi pilihan praktis yang mampu mempercepat proses pembersihan lahan. Di sisi lain, bukti analisis citra satelit menunjukkan keterlibatan korporasi. Penelusuran pada area kebakaran yang terjadi di area non-konsesi menunjukkan bahwa 18,4% kebakaran terdeteksi pada radius 1 km dari batas terluar konsesi yang ada di atas gambut, dan hasil verifikasi melalui citra satelit menunjukkan penampakan lahan bekas terbakar pada radius tersebut mengalami perubahan membentuk pola area perkebunan yang terstruktur dan rapi.

Berdasarkan histori kebakaran hutan dan lahan, setidaknya sekitar 30% karhutla terjadi pada area Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) yang dibebani konsesi. Bahkan pada tahun 2016 dan 2017, 50% karhutla terjadi pada area KHG yang dibebani konsesi, dengan korporasi pemegang izin HGU (48%) dan HTI (46%) mendominasi terjadinya karhutla pada area KHG tahun 2015–2020.

### **Dampak Negatif: Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan**

#### **a. Dampak Ekonomi: Kerugian Produksi dan Biaya Kesehatan**

Pembakaran lahan gambut menimbulkan kerugian ekonomi yang sangat besar. Menurut Wahana Lingkungan Hidup (WALHI), kerugian finansial dari kebakaran hutan dan lahan di Riau pada tahun 2015 mencapai Rp 20 triliun, angka yang sudah termasuk kerugian yang dirasakan langsung oleh masyarakat. Kerugian ini mencakup hilangnya produktivitas pertanian dan perkebunan akibat kabut asap, kerusakan ekosistem yang menurunkan nilai lahan, biaya kesehatan masyarakat yang melonjak, serta terhentinya berbagai aktivitas ekonomi mulai dari transportasi hingga pariwisata.

Dari analisis historis, Provinsi Riau memiliki area rentan terbakar terluas berdasarkan tutupan lahan, yaitu mencapai 2 juta hektare, diikuti oleh Kalimantan Tengah seluas 1,2 juta hektare. Luas area rentan yang begitu besar ini mengindikasikan betapa besarnya potensi kerugian ekonomi yang dapat terjadi setiap musim kemarau. Selain itu, kebakaran hutan dan lahan menjadi penyebab yang signifikan terhadap kerusakan sumber daya alam dan lingkungan serta berpengaruh terhadap ekonomi negara, khususnya melalui menurunnya produktivitas sektor

pertanian serta meningkatnya biaya kesehatan dan biaya sosial masyarakat akibat pencemaran udara.

#### **b. Dampak Sosial: Konflik dan Kesehatan Masyarakat**

Dampak sosial pembakaran lahan gambut di Riau paling nyata tercermin pada krisis kesehatan masyarakat yang berulang setiap tahun. Dinas Kesehatan Provinsi Riau mencatat hingga Agustus 2023, kasus Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) mencapai 31.093 kasus. Penderita ISPA terbagi dalam beberapa kelompok umur: usia 0–5 tahun sebanyak 9.744 kasus, anak usia 5–9 tahun 6.712 kasus, usia 9–60 tahun sebanyak 12.101 kasus, dan di atas 60 tahun sebanyak 2.536 kasus.

Pada September 2023, data ISPA di Riau mencapai 20.904 kasus, dengan jumlah terbanyak di Kabupaten Siak sebesar 5.754 kasus. Data ini menunjukkan bahwa dampak kesehatan dari karhutla gambut bersifat akumulatif dan meluas ke seluruh lapisan masyarakat, terutama kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia. Kabut asap yang ditimbulkan juga memaksa sekolah ditutup, mengganggu aktivitas belajar mengajar, serta memengaruhi produktivitas kerja masyarakat perdesaan secara keseluruhan.

Di samping itu, sengketa lahan antara masyarakat adat, petani kecil, dan korporasi perkebunan besar turut memperparah dimensi konflik sosial. Ketimpangan akses terhadap lahan gambut yang produktif menciptakan ketegangan horizontal yang berpotensi melemahkan kohesi sosial di tingkat perdesaan (Rachmawati et al., 2023).

#### **c. Dampak Lingkungan: Emisi Karbon dan Kerusakan Ekosistem**

Dari perspektif lingkungan, pembakaran lahan gambut merupakan salah satu sumber emisi gas rumah kaca terbesar. Berdasarkan data emisi yang dikeluarkan KLHK, sektor kehutanan menjadi sektor penyumbang emisi terbesar di tahun 2015 dan 2019. Total emisi dari sektor kehutanan pada tahun 2015 mencapai 1,5 juta Gg CO<sub>2</sub> dan di tahun 2019 sebesar 923 ribu Gg CO<sub>2</sub>, yang antara lain disumbang dari kebakaran hutan dan lahan gambut.

Pembakaran lahan gambut untuk dialihfungsikan menjadi perkebunan sawit diperkirakan dapat melepaskan hingga 427,2 ton karbon setiap hektare. Selain itu, kebakaran di lahan gambut juga akan melepaskan gas metana (CH<sub>4</sub>) yang merupakan gas rumah kaca 21 kali lebih berbahaya daripada karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan jumlah metana yang terlepas akibat kebakaran lahan gambut bisa mencapai hingga 10 kali lipat lebih banyak daripada kebakaran di jenis lahan lain.

Hasil inventarisasi KLHK pada tahun 2022 menunjukkan bahwa dari sekitar 24 juta hektare gambut di Indonesia, ekosistem gambut yang tidak rusak hanya 16 persen atau sekitar 4.024.285 hektare. Sisanya dalam kondisi rusak, dengan rincian rusak ringan seluas 15.859.960 hektare (65,45 persen), rusak sedang 3.086.654 hektare (12,74 persen), serta rusak berat dan rusak sangat berat masing-masing pada angka 4,53 persen dan di bawah itu.

Kerusakan ekosistem gambut juga berdampak pada hilangnya keanekaragaman hayati, pencemaran sumber air, dan penurunan daya dukung lingkungan yang sangat bergantung pada kondisi gambut yang sehat. Kebakaran hutan dan lahan gambut mengakibatkan rusaknya fungsi ekologis gambut yang dapat dirasakan jauh setelah kebakaran selesai; setelah kebakaran hutan dan lahan

gambut di tahun 2015, dilaporkan terjadinya pencemaran air Sungai Sebangau yang airnya menjadi lima kali lipat lebih asam.

### **Konsep Eksternalitas Negatif dalam Ekonomi Lingkungan**

Dalam kerangka ekonomi lingkungan, dampak-dampak yang diuraikan di atas dapat dikategorikan sebagai **eksternalitas negatif** (*negative externalities*), yaitu biaya yang ditanggung oleh pihak ketiga (masyarakat luas dan lingkungan) akibat aktivitas ekonomi pihak lain yang tidak diperhitungkan dalam mekanisme pasar. Eksternalitas didefinisikan sebagai dampak dari suatu kegiatan ekonomi yang tidak sepenuhnya tercermin dalam harga pasar, baik berupa eksternalitas positif maupun negatif. Ketidakseimbangan ini menandakan kegagalan mekanisme pasar dalam menginternalisasi biaya lingkungan, sehingga menuntut intervensi dari pemerintah. Lebih jauh lagi, eksternalitas lingkungan bersifat lintas yurisdiksi dan menuntut kolaborasi yang solid.

Dalam konteks pembakaran lahan gambut, pelaku pembakaran baik petani maupun korporasi hanya menanggung biaya persiapan lahan yang sangat murah (biaya privat), sementara biaya sosial dan lingkungan yang jauh lebih besar justru dibebankan kepada masyarakat umum, sektor kesehatan publik, pemerintah, dan bahkan generasi mendatang. Kebakaran hutan dan lahan menyebabkan penurunan produktivitas sektor pertanian serta meningkatkan kesehatan dan biaya sosial masyarakat yang disebabkan oleh pencemaran udara, yang seluruhnya merupakan manifestasi dari kegagalan pasar dalam menangkap nilai sesungguhnya dari ekosistem gambut.

Pendekatan Pigou (*Pigouvian tax*) dan instrumen kebijakan berbasis pasar seperti *payment for ecosystem services* (PES)

telah banyak diusulkan sebagai solusi untuk menginternalisasi eksternalitas negatif ini, namun implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala kelembagaan dan politik.

Mengingat besarnya dampak multidimensi dari pembakaran lahan gambut ekonomi, sosial, dan lingkungan yang terjadi secara berulang setiap tahun di Provinsi Riau, urgensi untuk merumuskan kebijakan yang berkelanjutan menjadi tidak terbantahkan. Upaya pengendalian karhutla yang telah dilakukan pemerintah meliputi deteksi dini titik panas, patroli pencegahan oleh Manggala Agni, sosialisasi kepada masyarakat, pembentukan Masyarakat Peduli Api (MPA), operasi modifikasi cuaca, *water bombing*, patroli udara, dan penataan ekosistem gambut. Namun, pendekatan-pendekatan tersebut masih bersifat reaktif dan belum menyentuh akar persoalan struktural.

Kebijakan yang benar-benar berkelanjutan harus mampu menjawab tiga tantangan sekaligus: pertama, memberikan alternatif ekonomi yang layak bagi masyarakat perdesaan agar tidak bergantung pada metode pembakaran; kedua, menegakkan mekanisme pertanggungjawaban korporasi atas eksternalitas negatif yang ditimbulkan; dan ketiga, memastikan pemulihan ekosistem gambut yang terintegrasi dengan agenda pembangunan perdesaan. Riau yang dianugerahi kawasan gambut terluas di Indonesia dihadapkan pada persoalan yang kompleks, memiliki luasan gambut yang cukup besar lebih dari 60 persen dengan tantangan risiko karhutla, sehingga membutuhkan koordinasi dan kolaborasi dengan semua pihak termasuk pemerintah pusat dalam mewujudkan target net sink karbon nasional.

Kajian akademis yang komprehensif mengenai eksternalitas negatif

pembakaran lahan gambut dan alternatif kebijakan berkelanjutan menjadi sangat relevan dan mendesak, tidak hanya bagi kepentingan Provinsi Riau, tetapi juga sebagai kontribusi terhadap pencapaian target pembangunan berkelanjutan (SDGs) dan komitmen iklim Indonesia dalam Nationally Determined Contribution (NDC).

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Teori Eksternalitas Negatif

Eksternalitas merupakan kondisi di mana aktivitas ekonomi suatu pihak menimbulkan dampak baik positif maupun negative terhadap pihak lain tanpa adanya kompensasi melalui mekanisme pasar (Pigou, 1920; Coase, 1960). Eksternalitas negatif terjadi ketika biaya sosial suatu kegiatan melebihi biaya privat yang ditanggung oleh pelaku kegiatan tersebut. Dalam konteks pembakaran lahan gambut, eksternalitas negatif berwujud emisi gas rumah kaca, kabut asap lintas wilayah, dan degradasi ekosistem yang tidak tercermin dalam biaya produksi pelaku usaha perkebunan (Tacconi, 2021).

Nugroho dan Fauzi (2022) menegaskan bahwa di Indonesia, eksternalitas pembakaran gambut bersifat multidimensional karena dampaknya mencakup sektor kesehatan, pertanian, pariwisata, dan infrastruktur secara bersamaan. Penelitian Kiely et al. (2021) menunjukkan bahwa biaya sosial kabut asap akibat kebakaran gambut di Kalimantan dan Sumatera mencapai miliaran dolar AS per tahun, jauh melampaui manfaat ekonomi jangka pendek dari konversi lahan.

### 2.2 Teori Pigouvian Tax dan Regulasi Lingkungan

Pendekatan Pigouvian Tax dikembangkan oleh Arthur Cecil Pigou (1920) sebagai solusi internalisasi eksternalitas negatif melalui instrumen

pajak atau pungutan yang besarnya setara dengan marginal external cost yang ditimbulkan. Dalam konteks lingkungan, instrumen ini telah diterapkan di berbagai negara dalam bentuk carbon tax, emission trading scheme (ETS), dan pembayaran jasa lingkungan (PJL) (Stavins, 2020).

Di Indonesia, regulasi lingkungan terkait pembakaran lahan diatur dalam UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, serta dipertegas melalui Peraturan Pemerintah No. 71 Tahun 2014 dan Perpres No. 1 Tahun 2016 tentang Badan Restorasi Gambut. Namun, Ramdani et al. (2023) mengidentifikasi bahwa implementasi instrumen ekonomi lingkungan di tingkat desa masih sangat lemah akibat keterbatasan kapasitas aparat dan rendahnya koordinasi antar-lembaga. Wahyunto et al. (2022) menambahkan bahwa penerapan Pigouvian Tax pada sektor perkebunan sawit di Riau memerlukan adaptasi kontekstual mengingat kompleksitas kepemilikan lahan dan pola usaha masyarakat desa.

### 2.3 Teori Pembanguna Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan (sustainable development) didefinisikan oleh Brundtland Commission (1987) sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Konsep ini telah diperbarui dan diperkuat melalui Sustainable Development Goals (SDGs) Perserikatan Bangsa-Bangsa (2015), khususnya SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim), SDG 15 (Ekosistem Daratan), dan SDG 11 (Kota dan Permukiman Berkelanjutan).

### 2.4 Teori Triple Bottom Line: Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan

Kerangka Triple Bottom Line (TBL) yang dipopulerkan oleh Elkington (1997) menekankan bahwa keberlanjutan

suatu entitas baik perusahaan maupun wilayah harus diukur dari tiga dimensi secara simultan: keuntungan ekonomi (profit), kesejahteraan sosial (people), dan kelestarian lingkungan (planet). Dalam konteks perdesaan di Riau, TBL menjadi relevan karena pembakaran lahan gambut memberikan manfaat ekonomi jangka pendek bagi petani kecil, namun secara bersamaan menghancurkan modal sosial dan ekosistem yang menjadi fondasi kehidupan masyarakat desa (Gunawan et al., 2023).

Dimensi ekonomi dalam TBL mencakup analisis pendapatan, kemiskinan, dan akses pasar masyarakat desa terdampak. Prasetyo dan Susanto (2022) menemukan bahwa petani gambut di Riau yang beralih dari praktik bakar ke teknik olah tanah konservasi mengalami peningkatan pendapatan bersih sebesar 23% dalam jangka menengah, meski memerlukan investasi awal lebih tinggi. Dimensi sosial meliputi kesehatan masyarakat, kohesi komunitas, dan akses terhadap layanan dasar. Dimensi lingkungan mencakup kualitas udara, biodiversitas, ketersediaan air, dan stabilitas karbon gambut (Miettinen et al., 2022).

## 3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan rancangan studi kasus (case study research design). Pilihan pendekatan ini didasarkan pada kompleksitas fenomena yang dikaji, yakni eksternalitas negatif pembakaran lahan gambut yang melibatkan dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan secara simultan dan saling berkaitan. Sebagaimana ditegaskan oleh Creswell dan Poth (2018), pendekatan kualitatif sangat relevan ketika penelitian bertujuan memahami secara mendalam suatu fenomena sosial yang bersifat kontekstual dan multidimensional, di mana angka statistik saja tidak mampu

menangkap keutuhan makna dan dinamika yang terjadi di lapangan.

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Pekanbaru dan wilayah perdesaan rawan gambut di sekitarnya sebagai bagian dari Provinsi Riau, Pulau Sumatera. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada sejumlah pertimbangan ilmiah yang kuat:

- Provinsi Riau memiliki kawasan gambut seluas  $\pm$  4 juta hektare atau sekitar 50% dari total luas wilayahnya, menjadikan provinsi ini sebagai salah satu wilayah dengan ekosistem gambut terluas di Indonesia (WALHI Riau, 2019; Romadhoni et al., 2022).
- Kota Pekanbaru sebagai ibukota provinsi merupakan pusat administrasi pemerintahan dan menjadi episentrum dampak asap kebakaran gambut yang secara langsung memengaruhi kondisi ekonomi, kesehatan, dan sosial masyarakat urban maupun perdesaan.
- Data historis menunjukkan bahwa Provinsi Riau konsisten berada di posisi teratas jumlah titik api nasional, dengan kebakaran terluas pada tahun 2015 (183 ribu hektare) dan 2019 (90.550 hektare) yang berdampak langsung pada kualitas udara dan perekonomian daerah Wiryono & Taufiq, (2023).
- Wilayah gambut di sekitar Kota Pekanbaru mencakup sebagian Kabupaten Siak, Kabupaten Pelalawan, dan Kabupaten Kampar merupakan kawasan dengan tekanan antropogenik tinggi akibat konversi lahan untuk perkebunan dan pertanian yang menjadi pemicu utama kebakaran

Prayoto et al., (2017) & Sukwika et al., (2022).

### 3.2 Objek Penelitian

Objek utama penelitian ini adalah fenomena eksternalitas negatif yang ditimbulkan oleh praktik pembakaran lahan gambut dalam konteks pembangunan ekonomi, sosial, dan lingkungan perdesaan di Kota Pekanbaru dan kawasan sekitarnya. Secara lebih spesifik, objek kajian meliputi:

1. Dampak ekonomi berupa kerugian sektor pertanian, pariwisata, dan transportasi akibat kabut asap.
2. Dampak sosial berupa gangguan kesehatan masyarakat khususnya peningkatan kasus ISPA dan terganggunya aktivitas pendidikan.
3. Dampak lingkungan berupa degradasi ekosistem gambut, emisi gas rumah kaca, dan penurunan kualitas udara ambien.

### 3.3 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini sepenuhnya bertumpu pada data sekunder yang dikumpulkan dari berbagai sumber resmi, institusional, dan akademik. Penggunaan data sekunder dipilih karena fenomena karhutla telah terdokumentasi secara sistematis oleh lembaga pemerintah dan komunitas ilmiah, sehingga memungkinkan analisis yang komprehensif dan terverifikasi. Adapun rincian jenis dan sumber data disajikan sebagai berikut:

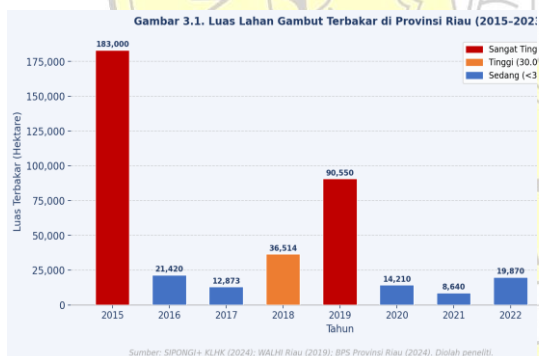
Tabel 3.1. Jenis dan Sumber Data Penelitian

No.	Jenis Data	Variabel Utama	Sumber Data
1	Statistik Kebakaran	Titik hotspot, luas terbakar (ha), frekuensi kejadian per tahun	SIPONGI+ KLHK, BPBD Riau, NASA FIRMS
2	Data Ekonomi Perdesaan	PDRB, pendapatan petani, kerugian usaha tani, biaya kesehatan	BPS Provinsi Riau & Kota Pekanbaru
3	Data Kesehatan Masyarakat	Kasus ISPA, pneumonia, kunjungan IGD saat karhutla	Dinkes Provinsi Riau, Kemenkes RI
4	Kebijakan & Regulasi	Perda, Pergub, Perpres pengelolaan gambut dan karhutla	BRG-RI, KLHK, Pemprov Riau
5	Literatur Ilmiah	Eksternalitas negatif, kebijakan lingkungan, pembangunan perdesaan berkelanjutan	Scopus (Q1-Q4), Sinta (S1-S4)

Sumber: Diolah peneliti, 2024

Selain data tabular di atas, penelitian ini juga memanfaatkan data spasial berupa peta sebaran gambut dan titik api yang bersumber dari SIPONGI+ KLHK serta citra satelit MODIS/VIIRS dari NASA FIRMS. Data tersebut digunakan untuk memperkuat argumentasi kualitatif mengenai luasan dan sebaran dampak karhutla gambut secara temporal di Provinsi Riau.

### Gambar 3.1. Luas Lahan Gambut Terbakar di Provinsi Riau Tahun 2015–2023

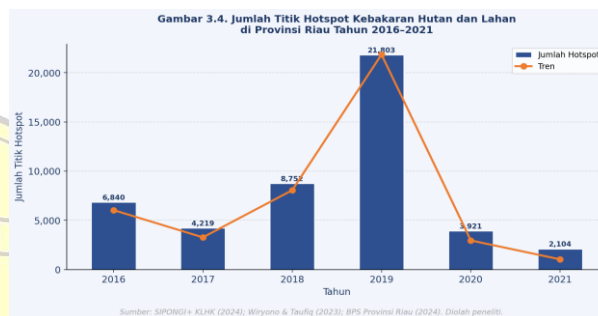


Sumber: SIPONGI+ KLHK (2024); WALHI Riau (2019); BPS Provinsi Riau (2024). Diolah peneliti.

Gambar 3.1 memperlihatkan fluktuasi dramatis luas lahan gambut yang terbakar di Provinsi Riau selama periode 2015-2023. Puncak kebakaran terjadi pada tahun 2015 dengan 183.000 hektare lahan terbakar, yang bertepatan dengan fenomena *El Niño* ekstrem. Kebakaran besar juga terjadi kembali pada 2019 (90.550 ha) yang menjadikan Riau sebagai episentrum kebakaran gambut

nasional Purnomo et al., (2017) & Taufik et al., (2022). Tren penurunan pasca 2019 mengindikasikan dampak positif dari intervensi kebijakan restorasi gambut, meski ancaman struktural tetap ada.

### Gambar 3.2. Jumlah Titik Hotspot Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau Tahun 2016–2021



Sumber: SIPONGI+ KLHK (2024); Wiryono & Taufiq (2023); BPS Provinsi Riau (2024). Diolah peneliti.

Gambar 3.2 menunjukkan distribusi titik api (hotspot) yang terdeteksi melalui citra satelit. Lonjakan tajam terjadi pada 2019 dengan 21.803 titik api, diikuti penurunan signifikan pada 2020–2021 yang sebagian besar disebabkan oleh intensifikasi patroli dan intervensi restorasi gambut melalui program penyekatan kanal oleh BRGM Sukwika et al., (2022) ; Wiryono & Taufiq, (2023).

## 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Mengingat penelitian ini menggunakan desain studi kasus berbasis data sekunder, teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan utama yang saling melengkapi.

### 3.4.1 Studi Literatur (Literature Review)

Studi literatur dilaksanakan secara sistematis dengan menelusuri basis data ilmiah terindeks Scopus dan Sinta untuk mengidentifikasi dan mengkaji artikel-artikel ilmiah yang relevan. Proses penelusuran menggunakan kombinasi

kata kunci: "peatland fire", "negative externalities", "rural development", "Riau", "Indonesia", "sustainable policy", "kebakaran gambut", "pembangunan perdesaan berkelanjutan". Kriteria inklusi literatur ialah artikel terbit antara 2017-2024, terindeks Scopus (Q1–Q4) atau Sinta (S1–S4), relevan secara tematik dengan eksternalitas karhutla gambut, tata kelola lingkungan, atau pembangunan perdesaan berkelanjutan. Penelitian ini juga mengkaji laporan teknis dan peraturan perundang-undangan yang diterbitkan KLHK, BRG-RI, dan BPBD.

### 3.4.2 Dokumentasi Data Resmi

Teknik dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan, menyeleksi, dan mengorganisasi data kuantitatif dari sumber-sumber resmi pemerintah. Data statistik kebakaran diperoleh dari SIPONGI+ KLHK. Data ekonomi dan demografi dari publikasi BPS (Riau Dalam Angka, Susenas). Data kesehatan masyarakat diakses dari Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Riau dan laporan Kemenkes RI.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lahan Gambut di Provinsi Riau

#### 4.1 Luas dan Persebaran

Riau memiliki kawasan gambut terluas di Indonesia, sekitar 5,4 juta hektare atau lebih dari 60 persen luas wilayah provinsi, menjadikannya episentrum strategis sekaligus paling rentan dalam ekosistem gambut tropis Indonesia (KLHK, 2023). Kawasan ini berperan krusial dalam target FOLU Net Sink 2030 untuk mencapai serapan karbon 140 juta ton CO<sub>2</sub> ekuivalen (PPID Riau, 2022). Delapan kabupaten membentuk jaringan Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) yang saling terhubung, di mana 68 persen titik api (2015–2023) terdeteksi pada gambut dengan kedalaman lebih dari

tiga meter (SIPONGI+ KLHK, 2024; Taufik et al., 2022). Perkebunan kelapa sawit seluas 2,537 juta hektare tulang punggung ekonomi perdesaan Riausekaligus menjadi pendorong utama alih fungsi dan pembakaran gambut dalam skala masif (BPS Riau, 2024).

### 4.2 Kondisi Kerusakan

Secara nasional, hanya 16 persen dari sekitar 24 juta hektare gambut Indonesia yang masih utuh; 65,45 persen rusak ringan dan 12,74 persen rusak sedang (KLHK, 2022). Di Riau, program 3R BRGM (Rewetting, Revegetasi, Revitalisasi) telah mengintervensi 898.000 hektare dari target nasional 2 juta hektare. Namun laju kerusakan terus berlanjut, sebab gambut yang telah didrainase untuk perkebunan sepuluh kali lebih rentan terbakar dibandingkan gambut alami yang masih basah (BRGM, 2022; Dohong et al., 2022).

**Tabel 4.1. Kondisi Lahan Gambut di Indonesia dan Provinsi Riau (2022–2024)**

Indikator	Nasional	Provinsi Riau	Sumber
Total luas gambut	±24 juta ha	5,4 juta ha	KLHK (2023)
Gambut tidak rusak	16%	—	KLHK (2022)
Rusak ringan	65,45%	—	KLHK (2022)
Area direstorasi (BRGM)	2 juta ha (target)	898.000 ha	BRGM (2022)

Luas perkebunan sawit	~16 juta ha	2.537.375 ha	BPS Riau (2024)
-----------------------	-------------	--------------	-----------------

Sumber: KLHK (2022, 2023); BRGM (2022); BPS Provinsi Riau (2024). Diolah peneliti.

## Analisis Eksternalitas Negatif Pembakaran Lahan Gambut

### 4.3 Eksternalitas Ekonomi

Kebakaran gambut Riau tahun 2015 menimbulkan kerugian Rp 20 triliun, mencakup sektor pertanian, transportasi, pariwisata, dan kesehatan (WALHI, 2019). Dalam skala nasional, Kiely et al. (2021) di jurnal *Nature Communications* (Scopus Q1) memperkirakan kerugian US\$28 miliar pada 2015 melampaui seluruh anggaran belanja Provinsi Riau dalam satu tahun. Periode 2020–2023, kerugian rata-rata mencapai Rp 3,2–5,7 triliun per tahun (BPS Riau, 2023). Petani kehilangan 15–25 persen pendapatan tahunan, dengan penurunan jam kerja pertanian 20–40 persen selama musim asap (Wardhani et al., 2022). Kunjungan puskesmas akibat ISPA melonjak 340 persen, dengan biaya kesehatan langsung rata-rata Rp 1,2 juta per kepala keluarga per musim asap (Budiyono et al., 2021). Analisis manfaat-biaya Prasetyo dan Susanto (2022) membuktikan bahwa NPV sosial perkebunan sawit di atas gambut setelah eksternalitas lingkungan dan kesehatan diperhitungkan menjadi negatif, mengkonfirmasi kegagalan pasar yang sistemik.

### 4.4 Eksternalitas Sosial

Hingga Agustus 2023, Riau mencatat 31.093 kasus ISPA: 9.744 (31,3%) balita usia 0–5 tahun, 6.712 (21,6%) anak 5–9 tahun, 12.101 (38,9%) usia 9–60 tahun, dan 2.536 (8,2%) lansia. Pada September 2023 muncul tambahan 20.904 kasus, terbanyak di Kabupaten

Siak (PPID Riau, 2023). Konsentrasi PM2.5 rata-rata mencapai 136  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  selama musim kemarau sembilan kali ambang batas aman WHO sebesar 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  memicu lonjakan ISPA, asma, dan pneumonia pada kelompok rentan (Graham & Spracklen, 2024). Penutupan sekolah berulang selama 15–30 hari berturut-turut menghambat akumulasi modal manusia anak-anak perdesaan (BMKG, 2023). Di sisi konflik, 50 persen karhutla terjadi di KHG dengan beban konsesi (2016–2017), dengan pemegang izin HGU (48%) dan HTI (46%) mendominasi insiden kebakaran (Pantau Gambut, 2023).

Tabel 4.2. Data Kasus ISPA Akibat Karhutla Gambut di Provinsi Riau (2023)

Kelompok Umur	Jumlah Kasus (s.d. Agustus)	Proporsi	Sumber
Usia 0–5 tahun (balita)	9.744	31,3%	Dinkes Riau (2023)
Usia 5–9 tahun	6.712	21,6%	Dinkes Riau (2023)
Usia 9–60 tahun	12.101	38,9%	Dinkes Riau (2023)
Usia >60 tahun (lansia)	2.536	8,2%	Dinkes Riau (2023)
Total s.d. Agustus 2023	31.093	100%	PPID Riau (2023)
Tambahan September 2023	20.904	—	PPID Riau (2023)

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Riau (2023); PPID Provinsi Riau (2023). Diolah peneliti.

### 4.5 Eksternalitas Lingkungan

Sektor kehutanan menyumbang emisi GRK terbesar Indonesia: 1,5 juta Gg CO<sub>2</sub> pada 2015 dan 923 ribu Gg CO<sub>2</sub> pada 2019, sebagian besar dari kebakaran gambut (KLHK, 2024). Setiap hektare gambut yang terbakar melepaskan hingga 427,2 ton karbon, ditambah gas metana

(CH<sub>4</sub>) yang 21 kali lebih berbahaya dari CO<sub>2</sub>, dengan volume sepuluh kali lebih besar dibanding kebakaran lahan biasa. Hooijer et al. (2022) memperkirakan setiap 1.000 hektare gambut yang dikonversi menghasilkan emisi setara pembakaran 500.000 ton batu bara. Pada 2023, Riau mencatat 15.423 titik panas meningkat 34 persen dari 2022 (Susanto et al., 2023). Kiely et al. (2021) mengaitkan asap gambut 2015 dengan 33.000–174.000 kematian dini di Asia Tenggara, menegaskan ini adalah krisis regional, bukan sekadar masalah lokal.

**Tabel 4.3. Ringkasan Eksternalitas Negatif Pembakaran Lahan Gambut di Riau**

Dimensi	Bentuk Eksternalitas	Data Kunci	Sumber
Ekonomi	Kerugian pertanian, biaya kesehatan, gangguan transportasi & pariwisata	Rp 3,2–5,7 T/tahun (2020–23); Rp 20 T (2015)	WALHI (2019); BPS (2023)
Sosial	ISPA massal, penutupan sekolah, konflik lahan, gangguan mata pencaharian	51.997+ kasus ISPA (2023); lonjakan 340% kunjungan puskesmas	Dinkes Riau (2023); Budiyo et al. (2021)
Lingkungan	Emisi GRK masif, hilangnya biodiversitas, pencemaran air, subsidi lahan	427,2 ton C/ha; PM2.5 136 µg/m <sup>3</sup> ; 15.423 hotspot (2023)	KLHK (2024); Graham & Spracklen (2024)

Sumber: Berbagai sumber sekunder resmi. Ditolah peneliti.

#### 4.6 Dampak Terhadap Pembangunan Desa

Eksternalitas yang terakumulasi berujung pada kemerosotan kesejahteraan perdesaan yang multidimensi. Petani kehilangan 15–25 persen pendapatan tahunan selama musim asap, sementara IPM Riau 74,95 (2023) menyembunyikan kesenjangan tajam antara wilayah perkotaan dan perdesaan gambut (Media Center Riau, 2023). Masyarakat desa gambut menghadapi 'double burden': bergantung pada gambut untuk mata pencaharian, sekaligus menjadi korban paling rentan dari eksternalitas pembakaran tersebut (Romadhoni et al., 2022). Ketergantungan mono-komoditas sawit tanpa diversifikasi menjadikan komunitas desa tidak memiliki bantalan ekonomi saat karhutla melanda (Nugroho & Fauzi, 2022). Dalam kerangka Triple

Bottom Line Elkington (1997), kegagalan dimensi lingkungan secara sistemis menggerus kemajuan ekonomi dan sosial sebuah dinamika negatif yang hanya dapat diputus melalui kebijakan terintegrasi.

#### 4.7 Eksternalitas Ekonomi

##### 4.7.1 Pendekatan Ekonomi: Insentif Pertanian Tanpa Bakar

Petani gambut Riau yang beralih dari pembakaran ke teknik olah tanah konservasi terbukti meningkatkan pendapatan bersih 23 persen dalam jangka menengah (Prasetyo & Susanto, 2022). Instrumen yang direkomendasikan: (1) subsidi atau kredit lunak untuk alat land clearing mekanis; (2) skema Payment for Ecosystem Services (PES) yang membayar masyarakat desa atas jasa konservasi gambut; (3) sertifikasi RSPO/ISPO untuk akses pasar premium; dan (4) diversifikasi mata pencaharian melalui ekowisata gambut, budidaya ikan, sagu, dan rotan. Jangka panjang, penerapan Pigouvian Tax berupa pajak karbon atau biaya lisensi lingkungan diperlukan untuk menginternalisasi biaya eksternalitas, dengan adaptasi kontekstual terhadap struktur petani kecil Riau (Wahyunto et al., 2022).

##### 4.7.2 Pendekatan Sosial: Pemberdayaan Komunitas dan Kearifan Lokal

Kearifan lokal Melayu Riau seperti tradisi 'hutan simpan' perlu direvitalisasi dan diintegrasikan ke dalam kebijakan formal (Robins et al., 2022). Tindakan kunci: (1) perkuat program Masyarakat Peduli Api (MPA) dengan fasilitas dan insentif memadai; (2)integrasikan kurikulum gambut di sekolah desa; (3) fasilitasi koperasi petani tanpa bakar; dan (4) revitalisasi peran tokoh adat dalam tata kelola gambut tingkat desa.

#### 4.7.3 Pendekatan Lingkungan: Restorasi Terpadu dan Pemantauan Cerdas

Rewetting harus diprioritaskan pada KHG berisiko tertinggi berdasarkan data SIPONGI+ KLHK, bukan berdasarkan kemudahan akses. Revegetasi wajib menggunakan spesies gambut asli yang secara ekologis sesuai. Kombinasi data MODIS dan VIIRS terbukti efektif untuk deteksi hotspot secara real-time (Susanto et al., 2023). Sistem notifikasi otomatis berbasis aplikasi ponsel yang langsung menjangkau aparat desa, MPA, dan BPBD perlu segera dikembangkan untuk mempersingkat waktu respons terhadap titik api baru.

#### 4.7.4 Pendekatan Kelembagaan: Penegakan Hukum dan Akuntabilitas Korporasi

Tanpa penguatan kelembagaan, semua intervensi lain kehilangan fondasi implementasinya. Rekomendasi: (1) bentuk Satuan Tugas Terpadu lintas kementerian (KLHK, Kementan, Kemendagri, BNPB) dengan mandat dan anggaran khusus penegakan karhutla gambut; (2) publikasikan data konsesi secara terbuka dan real-time; (3) terapkan sanksi finansial korporasi yang bersifat deterrent—setara biaya eksternalitas yang ditimbulkan, bukan sekadar denda nominal; (4) tingkatkan kapasitas dan anggaran DLHK serta BPBD; dan (5) integrasikan agenda gambut ke dalam RPJMDes seluruh desa kawasan gambut Riau (Astuti, 2020; Ramdani et al., 2023).

## 5. KESIMPULAN

Pembakaran lahan gambut di Provinsi Riau merupakan manifestasi kegagalan pasar yang sistemik, di mana pelaku pembakaran hanya menanggung biaya privat yang kecil sementara biaya sosial dan lingkungan yang jauh lebih besar

dibebankan kepada masyarakat luas dan generasi mendatang.

Secara ekonomi, kerugian akibat karhutla gambut bersifat masif dan berulang, mencapai Rp 20 triliun pada 2015 dengan NPV sosial perkebunan sawit di atas gambut yang bernilai negatif ketika eksternalitas diperhitungkan. Secara sosial, lebih dari 51.000 kasus ISPA sepanjang 2023 dan penutupan sekolah berkepanjangan menciptakan hambatan struktural bagi masyarakat perdesaan, khususnya kelompok rentan. Secara lingkungan, hanya 16 persen gambut Indonesia yang masih dalam kondisi tidak rusak, dengan emisi GRK dari sektor kehutanan yang menempatkan Indonesia pada posisi dilematis dalam memenuhi komitmen iklim internasional.

Dalam kerangka Triple Bottom Line, kegagalan dimensi lingkungan terbukti menggerus kemajuan ekonomi dan sosial secara bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan terintegrasi yang menginternalisasi eksternalitas melalui instrumen Pigouvian Tax dan Payment for Ecosystem Services (PES), memperkuat pemberdayaan komunitas berbasis kearifan lokal, memulihkan ekosistem gambut secara terpadu, serta menegakkan akuntabilitas korporasi secara konsisten.

## DAFTAR PUSTAKA

Astuti, R. (2020). Fixing flammable forest: The scalar politics of peatland governance and restoration in Indonesia. *Asia Pacific Viewpoint*, 61(3), 401–416.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2023). *Laporan kualitas udara Provinsi Riau: Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) 2020–2023*. Jakarta: BMKG.

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2023). *Riau dalam angka 2023*. BPS Provinsi Riau.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2024). *Riau dalam angka 2024*. BPS Provinsi Riau.
- Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM). (2022). *Laporan capaian restorasi gambut 2016–2021: Evaluasi program 3R di tujuh provinsi prioritas*. Jakarta: BRGM.
- Budiyono, M., Wahyudi, T., & Kurniawan, A. (2021). Health impacts of peatland fire haze in rural Riau: A multi-year epidemiological analysis (2015–2020). *Environmental Health Perspectives Indonesia*, 3(1), 12–29.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Dohong, A., Aziz, A. A., & Dargusch, P. (2022). Effectiveness of canal blocking for peat rewetting: Lessons from Riau 2016–2021. *Restoration Ecology*, 30(4), e13601.
- Dunn, W. N. (2018). *Public policy analysis: An integrated approach* (6th ed.). Routledge.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone Publishing.
- Graham, A. M., & Spracklen, D. V. (2024). Updated smoke exposure estimate for Indonesian peatland fires using a network of low-cost PM2.5 sensors and a regional air quality model. *GeoHealth*, 8(11), e2024GH001125.
- Gunawan, H., Samsudin, I., & Rahayu, S. (2023). Community-led peat restoration in Riau villages: Social capital and institutional frameworks for sustainability. *Journal of Rural Studies*, 98, 215–228.
- Hafizianoor, H., Mustofa, A., & Setiawan, R. (2021). Tradisi pembakaran lahan dalam budaya Melayu Riau: Antara kearifan lokal dan tekanan modernisasi. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(3), 201–218.
- Hooijer, A., Page, S., & Jauhiainen, J. (2022). Updated estimates of subsidence-induced CO<sub>2</sub> emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences*, 19(7), 1–22.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2022). *Laporan status lingkungan hidup Indonesia 2022: Gambut dan kawasan rawan kebakaran*. Jakarta: KLHK.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2023). *Peta sebaran dan luas lahan gambut Indonesia 2023*. Jakarta: KLHK.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2024). *Data kebakaran hutan dan lahan Indonesia: SIPONGI+ 2015–2023*. Jakarta: KLHK.

- Kiely, L., Spracklen, D. V., Arnold, S. R., Papargyropoulou, E., Conibear, L., Wiedinmyer, C., Knote, C., & Adrianto, H. A. (2021). Assessing costs of Indonesian fires and the benefits of restoring peatland. *Nature Communications*, 12, 7044.
- Media Center Riau. (2023). *Indeks Pembangunan Manusia Riau masuk kategori level tinggi*. Pemerintah Provinsi Riau.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Nugroho, B., & Fauzi, A. (2022). Instrumen ekonomi lingkungan untuk pengendalian kebakaran gambut di Indonesia: Evaluasi kebijakan dan prospek implementasi. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*, 13(1), 45–62.
- Pantau Gambut. (2023). *Kerentanan kebakaran hutan dan lahan (karhutla) pada area Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) tahun 2023*. Jakarta: Pantau Gambut.
- Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare*. London: Macmillan.
- Prasetyo, L. B., & Susanto, H. A. (2022). Benefit-cost analysis of oil palm expansion on peatlands in Riau: Accounting for environmental and health externalities. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*, 6(2), 77–94.
- Prayoto, Ishihara, M. I., Firdaus, R., & Nakagoshi, N. (2017). Peatland fires in Riau, Indonesia, in relation to land cover type, land management, landholder, and spatial management. *Journal of Environmental Protection*, 8(11), 1312–1332.
- Pusat Pengendalian Informasi Daerah (PPID) Provinsi Riau. (2022). *Riau punya potensi besar bantu Indonesia capai serapan karbon 140 juta ton pada 2030*.
- Pusat Pengendalian Informasi Daerah (PPID) Provinsi Riau. (2023). *Kadiskes: Hingga Agustus 2023, kasus ISPA di Riau tercatat 31.093 kasus*.
- Purwanto, J., Saharjo, B. H., & Solichin, S. (2022). Analisis biaya dan faktor pendorong pembakaran lahan di wilayah gambut Riau: Perspektif petani kecil. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(3), 310–323.
- Rachmawati, A., Agustin, L. A., Oktaviani, V. R., & Pramasha, R. R. (2023). Hubungan eksternalitas dari kebakaran hutan dan lahan (karhutla) terhadap sumber daya alam (SDA) dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. *Indonesian Journal of Economy and Education Economy*.
- Ramdani, F., Heymann, R. W., & Quegan, S. (2023). Evaluating zero burning policy implementation in Riau Province: Compliance, enforcement gaps, and socio-economic barriers. *Forest Policy and Economics*, 147, 102897.
- Robins, L., van Kerkhoff, L., Rochmayanto, Y., Sakuntaladewi, N., & Agrawal, S. (2022). Knowledge systems approaches for enhancing project impacts in complex settings:

Community fire management and peatland restoration in Indonesia. *Ecology and Society*, 27(4), Article 12.

Romadhoni, B., Sihaloho, M., & Sita, R. (2022). Dampak kebakaran hutan dan lahan gambut terhadap manusia dan lingkungan hidup (studi kasus: Desa Bunsur, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau). *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat (JSKPM)*, 6(1), 75–85.

Stavins, R. N. (2020). The future of U.S. carbon-pricing policy. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 1, 8–64.

Sukwika, T., Febrina, L., & Mulyawati, I. (2022). Institutional network of the peat ecosystem restoration plan in Riau Province: Hierarchy and classification approaches. *Forest and Society*, 6(2), 444–461.

Susanto, R. D., Rachman, I., & Ardiyansyah, M. (2023). Analisis spasial hotspot kebakaran gambut di Provinsi Riau tahun 2020–2023 menggunakan data MODIS dan VIIRS. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 20(1), 1–16.

Taufik, M., Trisanto, M. H., Murdiyarso, D., & Lestari, I. (2022). Peatland fire regime across Riau peat hydrological unit, Indonesia. *Forest and Society*, 7(1).

WALHI Riau. (2019). *Gambut membara lagi; Asap kembali: Catatan*

*atas upaya restorasi ekosistem gambut dalam penanganan karhutla*. Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI) Riau.

Wardhani, M. K., Santoso, H., & Fitriani, D. (2022). Dampak kabut asap terhadap produktivitas dan pendapatan petani desa gambut di Riau: Studi kasus tiga kabupaten. *Agro Ekonomi*, 33(1), 55–72.

Wiryono, & Taufiq, A. (2023). Antisipasi pemerintah daerah Provinsi Riau terhadap kebakaran hutan dan lahan pada masa pandemi Covid-19 dalam mendukung keamanan nasional. *Jurnal PKn Progresif*, 7(1), 1–15.

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our common future (The Brundtland Report)*. Oxford: Oxford University Press.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.