

ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN HUTAN FRAGMENTASI DI KAWASAN PASCA TAMBANG BATUBARA DI KABUPATEN KAPUAS PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

*Analysis Policy of Fragmentation Forest Management in Post-Coal Mining
Area in Kapuas District Central Kalimantan Province*

Agustan Saining, Udiansyah, Wiwin Tyas Istikowati, dan Raden Mas Sukarna

¹ Program Pascasarjana Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat,
Jalan A. Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Indonesia

² Universitas Lambung Mangkurat, Jalan A. Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan
Selatan 70714, Indonesia

³ Universitas Lambung Mangkurat, Jalan A. Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan
Selatan 70714, Indonesia

⁴ Universitas Palangkaraya, Jalan Yos Sudarso, Kec. Jekan Raya, Kota Palangka
Raya, Kalimantan Tengah 74874, Indonesia

ABSTRACT. Coal mining activities are suspected of having positive and negative impacts on the economy, environment and social for local communities. Besides that, mining business can also cause forest fragmentation which can disturb the life of wild animals. The aim of the research is to formulate a management policy strategy in post-coal mining areas in Kapuas Regency, Central Kalimantan Province. This research is qualitative research with a descriptive approach, namely research conducted with the aim of describing a situation, event or phenomenon in a particular situation. The results of the study show that the mining business from an economic perspective can have a positive impact on the area and local communities around the mining business. However, on the other hand, negative impacts can also be generated as a result of these activities which can disrupt the function of forest areas which can result in fragmented forests thereby disturbing wild animals. Mining business management efforts that pay attention to social, economic and environmental aspects are absolutely necessary in realizing sustainable mining business management.

Keywords: Mining; Impacts; Forest fragmentation

ABSTRAK. Kegiatan pertambangan batubara diduga memberikan dampak positif dan negatif terhadap ekonomi, lingkungan dan sosial bagi masyarakat lokal. Selain itu usaha pertambangan juga dapat menyebabkan terjadinya fragmentasi hutan yang dapat mengganggu kehidupan satwa liar. Tujuan penelitian adalah merumuskan strategi kebijakan pengelolaan pada kawasan pasca tambang batubara di Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan suatu keadaan, kejadian atau fenomena dalam situasi tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha pertambangan ditinjau dari segi ekonomi dapat memberikan dampak positif bagi daerah dan masyarakat lokal sekitar usaha pertambangan. Namun disisi lain dampak negative juga dapat ditimbulkan akibat dari aktivitas tersebut yang dapat mengganggu fungsi kawasan hutan yang dapat mengakibatkan hutan terfragmentasi sehingga mengganggu satwa-satwa liar. Upaya pengelolaan usaha pertambangan yang memperhatikan aspek sosial, ekonomi dan lingkungan mutlak diperlukan dalam mewujudkan pengelolaan usaha pertambangan yang berkelanjutan.

Kata kunci: Pertambangan; Dampak; Fragmentasi hutan

Penulis untuk korespondensi, surel: goestan77@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan mempunyai kedudukan dan peranan yang sangat penting dalam menunjang pembangunan nasional, karena

hutan bermanfaat bagi sebesar-besarnya kemakmuran dan kesejahteraan rakyat Indonesia. Produk dan layanan yang disediakan oleh pohon-pohon di hutan dan lahan pertanian mendukung kebutuhan dan memperkenalkan kesejahteraan ratusan juta orang di daerah tropis (Dawson et al, 2014).

Namun demikian kondisi sumberdaya hutan di Indonesia cenderung mengalami penurunan, baik kuantitas (*deforestation*) maupun kualitasnya (*forest degradation*), seiring dengan perubahan lingkungan pada tingkat nasional maupun global. Luas daratan kawasan hutan Indonesia pada tahun 2011 sebesar 131.279.115,98 ha (Kemenhut, 2011) dan mengalami penyusutan pada tahun 2013 menjadi 124.022.848,67 ha (Kemenhut, 2013).

Beragamnya aktivitas yang terjadi pada kawasan hutan, menjadikan hutan terfragmentasi dimana sebelumnya memiliki kawasan yang luas dan menyambung menjadi terpecah terbagi dalam blok-blok lebih kecil akibatnya mengurangi fungsi hutan sebagai habitat berbagai spesies tumbuhan dan satwa liar (Bennett 2010). Fragmentasi didefinisikan sebagai pemecahan habitat organisme menjadi *fragment-fragment (patches)* habitat yang membuat organisme kesulitan melakukan pergerakan dari *fragment* habitat yang satu ke yang lainnya. Fragmentasi hutan dapat menyebabkan kepunahan bagi satwa karena satwa mengalami kehilangan habitat aslinya dan fragmentasi juga mengurangi hilangnya keanekaragaman hayati hutan (Samsuri, 2021).

Kegiatan fragmentasi hutan terjadi pula pada kawasan hutan yang dikonsesikan untuk kegiatan pertambangan, khususnya pertambangan batubara. Sistem penambangan batubara di Indonesia umumnya dilaksanakan dengan cara tambang terbuka (*open pit mining*), dengan metoda gali-isir kembali (*back filling methods*) yang disesuaikan dengan kondisi cadangan dan kualitas struktur geologi batubara yang ada (Darmawan dan Irawan 2009). Aktivitas penambangan batubara ini bila dilakukan dalam kawasan hutan akan menjadikan hutan terkotak-kotak (terfragmentasi) dan juga mengakibatkan kerusakan lingkungan yang cukup besar. Salah satu provinsi yang terdapat potensi batubara yakni Provinsi Kalimantan Tengah.

Provinsi Kalimantan Tengah (Kalteng) merupakan salah satu penghasil batubara di Indonesia. Perkembangan produksi batubaranya terus mengalami perubahan yang dinamis, hal ini terjadi pada tahun 2016–2022 dimana Izin Usaha Pertambang (IUP) mengalami peningkatan pada tahun 2017 yang semula 246 IUP (2016) menjadi 259 IUP, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2018 menjadi 225 IUP

sedangkan pada tahun 2022 jumlah IUP sekitar 228 dengan luas 891.943 hektar. Demikian juga dengan produksi batubara yang mengalami perubahan dinamis menurut luas usahanya, dimana pada tahun 2016 seluas 944.043 hektar mengalami penurunan pada tahun 2018 menjadi seluas 892.383 hektar (BPS Kalteng, 2019).

Namun kondisi ini tidak menurunkan terjadi kerusakan lingkungan, karena setiap musim hujan hampir dipastikan sebagian besar wilayah Provinsi Kalteng mengalami banjir, baik sekala ringan dan sedang bahkan sampai parah. Hal ini menimbulkan kerusakan dan kerugian masyarakat serta dapat melemahkan perekonomian tingkat daerah maupun tingkat regional. Akibat beragamnya aktivitas tersebut sehingga dapat menyebabkan degradasi dan fragmentasi pada hutan. Oleh karena itu, tujuan penelitian adalah untuk merumuskan strategi kebijakan pengelolaan hutan fragmentasi di kawasan pasca tambang batubara di Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kapuas di wilayah pengelolaan perusahaan batubara di Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah pada Bulan Januari sampai Maret 2023, pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan cadangan batubara pada lokasi tambang yang berada di kawasan hutan produksi. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: voice recorder, GPS, kamera, alat tulis menulis, kuisioner, data statistik dan jenis dokumen lainnya yang berkaitan dengan pengelolaan hutan.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan suatu keadaan, kejadian atau fenomena dalam situasi tertentu. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Penentuan sampel dilakukan secara *purposive* untuk memilih para pakar dan pihak stakeholder yang terlibat langsung dalam pengelolaan hutan di Kabupaten Kapuas dan kepala desa. Sedangkan teknik *snowball sampling* ditetapkan mengikuti pola bola salju yang dimulai dari tokoh desa

(kepala desa) dan selanjutnya berkembang ke narasumber (tokoh masyarakat) yang lain untuk memperoleh informasi yang akurat berkaitan dengan aktivitas-aktivitas antropogenik yang menyebabkan kerusakan hutan berdasarkan pengetahuan, pengamatan, mengalami terhadap peristiwa yang terjadi.

Pencarian sumber informasi (narasumber) pada masyarakat akan berhenti apabila beberapa narasumber memberikan informasi yang sama seperti sebelumnya dan sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk memperoleh informasi yang akurat maka dilakukan wawancara secara mendalam dengan para narasumber dan melakukan observasi yang menyebabkan kerusakan yang terjadi di dalam kawasan hutan sekitar areal tambang batubara. Narasumber yang menjadi sampel dalam penelitian ini berjumlah 30 Orang.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan secara langsung di lapangan, melalui pengamatan, pengisian kuisisioner dan diskusi pada pakar terkait pemangku kepentingan dan staf perusahaan, birokrat, pemerhati lingkungan serta tokoh masyarakat. Sedangkan pengambilan data sekunder dilakukan di lokasi penelitian seperti Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Tengah (Dishut Kalteng), Badan Pusat Statistik Kalimantan Tengah (BPS Kalteng), Dinas Energi dan Sumber daya Mineral dan Energi Kalimantan Tengah (Dinas ESDM) dan Dinas Lingkungan Hidup Kalimantan Tengah (DLH Kalteng).

Analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber berkaitan dengan aktivitas pertambangan dan pengelolaan hutan, yaitu dari observasi kondisi sekitar kawasan hutan serta dokumen-dokumen yang berhubungan dengan penelitian seperti dokumen pribadi, dokumen resmi, dan sebagainya. Miles dan Huberman (Bungin, 2003) menyatakan bahwa aktivitas dalam analisis data pada penelitian kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung terus menerus sampai tuntas yang meliputi tiga unsur yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Proses analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) reduksi data, yaitu menggolongkan data dengan cara sedemikian rupa hingga

kesimpulan finalnya dapat ditarik kesimpulan (verifikasi). Reduksi data dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam mencari kembali data yang diperoleh bila diperlukan serta membantu dalam memberikan kode kepada aspek-aspek tertentu; 2) penyajian data, mengumpulkan data atau informasi secara tersusun yang memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan; 3) verifikasi dimaksudkan untuk menghasilkan kesimpulan yang valid, oleh karena itu sebaiknya sebuah kesimpulan ditinjau ulang dengan cara memverifikasi kembali catatan-catatan selama penelitian dan mencari pola, tema, model, hubungan dan persamaan untuk diambil sebuah kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Provinsi Kalimantan Tengah memiliki potensi batubara yang cukup besar, dan secara geologi batubara di daerah ini memiliki kualitas yang sangat baik (Dinas Pertambangan Dan Energi, 2006a). Salah satu di antaranya adalah batubara jenis metalurgi (coking coal), yaitu batubara yang dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan kokas. Kehadiran perusahaan pertambangan batubara memberikan dampak ke pada penerimaan daerah berupa pajak. Ditinjau dari segi ekonomi salah satu sektor usaha yang memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional) atas dasar harga berlaku dari tahun 2018 sampai 2022 Provinsi Kalimantan Tengah yaitu sektor usaha pertambangan batubara pada tahun 2018 menyumbang sebesar 8.41%, tahun 2019 sebesar 7.58%, tahun 2020 sebesar 5.21%, tahun 2021 sebesar 6.66% dan tahun 2022 sebesar 12.36% (BPS Kalteng, 2023).

Besarnya modal investasi perusahaan pertambangan batubara dalam melakukan kegiatan pertambangan diduga akan memberikan dampak positif terhadap perekonomian masyarakat lokal. Walaupun demikian, kegiatan pertambangan batubara tentunya juga berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat maupun lingkungan sekitar. Menurut Hesperian (2013), pertambangan juga menyebabkan kerusakan lingkungan karena melakukan kegiatan pembukaan lahan yang luas, menggali lubang yang dalam dan memindahkan tanah dalam jumlah besar. Selain itu, kegiatan pertambangan batubara

dapat mengakibatkan masyarakat di sekitar terkena gangguan kesehatan berupa gangguan pernafasan akibat debu. Selain itu, kegiatan pembukaan lahan untuk aktivitas usaha pertambangan juga mengakibatkan terjadinya fragmentasi hutan yang menjadikan kawasan hutan terpecah dan menjadikan blok-blok kecil sehingga mengurangi kawasan hutan dan satwa liar.

Fragmentasi hutan memicu penurunan fungsi-fungsi ekosistem termasuk fungsi hidrologi dan fungsi konservasi biodiversitas. Hutan terpisah menjadi bagian-bagian hutan yang luasannya kecil dan cenderung meningkat jumlah patch hutannya. Keterpisahan hutan menghambat aliran material dan pergerakan hidupan liar di dalamnya, sehingga memicu penurunan biodiversitas. Pengurangan fragmentasi dan peningkatan konektivitas dapat mencegah kehilangan keanekaragaman hayati.

Gunawan dkk (2010) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa fragmentasi hutan alam lahan kering di Provinsi Jawa Tengah umumnya disebabkan oleh konversi menjadi lahan pertanian, hutan tanaman, perkebunan, pemukiman, dan pembangunan infrastruktur, seperti jalan arteri, jalan tol serta jaringan listrik tegangan tinggi (SUTET). Menurut Franklin *et al.* (2002) dan Fahrig (2003), fragmentasi bekerja dalam empat cara, yaitu: (1) habitat hilang tanpa fragmentasi, (2) pengaruh kombinasi hilangnya habitat dan pemecahan habitat menjadi *patches* lebih kecil, (3) pemecahan habitat menjadi *patches* lebih kecil tanpa kehilangan habitat, dan (4) hilangnya habitat dan pemecahan habitat menjadi *patches* lebih kecil serta penurunan kualitas habitat.

Fragmentasi habitat dapat dipandang dari segi positif dan negatif. Pengaruh positifnya adalah meningkatkan keragaman habitat, menciptakan penajajaran habitat yang bermanfaat, dan meningkatkan *edge* yang disukai spesies satwaliar generalis. Fragmentasi memberikan pengaruh negatif ketika: (1) ada habitat yang hilang; (2) terbentuk kantong habitat lebih kecil yang mendorong pada kepunahan lokal dan isolasi; (3) habitat-habitat tidak lagi bersambungan, khususnya jika fragmentasi disebabkan oleh aktivitas non kehutanan dan (4) jumlah *edge* meningkat, karena fragmentasi habitat merugikan spesies *interior* (Barnes, 2000).

Dampak lain dari fragmentasi adalah meningkatnya pengaruh tepi (*edge effect*).

Ketika kantong-kantong habitat menyusut akibat fragmentasi, populasi yang menghuninya menjadi lebih rawan terhadap kondisi lingkungan yang merugikan yang tercipta di bagian tepi kantong habitat, misalnya hutan yang dikelilingi oleh lahan pertanian, maka lingkungan-nya berubah seperti meningkatnya pencahayaan dan temperatur serta menurunnya kelembaban. Bagi satwa-satwa besar, seperti herbivora dan karnivora menjadi lebih mudah ditemukan dan mudah diburu oleh manusia (Gunawan dkk, 2010). Hal tersebut salah satunya disebabkan dalam pelaksanaan kegiatan pertambangan batubara di Indonesia secara umum masih menggunakan sistem pertambangan terbuka (*open pit*). Lebih dari 60% kegiatan penambangan dilakukan dengan cara terbuka (*open-pit-mining*). Dengan eksploitasi lahan yang intensif menyebabkan permukaan lahan (*lansekap*) menjadi tidak beraturan. Topografi, fisiografi dan morfologi lahan menjadi berubah dengan berubahnya bentang alam, seperti terbentuknya lubang bekas tambang (*void*), dan bukit menjadi terpotong (Erfandi, 2017). Dampak adanya usaha pertambangan dalam kawasan sangat luas terhadap fungsi kawasan hutan sehingga diperlukan upaya khusus untuk mengurangi dampak negative tersebut.

Dalam upaya pengurangan dampak yang terjadi akibat aktivitas usaha pertambangan di Provinsi Kalimantan Tengah Pemerintah Daerah telah hal ini telah membuat Peraturan daerah Provinsi Kalimantan Tengah nomor 15 tahun 2012 menyebutkan Dalam penerapan kaidah teknik pertambangan yang baik, pemegang IUP wajib melaksanakan:

- a. Ketentuan keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan;
- b. Keselamatan operasi pertambangan;
- c. Pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan, termasuk kegiatan reklamasi dan Pascatambang;
- d. Upaya konservasi sumber daya mineral dan batubara;
- e. Pengelolaan sisa tambang dari suatu kegiatan usaha pertambangan dalam bentuk padat, cair, atau gas sampai memenuhi standar baku mutu lingkungan sebelum dilepas ke media lingkungan.

Berdasarkan hasil evaluasi kebijakan pertambangan batubara di Provinsi Kalimantan Tengah khususnya di Kabupaten Kapuas prioritas utama yang harus dilakukan

pengelolaan pertambangan batubara adalah melakukan program ramah lingkungan dan melakukan kegiatan reklamasi lahan tambang. Penggunaan lahan pascatambang yang cocok dan efektif yang berkelanjutan untuk generasi mendatang sangat penting bagi keberhasilan dan keuntungan jangka panjang bisnis pertambangan dan bagi manfaat ekonomi pemilik lahan di masa depan (Jeff Skousen & Carl E. Zipper, 2014). Namun dampak negatif kegiatan tambang tersebut mengakibatkan kualitas lingkungan menurun. Oleh sebab itu penggunaan program revegetasi yang sesuai, yang membutuhkan pemilihan jenis tanaman yang tepat untuk digunakan dan karakteristik lokasi, dapat meningkatkan stabilitas jangka panjang, baik secara mekanis dan ekologis (Ranjan et al, 2015). Dibutuhkan upaya perbaikan lingkungan dengan melakukan reklamasi terhadap lahan pasca tambang batubara.

Reklamasi merupakan upaya perbaikan lingkungan yang menjadi kewajiban perusahaan pertambangan batubara di Indonesia, sesuai dengan undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2009, tentang pertambangan mineral dan batubara. Keberhasilan reklamasi sangat tergantung dari seberapa besar realisasi rencana yang telah ditetapkan. Sebagai Indikator keberhasilan pelaksanaan program reklamasi tersebut dapat dilakukan melalui perbandingan kondisi lapangan dengan suatu kriteria yang mengacu pada ketentuan yang sebagaimana diatur Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827K/30/MEM/2018. *International Energy Agency's Clean Coal Center* mendefinisikan reklamasi sebagai suatu proses untuk memperbaiki lingkungan yang terkena dampak negatif dari kegiatan penambangan (Hayes, 2015). Menurut *World Coal Association* (WCA), reklamasi merupakan kegiatan pemulihan atas tanah dan revegetasi (penanaman kembali) di wilayah tambang atau wilayah yang berdekatan dengan tambang yang terdampak selama kegiatan penambangan (Hayes, 2015).

Dari definisi tersebut, perusahaan di sektor pertambangan melaksanakan reklamasi tidak hanya atas wilayah yang menjadi lokasi kegiatan penambangan namun juga atas wilayah di sekitar lokasi penambangan yang ikut terdampak. Perusahaan melakukan reklamasi di wilayah yang berdekatan dengan tambang sepanjang kegiatan penambangan

berlangsung. Sehingga diperlukan kebijakan penutupan tambang untuk mendorong setiap kegiatan pertambangan memiliki konsep sejak dini mengenai pemanfaatan lahan bekas tambang, sehingga aman dan tetap mempunyai fungsi lingkungan.

Evaluasi keberhasilan reklamasi pasca tambang meliputi: (a) penatagunaan lahan, dengan objek kegiatan: penataan permukaan tanah, *backfilling* (Jungle, 2016), penebaran tanah pucuk, pengendalian erosi dan pengelolaan air, (b) revegetasi meliputi: penanaman (rasio tumbuh >80%) dan pengelolaan air asam tambang (c) penyelesaian akhir dengan objek kegiatan: penutupan tajuk (>80%), pemeliharaan, pemenuhan standar reklamasi (Permen ESDM No. 07 Tahun 2014). Pembenah tanah yang digunakan harus potential memperbaiki sifat fisik, kimia dan mikrobiologi tanah, serta merupakan sumberdaya lokal, untuk menekan biaya pemulihan lahan bekas tambang yang sangat mahal. Hal lain juga bisa dilakukan dengan menanam pohon-pohonan yang bernilai ekonomi sebagai prioritas kedua seperti mahoni, bambu, sukun, sungkai, jambu mente, yang sifatnya jangka panjang karena bila ditanam dalam jangka pendek kemungkinan mengalami kegagalan karena tingkat kematiannya cukup besar (Sidik dan Irawan, 2014).

Berdasarkan dampak positif dan negative yang muncul akibat aktivitas usaha pertambangan batubara di Provinsi Kalimantan Tengah khususnya Kabupaten Kapuas kebijakan yang dapat dilakukan sebagai upaya mewujudkan pengelolaan usaha pertambangan yang berkelanjutan untuk meminimalisir terjadi kerusakan kawasan hutan yang lebih besar yaitu:

- 1) Membangun tata kelola program pengelolaan usaha pertambangan yang komprehensif yang mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi dan lingkungan.
- 2) Pemerintah diharapkan membuat pedoman dengan beberapa kriteria (ekonomi, lingkungan dan sosial) agar dapat menjadi indikator perusahaan pertambangan berkelanjutan. Sehingga menjadi acuan perusahaan dalam menjalankan usaha pertambangannya.
- 3) Melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan pertambangan batubara agar tidak menimbulkan dampak lingkungan dan sosial yang lebih besar

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa usaha pertambangan batubara dapat memberikan dampak positive dan negative bagi daerah dan masyarakat lokal setempat. Pengelolaan usaha pertambangan yang berkelanjutan mutlak diperlukan. Salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk dapat mewujudkan pengelolaan usaha pertambangan yang berkelanjutan yaitu: membangun tata kelola program pengelolaan usaha pertambangan yang komprehensif yang mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi dan lingkungan, pemerintah diharapkan membuat pedoman dengan beberapa kriteria (ekonomi, lingkungan dan sosial) agar dapat menjadi indikator perusahaan pertambangan berkelanjutan. Sehingga menjadi acuan perusahaan dalam menjalankan usaha pertambangannya, Melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan pertambangan batubara agar tidak menimbulkan dampak lingkungan dan sosial yang lebih besar

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2009. *Provinsi Kalimantan Tengah dalam Angka 2009*. Badan Pusat Statistik. Provinsi Kalimantan Tengah.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Provinsi Kalimantan Tengah dalam Angka 2023*. Badan Pusat Statistik. Provinsi Kalimantan Tengah.
- Bennett A. F. and Saunders D. A. 2010. Chapter 5: *Habitat Fragmentation and Landscape Change*. Oxford University Press.
- Bungin, B. 2003. Analisis Data Penelitian Kualitatif: Pemahaman filosofis dan metodologis ke arah penguasaan model aplikasi. Jakarta: Penerbit PT. Raja Grafindo Persada.
- Darmawan, A. dan M. A. Irawan. 2009. Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara PT Berau Coal, Kaltim. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa Samarinda.
- Dawson IK, Leakey R, Clement CR, Weber JC, Cornelius JP, Roshetko JM, Vinceti B, Kalinganire A, Tchoundjeu Z and Masters E. 2014. Forest Ecology and Management The management of tree genetic resources and the livelihoods of rural communities in the tropics: Non timber forest products, smallholder agroforestry practices and tree commodity crops. Forest Ecology and Management Elsevier BV. 333, 9–21. Doi: 10.1016/j.foreco.2014.01.021.
- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah, 2006a. Peta Potensi Batubara per Kabupaten, Palangkaraya.
- Erfandi, D. 2017. Pengelolaan Lansekap Lahan Bekas Tambang: Pemulihan Lahan dengan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal (In-Situ). *Jurnal Sumberdaya Lahan*. Vol: 11, No: 2, 2017.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 34: 487-515
- Franklin, A.B., B.R. Noon, and T.L. George. 2002. What Is Habitat Fragmentation? *Studies in Avian Biology* No. 25: 20-29.
- Gunawan, H, Prasetyo, L.B, Mardiasuti, A., Agus P. 2010. Fragmentasi Hutan Alam Lahan Kering Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. VII No.1: 75-91, 2010.
- Hayes, J. 2015. Returning Mined Land to Productivity Through Reclamation. <https://www.worldcoal.org/returning-mined-land-productivity-throughreclamation>. (Diakses tanggal 1 Mei 2023).
- Hesperian. 2013, Health Guides (Pertambangan dan Kesehatan). Hesperian, 471-472. [http://hesperian.org/wpcontent/uploads/pdf \[03 Desember 2014\]](http://hesperian.org/wpcontent/uploads/pdf [03 Desember 2014]).
- Jeff Skousen., & Carl E. Zipper. 2014. Post mining policies and practices in the Eastern USA coal region *Int Journal Coal Sci Technol* (2014) 1(2):135–151, <https://doi.org/10.1007/s40789-014-0021-6>.
- Jungle. R. 2016. Main Pit Backfilling Concept Approaches, Robertson GeoConsultants Inc. Departement of Mines and Energy. RGC Report 183006/3.

- Kementerian Kehutanan. 2011. *Statistik Kehutanan Indonesia 2011*. Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kementerian Kehutanan. 2013. *Statistik Kehutanan Indonesia 2013*. Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara
- Ranjan, V., Sen, P., Kumar, D., and Sarsawat, A .2015. A review on dump slope stabilization by revegetation with reference to indigenous plant. Ecological Processes is affiliated with the Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences. <https://doi.org/10.1186/s13717-015-0041-1>
- Sidik, H., Tala'ohu dan Irawan. 2013. Reklamasi Lahan Pasca Penambangan Batubara. Konservasi Tanah dan Air dan Agroklimat, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.