

## **Pengaruh Alih Fungsi Hutan Menjadi Kebun Kelapa Sawit Terhadap Sel dan Biodiversitas Makhluk Hidup**

**Anisa Nurul Fiqriyah<sup>1</sup> Salsabila Azzahirah<sup>2</sup> Faizal Septiandhika<sup>3</sup> Shandya Yasmin Anafari<sup>4</sup> Hana Adawiyah<sup>5</sup>**

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Ciracas, Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

Email: [anisafiqriyah0925@gmail.com](mailto:anisafiqriyah0925@gmail.com)<sup>1</sup> [salsahrah@gmail.com](mailto:salsahrah@gmail.com)<sup>2</sup> [faizalandhika249@gmail.com](mailto:faizalandhika249@gmail.com)<sup>3</sup> [yasminajaa9@gmail.com](mailto:yasminajaa9@gmail.com)<sup>4</sup> [handawi222@gmail.com](mailto:handawi222@gmail.com)<sup>5</sup>

### **Abstrak**

Ekosistem sangat terpengaruh oleh alih fungsi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit, terutama dalam hal keanekaragaman hayati makhluk hidup dan tingkat molekuler makhluk hidup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki bagaimana struktur sel tumbuhan dan hewan serta keanekaragaman hayati di sekitarnya dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi perkebunan kelapa sawit. Metodologi studi pustaka dari berbagai sumber ilmiah terkait digunakan untuk melakukan investigasi. Temuan studi menunjukkan bahwa alih fungsi hutan mengurangi jumlah spesies flora dan fauna karena habitat alami mereka hilang, dan juga merusak sel tumbuhan dan hewan melalui polusi dan paparan bahan kimia. Keseimbangan ekosistem dan proses biogeokimia juga terpengaruh. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak buruk pada sel hidup dan keanekaragaman hayati, diperlukan kebijakan konservasi dan pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Alih fungsi lahan, Kelapa sawit, Sel, Biodiversitas, Ekosistem

### **Abstract**

*The ecosystem is greatly affected by the conversion of forests to oil palm plantations, especially in terms of biodiversity of living things and the molecular level of living things. The purpose of this study was to investigate how the structure of plant and animal cells and the surrounding biodiversity are affected by the change in land use from natural forests to oil palm plantations. The methodology of literature study from various related scientific sources was used to conduct the investigation. The findings of the study indicate that forest conversion reduces the number of flora and fauna species because their natural habitats are lost, and also damages plant and animal cells through pollution and exposure to chemicals. The balance of the ecosystem and biogeochemical processes are also affected. Therefore, to reduce the adverse impacts on living cells and biodiversity, more sustainable conservation and environmental management policies are needed.*

**Keywords:** Land conversion, Oil palm, Cell, Biodiversity, Ecosystem



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## **PENDAHULUAN**

Indonesia, sebagai negara dengan kekayaan hutan tropis yang melimpah, menghadapi tantangan serius akibat alih fungsi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) telah menjadi komoditas andalan dalam industri agribisnis Indonesia. Namun, demi memenuhi permintaan pasar global, banyak hutan tropis dikonversi menjadi kebun kelapa sawit, yang berdampak signifikan terhadap keseimbangan ekologis dan keutuhan lingkungan hidup. Hutan tropis merupakan ekosistem kompleks yang menjadi rumah bagi jutaan spesies makhluk hidup, mulai dari mikroorganisme tanah hingga mamalia besar. Ekosistem ini juga memiliki peran vital dalam menjaga stabilitas iklim global, mengatur siklus air, serta menyimpan karbon dalam jumlah besar. Konversi hutan menjadi kebun monokultur

menyebabkan hilangnya habitat alami, terganggunya rantai makanan, serta perubahan lingkungan mikro secara drastis. Menurut (Oktavia et al., 2024) dampak ini tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga biologis hingga pada tingkat paling dasar kehidupan yakni sel. Alih fungsi hutan ini secara langsung mengancam keanekaragaman hayati serta memicu gangguan fisiologis pada organisme yang terdampak. Perubahan suhu, kelembaban, serta paparan bahan kimia dari aktivitas perkebunan kelapa sawit seperti pestisida dan herbisida menyebabkan stres oksidatif, kerusakan DNA, gangguan membran sel, hingga kematian jaringan pada tumbuhan dan hewan. Selain itu, fragmentasi habitat akibat pembukaan lahan juga menghambat pergerakan spesies dan proses reproduksi alami, sehingga menurunkan keanekaragaman genetik dan meningkatkan risiko kepunahan spesies secara lokal.

Mengingat dampak ekologis dan biologis yang sangat luas dan serius, penting untuk mengevaluasi kembali kebijakan penggunaan lahan di Indonesia. Diperlukan pendekatan berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam untuk memastikan keseimbangan ekosistem dan keberlangsungan kehidupan berbagai spesies, termasuk manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif dampak alih fungsi hutan menjadi kebun kelapa sawit terhadap struktur dan fungsi seluler organisme serta keanekaragaman hayati sebagai bagian dari upaya mendukung pelestarian lingkungan hidup yang berkelanjutan. Transformasi ekosistem alami menjadi sistem monokultur kelapa sawit menciptakan kondisi lingkungan yang seragam dan sering kali ekstrem. Organisme yang semula beradaptasi dengan kondisi heterogen dan dinamis dalam ekosistem hutan, kini dihadapkan pada tekanan lingkungan baru yang mengancam stabilitas fisiologisnya. Oleh karena itu, memahami dampak alih fungsi hutan tidak hanya penting dari sisi ekologi makro, tetapi juga perlu ditelusuri hingga ke tingkat mikroskopis dan molekuler, agar langkah mitigasi dan konservasi dapat dirancang secara holistik dan efektif. Serta memberikan kontribusi ilmiah bagi pengambil kebijakan, pelaku industri, dan masyarakat luas dalam memahami pentingnya pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Melalui pemahaman terhadap konsekuensi biologis dan ekologis yang ditimbulkan, dapat dirumuskan strategi mitigasi dan adaptasi yang relevan guna menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan makhluk hidup di masa depan (Maladi, n.d.).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan teknik tinjauan pustaka, memeriksa data dan materi dari jurnal ilmiah, laporan lingkungan, dan temuan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik konversi hutan dan dampaknya terhadap keanekaragaman hayati dan struktur sel. Fokus utama penelitian ini adalah pada data dan kesimpulan yang terkait dengan alih fungsi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit, serta dampaknya terhadap struktur dan fungsi sel organisme hidup serta keanekaragaman hayati dalam ekosistem hutan tropis. Literatur yang digunakan dipilih berdasarkan sumber, relevansi dengan isu, dan ketepatan waktu informasi. Analisis bersifat deskriptif dan tematik, dengan tujuan mengidentifikasi pola konsekuensi ekologis, biologis, dan seluler yang disebabkan oleh konversi lahan hutan tropis menjadi sistem monokultur kelapa sawit. Lebih jauh, penelitian ini menggunakan pendekatan ekologis dan fisiologis untuk meneliti bagaimana perubahan lingkungan yang disebabkan manusia memengaruhi integritas struktur sel dan keanekaragaman spesies pada skala lokal dan global. Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi perubahan ekosistem akibat konversi hutan menjadi lahan monokultur kelapa sawit, dan bagaimana perubahan ini memengaruhi integritas biologis pada tingkat seluler, seperti stres oksidatif, gangguan fungsi mitokondria, serta kerusakan DNA dan membran sel pada organisme yang terdampak. Selain itu, ditelaah pula bagaimana hilangnya struktur vegetasi kompleks di hutan alami berdampak pada penurunan tajam biodiversitas, termasuk kepunahan spesies endemik dan gangguan pada rantai makanan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hutan sangat penting untuk memenuhi kebutuhan manusia, termasuk menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer. Hutan berperan sebagai penyerap CO<sub>2</sub>, menyerap dan mengurangi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Hutan tropis Indonesia dikenal sebagai "paru-paru dunia" karena kemampuannya menjaga keseimbangan atmosfer global. Dalam konteks lingkungan, hutan juga dapat dipandang sebagai penyaring atau penampung limbah gas yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas manusia, baik selama proses produksi maupun setelah dikonsumsi. Limbah gas ini sebagian besar dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil seperti bensin, solar, dan batu bara, serta bahan bakar nonfosil seperti kayu dan sampah. Tanpa hutan yang tepat, emisi gas-gas ini dapat menumpuk di atmosfer, yang memperburuk pemanasan global (Sumanti Wiwik et al., 2014). Alih fungsi hutan menjadi kebun kelapa sawit turut mempercepat laju perubahan iklim global. Hutan tropis merupakan penyerap karbon alami yang berperan penting dalam menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Ketika hutan ditebang atau dibakar untuk pembukaan lahan, karbon yang tersimpan dalam biomassa dilepaskan ke atmosfer dalam bentuk karbon dioksida CO<sub>2</sub>. Proses ini tidak hanya meningkatkan emisi, tetapi juga menghilangkan kemampuan alami bumi untuk menyerap karbon (Purnamayani et al., 2022). Monokultur sawit menyebabkan hilangnya fungsi ekosistem yang sebelumnya mendukung keanekaragaman hayati melalui penyediaan tempat tinggal, sumber makanan, dan penyerbukan silang. Dampak ini diperparah oleh penggunaan bahan kimia pertanian yang mencemari lingkungan dan mengganggu siklus nutrisi alami (Herman et al., 2009).

Hutan tidak hanya membantu menjaga stabilitas ekosistem, tetapi juga memberikan berbagai manfaat ekonomi alami. Barang-barang hasil hutan seperti kayu, rotan, damar, dan produk sampingan lainnya sangat bernilai dan berkontribusi terhadap ekonomi lokal. Lebih jauh lagi, hutan, khususnya hutan tropis, memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa, yang mengandung berbagai flora dan fauna, masing-masing dengan struktur dan fungsi selulernya sendiri. Keberadaan hutan mendukung kelangsungan hidup berbagai spesies, termasuk di tingkat sel. Ekosistem hutan yang stabil menyediakan suhu, kelembapan, dan kualitas udara yang mendukung keseimbangan fisiologis organisme hidup. Ketika hutan ditebang atau diubah, gangguan lingkungan yang diakibatkannya—seperti peningkatan suhu, polusi, dan paparan bahan kimia—dapat menyebabkan stres oksidatif, gangguan membran sel, kerusakan DNA, dan bahkan kematian jaringan pada organisme yang terdampak. Akibatnya, signifikansi hutan tidak hanya ekonomis, tetapi juga dalam perannya dalam menjaga integritas biologis hingga ke tingkat kehidupan yang paling mendasar, yaitu sel. Perubahan struktur sel tumbuhan seperti penurunan densitas stomata mengindikasikan penyesuaian terhadap kondisi lingkungan yang lebih terbuka dan kering, yang berdampak terhadap efisiensi fotosintesis. Hal ini menunjukkan bahwa alih fungsi hutan mengubah adaptasi fisiologis makhluk hidup. Dampak alih fungsi hutan terhadap sel organisme tidak hanya bersifat langsung tetapi juga kumulatif dan sistemik. Misalnya, stres oksidatif yang dialami oleh tumbuhan dan hewan akibat perubahan suhu ekstrem dan paparan bahan kimia menyebabkan produksi radikal bebas berlebih. Jika mekanisme antioksidan tidak mampu menetralkan, maka terjadi kerusakan biomolekul seperti lipid, protein, dan asam nukleat, yang berujung pada disfungsi sel.

Studi oleh Apel & Hirt (2004) menegaskan bahwa akumulasi ROS (Reactive Oxygen Species) pada tumbuhan dapat mengganggu sinyal seluler dan memicu kematian sel terprogram (apoptosis). Hal ini sejalan dengan observasi lapangan yang menunjukkan gejala nekrosis pada tumbuhan di sekitar areal kebun sawit yang terpapar herbisida secara terus-menerus. Biodiversitas mikroorganisme tanah juga mengalami penurunan drastis. Keanekaragaman mikroba yang semula membantu dalam dekomposisi, fiksasi nitrogen, dan siklus nutrisi menjadi terganggu akibat perubahan pH tanah, kadar bahan organik, dan

kontaminasi kimia. Ketidakseimbangan komunitas mikroba ini dapat berdampak balik terhadap kesuburan tanah dan keberlangsungan pertumbuhan vegetasi. Sementara itu, dari sisi fauna, spesies vertebrata yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan suhu dan kelembaban, seperti beberapa jenis amfibi dan reptil, menunjukkan penurunan aktivitas metabolik dan daya reproduksi. Penurunan populasi ini menunjukkan bahwa kerusakan pada habitat menyebabkan gangguan pada sistem endokrin dan regulasi seluler dalam tubuh hewan. Strategi mitigasi seperti penerapan prinsip agroforestri, perlindungan kawasan hutan lindung, serta sertifikasi keberlanjutan seperti RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) menjadi langkah penting yang harus didorong. Selain itu, pendekatan teknologi hijau dan penelitian lebih lanjut mengenai dampak seluler dari paparan bahan kimia di lingkungan pertanian juga penting untuk dikembangkan. Pendidikan lingkungan dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya biodiversitas harus ditanamkan sejak dini untuk menciptakan generasi yang peduli terhadap konservasi dan keberlanjutan.

### **Manfaat Hutan bagi Manusia dan Lingkungan**

1. Manfaat Ekonomi
  - a. Hasil hutan dapat dijual langsung atau diolah menjadi produk bernilai tinggi seperti furnitur dan kerajinan tangan.
  - b. Menciptakan prospek lapangan kerja, khususnya bagi karyawan di sektor kehutanan yang legal dan berizin.
  - c. Meningkatkan pendapatan negara melalui penjualan hasil hutan ke luar negeri.
2. Manfaat Klimatologis
  - a. Hutan berperan dalam menjaga kestabilan iklim suatu wilayah.
  - b. Hutan berfungsi sebagai paru-paru dunia dengan menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup.
3. Manfaat Hidrologis
  - a. Air hujan diserap dan disimpan di dalam tanah sehingga membantu menjaga ketersediaan air tanah.
  - b. Membatasi masuknya air laut ke daratan, sehingga air tanah tidak menjadi asin.
  - c. Mengelola aliran dan keseimbangan air dalam ekosistem.
4. Manfaat ekologis
  - a. Mengurangi kemungkinan terjadinya erosi dan banjir.
  - b. Menjaga kualitas dan kesuburan tanah agar tetap produktif.
  - c. Menyediakan rumah bagi berbagai tanaman dan hewan sekaligus melestarikan keanekaragaman hayati.

Dalam konteks tantangan perubahan iklim, sektor kehutanan Indonesia merupakan sumber emisi gas rumah kaca terbesar, melampaui sektor lain seperti energi, industri, sampah, dan pertanian. Emisi tinggi ini sebagian besar merupakan akibat dari penggundulan hutan yang luas, pengelolaan lahan gambut yang buruk, dan kebakaran hutan dan lahan gambut yang sering terjadi. Eksploitasi hutan untuk tujuan ekonomi, khususnya konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit, telah menyebabkan kerusakan parah pada sistem alam akibat pengelolaan hutan yang tidak efisien dan penekanan berlebihan pada keuntungan. Proses konversi hutan ini membahayakan keanekaragaman hayati dan memengaruhi stabilitas ekologi, serta berdampak langsung pada sel dan struktur biologis organisme yang bergantung pada hutan. Misalnya, spesies yang kehilangan habitat alaminya akibat penggundulan hutan atau fragmentasi hutan dapat mengalami penurunan populasi, dan perubahan suhu, paparan bahan kimia, dan peningkatan stres lingkungan semuanya dapat berdampak pada sel-sel tubuh (Irfan et al., n.d.-a). Jika alih fungsi hutan dilakukan tanpa pengelolaan yang bijaksana,

keanekaragaman hayati akan terganggu, demikian pula daya dukung hutan untuk pembangunan ekonomi nasional. Kerusakan ini berpotensi menguras sumber daya alam, mengganggu keseimbangan ekosistem, dan memengaruhi kehidupan pada tingkat seluler. Oleh karena itu, inisiatif konservasi dan pengelolaan hutan berkelanjutan sangat penting untuk mengurangi dampak negatif ini sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan dan pembangunan ekonomi jangka panjang (Irfan et al., n.d.-b).

### **Dampak Jangka Pendek**

1. Kerusakan Habitat Secara Instan. Penebangan hutan menyebabkan hilangnya tempat tinggal ribuan spesies secara tiba-tiba. Banyak spesies tidak memiliki cukup waktu untuk beradaptasi atau bermigrasi, sehingga populasi mereka langsung menurun.
2. Gangguan Fisiologis dan Struktur Seluler. Perubahan suhu dan kelembaban akibat hilangnya kanopi hutan menyebabkan stres lingkungan bagi tumbuhan bawah dan hewan kecil. Paparan intens terhadap sinar matahari serta bahan kimia dari kebun sawit (pestisida, herbisida) menyebabkan:
  - a. Stres oksidatif sel
  - b. Kerusakan DNA dan membran sel
  - c. Kematian jaringan pada tumbuhan
3. Punahnya Spesies Lokal Secara Cepat Spesies endemik yang tidak dapat berpindah atau beradaptasi cepat akan mengalami kepunahan lokal, terutama serangga, burung hutan, dan amfibi.
4. Peningkatan Fragmentasi Habitat Alih fungsi hutan menciptakan petak-petak kecil habitat alami yang terisolasi. Fragmentasi ini menyulitkan pergerakan hewan dan pertukaran genetik antarpopulasi.

### **Dampak Jangka Panjang**

1. Penurunan Keanekaragaman Genetik. Populasi kecil yang tersisa di habitat terfragmentasi mengalami penurunan variasi genetik. Hal ini menyebabkan peningkatan risiko inbreeding dan menurunnya daya tahan spesies terhadap penyakit serta perubahan iklim.
2. Perubahan Permanen Struktur Ekosistem. Sistem monokultur kelapa sawit tidak mampu menggantikan fungsi ekologis hutan tropis. Akibatnya, siklus nutrisi dan air terganggu secara jangka panjang.
3. Gangguan pada Evolusi dan Adaptasi Spesies. Kondisi homogen dalam kebun sawit menghambat proses seleksi alam. Spesies yang tidak cocok dengan kondisi tersebut akan punah, sementara spesies invasif dapat berkembang pesat dan mengganggu keseimbangan ekosistem.
4. Kehilangan Jaring-Jaring Kehidupan Mikroorganisme. Mikroorganisme tanah yang mendukung kesuburan dan siklus nutrisi tidak mampu bertahan di lingkungan kimiawi kebun sawit. Hal ini berdampak pada menurunnya kualitas tanah dan kesuburan jangka panjang.
5. Perubahan Iklim Global. Hutan menyimpan karbon dalam jumlah besar. Ketika hutan ditebang dan dibakar, karbon dilepaskan ke atmosfer dalam bentuk CO<sub>2</sub>, berkontribusi terhadap pemanasan global. Kenaikan suhu ini kembali berdampak pada kehidupan seluler makhluk hidup melalui mutasi genetik, gangguan siklus hidup, dan persebaran penyakit.

Peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer berkontribusi terhadap pemanasan global, yang berdampak langsung maupun tidak langsung pada kehidupan seluler makhluk hidup. Peningkatan suhu menyebabkan tekanan fisiologis pada organisme, terutama spesies yang sensitif terhadap perubahan iklim mikro. Perubahan ini juga memengaruhi siklus hidup, pola

reproduksi, dan distribusi geografis spesies. Mutasi genetik dan kerusakan DNA lebih sering terjadi akibat paparan suhu ekstrem dan radiasi ultraviolet yang meningkat, yang pada gilirannya dapat memicu perubahan pada struktur protein dan metabolisme sel.

## **KESIMPULAN**

Transformasi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit menurunkan keanekaragaman hayati dan berdampak luas pada struktur seluler hewan. Dampak ini meliputi masalah metabolisme, hilangnya habitat alami bagi berbagai spesies, dan kerusakan jaringan pada tumbuhan dan hewan. Hal ini menunjukkan bagaimana alih fungsi lahan secara signifikan yang mengabaikan faktor lingkungan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem yang rapuh. Oleh karena itu, untuk menjaga keberlanjutan sel hidup dan keanekaragaman hayati, diperlukan hukum yang lebih kuat, pengawasan terhadap kegiatan pembukaan lahan, dan inisiatif untuk memulihkan ekosistem hutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Herman, Agus Fahmuddin, & Las Irsal. (2009). Analisis Finansial dan Keuntunganyang Hilang dari Pengurangan Emisi Karbon Dioksida Pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(4), 127–133.
- Irfan, M., Utiyal Huda, M., Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau Kampus Raja Ali Haji Jl Soebrantas, D. H., & Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, M. (n.d.-a). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Hutan Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap sifat Kimia Tanah (The Conversion Influence of Forest Land Into Oil Palm Plantation at Various Planting Year on Soil Chemical Properties). In *Jurnal Agroteknologi* (Vol. 3, Issue 1).
- Irfan, M., Utiyal Huda, M., Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau Kampus Raja Ali Haji Jl Soebrantas, D. H., & Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, M. (n.d.-b). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Hutan Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap sifat Kimia Tanah (The Conversion Influence of Forest Land Into Oil Palm Plantation at Various Planting Year on Soil Chemical Properties). In *Jurnal Agroteknologi* (Vol. 3, Issue 1).
- Maladi, Y. (n.d.). Kajian Hukum Kritis Alih Fungsi Lahan Hutan Berorientasi Kapitalis. <http://isjd.pdii.lipi.go.id>
- Oktavia, D., Na Ninda, L., Fajar Hartati, T., & Studi Pendidikan Geografi, P. (2024). Dampak Alih Fungsi Hutan Menjadi Perkebunan Sawit Terhadap Biodiversitas Spesies. In *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi* (Vol. 3, Issue 1).
- Purnamayani, R., Dariah, A., Syahbuddin, H., Tarigan, S. D., & Sudradjat, S. (2022). Best Practices Pengelolaan Air Perkebunan Kelapa Sawit di Lahan Gambut. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 16(1), 9. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v16n1.2022.9-21>
- Sumanti Wiwik, Hadir Hainim, & Yani Iyan Rita. (2014). Analisis Peran Kebun Kelapa Sawit Hilir Terhadap Kemampuan Penyerapan Karbon di Kabupaten Rokan Hilir. *JOM FEKON*, 1(2), 1–15