

## **PENGGUNAAN BUKTI ILMIAH DALAM KASUS LINGKUNGAN HIDUP: MEMBANGUN DASAR YANG KUAT UNTUK PERLINDUNGAN LINGKUNGAN**

Oleh

Niken Wahyuning Retno Mumpuni

Program Studi Hukum Program Doktor Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia

nikenmumpuni@gmail.com

### **Abstrak**

Dalam kasus perlindungan lingkungan, penggunaan bukti ilmiah yang kuat sangat penting untuk membangun dasar yang solid dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan lingkungan hidup. Artikel ini bertujuan untuk membahas pentingnya mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup dan bagaimana hal itu dapat membantu membangun dasar yang kuat untuk perlindungan lingkungan. Pertama-tama, artikel ini akan menjelaskan pentingnya bukti ilmiah dalam menginformasikan kebijakan dan tindakan yang berkaitan dengan lingkungan hidup. Bukti ilmiah yang kuat dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang dampak lingkungan dari kegiatan manusia, serta membantu mengidentifikasi solusi yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian akan mengkaji pokok permasalahan melalui pendekatan yuridis-normatif, yaitu menganalisis permasalahan dari sudut pandang atau menurut ketentuan atau peraturan perundang-undangan yang berlaku. Ditambah dengan bahan-bahan hukum lain yang terdiri dari buku-buku literatur, makalah, artikel, hasil penelitian dan karya ilmiah lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Dalam kesimpulannya, artikel ini akan menegaskan bahwa mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup adalah langkah penting dalam membangun dasar yang kuat untuk perlindungan lingkungan. Dengan memahami pentingnya bukti ilmiah, mengatasi ketidakpastian ilmiah, dan menerapkan strategi yang tepat, kita dapat mengambil keputusan yang berdasarkan pada pemahaman yang baik tentang dampak lingkungan dan melindungi lingkungan hidup untuk masa depan yang lebih baik.

**Kata kunci** : Bukti Ilmiah, Perlindungan Lingkungan Hidup

### **Abstract**

*In the case of environmental protection, the use of strong scientific evidence is crucial to building a solid foundation in decision-making related to the habitat. This article aims to discuss the importance of optimizing the usage of scientific evidence in the habitats case and how it can help build a strong foundation for the protection of the environment. First of all, this article will explain the importance of scientific evidence in informing policies and actions related to the environment. Strong scientific evidence can provide a better understanding of the environmental impact of human activities, as well as help identify effective and sustainable solutions. The research will examine the substance of the problem through a juris-normative approach, i.e. analyze the problem from a perspective or according to the provisions or regulations of the applicable laws. In addition to other legal materials consisting of books of literature, papers, articles, results of research and other scientific works related to this research. In conclusion, this article will affirm that optimizing the use of scientific evidence in the case of living environments is an important step in building a strong foundation for environmental protection. By understanding the importance of scientific evidence, overcoming scientific uncertainty, and implementing appropriate strategies, we can make decisions based on a good understanding of the environmental impact and protecting the living environment for a better future.*

***Keywords*** : *Scientific Evidence, Environmental Protection*

## PENDAHULUAN

Hukum lingkungan telah berkembang dengan pesat, bukan saja dalam hubungannya dengan fungsi hukum sebagai perlindungan, pengendalian, dan kepastian bagi masyarakat (*social control*) dengan peran *agent of stability*, tetapi terlebih menonjol lagi sebagai sarana pembangunan (*a tool of social engineering* dengan peran sebagai *agent of development* atau *agent of change*). Kesadaran akan perlindungan lingkungan semakin meningkat di seluruh dunia, dan penggunaan bukti ilmiah yang kuat menjadi kunci dalam memastikan keputusan yang tepat diambil untuk melindungi dan memulihkan lingkungan. Dalam konsideran Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa lingkungan hidup yang baik dan sehat merupakan hak asasi setiap warga negara Indonesia bagaimana diamanatkan dalam Pasal 28H UUD NRI 1945. Oleh karena itu, negara, pemerintah, dan seluruh pemangku kepentingan berkewajiban untuk melakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan agar lingkungan hidup Indonesia dapat

tetap menjadi sumber dan penunjang hidup bagi rakyat Indonesia sertamahluk hidup lain. Oleh sebab itu, lingkungan hidup Indonesia harus dilindungi dan dikelola dengan baik berdasarkan asas tanggung jawab negara, asas keberlanjutan, dan asas keadilan.<sup>1</sup>

Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup telah memperkenalkan alat bukti lain sebagai perluasan alat bukti yang telah diatur dalam Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana. Selain itu pula dalam Keputusan Ketua Mahkamah Agung No.36/KMA/SK/II/2013 tentang Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup juga mengatur mengenai perluasan alat bukti dalam perkara lingkungan hidup. Dimana terdapat perluasan alat bukti yang tidak diatur di dalam Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana, yaitu bukti ilmiah/*scientific evidence* sebagai bukti pendukung. *Scientific evidence* ini dilakukan dalam rangka pembuktian perkara lingkungan hidup, yaitu untuk menerangkan bukti-bukti apa saja yang sulit untuk dibuktikan secara umum atau dengan kata lain membutuhkan penjelasan serta metode ilmiah oleh ahli

<sup>1</sup> Muhamad Sadi Is, "KEPASTIAN HUKUM TERHADAP PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP DI

INDONESIA," *Jurnal Yudisial* 13, no. 3 (January 30, 2021): 311, <https://doi.org/10.29123/jy.v13i3.345>.

dalam proses pembuktiannya.<sup>2</sup>

Bukti ilmiah atau (*scientific evidence*) merupakan perkembangan alat bukti dalam hal pengungkapan perkara yang dianggap memerlukan penjelasan ahli di bidang hukum tertentu, tidak terbatas pada permasalahan lingkungan hidup saja melainkan perkara lain yang membutuhkan penjelasan ahli dengan menggunakan metode ilmiah, penggunaan bukti ilmiah seringkali dikaitkan dengan perkara lingkungan hidup. Keum J. Park didalam risetnya mengatakan “ *the reason why almost every environmetal tort caseinsolves the use large amount of sientific evidence is that proving casual relationship*”.<sup>3</sup>

Bahwa alasan setiap kasus lingkungan menggunakan pelibatan bukti ilmiah adalah untuk membuktikan adanya hubungan kausalitas (sebab-akibat) antara perbuatan melanggar hukum dengan dampak apa yang ditimbulkan. Keum J Park lebih lanjut menjelaskan bahwa, “*success in evironmetal tort cases frequently hinges upom highly sophisticated scientific and other technical evidence*”.<sup>4</sup> Bukti ilmiah dan hal-hal teknis lainnya menentukan tingkat

kesuksesan penanganan perkara lingkungan hidup. Penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup membantu menginformasikan kebijakan dan tindakan yang diambil oleh pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan masyarakat umum. Bukti ilmiah dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang dampak lingkungan dari kegiatan manusia, seperti polusi udara, pencemaran air, deforestasi, perubahan iklim, dan kerusakan ekosistem. Namun, meskipun pentingnya bukti ilmiah diakui secara luas, masih ada tantangan dalam mengoptimalkan penggunaannya dalam kasus lingkungan hidup. Beberapa tantangan tersebut termasuk kurangnya aksesibilitas terhadap penelitian ilmiah, kompleksitas data dan interpretasi, serta kecenderungan politisasi atau penolakan terhadap bukti ilmiah yang tidak sesuai dengan kepentingan tertentu.

Bahwa kedudukan bukti ilmiah (*scientific evidence*) dalam penyidikan perkara kebakaran hutan dan atau lahan ditinjau dari system peradilan pidana yang dikaitkan dengan teori hukum pembuktian bahwa bukti ilmiah sepanjang diakui kebenarannya dan dapat diterima sah, makadapat digunakan sebagai bukti surat, bukti keterangan ahli atau bukti petunjuk. Bukti ilmiah yang

<sup>2</sup> Zagarino Bima Prakasa, “TRANSFORMASI BUKTI ILMIAH MENJADI ALAT BUKTI DALAM PERKARA PENCEMARAN ATAU PERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP SKRIPSI,” 2020.

<sup>3</sup> Keum J Park, “Judicial Utilization of Scientific Evidence in Complex Environmental Torts: Redifining Litigation Driven Research,” n.d.

<sup>4</sup> Park.

didapat melalui tahap penyidikan, memiliki kekuatan pembuktian yang bebas, karena nilai kekuatan pembuktiannya nantinya diuji dan diserahkan kepada Hakim apakah dalam putusan bukti ilmiah tersebut menjadi salah satu pertimbangan hakim dan memberikan keyakinan dalam mengambil keputusan. Penyidik PNS Ditjen Penegakan Hukum Lingkungan Hidup dan Hutan (PPNS Ditjen Gakkum LHK) meyakini bahwa eksistensi bukti ilmiah dalam pembuktian perkara pembakaran hutan dan atau lahan itu sangat penting dan vital, karena bukti ilmiah mempengaruhi keyakinan hakim dalam mengambil keputusan hukum.<sup>5</sup>

Dalam artikel ini, kami akan mengeksplorasi bagaimana penggunaan bukti ilmiah dapat dioptimalkan dalam kasus lingkungan hidup. Kami akan membahas pentingnya transparansi dan aksesibilitas data ilmiah, perlunya kolaborasi antara ilmuwan, pengambil kebijakan, dan masyarakat, serta bagaimana mengatasi tantangan yang terkait dengan politisasi dan penolakan terhadap bukti ilmiah. Dengan membangun dasar yang kuat untuk penggunaan bukti ilmiah dalam kasus

lingkungan hidup, kita dapat memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada fakta dan pengetahuan yang terpercaya. Hal ini akan membantu melindungi dan memulihkan lingkungan hidup kita untuk generasi masa depan.

## METODE PENELITIAN

Menurut Soerjono Soekanto,<sup>6</sup> penelitian hukum didasarkan pada metode, sistematika, dan pikiran tertentu yang bertujuan untuk mempelajari satu atau beberapa gejala hukum tertentu dengan jalan menganalisisnya, maka kemudian diadakan pemeriksaan yang mendalam terhadap fakta hukum tersebut untuk kemudian mengusahakan suatu pemecahan atas permasalahan-permasalahan yang timbul dalam gejala yang bersangkutan.

### a. Jenis dan Sifat Penelitian

Penelitian hukum yuridis mencakup penelitian terhadap asas-asas hukum, sistematika hukum, taraf, dan perbandingan hukum sedangkan penelitian empiris terdiri dari penelitian terhadap identifikasi hukum, dan terhadap efektifitas hukum.<sup>7</sup> Sifat dari penelitian ini adalah deduktif yakni cara berfikir yang dalam penarikan

<sup>5</sup> Sulistyowibowo, "EKSISTENSI BUKTI ILMIAH (SCIENTIFIC EVIDENCE) DALAM PENYIDIKAN PERKARA PEMBAKARAN HUTAN DAN ATAU LAHAN" (Universitas Gadjah Mada, 2020),

<https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/184881>.

<sup>6</sup> Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum* (UI Press, 2006).

<sup>7</sup> Soekanto.

kesimpulan yang ditarik dari suatu yang sifatnya umum yang sudah dibuktikan bahwa benar dan kesimpulan itu ditujukan untuk sesuatu yang sifatnya khusus, analisis ini maksudnya untuk memberikan argumentasi atau hasil penelitian yang telah dilakukannya.<sup>8</sup>

#### **b. Bahan Penelitian**

Data penelitian di sini terdiri atas bahan hukum primer, bahan hukum sekunder dan bahan hukum tersier.<sup>9</sup> Bahan hukum primer merupakan bahan hukum yang memiliki kekuatan mengikat dan erat hubungannya dengan permasalahan yang diteliti meliputi berbagai peraturan perundang-undangan sebagai berikut:

- 1) Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945
- 2) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1946 Tentang Hukum Pidana (KUHP).
- 3) Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 Tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana
- 4) Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- 5) Keputusan Ketua Mahkamah Agung Republik Indonesia Nomor 36/KMA/SK/II/2013 (KKMA No. 36/KMA/SK/II/2013) tentang

Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup

- 6) Keputusan Ketua Mahkamah Agung No. 134/KMA/SK/IX/2011 tentang Sertifikasi Hakim Lingkungan Hidup
- 7) Berbagai peraturan perundang-undangan terkait penelitian ini.

**b.** Bahan hukum sekunder merupakan bahan hukum yang digunakan dan erat hubungannya dengan bahan hukum primer, serta memberikan petunjuk penjelasan, dan membantu memahami bahan hukum primer. Bahan hukum sekunder dalam penelitian ini terdiri dari berbagai literatur yang membahas Penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup serta buku- buku, makalah, jurnal yang erat berkaitan dengan penelitian ini, serta situs internet yang dapat dipercaya kebenarannya. Serta perolehan data secara langsung dari penelitian lapangan dengan menggunakan teknik wawancara dengan narasumber maupun responden.

**c.** Bahan hukum tersier merupakan bahan-bahan yang memberikan informasi dan penjelasan lebih lanjut terhadap bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder. Adapun bahan hukum tersier dalam

<sup>8</sup> Muchti Fajar and Yulianto Achmad, *Dualisme Penelitian Hukum Normatif & Empiris* (Pustaka Pelajar, n.d.).

<sup>9</sup> Soerjono Soekanto and Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif; Suatu Tinjauan Singkat* (Jakarta : Rajawali, 2003, n.d.).

penelitian ini terdiri atas beberapa bahan rujukan di bidang hukum seperti Kamus Besar Bahasa Indonesia, Kamus Bahasa Inggris, Kamus Hukum, dan Ensiklopedia.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **A. Aspek Penting Dalam Mengoptimalkan Penggunaan Bukti Ilmiah Dalam Kasus Lingkungan Hidup**

Pentingnya Transparansi dan Aksesibilitas Data Ilmiah adalah untuk mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah, penting untuk memastikan transparansi dan aksesibilitas data ilmiah yang relevan. Ini termasuk memastikan bahwa data dan penelitian yang ada dapat diakses oleh semua pihak yang terlibat, termasuk pengambil kebijakan, masyarakat, dan ilmuwan. Salah satu hal yang menjadi kekhususan dan pembeda pemeriksaan perkara lingkungan hidup dibandingkan perkara lainnya yang diatur baik dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 tentang Hukum Acara Pidana (KUHP), atau Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), adalah diadopsinya bukti ilmiah

dalam proses pembuktian dalam proses persidangan perkara lingkungan hidup di pengadilan. Walaupun tidak dijelaskan atau disebutkan secara spesifik, dalam perkembangannya bukti ilmiah dianggap telah terakomodasi dengan frasa “alat buktilain” dalam rumusan Pasal 96 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH). Pengakuan terhadap bukti ilmiah dipertegas kembali dengan keberadaan Keputusan Ketua Mahkamah Agung Republik Indonesia Nomor 36/KMA/SK/II/2013 (KKMA No. 36/KMA/SK/II/2013) tentang Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup.<sup>10</sup>

Tujuan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan adalah untuk menambah keyakinan hakim serta memberikan panduan bagi hakim untuk menilai keotentikan suatu alat bukti. Pedoman tersebut memberikan contoh-contoh bukti ilmiah, antara lain hasil analisis laboratorium, penghitungan ganti rugi akibat pencemaran dan/atau kerusakan yang disampaikan oleh ahli. Pedoman juga menyatakan bahwa untuk dapat menjadi bukti hukum, bukti ilmiah

<sup>10</sup> Fachrizal Afandi et al., “Penggunaan Bukti Ilmiah dan Penerapan Prinsip Kehati-hatian dalam Putusan Perkara Pidana Materiil Lingkungan Hidup

di Indonesia Tahun 2009–2020,” *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 9, no. 1 (February 8, 2023): 77–120, <https://doi.org/10.38011/jhli.v9i1.500>.

tersebut harus didukung dengan keterangan ahli dipersidangan. Berdasarkan ketentuan tersebut, hakim menilai bukti-bukti yang dihadirkan oleh para pihak secara keseluruhan. Artinya, Hakim menentukan validitas dengan melihat kesesuaian suatu bukti dengan bukti lain dalam rangka menemukan peristiwa hukum serta membuat kesimpulan.<sup>11</sup>

Setidaknya ada dua aspek penting dalam membahas bukti ilmiah dan kesaksian ahli yang relevan dengan Indonesia. Pertama, keberadaan metode ilmiah yang valid. Artinya, bukti ilmiah harus diperoleh berdasarkan metode sains. Kedua, aspek pengetahuan khusus. Aspek ini memastikan bahwa opini yang disampaikan didasarkan oleh keahlian yang dimiliki. Artinya, setelah suatu opini atau bukti ilmiah diterima sebagai suatu pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*), tahapan selanjutnya adalah memastikan apakah pendapat ahli tersebut didasarkan pada keahlian yang diperoleh berdasarkan pendidikan, pelatihan dan pengalaman dibidang yang terkait dengan masalah yang dibahas dalam kasus.<sup>12</sup>

Kolaborasi yang erat antara ilmuwan,

pengambil kebijakan, dan masyarakat penting untuk mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup. Artikel ini akan membahas pentingnya membangun jembatan antara dunia ilmiah dan kebijakan, serta melibatkan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan. Kolaborasi ini akan membantu dalam mengartikulasikan dan mengaplikasikan bukti ilmiah secara efektif.

Terkait dengan pemeriksaan alat bukti dalam perkara lingkungan hidup di persidangan Keputusan Ketua Mahkamah Agung Republik Indonesia Nomor 36/KMA/SK/II/2013 (KKMA No. 36/KMA/SK/II/2013) tentang Pemberlakuan Pedoman Penanganan Perkara Lingkungan Hidup. KKMA No. 36/KMA/SK/II/2013 menyebutkan bentuk bukti ilmiah itu dapat berupa hasil analisis dari laboratorium, perhitungan ganti rugi yang dibuat oleh ahli berkaitan dengan adanya akibat dari suatu tindak pencemaran atau perusakan lingkungan, serta keterangan dari ahli pada bidang terkait. Selain itu, dokumen dan/atau surat yang menjadi pendukung dalam hal pengambilan sampel dalam proses pemeriksaan suatu

<sup>11</sup> Windu Kisworo, "APLIKASI PRINSIP-PRINSIP TERKAIT BUKTI ILMIAH (SCIENTIFIC EVIDENCE) DI AMERIKA SERIKAT DALAM PEMBUKTIAN PERKARA PERDATA LINGKUNGAN DI INDONESIA,"

*Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 5, no. 1 (October 30, 2018): 24–59, <https://doi.org/10.38011/jhli.v5i1.74>.

<sup>12</sup> Kisworo.

perkara lingkungan hidup juga dapat diakui sebagai bukti ilmiah. Berbeda dengan pemeriksaan alat bukti dalam tindak pidana lainnya, hakim dalam melakukan pemeriksaan alat bukti ilmiah dalam perkara tindak pidana lingkungan harus menerapkan prinsip kehati-hatian atau *precautionary principle*. Sesuai dengan Prinsip Ke-15 Deklarasi Rio dalam menerapkan prinsip kehati-hatian ini hakim harus mengutamakan penyelamatan lingkungan saat memutuskan pidana pemulihan kepada terdakwa dalam perkara yang mengancam kerusakan lingkungan secara serius yang tidak dapat dipulihkan meskipun ada keraguan dan kurang pastian akan alat bukti ilmiah yang dihadirkan di persidangan. Hakim cukup mempertimbangkan bahwa meskipun ada kurang pastian yang dihasilkan dari bukti ilmiah tersebut, namun selama bukti ilmiah itu diperoleh melalui metode ilmiah yang valid serta ahli yang mumpuni maka bukti ilmiah tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam putusan pidana yang akan dijatuhkan. Dalam hal ini, para hakim menerapkan prinsip *in dubio pro natura* yang berarti mendahulukan kepentingan

perlindungan lingkungan hidup dalam putusan pidana lingkungan hidup. .KMA No. 36/KMA/SK/II/2013 secara jelas menyebut bahwa dalam rangka menerapkan prinsip kehati-hatian, hakim harus menilai apakah bukti ilmiah tersebut diperoleh secara sah dan valid serta relevan dengan perkara yang sedang diperiksa.<sup>13</sup>

Pembuktian dalam hukum pidana sebagai suatu landasan dan pedoman bagi para penegak hukum untuk memberikan kepastian atas penilaian akan suatu perbuatan atau peristiwa hukum pidana yang dilakukan oleh seseorang. Pembuktian sendiri berasal dari Bahasa Belanda yakni *bewijs* yang dipergunakan dalam memberikan adanya kepastian.<sup>14</sup>

Selain itu, membuktikan dalam hukum pidana juga diartikan sebagai membuat hakim yakin atau meyakinkan hakim tentang kebenaran dalil yang telah dikemukakan dalam suatu perkara atau sengketa hukum. Dalam hukum pidana, kebenaran yang dicari adalah kebenaran materiil yang telah dimulai sejak awal penyelidikan hingga perkara tersebut diputus di pengadilan oleh hakim. Pembuktian sendiri memiliki sistem yang

---

<sup>13</sup> “United Nation, Report of The United Nations Conference on Environment and Development, Rio Declaration On Environment and Development,” n.d.

<sup>14</sup> Karim Nasution, *Masalah Hukum Pembuktian Dalam Proses Pidana Jilid I* (Grafika pers 1976, n.d.).

hampir sama dalam sistem hukum acara di berbagai negara di dunia. Sistem Pembuktian dalam hukum pidana bertujuan untuk<sup>15</sup>:

- a. Mengetahui bagaimana memperoleh alat-alat bukti sebagai alat pembuktian terhadap perkara yang sedang diperiksa;
- b. Mengetahui hasil dan kekuatan dari pembuktian yang seperti apakah yang dianggap cukup proporsional guna membuktikan ada tidaknya kesalahan seseorang;
- c. Mengetahui apakah dengan terpenuhinya alat-alat bukti dalam pembuktian apakah masih diperlukan keyakinan hakim atau tidak.

Kedudukan bukti ilmiah dalam pembuktian di pengadilan tidak lepas dari pengaruh keterangan yang diberikan oleh ahli. Ahli diperlukan untuk memperjelas hal-hal berikut<sup>16</sup>:

- a. “*Causal Connection*” atau hubungan sebab akibat aktivitas dengan peristiwa pencemaran dan perusakan lingkungan hidup.
- b. “*Pollution control technology*” atau teknologi pengendali pencemaran,
- c. “*Breach of standard*” atau pelanggaran mutu, kriteria baku perusakan lingkungan.

- d. “*Money damage*” atau ganti kerugian. Upaya untuk menemukan, mengungkapkan dan memperjelas hubungan antara suatu kegiatan yang diduga sebagai suatu sumber pencemaran lingkungan dengan tercemarnya media lingkungan tertentu seringkali melibatkan masalah-masalah teknis ilmiah. Oleh sebab itu, tugas saksi ahli adalah memberikan kejelasan apakah memang terdapat hubungan sebab akibat antara suatu kegiatan tertentu dengan pencemaran lingkungan.<sup>17</sup>

Pidana lingkungan merupakan salah satu perkara yang diperiksa diadili, dan diputus oleh hakim-hakim di Mahkamah Agung, baik di tingkat pertama (Pengadilan Negeri), kedua (Pengadilan Tinggi), maupun terakhir (Mahkamah Agung). Perlu dipahami, bahwa yang dimaksud dengan perkara lingkungan, ruang lingkupnya di Mahkamah Agung diatur dalam Pasal 5 ayat (3) Keputusan Ketua Mahkamah Agung No. 134/KMA/SK/IX/2011 tentang Sertifikasi Hakim Lingkungan Hidup, yang meliputi:

- a) Pelanggaran terhadap peraturan administrasi di bidang perlindungan

<sup>15</sup> Nasution.

<sup>16</sup> Takdir Rahmadi, *Hukum Lingkungan Di*

*Indonesia*, n.d.

<sup>17</sup> Rahmadi,.

dan pengelolaan lingkungan hidup, termasuk tetapi tidak terbatas pada peraturan di bidang kehutanan, perkebunan, pertambangan, pesisir dan kelautan, tata- ruang, sumber daya air, energi, perindustrian, dan/atau konservasi sumber daya alam; dan

b) Pelanggaran ketentuan perdata dan pidana di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, termasuk tetapi tidak terbatas pada peraturan di bidang kehutanan, perkebunan, pertambangan, pesisir dan kelautan, tata ruang, sumber daya air, energi, perindustrian, dan/atau konservasi sumber daya alam.<sup>18</sup>

Di dalam praktek pembuktian di pengadilan, hubungan antara sains dan hukum sangat kompleks. Beberapa ahli berpendapat kompleksitas tersebut terjadi karena tujuan yang melekat pada keduanya. Hukum dan sains kadang-kadang memiliki tujuan yang saling bertentangan, karena masing-masing telah berkembang sebagai reksi terhadap kebutuhan sosial dan intelektual yang berbeda. Tujuan hukum di satu sisi dianggap sebagai sarana untuk

menyelesaikan konflik manusia secara adil, sementara tujuan sains di sisi lain, dipahami sebagai upaya untuk mencari kebenaran. Oleh karena itu, tujuan untuk mencapai keadilan dari sudut pandang hukum tidak sama dengan menemukan kebenaran ‘hasil yang valid secara ilmiah dari sudut pandang sains. Mengingat hal tersebut hakim perlu memiliki kemampuan untuk menilai suatu bukti ilmiah. Sangat dimungkinkan akan terjadi perbedaan pendapat yang disampaikan oleh para ahli. Dalam pedoman Surat Keputusan Kepala Mahkamah Agung

(SKMA No.36/KMA/SK II/2013)

telah diakomodir mengenai pembuktian ilmiah, apabila ada keterangan ahli yang berbeda maka hakim dapat<sup>19</sup> :

- 1) memilih keterangan berdasarkan keyakinan hakim dengan memberikan alasan dipilihnya keterangan alat bukti yang dihadirkan oleh keterangan ahli; atau
- 2) menghadirkan ahli lain dengan pembebanan biaya berdasarkan kesepakatan para pihak;
- 3) menerapkan prinsip kehati-hatian.

Tantangan yang sering muncul dalam penggunaan bukti ilmiah adalah

<sup>18</sup> Rizki Zakariya, “Optimalisasi Penegakan Hukum Pidana Lingkungan melalui Putusan Hakim yang Berkepastian,” *JURNAL HUKUM EKONOMI SYARIAH* 4, no. 1 (April 26, 2021): 117, <https://doi.org/10.30595/jhes.v4i1.9897>.

<sup>19</sup> Kisworo, “APLIKASI PRINSIP-PRINSIP TERKAIT BUKTI ILMIAH (SCIENTIFIC EVIDENCE) DI AMERIKA SERIKAT DALAM PEMBUKTIAN PERKARA PERDATA LINGKUNGAN DI INDONESIA.”

politisasi dan penolakan terhadap bukti ilmiah yang tidak sesuai dengan kepentingan tertentu. Bukti ilmiah merupakan perluasan dari pembuktian dalam hukum lingkungan dan tata Kelola untuk mengantisipasi kerasnya hukum. Terkadang aturan yang ada membatasi penyelesaian setiap kasus lingkungan.

Fenomena meluasnya pembuktian dalam hukum acara pidana ini diharapkan dapat melengkapi aturan-aturan yang mengatur mengenai pembuktian dan memberikan orientasi kepastian hukum dalam pembuktian ilmiah. Bukti ilmiah tidak bisa begitu saja digunakan sebagai alat bukti yang sah. Diperlukan suatu metode ilmiah yang bisa diterima oleh masyarakat ilmiah. Komunitas ilmiah yang relevan adalah para ahli yang mengatur sains berdasarkan pengetahuan ilmiah kolektif dan diterima secara umum. Kehadiran sampel terkait dengan bukti ilmiah masalah lingkungan. Sampling merupakan kegiatan yang sering dilakukan sebagai bagian dari pemantauan lingkungan. Sampling bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kualitas lingkungan. Sampel yang diambil untuk tujuan ini tunduk pada control yang begitu ketat. Karenanya, prosedur khusus juga harus disusun dengan ketat. Metode yang digunakan

harus bisa diterima dari sudut pandang ilmiah, sehingga tidak diragukan lagi hasil bahwa akurasi, presisi dan keakuratan sampel telah diverifikasi sehingga dapat diterima oleh masyarakat. Sampel adalah bagian dari tubuh bukti ilmiah yang keberadaannya harus diperiksa dengan cermat. Selain sampel, dikenal juga laboratorium lingkungan karena meneliti sampel lingkungan yang diperiksa di laboratorium lingkungan karena meneliti sampel lingkungan yang diperiksa di laboratorium. Pada akhirnya, pengadilan memutuskan bahwa tidak ada atau tidak ada polusi. Pentingnya peran laboratorium sebagai laboratorium rujukan resmi yang ditunjuk pemerintah untuk menentukan apakah telah terjadi pencemaran hukum dalam masalah lingkungan. Peran laboratorium rujukan ini menunjukkan betapa pentingnya memiliki pemahaman dan interpretasi yang sama mengenai kejadian dan interpretasi pencemaran yang sama. Kurangnya pemahaman mengenai peran laboratorium rujukan mempengaruhi proses pendeteksian pencemaran lingkungan dan menyebabkan sistem hukum yang terlambat setelah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, karena alat bukti yang paling penting adalah surat dari lab yang memeriksa sampel. Ada kekhawatiran bahwa pihak-pihak sering menghadirkan

jenis bukti ilmiah baru di mana ilmu tersebut mungkin tidak mempunyai dasar inti yang kuat dalam komunitas ilmiah. Ketika salah satu pihak pengadilan ingin mengajukan bukti ilmiah yang belum diterima secara luas oleh masyarakat ilmiah, seringkali pengadilan menilai keabsahan teori ilmiah yang mendasari bukti tersebut.<sup>20</sup>

## **B. Menggunakan Bukti Ilmiah untuk Perlindungan Lingkungan**

Akhirnya, artikel ini akan membahas bagaimana penggunaan bukti ilmiah yang efektif dapat digunakan untuk melindungi lingkungan hidup. Ini termasuk penggunaan bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan kebijakan, pengembangan solusi berkelanjutan, dan mempromosikan kesadaran akan pentingnya perlindungan lingkungan. Kebijakan yang didasarkan pada bukti juga kemungkinan besar akan memberikan keyakinan pada pembuat kebijakan terhadap keputusan yang mereka ambil. Bukti ilmiah memaparkan pembuatan kebijakan pada konsep dan pengalaman yang lebih luas dan tervalidasi, memungkinkan kebijakan dirumuskan berdasarkan dasar teknis yang kuat, dan dapat membuka serangkaian pilihan kebijakan untuk dipertimbangkan

oleh pembuat kebijakan. Bukti dapat memainkan peran penting dalam ketiga tahapan proses pembuatan kebijakan, yaitu penetapan agenda kebijakan, perumusan, dan implementasi.<sup>21</sup>

Kebijakan berbasis bukti adalah sebuah konsep dalam kebijakan publik yang menganjurkan agar keputusan kebijakan didasarkan pada, atau dipengaruhi oleh bukti obyektif yang ditetapkan secara ketat. Efektivitas kebijakan berbasis bukti bergantung pada ketersediaan data berkualitas, kemampuan analisis yang baik, dan dukungan politik untuk pemanfaatan informasi ilmiah. Beberapa pakar kebijakan telah beralih dari penggunaan istilah kebijakan *berbasis bukti*, dan mengadopsi alternatif seperti *kebijakan berdasarkan bukti (evidence-informed)*. Pergeseran semantik ini memungkinkan refleksi berkelanjutan mengenai perlunya meningkatkan ketelitian dan kualitas bukti yang digunakan, sambil menghindari beberapa keterbatasan atau gagasan *reduksionis* yang terkadang dikaitkan dengan istilah berbasis *bukti*. Terlepas dari perbedaan tersebut, frasa “kebijakan berbasis bukti” masih digunakan secara luas, yang umumnya menandakan keinginan agar bukti digunakan dengan cara yang teliti, berkualitas tinggi, dan tidak

<sup>20</sup> Imam Muslihat Cakra Werdaya, “Kekuatan Hukum Bukti Ilmiah dalam Sistem Pembuktian Tindak Pidana Lingkungan Hidup,” n.d.

<sup>21</sup> Wilman Strydom, “Pembuatan Kebijakan Berbasis Bukti : Sebuah Tinjauan” 106 (Mei 2010): 5–6.

memihak, serta menghindari penyalahgunaannya untuk tujuan politik. Penegakan hukum terhadap ketentuan dalam Bab XV dari Pasal 97 sampai dengan Pasal 120 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, ada 6 (enam) jenis alat bukti, Pasal 96 yaitu: keterangan saksi, keterangan ahli, surat, petunjuk, keterangan terdakwa, dan/atau alat bukti lain termasuk yang diatur dalam peraturan perundang-undangan. Dari kelima alat bukti sebagaimana dikenal dalam KUHAP, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup telah memperkenalkan alat bukti lain sebagai perluasan alat bukti yang telah diatur dalam KUHAP, meliputi alat bukti ilmiah atau *scientific evidence*.<sup>22</sup>

Terdapat dua aspek penting dalam membahas bukti ilmiah dan kesaksian ahli yang relevan dengan Indonesia. Pertama, keberadaan metode ilmiah yang valid. Artinya, bukti ilmiah harus diperoleh berdasarkan metode sains. Kedua, aspek pengetahuan khusus. Aspek ini memastikan bahwa opini yang disampaikan didasarkan oleh keahlian yang

dimiliki. Artinya, setelah suatu opini atau bukti ilmiah diterima sebagai suatu pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*), tahapan selanjutnya adalah memastikan apakah pendapat ahli tersebut didasarkan pada keahlian yang diperoleh berdasarkan pendidikan, pelatihan dan pengalaman di bidang yang terkait dengan masalah yang dibahas dalam kasus.<sup>23</sup>

Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) telah menjadi penyakit menahun di Indonesia. Kerap penyelesaian persoalan ini tidak didasarkan pada bukti ilmiah. Karena itu, pembuktian kebakaran hutan berdasarkan bukti ilmiah atau *scientific evidence* perlu dipertimbangkan agar memberikan rasa keadilan bagi semua pihak. *Scientific evidence* sangat penting sebagai dasar penyelesaian sengketa karhutla agar putusan hukumnya punya rasa keadilan. pentingnya pembuktian ilmiah menjadi dasar dan bukti hukum dalam konteks beracara di pengadilan agar menjadi solusi dalam penyelesaian karhutla di Indonesia. Karena itu, peran dari para saksi ahli yakni para akademisi menjadi sangat penting. Berdasarkan sampel hasil uji laboratorium, saksi ahli akan menetapkan *scientific evidence* menjadi *legal evidence* melalui

<sup>22</sup> Abdul Wahid, "Perluasan Alat Bukti Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam Sistem Pembuktian Perkara Pidana," *PLENO JURE* 11, no. 2 (September 8, 2022): 159–76, <https://doi.org/10.37541/plenojure.v11i2.845>.

<sup>23</sup> Randy Ismaeri, "KEKUATAN BUKTI ILMIAH

PADA TINDAK PIDANA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DALAM RANGKA PENEGAKAN HUKUM PIDANA LINGKUNGAN HIDUP DI PROVINSI RIAU," no. 2 (2020).

surat keterangan saksi ahli. Hal ini akan menjamin kepastian hukum.<sup>24</sup>

Kerusakan lingkungan tidak menjadi isu satu negara saja, sebuah kasus kerusakan lingkungan di satu negara bisa berimbas pada negara lain maka bisa digunakan pendekan hukum internasional. Untuk mengatasi kerusakan tersebut, negara memiliki kekuatan dan kekuasaan yurisdiksi/wilayah hukumnya untuk membentuk undang-undang dan melakukan penegakan hukum melalui lembaga- lembaga yang didirikan. Pemerintah Indonesia dapat dianggap memikul tanggung jawab negara jika pemerintah Indonesia telah lalai mencegah terjadinya pencemaran yang sudah berulang-ulang kali (*patentia*). Disamping itu, keputusan pengadilan terhadap perusahaan-perusahaan penyulut kebakaran oleh banyak kalangan dianggap sangat ringan dan tidak menimbulkan factor penjera (*deterrant factor*) dapat pula dipikulkan menjadi tanggung jawab negara karena telah gagal. Kesalahan dilakukan (*receptus*) menjatuhkan hukuman berulang-ulang (*patentia*) yang mencerminkan tidak adanya tindakan tegas terhadap pencemaran yang dilakukan. Maka dari

itu penting sekali negara benar- benar menghukum agar menimbulkan efek jera. Kesalahan berulang-ulang dapat menjadi indikasi bahwa negara telah gagal menjatuhkan hukuman (*receptus*).<sup>25</sup>

Timbulnya kasus pencemaran dan kerusakan lingkungan tidak terjadi dengan tiba-tiba, melainkan melalui suatu proses dan memerlukan waktu yaitu sejak zat-zat pencemarn keluar dari proses produksi, masuk dan/atau terbawa dan/atau mengalami perbahan (lebih berbahaya) di dalam media lingkungan (udara,air dan tanah), dan terakhir terpapar ke dalam lingkungan (sumber daya alam/ekosistem) dan menimbulkan kerusakan. Sehubungan dengan hal tersebut maka diprlukan ahli dalam menghitung ganti kerugian akibat pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan perlu dilakukan klarifikasi proses terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan dan identifikasi lingkungan yang terkena dampak pencemaran dan/atau kerusakan.<sup>26</sup>

1. Klarifikasi terhadap proses terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan. Verifikasi dugaan terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan

<sup>24</sup> Ismaeri.

<sup>25</sup> Muhar Junef and Moh. Husain, "Pembentukan Pengadilan Khusus Lingkungan Sebagai Wujud Tanggung Jawab Negara pada Upaya Keadilan Ekologis," *Jurnal Penelitian Hukum De Jure* 21,

no. 1 (February 22, 2021): 59,

<https://doi.org/10.30641/dejure.2021.V21.59-74>.

<sup>26</sup> Basuki Wasis, "Peranan Saksi Ahli Lingkungan Hidup Dan Sumberdaya Alam Dan Masa Depan Kebebasan Akademik Di Indonesia," n.d.

dilakukan melalui 2 langkah:

- a. Identifikasi sumber pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan.
- b. Proses terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan

2. Identifikasi lingkungan yang terkena pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan terdiri dari langkah-langkah:

- a. Identifikasi jenis media lingkungan yang tercemar dan/atau rusak.
- b. Penghitungan lamanya pencemaran dan/atau kerusakan berlangsung.
- c. Identifikasi pencemaran dan/atau kerusakan terjadi secara langsung atau tidak langsung.
- d. Pengukuran derajat pencemaran dan/atau kerusakan yang terjadi (menyangkut skala spasial dan jumlah pihak yang terlibat).
- e. Identifikasi status kepemilikan sumber daya alam dan lingkungan, terdiri dari:

- 1) lingkungan milik publik
- 2) lingkungan milik perorangan

Jika hal di atas tidak dilaksanakan maka penilaian kerusakan (*damage assessment*) dilakukan atas nama publik dan penyelesaiannya ganti kerugian harus dilakukan melalui penyelesaian publik (*public settlement*) yang dapat berupa musyawarah dan mufakat antara masyarakat dengan pemerintah atau masyarakat dengan masyarakat. Sebaliknya jika hak pemilikan terdefinisikan dengan jelas (siapa pemilik lingkungan yang sebenarnya) maka langkah berikutnya adalah melakukan penilaian (*assesment*) terhadap hak pemilik yang menyangkut tipe hak pemilik (individu, komunal, sewa, hak milik, dan lain-lain), lamanya (durasi) kepemilikan dan intensitas pemanfaatan dengan kepemilikan lingkungan. Jika langkah ini sudah dilakukan baru kemudian penilaian kerusakan (*damage assesment*) dapat dilakukan dan penentuan ganti kerugian dapat dilakukan melalui *privat settlement* (antara pihak yang terlibat) seperti antara industri (pabrik dengan pemilik lahan) dan sejenisnya.<sup>27</sup>

Konsekwensi dari hak atas lingkungan

---

<sup>27</sup> Wasis,.

hidup yang baik dan sehat yaitu adanya kewajiban bagi setiap orang untuk memelihara lingkungan hidup guna mencegah dan menanggulangi pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan. Adanya kewajiban untuk melindungi lingkungan hidup tersebut berarti bahwa lingkungan hidup dengan segala sumberdayanya merupakan kekayaan yang dapat digunakan setiap orang, dan karena itu harus dijaga untuk kepentingan masyarakat dan generasi mendatang. Perlindungan lingkungan hidup dan sumberdaya alamnya mempunyai tugas ganda, yaitu melayani kepentingan masyarakat secara keseluruhannya dan kepentingan individu.<sup>28</sup>

## SIMPULAN

### A. Kesimpulan

Kesimpulan dari artikel ini adalah bahwa mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup sangat penting untuk membangun dasar yang kuat dalam perlindungan lingkungan. Bukti ilmiah memberikan pemahaman yang mendalam tentang dampak lingkungan dari kegiatan manusia dan membantu menginformasikan kebijakan dan tindakan yang diambil. Untuk mencapai

penggunaan bukti ilmiah yang efektif, transparansi dan aksesibilitas data ilmiah harus diprioritaskan. Semua pihak yang terlibat, termasuk pengambil kebijakan, masyarakat, dan ilmuwan, harus dapat mengakses data dan penelitian yang relevan. Kolaborasi yang erat antara ilmuwan, pengambil kebijakan, dan masyarakat juga penting untuk mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah. Dengan membangun jembatan antara dunia ilmiah dan kebijakan serta melibatkan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan, bukti ilmiah dapat diartikulasikan dan diaplikasikan secara efektif. Tantangan seperti politisasi dan penolakan terhadap bukti ilmiah harus diatasi dengan pendekatan komunikasi yang efektif, pendidikan masyarakat, dan membangun kepercayaan terhadap sains dan penelitian. Dengan mengatasi tantangan ini, penggunaan bukti ilmiah dapat diintegrasikan dengan baik dalam pengambilan keputusan kebijakan, pengembangan solusi berkelanjutan, dan kesadaran akan pentingnya perlindungan lingkungan. Dalam kesimpulannya, mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah dalam kasus lingkungan hidup adalah kunci untuk membangun dasar

<sup>28</sup> Muhammad Amin Hamid, "PENEGAKAN HUKUM PIDANA LINGKUNGAN HIDUP

DALAM MENANGGULANGI KERUGIAN NEGARA," n.d.

yang kuat dalam perlindungan lingkungan. Dengan memastikan transparansi dan aksesibilitas data ilmiah, kolaborasi yang erat, dan mengatasi tantangan yang muncul, kita dapat memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada pengetahuan dan fakta yang terpercaya. Dengan demikian, kita dapat melindungi dan memulihkan lingkungan hidup untuk generasi masa depan.

#### B. Saran

Perlu adanya Kolaborasi yang erat antara ilmuwan, pengambil kebijakan, dan masyarakat untuk mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah. Serta perlu adanya Kerjasama antara pemerintah dengan instansi penegak hukum agar transparansi dan aksesibilitas data dapat dipergunakan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Fachrizal, Daru Adiando, Prisca Listiningrum, and Monnachu Wemonicha Lovina. "Penggunaan Bukti Ilmiah dan Penerapan Prinsip Kehati-hatian dalam Putusan Perkara Pidana Materiil Lingkungan Hidup di Indonesia Tahun 2009–2020." *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 9, no. 1 (February 8, 2023): 77–120. <https://doi.org/10.38011/jhli.v9i1.500>.
- Fajar, Muchti, and Yulianto Achmad. *Dualisme Penelitian Hukum Normatif & Empiris*. Pustaka Pelajar, n.d.
- Hamid, Muhammad Amin. "PENEGAKAN HUKUM PIDANA LINGKUNGAN HIDUP DALAM MENANGGULANGI KERUGIAN NEGARA," n.d.
- Is, Muhamad Sadi. "KEPASTIAN HUKUM TERHADAP PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA." *Jurnal Yudisial* 13, no. 3 (January 30, 2021): 311. <https://doi.org/10.29123/jy.v13i3.345>.
- Ismaeri, Randy. "KEKUATAN BUKTI ILMIAH PADA TINDAK PIDANA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DALAM RANGKA PENEGAKAN HUKUM PIDANA LINGKUNGAN HIDUP DI PROVINSI RIAU," no. 2 (2020).
- Junef, Muhar, and Moh. Husain. "Pembentukan Pengadilan Khusus Lingkungan Sebagai Wujud Tanggung Jawab Negara pada Upaya Keadilan Ekologis." *Jurnal Penelitian Hukum De Jure* 21, no. 1 (February 22, 2021): 59. <https://doi.org/10.30641/dejure.2021.V21.59-74>.
- Kisworo, Windu. "APLIKASI PRINSIP-PRINSIP TERKAIT BUKTI ILMIAH (SCIENTIFIC EVIDENCE) DI AMERIKA SERIKAT DALAM PEMBUKTIAN PERKARA PERDATA LINGKUNGAN DI INDONESIA." *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 5, no. 1 (October 30, 2018): 24–59. <https://doi.org/10.38011/jhli.v5i1.74>.
- Nasution, Karim. *Masalah Hukum Pembuktian Dalam Proses Pidana Jilid I*. Grafika pers 1976, n.d.
- Park, Keum J. "Judicial Utilization of Scientific Evidence in Complex Environmental Torts: Redefining Litigation Driven Research," n.d.
- Prakasa, Zagarino Bima. "TRANSFORMASI BUKTI ILMIAH MENJADI ALAT BUKTI DALAM PERKARA PENCEMARAN ATAU PERUSAKAN LINGKUNGAN HIDUP SKRIPSI," 2020.
- Rahmadi, Takdir. *Hukum Lingkungan Di Indonesia*, n.d.
- Soekanto, Soerjono. *Pengantar Penelitian Hukum*. UI Press, 2006.
- Soekanto, Soerjono, and Sri Mamudji. *Penelitian Hukum Normatif; Suatu Tinjauan Singkat*. Jakarta: Rajawali, 2003, n.d.

- Strydom, Wilman. "Pembuatan Kebijakan Berbasis Bukti : Sebuah Tinjauan" 106 (Mei 2010): 5–6.
- "United Nation, Report of The United Nations Conference on Environment and Development, Rio Declaration On Environment and Development," n.d.
- Wahid, Abdul. "Perluasan Alat Bukti Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam Sistem Pembuktian Perkara Pidana." *PLENO JURE* 11, no. 2 (September 8, 2022): 159–76.  
<https://doi.org/10.37541/plenojure.v11i2.845>.
- Wasis, Basuki. "Peranan Saksi Ahli Lingkungan Hidup Dan Sumberdaya Alam Dan Masa Depan Kebebasan Akademik Di Indonesia," n.d.
- Werdaya, Imam Muslihat Cakra. "Kekuatan Hukum Bukti Ilmiah dalam Sistem Pembuktian Tindak Pidana Lingkungan Hidup," n.d.
- Wibowo, Sulistyono. "EKSISTENSI BUKTI ILMIAH (SCIENTIFIC EVIDENCE) DALAM PENYIDIKAN PERKARA PEMBAKARAN HUTAN DAN ATAU LAHAN." Universitas Gadjah Mada, 2020.  
<https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/184881>.
- Zakariya, Rizki. "Optimalisasi Penegakan Hukum Pidana Lingkungan melalui Putusan Hakim yang Berkepastian." *JURNAL HUKUM EKONOMI SYARIAH* 4, no. 1 (April 26, 2021): 117.  
<https://doi.org/10.30595/jhes.v4i1.9897>.