
HUMAN ERROR DALAM PEMBANGUNAN PERKOTAAN: ANALISIS HUKUM LINGKUNGAN TERHADAP BANJIR BERULANG DI BANJARMASIN

HUMAN ERROR IN URBAN DEVELOPMENT: AN ENVIRONMENTAL LAW ANALYSIS OF RECURRING FLOODS IN BANJARMASIN

Iwan Riswandie¹, Ahmad Fadhly Noor²

Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum,
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Jl. Adhyaksa No.2 Kayutangi, Banjarmasin ^{1,2}

*iwanriswandie@gmail.com, dr.fadhly@gmail.com

Abstrak:

Banjir yang terjadi di wilayah Kota Banjarmasin adalah ketidakwajaran empiris karena terjadi berulang-ulang. Faktor alam tidak bisa dijadikan sebagai penyebab utamanya, sebab fakta menunjukkan bahwa faktor non alam juga menjadi penyebab dominan terjadinya banjir. Musibah banjir di kota Banjarmasin berkaitan erat dengan kegagalan dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian hukum empiris dengan pendekatan sosiologi hukum Pendekatan ini digunakan untuk memahami hubungan antara norma hukum dengan praktik sosial yang terjadi dalam masyarakat.

Hasil penelitian menyatakan bahwa bahwa kegagalan sistem drainase, alih fungsi lahan, dan ketidaksesuaian tata ruang merupakan bentuk *human error* yang terjadi secara simultan pada tingkat mikro, meso, dan makro. Penyebab lainnya kegagalan pemerintah dalam menjalankan kewajiban hukum, lemahnya pengawasan, serta tidak diterapkannya prinsip-prinsip hukum lingkungan seperti prinsip pencegahan dan kehati-hatian menunjukkan adanya kegagalan dalam sistem *environmental governance*

Kata kunci: Banjir, Hukum Lingkungan, *human error*, alam

Abstract:

The floods occurring in the city of Banjarmasin constitute an empirical anomaly because they occur repeatedly. Natural factors cannot be cited as the primary cause, as the facts indicate that non-natural factors are also a dominant cause of the floods. The flood disasters in the city of Banjarmasin are closely linked to failures in environmental management.

This study employs an empirical legal research methodology with a sociological approach to law. This approach is used to understand the relationship between legal norms and social practices within society.

The research findings indicate that the failure of the drainage system, land-use conversion, and spatial planning inconsistencies constitute forms of human error occurring simultaneously at the micro, meso, and macro levels. Other causes—including the government's failure to fulfill its legal obligations, weak oversight, and the failure to apply environmental law principles such as the precautionary principle and the principle of prevention—indicate a failure in the environmental governance system.

Keywords: *Floods, Environmental Law, Human error, Nature*

PENDAHULUAN

Fenomena banjir yang berulang di kawasan perkotaan, bahkan pada kondisi curah hujan yang tidak ekstrem, merupakan ketidakwajaran empiris yang tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh faktor alam. Dalam kondisi normal, curah hujan dengan intensitas rendah hingga sedang secara ilmiah tidak seharusnya menimbulkan genangan signifikan. Secara teoritis, sistem drainase perkotaan yang dirancang dengan baik seharusnya mampu mengakomodasi curah hujan dengan intensitas rendah hingga sedang tanpa menimbulkan genangan. Namun, dalam praktiknya, genangan tetap terjadi, yang menunjukkan adanya faktor non-alam yang dominan. Dengan demikian, banjir perkotaan tidak lagi dapat dipahami sebagai fenomena alamiah semata, melainkan sebagai hasil interaksi kompleks antara faktor alam dan aktivitas manusia yang tidak terkendali (Jongman, 2018; Miller & Hutchins, 2017). Urbanisasi yang tidak disertai dengan perencanaan dan pengelolaan lingkungan yang memadai berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan ekologis yang berujung pada kerusakan lingkungan.

Kondisi tersebut secara nyata tercermin di Kota Banjarmasin, yang memiliki karakteristik wilayah berbasis sungai dan tingkat kerentanan tinggi terhadap genangan air. Namun demikian, fenomena banjir di Banjarmasin menunjukkan pola yang tidak wajar, di mana genangan air dapat terjadi dalam durasi singkat meskipun curah hujan relatif rendah. Data empiris menunjukkan pola kejadian berulang lintas titik di berbagai wilayah kota, yang menegaskan bahwa permasalahan ini bersifat sistemik, bukan insidental (BPS Kota Banjarmasin, 2023; BNPB, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa banjir yang terjadi tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh faktor alam, melainkan berkaitan erat dengan kegagalan dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Dalam perspektif ilmiah, peningkatan risiko banjir di wilayah perkotaan sangat erat kaitannya dengan perubahan tata guna lahan, pembangunan yang tidak terkendali, serta kegagalan sistem drainase dalam mengakomodasi aliran air (Bronstert, 2003; Budiyo et al., 2015). Dalam konteks Banjarmasin, kondisi ini diperkuat oleh alih fungsi lahan yang masif serta sistem drainase yang belum optimal. Sistem drainase yang tidak dirancang dan dikelola secara efektif menyebabkan air hujan tidak dapat dialirkan secara optimal, sehingga menimbulkan genangan. Di sisi lain, perubahan fungsi lahan dari kawasan terbuka menjadi kawasan terbangun mengurangi daya resap air secara signifikan. Rangkaian tersebut menunjukkan hubungan kausal yang jelas, di mana perubahan tata guna lahan dan kegagalan sistem drainase meningkatkan limpasan permukaan (*surface runoff*), yang pada akhirnya memicu terjadinya banjir perkotaan (Butler & Davies, 2010; Ward et al., 2013).

Dalam perspektif hukum lingkungan, kondisi tersebut dapat dipahami sebagai bentuk **human error**, yaitu kegagalan subjek hukum dalam memenuhi kewajiban hukum yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Dalam tulisan ini, *human error* diposisikan sebagai **variabel utama** yang

digunakan untuk menjelaskan keterkaitan antara pembangunan perkotaan dan kerusakan lingkungan. Variabel ini dioperasionisasikan melalui indikator: (1) kegagalan perencanaan tata ruang, (2) ketidaksesuaian pembangunan dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW), (3) kelemahan sistem drainase, serta (4) lemahnya pengawasan dan penegakan hukum lingkungan. Human error dalam konteks ini dapat terjadi pada tingkat mikro (pelaku pembangunan), meso (pemerintah daerah), maupun makro (kebijakan dan sistem hukum secara keseluruhan).

Secara normatif, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mewajibkan setiap kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan untuk dikelola melalui instrumen pencegahan guna menghindari terjadinya kerusakan lingkungan. Kewajiban tersebut secara operasional diwujudkan melalui instrumen seperti analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL), persetujuan lingkungan, serta pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Selain itu, Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menegaskan bahwa pemanfaatan ruang harus sesuai dengan rencana tata ruang guna menjaga daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup.

Ketentuan tersebut menunjukkan adanya kewajiban hukum yang bersifat mengikat. Namun, kondisi banjir berulang di Banjarmasin menunjukkan adanya indikasi kegagalan dalam pemenuhan kewajiban hukum tersebut, baik oleh pemerintah daerah sebagai penanggung jawab pengelolaan tata ruang dan lingkungan hidup, maupun oleh pelaku pembangunan sebagai subjek hukum yang wajib mematuhi ketentuan lingkungan. Dengan demikian, terdapat kesenjangan antara norma hukum yang berlaku dengan realitas implementasinya di lapangan (*legal gap*). Kesenjangan tersebut berimplikasi pada tidak tercapainya tujuan hukum lingkungan, yaitu pencegahan kerusakan lingkungan hidup dan perlindungan masyarakat dari dampak negatif pembangunan. Dalam kajian hukum lingkungan, kondisi ini mencerminkan kegagalan sistemik dalam tata kelola lingkungan hidup (*environmental governance failure*) (Kotzé, 2014; Fisher, 2013).

Lebih lanjut, konsep *human error* dalam konteks ini tidak hanya terbatas pada kesalahan individu, tetapi juga mencakup kegagalan struktural dalam perencanaan, pengawasan, dan penegakan hukum lingkungan. Kerentanan terhadap bencana lingkungan sangat dipengaruhi oleh kapasitas institusi dalam mengelola risiko serta efektivitas kebijakan yang diterapkan (Adger, 2006). Oleh karena itu, banjir berulang di Banjarmasin merupakan manifestasi dari kegagalan sistemik dalam pengelolaan lingkungan hidup yang bersifat teknis, normatif, dan kelembagaan secara simultan.

Dengan demikian, permasalahan utama dalam tulisan ini bukan sekadar fenomena banjir, melainkan kegagalan hukum lingkungan dalam mengendalikan aktivitas manusia yang menyebabkan kerusakan lingkungan. Analisis terhadap permasalahan ini memerlukan pendekatan konseptual dan normatif yang komprehensif agar hubungan antara hukum, pembangunan, dan kerusakan lingkungan dapat dipahami secara sistematis. Oleh karena itu, diperlukan kerangka konseptual dan hukum yang memadai untuk

menganalisis efektivitas hukum lingkungan dalam mengendalikan risiko banjir akibat pembangunan perkotaan. Penelitian ini memiliki signifikansi tidak hanya dalam aspek akademik, tetapi juga dalam memberikan kontribusi terhadap perbaikan kebijakan dan praktik pengelolaan lingkungan perkotaan di Indonesia. Banjir berulang di Banjarmasin merupakan indikasi kegagalan normatif dalam implementasi hukum lingkungan hidup dalam mengendalikan aktivitas pembangunan perkotaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian hukum empiris dengan pendekatan sosiologi hukum.(Sumarna and Kadriah 2023) Pendekatan ini digunakan untuk memahami hubungan antara norma hukum dengan praktik sosial yang terjadi dalam masyarakat.(Sodiqin 2013)

Lokasi penelitian berada di wilayah Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa telah terjadi fenomena banjir yang berulang-ulang setiap tahunnya

Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi titik-titik wilayah yang terdampak banjir dan masyarakat selaku korban musibah banjir . Sedangkan data sekunder diperoleh dari peraturan perundang-undangan yang terkait dengan permasalahan banjir dan buku-buku tentang hukum lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tanggung Jawab Hukum Terhadap Kerusakan Lingkungan Akibat *Human Error*

Kerusakan lingkungan hidup dalam konteks modern tidak lagi dapat dipahami semata-mata sebagai akibat faktor alam, melainkan merupakan hasil interaksi kompleks antara dinamika alam dan aktivitas manusia (*anthropogenic factors*) yang tidak terkelola secara optimal. Dalam konteks tersebut, konsep *human error* menjadi penting sebagai kerangka analitis untuk menjelaskan bagaimana tindakan manusia berkontribusi terhadap terjadinya kerusakan lingkungan. Konsep *human error* sebagaimana dirumuskan oleh James Reason dalam *Human Error* (1990) menjelaskan bahwa kesalahan dapat terjadi akibat kegagalan individu maupun sistem dalam menjalankan fungsi sesuai standar yang telah ditetapkan.

Dalam perspektif hukum, *human error* tidak hanya dipahami sebagai kesalahan teknis individual, tetapi juga sebagai kegagalan dalam memenuhi kewajiban hukum yang bersifat administratif, preventif, dan represif. Pendekatan *economic analysis of law* menunjukkan bahwa ketidakpatuhan terhadap regulasi lingkungan mencerminkan kegagalan sistem hukum dalam menciptakan insentif yang efektif bagi pelaku untuk mematuhi norma yang berlaku (Faure & Skogh, 2003). Hal ini menegaskan bahwa *human error* tidak hanya bersifat individual, tetapi juga merupakan refleksi dari kegagalan sistem hukum secara struktural.

Lebih lanjut, dalam konteks masyarakat modern yang sarat risiko, sebagaimana dikemukakan oleh Ulrich Beck (1992), risiko lingkungan merupakan produk dari aktivitas manusia itu sendiri. Dengan demikian,

kerusakan lingkungan tidak lagi dipandang sebagai peristiwa alamiah, tetapi sebagai konsekuensi dari konstruksi sosial dalam sistem pembangunan modern.

Dalam penelitian ini, *human error* diposisikan sebagai variabel utama yang menjelaskan keterkaitan antara pembangunan perkotaan dan kerusakan lingkungan. Variabel ini dioperasionisasikan melalui indikator: (1) kegagalan perencanaan tata ruang, (2) ketidaksesuaian pembangunan dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW), (3) kelemahan sistem drainase, serta (4) lemahnya pengawasan dan penegakan hukum lingkungan. Selain itu, *human error* dianalisis pada tingkat mikro (pelaku pembangunan), meso (pemerintah daerah), dan makro (sistem hukum dan kebijakan nasional) (Adger, 2006; Fisher, 2013).

Dengan demikian, *human error* merupakan hasil interaksi antara perilaku manusia, struktur insentif hukum, dan konstruksi risiko modern dalam sistem pembangunan. Dalam penelitian ini, *human error* dibatasi pada kesalahan yang berkaitan dengan aktivitas pembangunan dan pengelolaan lingkungan, sehingga tidak mencakup faktor alam yang berada di luar kendali manusia.

Adapun beberapa tanggung jawab hukum berdasarkan hukum lingkungan yang berlaku sebagai hukum positif di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Aturan Yuridis Banjir Perkotaan

Secara yuridis, kerusakan lingkungan hidup diartikan sebagai perubahan terhadap sifat fisik, kimia, dan/atau hayati lingkungan hidup yang melampaui kriteria baku kerusakan lingkungan hidup (Undang-Undang No. 32 Tahun 2009). Definisi ini menegaskan bahwa kerusakan lingkungan merupakan kondisi normatif yang dapat diukur dan menjadi dasar dalam penegakan hukum lingkungan (Rahmadi, 2015).

Dalam konteks perkotaan, banjir merupakan salah satu bentuk nyata kerusakan lingkungan yang tidak hanya dipengaruhi oleh curah hujan, tetapi juga oleh faktor antropogenik seperti perubahan tata guna lahan dan kegagalan sistem drainase (Bronstert, 2003; Budiyono et al., 2015). Hal ini menunjukkan bahwa banjir perkotaan merupakan fenomena multidimensional.

Perubahan tata guna lahan meningkatkan limpasan permukaan (*surface runoff*) dan mengurangi daya resap air tanah, sementara sistem drainase yang tidak memadai memperparah kondisi tersebut (Butler & Davies, 2010; Ward et al., 2013). Dengan demikian, terdapat hubungan kausal yang jelas antara aktivitas manusia dan terjadinya banjir. Dalam perspektif hukum lingkungan, kondisi ini merupakan bentuk kerusakan lingkungan yang seharusnya dapat dicegah melalui instrumen hukum yang tersedia (Rahmadi, 2015).

2. Prinsip-Prinsip Hukum Lingkungan Tata Kota

Hukum lingkungan memiliki prinsip-prinsip dasar sebagai landasan perlindungan lingkungan hidup (Kotzé, 2014). Prinsip pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) menekankan keseimbangan antara ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Prinsip pencegahan (*preventive principle*) diwujudkan melalui instrumen AMDAL dalam Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. Prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) menegaskan bahwa ketidakpastian ilmiah tidak boleh menghambat tindakan pencegahan (Fisher, 2013).

Prinsip pencemar membayar (*polluter pays principle*) menegaskan tanggung jawab pelaku terhadap dampak lingkungan (Faure & Skogh, 2003). Prinsip tanggung jawab negara menjamin perlindungan lingkungan oleh negara. Hal ini menunjukkan bahwa hukum lingkungan memiliki karakter preventif yang dominan, namun tetap didukung oleh mekanisme administratif dan represif dalam penegakannya.

3. Kerangka Hukum Lingkungan di Indonesia

Kerangka hukum lingkungan Indonesia diatur melalui Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 sebagai dasar utama perlindungan lingkungan hidup, termasuk AMDAL, persetujuan lingkungan, dan penegakan hukum (Rahmadi, 2015).

Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 mengatur penataan ruang melalui RTRW sebagai instrumen pengendalian pembangunan. Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 memperkuat implementasi melalui perizinan berbasis risiko.

Di tingkat lokal, Perda RTRW Kota Banjarmasin mengatur zonasi wilayah dan pengendalian pemanfaatan ruang. Kewajiban hukum tersebut diwujudkan melalui AMDAL, persetujuan lingkungan, dan RTRW sebagai instrumen operasional. Namun, dalam praktiknya terdapat kesenjangan antara norma hukum dan implementasi (Rahmadi, 2015; Fisher, 2013).

4. Konsep *Environmental Governance*

Konsep *environmental governance* menjelaskan interaksi antara kebijakan, institusi, dan aktor dalam pengelolaan lingkungan hidup (Kotzé, 2014). Governance melibatkan negara, pelaku usaha, dan masyarakat yang masing-masing memiliki kewajiban hukum dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Kegagalan governance ditandai oleh lemahnya pengawasan dan kepatuhan hukum (Adger, 2006; Fisher, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan lingkungan merupakan kegagalan sistemik.

Berdasarkan data yang penulis dapatkan kerangka analisis menghubungkan pembangunan perkotaan dengan kerusakan lingkungan melalui variabel *human error*:

Pembangunan → Human Error → Kerusakan → Banjir → Analisis Hukum → Tanggung Jawab → Perbaikan

Kerangka ini digunakan untuk mengidentifikasi hubungan kausal, mengevaluasi kesesuaian dengan hukum, serta menentukan tanggung jawab hukum. Dengan demikian, banjir perkotaan tidak lagi dapat dipandang sebagai fenomena alam semata, melainkan sebagai konsekuensi langsung dari kegagalan manusia dalam mengelola lingkungan hidup dalam kerangka hukum yang telah tersedia

B. Kondisi Empiris Kota Banjarmasin

1. Gambaran Umum Kota Banjarmasin



Kota Banjarmasin merupakan wilayah perkotaan yang memiliki karakteristik geografis berupa dominasi jaringan sungai, rawa, dan lahan basah. Kondisi ini menjadikan sistem hidrologi alami

sebagai elemen utama dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, wilayah Banjarmasin yang relatif rendah dan dekat dengan permukaan air menyebabkan tingkat kerentanan yang tinggi terhadap genangan, terutama pada saat hujan deras dan pasang air sungai (BPS Kota Banjarmasin, 2023).

Perkembangan urbanisasi yang pesat telah mengubah fungsi ekologis wilayah tersebut. Peningkatan jumlah penduduk serta pembangunan infrastruktur menyebabkan tekanan terhadap daya dukung lingkungan, sehingga mengganggu sistem hidrologi alami yang sebelumnya berfungsi sebagai pengendali banjir (KLHK, 2022). Kondisi ini menunjukkan adanya indikasi *human error* dalam pembangunan yang tidak memperhatikan karakteristik ekologis wilayah.

2. Fenomena Banjir Berulang dan Pola Kejadian

Fenomena banjir di Banjarmasin menunjukkan pola kejadian yang berulang setiap tahun dan tercatat dalam laporan kebencanaan nasional dengan dampak yang semakin meluas terhadap wilayah permukiman (BNPB, 2023). Hal ini menegaskan bahwa banjir telah menjadi permasalahan struktural, bukan kejadian insidental.

Secara empiris, banjir tidak hanya terjadi pada saat curah hujan tinggi dalam durasi panjang, tetapi juga pada hujan dengan intensitas sedang dalam waktu singkat. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakwajaran dalam sistem pengelolaan lingkungan perkotaan, karena secara teoritis sistem drainase yang baik seharusnya mampu mengakomodasi kondisi tersebut (Miller & Hutchins, 2017).

Banjir umumnya terjadi pada kawasan permukiman padat, wilayah dengan elevasi rendah, serta daerah yang berada di dekat aliran sungai dan saluran drainase utama. Pola spasial ini menunjukkan bahwa banjir berkorelasi kuat dengan aktivitas pembangunan dan kondisi lingkungan buatan. Dengan demikian, fenomena ini mencerminkan adanya *human error* dalam pengelolaan lingkungan yang bersifat sistemik.



C. Faktor Penyebab Banjir Berulang di Kota Banjarmasin

1. Kegagalan Sistem Drainase Perkotaan

Sistem drainase merupakan infrastruktur utama dalam pengendalian banjir di wilayah perkotaan. Namun, kondisi empiris menunjukkan bahwa sistem drainase di Banjarmasin belum mampu berfungsi secara optimal. Hal ini terlihat dari seringnya terjadi genangan air di berbagai titik kota meskipun curah hujan tidak tinggi.

Secara teknis, sistem drainase yang tidak memadai menyebabkan air tidak dapat dialirkan secara efektif, sehingga menimbulkan genangan (Butler & Davies, 2010). Kondisi ini diperparah oleh kurangnya pemeliharaan, sedimentasi, serta penyumbatan saluran drainase.

Dalam perspektif hukum lingkungan, kondisi ini menunjukkan adanya kegagalan dalam pemenuhan kewajiban pemerintah daerah dalam pengelolaan lingkungan hidup. Kewajiban tersebut merupakan bagian dari tanggung jawab negara dalam menjamin lingkungan yang baik dan sehat sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. Dengan demikian, kegagalan sistem drainase merupakan bentuk *human error* pada tingkat implementasi kebijakan dan pengelolaan lingkungan.

Kegagalan sistem drainase di Banjarmasin tidak dapat dipahami semata-mata sebagai persoalan teknis, melainkan merupakan manifestasi *human error* yang terjadi secara sistemik dalam perencanaan, pengelolaan, dan pemeliharaan. Secara teoritis, sistem drainase perkotaan dirancang untuk mengendalikan limpasan air hujan dan mencegah genangan melalui jaringan infrastruktur yang terintegrasi (Butler & Davies, 2010).

Namun, kondisi empiris menunjukkan bahwa sistem drainase tidak mampu mengakomodasi limpasan air bahkan pada intensitas hujan sedang. Hal ini menunjukkan adanya kegagalan dalam tahap perencanaan, khususnya dalam mengantisipasi perubahan tata guna lahan dan peningkatan *surface runoff* akibat urbanisasi (Miller & Hutchins, 2017). Kondisi ini secara langsung meningkatkan potensi terjadinya banjir perkotaan.

Pada tingkat pengelolaan (meso), sistem drainase tidak dikelola secara efektif, ditunjukkan oleh distribusi aliran air yang tidak optimal dan kurangnya koordinasi antar instansi. Sementara itu, pada tingkat operasional (mikro), lemahnya pemeliharaan menyebabkan terjadinya sedimentasi dan penyumbatan saluran drainase. Fenomena ini secara empiris memperbesar risiko banjir di kawasan perkotaan (Butler & Davies, 2010).

Dalam perspektif hukum lingkungan, kondisi ini bertentangan dengan kewajiban pengelolaan lingkungan hidup yang menekankan prinsip pencegahan dan pengendalian kerusakan lingkungan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Rahmadi, 2015). Dengan demikian, kegagalan sistem drainase

merupakan bentuk *human error* yang terjadi secara simultan pada tingkat mikro, meso, dan makro, serta secara langsung berkontribusi terhadap terjadinya banjir.

2. Alih Fungsi Lahan sebagai Faktor Utama

Alih fungsi lahan merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir di Banjarmasin. Perubahan fungsi lahan dari kawasan rawa dan ruang terbuka menjadi kawasan terbangun menyebabkan berkurangnya daya resap air dan meningkatnya limpasan permukaan (*surface runoff*) (Bronstert, 2003). Kondisi ini mempercepat akumulasi air di permukaan yang tidak dapat diserap oleh tanah.

Selain itu, pembangunan yang tidak sepenuhnya sesuai dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW) memperburuk kondisi lingkungan. Ketidaksesuaian ini menunjukkan adanya pelanggaran terhadap ketentuan hukum penataan ruang yang mengikat secara normatif, khususnya sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007. Dengan demikian, alih fungsi lahan tidak hanya berdampak ekologis, tetapi juga merupakan pelanggaran hukum.

Oleh karena itu, alih fungsi lahan di Banjarmasin dapat dikategorikan sebagai bentuk *human error* pada tingkat perencanaan dan pemanfaatan ruang yang berdampak langsung terhadap kerusakan lingkungan.

Alih fungsi lahan di Banjarmasin merupakan faktor utama yang meningkatkan risiko banjir. Perubahan fungsi lahan dari kawasan rawa dan ruang terbuka menjadi kawasan terbangun menyebabkan hilangnya daya resap air dan meningkatnya limpasan permukaan (*surface runoff*) (Bronstert, 2003). Kondisi ini secara langsung meningkatkan volume air permukaan yang berpotensi menimbulkan banjir.

Dari perspektif ekologis, hilangnya daya resap air menyebabkan terganggunya keseimbangan hidrologi, sehingga air hujan tidak dapat diserap secara optimal dan langsung mengalir ke permukaan (Adger, 2006). Hal ini meningkatkan kerentanan wilayah terhadap bencana banjir. Dari perspektif tata kelola, alih fungsi lahan seringkali tidak terkendali dan tidak sesuai dengan rencana tata ruang wilayah. Kondisi ini menunjukkan adanya kegagalan dalam pengendalian pembangunan serta lemahnya pengawasan terhadap pemanfaatan ruang (Rahmadi, 2015).

Dalam perspektif hukum, kondisi ini bertentangan dengan ketentuan penataan ruang sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Dengan demikian, alih fungsi lahan merupakan bentuk *human error* pada tingkat perencanaan dan pemanfaatan ruang yang secara langsung menyebabkan peningkatan risiko banjir.

3. Lemahnya Implementasi dan Penegakan Hukum Lingkungan

Kerangka hukum lingkungan di Indonesia secara normatif telah lengkap, namun implementasinya di tingkat daerah belum berjalan secara efektif. Hal ini terlihat dari masih adanya

pembangunan yang tidak sesuai dengan RTRW serta lemahnya pengawasan terhadap kegiatan yang berpotensi merusak lingkungan (Rahmadi, 2015).

Selain itu, instrumen hukum seperti AMDAL dan persetujuan lingkungan tidak selalu diterapkan secara optimal dalam praktik pembangunan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara norma hukum dan implementasinya (*legal gap*) sebagaimana telah diidentifikasi pada Bab I dan Bab II (Fisher, 2013).

Dengan demikian, lemahnya implementasi hukum lingkungan menunjukkan bahwa permasalahan banjir tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis, tetapi juga oleh kegagalan sistem hukum dalam menjalankan fungsinya. Kondisi ini merupakan bentuk *human error* pada tingkat *governance*.

4. Kegagalan Pengelolaan Tata Ruang

Tata ruang merupakan instrumen utama dalam mengatur pemanfaatan ruang agar sesuai dengan daya dukung lingkungan. Namun, kondisi empiris menunjukkan bahwa pemanfaatan ruang di Banjarmasin tidak sepenuhnya sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan.

Pembangunan di kawasan rawan banjir menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara perencanaan dan implementasi tata ruang. Kondisi ini secara langsung meningkatkan kerentanan wilayah terhadap banjir (Adger, 2006). Selain itu, lemahnya pengawasan terhadap pembangunan menunjukkan adanya kegagalan dalam sistem pengendalian pemanfaatan ruang (Rahmadi, 2015).

Dalam perspektif hukum, kondisi ini bertentangan dengan kewajiban hukum penataan ruang yang mengikat secara normatif serta menunjukkan adanya kesenjangan antara norma dan implementasi (*legal gap*) (Fisher, 2013). Dengan demikian, kegagalan tata ruang merupakan bentuk *human error* pada tingkat kebijakan (makro) dan implementasi (meso) yang secara langsung berkontribusi terhadap terjadinya banjir.

Berdasarkan data dan fakta empiris yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa banjir di Banjarmasin merupakan hasil dari interaksi antara perubahan lingkungan, kegagalan teknis, dan kelemahan dalam implementasi hukum. Alih fungsi lahan, kegagalan sistem drainase, serta lemahnya penegakan hukum menunjukkan adanya *human error* yang bersifat sistemik.

Fenomena ini sejalan dengan teori *risk society* yang menyatakan bahwa risiko lingkungan merupakan hasil dari aktivitas manusia modern (Beck, 1992). Dalam konteks ini, banjir tidak lagi dapat dipahami sebagai fenomena alam semata, tetapi sebagai konsekuensi dari pembangunan yang tidak memperhatikan prinsip keberlanjutan.

Dengan demikian, kondisi empiris di Banjarmasin secara tegas menunjukkan bahwa banjir merupakan konsekuensi langsung dari *human error* dalam pembangunan dan pengelolaan lingkungan, yang terjadi akibat

kegagalan dalam implementasi hukum lingkungan yang telah tersedia. Kondisi ini selanjutnya memerlukan analisis hukum untuk menentukan bentuk tanggung jawab serta mekanisme penegakan hukum yang relevan.

Berdasarkan analisis terhadap kegagalan drainase, alih fungsi lahan, dan tata ruang, dapat disimpulkan bahwa seluruh faktor tersebut merupakan bagian dari *human error* yang bersifat sistemik. Kegagalan tersebut terjadi secara simultan pada tingkat mikro, meso, dan makro.

Kegagalan drainase mencerminkan kelemahan pada aspek teknis dan pengelolaan. Alih fungsi lahan menunjukkan kegagalan dalam perencanaan dan pengendalian pembangunan. Sementara itu, kegagalan tata ruang menunjukkan kelemahan dalam kebijakan dan implementasi hukum. Ketiga faktor tersebut secara langsung meningkatkan potensi terjadinya banjir (Miller & Hutchins, 2017).

Faktor-faktor tersebut tidak hanya saling berkaitan, tetapi juga memiliki hubungan interdependensi yang memperkuat satu sama lain dalam menghasilkan kerusakan lingkungan. Dalam perspektif teori *risk society* dari Ulrich Beck (1992), risiko lingkungan merupakan hasil dari aktivitas manusia modern yang tidak terkelola dengan baik. Selain itu, konsep *environmental governance* menegaskan bahwa kegagalan koordinasi antar aktor merupakan penyebab utama kerusakan lingkungan (Kotzé, 2014).

Seluruh faktor yang telah dianalisis merupakan manifestasi dari kegagalan sistemik dalam tata kelola lingkungan hidup, yang terjadi akibat tidak optimalnya perencanaan, implementasi, dan penegakan hukum lingkungan (Rahmadi, 2015). Dengan demikian, banjir di Banjarmasin merupakan konsekuensi langsung dari *human error* yang bersifat sistemik, terstruktur, dan saling memperkuat dalam satu kesatuan sistem kegagalan lingkungan.

D. Ketidaksesuaian Norma Hukum Lingkungan Dengan Implementasinya Yang Mengakibatkan Banjir

Hukum lingkungan Indonesia telah mengatur secara komprehensif kewajiban perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang menekankan prinsip pencegahan, pengendalian, dan pemulihan kerusakan lingkungan. Pengaturan ini dilengkapi dengan instrumen operasional seperti AMDAL, persetujuan lingkungan, dan pengendalian kerusakan lingkungan hidup sebagai mekanisme preventif (Rahmadi, 2015; Fisher, 2013). Pengaturan tersebut berlaku secara berjenjang dalam sistem hukum nasional, mulai dari undang-undang hingga peraturan daerah yang mengikat secara langsung dalam pengelolaan lingkungan di tingkat local.

Kondisi empiris di Banjarmasin menunjukkan bahwa pembangunan masih berlangsung tidak sesuai dengan rencana tata ruang, alih fungsi lahan terjadi secara masif, serta sistem drainase tidak berfungsi optimal. Banjir terjadi berulang bahkan pada curah hujan sedang, yang secara ilmiah menunjukkan adanya kegagalan dalam sistem pengelolaan lingkungan perkotaan (Miller & Hutchins, 2017; Bronstert, 2003).

Kesenjangan antara norma dan implementasi (*legal gap*) menunjukkan bahwa keberadaan hukum tidak menjamin efektivitas perlindungan lingkungan tanpa implementasi yang konsisten. Dalam perspektif hukum lingkungan, efektivitas hukum ditentukan oleh kepatuhan dan penegakan, bukan sekadar keberadaan norma (Fisher, 2013). Kondisi ini menunjukkan adanya *human error* pada tingkat sistem hukum (makro), yaitu kegagalan dalam mengimplementasikan norma hukum lingkungan yang telah tersedia (Rahmadi, 2015).

Dengan demikian, ketidaksesuaian antara norma hukum dan implementasinya merupakan kegagalan sistemik dalam hukum lingkungan yang secara langsung menyebabkan terjadinya banjir, dan mencerminkan *human error* pada tingkat sistem hukum (Fisher, 2013; Rahmadi, 2015).

Pemerintah memiliki kewajiban hukum untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup serta menjamin hak masyarakat atas lingkungan yang baik dan sehat sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kewajiban ini mencakup fungsi pengawasan, pengendalian, dan penegakan hukum lingkungan (Rahmadi, 2015).

Dalam praktiknya, pengawasan terhadap pembangunan di Banjarmasin masih lemah, ditunjukkan oleh adanya pembangunan yang tidak sesuai RTRW serta alih fungsi lahan yang tidak terkendali. Selain itu, sistem drainase yang tidak terpelihara menunjukkan lemahnya pengelolaan lingkungan oleh pemerintah daerah (Miller & Hutchins, 2017).

Kondisi ini menunjukkan bahwa pemerintah tidak menjalankan kewajiban hukumnya secara optimal. Lemahnya pengawasan dan pengendalian mencerminkan kegagalan dalam *environmental governance*, khususnya dalam koordinasi dan implementasi kebijakan (Kotzé, 2014). Kondisi ini menunjukkan adanya *human error* pada tingkat meso (pemerintah daerah) yang berdampak langsung terhadap kerusakan lingkungan (Rahmadi, 2015).

Dengan demikian, kegagalan pemerintah dalam menjalankan kewajiban hukum merupakan penyebab langsung kegagalan perlindungan lingkungan hidup dan terjadinya banjir, serta mencerminkan *human error* dalam tata kelola lingkungan (Kotzé, 2014; Rahmadi, 2015).

Hukum lingkungan mengatur bahwa setiap pihak yang menyebabkan kerusakan lingkungan wajib bertanggung jawab melalui mekanisme administratif, perdata, dan pidana. Prinsip *polluter pays principle* menjadi dasar dalam pertanggungjawaban tersebut (Faure & Skogh, 2003).

Dalam konteks Banjarmasin, kerusakan lingkungan berupa banjir tidak hanya disebabkan oleh satu pihak, tetapi melibatkan pemerintah, pelaku pembangunan, dan masyarakat sebagai aktor yang saling berinteraksi (Miller & Hutchins, 2017).

Pemerintah bertanggung jawab atas lemahnya pengawasan dan pengelolaan lingkungan, pelaku pembangunan bertanggung jawab atas pembangunan yang tidak sesuai tata ruang, dan masyarakat turut berkontribusi terhadap degradasi lingkungan. Pertanggungjawaban ini dapat timbul baik karena kesengajaan maupun kelalaian, yang menunjukkan adanya *human error* kolektif dalam sistem hukum lingkungan (Faure

& Skogh, 2003; Rahmadi, 2015) Dengan demikian, kerusakan lingkungan akibat banjir merupakan hasil dari kegagalan kolektif berbagai subjek hukum dalam memenuhi kewajiban hukumnya, yang mencerminkan *human error* sistemik (Faure & Skogh, 2003; Rahmadi, 2015).

Hukum lingkungan mengenal prinsip-prinsip dasar seperti prinsip pencegahan, prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*), dan prinsip tanggung jawab, yang bertujuan untuk mencegah kerusakan lingkungan sejak awal (Fisher, 2013; Kotzé, 2014).

Dalam praktik di Banjarmasin, banjir terjadi berulang, pembangunan tetap berlangsung di area rawan, dan kerusakan lingkungan terus terjadi tanpa penegakan hukum yang efektif (Miller & Hutchins, 2017; Bronstert, 2003).

Prinsip pencegahan tidak diterapkan secara efektif, prinsip kehati-hatian diabaikan, dan prinsip tanggung jawab tidak ditegakkan secara optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya *human error* dalam penerapan prinsip-prinsip hukum lingkungan, yang mencerminkan kegagalan dalam sistem hukum secara keseluruhan (Fisher, 2013; Kotzé, 2014).

Dengan demikian, prinsip-prinsip hukum lingkungan tidak dijalankan secara efektif, yang menunjukkan kegagalan nyata dalam sistem hukum lingkungan dan secara langsung menyebabkan terjadinya banjir, sebagai manifestasi *human error* sistemik (Fisher, 2013; Kotzé, 2014).

Permasalahan utama bukan pada ketiadaan regulasi, melainkan pada lemahnya penegakan hukum terhadap regulasi yang telah ada. Oleh karena itu, penguatan regulasi harus difokuskan pada penyusunan norma turunan yang lebih operasional, khususnya terkait pembatasan pembangunan di wilayah rawan banjir seperti Banjarmasin. Regulasi tersebut harus dilaksanakan oleh pemerintah daerah sebagai pemegang kewenangan pengelolaan lingkungan di tingkat lokal, serta dirancang agar bersifat *enforceable* dan responsif terhadap risiko lingkungan (Fisher, 2013). Kondisi sebelumnya menunjukkan adanya *human error* dalam desain regulasi yang belum mampu mengantisipasi risiko lingkungan secara memadai. (Rahmadi, 2015). Dengan demikian, penguatan regulasi melalui norma yang operasional dan dapat ditegakkan oleh pemerintah daerah merupakan langkah fundamental untuk mencegah banjir dan mewujudkan pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan (Fisher, 2013; Rahmadi, 2015).

Penguatan pengawasan harus dilakukan melalui penerapan instrumen hukum konkret seperti sanksi administratif, pencabutan izin, dan penegakan hukum lingkungan secara konsisten oleh pemerintah daerah. Dalam perspektif *environmental governance*, pengawasan yang efektif merupakan kunci dalam memastikan kepatuhan terhadap hukum lingkungan (Kotzé, 2014). Penegakan hukum tersebut harus dilakukan guna menciptakan efek jera dan meningkatkan kepatuhan terhadap hukum lingkungan, sehingga pelanggaran tidak lagi terjadi secara berulang. Kondisi sebelumnya menunjukkan adanya *human error* dalam fungsi pengawasan yang tidak berjalan optimal (Rahmadi, 2015). Dengan demikian, penguatan pengawasan melalui penegakan hukum yang tegas oleh pemerintah daerah merupakan langkah krusial untuk mencegah

kerusakan lingkungan dan memastikan kepatuhan terhadap hukum lingkungan secara berkelanjutan (Kotzé, 2014; Rahmadi, 2015).

Hukum lingkungan menuntut adanya integrasi antara kebijakan lingkungan, tata ruang, dan pembangunan guna mewujudkan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan (Kotzé, 2014). Integrasi kebijakan harus dilakukan melalui sinkronisasi antara RTRW, kebijakan lingkungan, dan kebijakan pembangunan daerah secara terpadu oleh pemerintah daerah sebagai aktor utama. Hal ini penting untuk memastikan bahwa setiap kebijakan pembangunan mempertimbangkan aspek lingkungan secara menyeluruh. Kondisi sebelumnya menunjukkan adanya *human error* dalam koordinasi kebijakan, yang menyebabkan fragmentasi kebijakan dan berdampak pada kerusakan lingkungan (Kotzé, 2014). Dengan demikian, integrasi kebijakan oleh pemerintah daerah merupakan langkah strategis untuk mengatasi fragmentasi kebijakan dan mewujudkan pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan di Banjarmasin (Kotzé, 2014; Rahmadi, 2015).

Hukum lingkungan menekankan prinsip pencegahan dan prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) sebagai kewajiban hukum dalam pengelolaan lingkungan hidup (Fisher, 2013). Dalam praktik di Banjarmasin, pendekatan yang digunakan masih bersifat reaktif, yaitu penanganan dilakukan setelah banjir terjadi, bukan mencegahnya sejak awal (Miller & Hutchins, 2017). Pendekatan preventif harus diperkuat melalui optimalisasi instrumen hukum seperti AMDAL, persetujuan lingkungan, dan pengendalian pemanfaatan ruang oleh pemerintah daerah. Pendekatan ini merupakan kewajiban hukum dalam prinsip pencegahan dan kehati-hatian, sehingga tidak bersifat opsional. Kondisi sebelumnya menunjukkan adanya *human error* dalam pendekatan kebijakan yang lebih reaktif daripada preventif, sehingga kerusakan lingkungan terus berulang (Rahmadi, 2015). Dengan demikian, penerapan pendekatan preventif secara konsisten oleh pemerintah daerah merupakan solusi utama untuk mencegah kerusakan lingkungan dan mewujudkan sistem pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan di Banjarmasin (Fisher, 2013; Rahmadi, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa banjir yang terjadi secara berulang di Banjarmasin bukan merupakan fenomena alam semata, melainkan konsekuensi dari kegagalan dalam pengelolaan lingkungan hidup yang bersifat sistemik. Dari aspek normatif, Indonesia telah memiliki kerangka hukum lingkungan yang komprehensif melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Namun, dalam praktiknya, terjadi kesenjangan antara norma dan implementasi (*legal gap*), yang ditandai oleh lemahnya pengawasan, tidak efektifnya pengendalian pembangunan, serta tidak optimalnya penegakan hukum lingkungan (Rahmadi, 2015; Fisher, 2013; Kotzé, 2014).

Analisis menunjukkan bahwa kegagalan sistem drainase, alih fungsi lahan, dan ketidaksesuaian tata ruang merupakan bentuk *human error* yang terjadi secara simultan pada tingkat mikro, meso, dan makro. Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dan memiliki hubungan interdependensi yang memperkuat satu sama lain, sehingga secara langsung menyebabkan terjadinya banjir (Miller & Hutchins, 2017; Bronstert, 2003). Lebih lanjut, kegagalan pemerintah dalam menjalankan kewajiban hukum, lemahnya pengawasan, serta tidak diterapkannya prinsip-prinsip hukum lingkungan seperti prinsip pencegahan dan kehati-hatian menunjukkan adanya kegagalan dalam sistem *environmental governance* (Kotzé, 2014). Tanggung jawab atas kerusakan lingkungan tersebut bersifat kolektif dan sistemik, melibatkan pemerintah, pelaku pembangunan, dan masyarakat (Faure & Skogh, 2003; Rahmadi, 2015). Temuan ini menunjukkan bahwa banjir perkotaan harus dipahami sebagai persoalan hukum lingkungan yang bersumber dari *human error* sistemik, bukan semata-mata fenomena alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adger, W. N. (2006). **Vulnerability**. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Akib, M. (2018). *Hukum Lingkungan: Perspektif Global dan Nasional*. Jakarta: Rajawali Pers. ISBN: 978-979-769-977-2
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). *Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)*. <https://dibi.bnpb.go.id>
- Badan Pusat Statistik Kota Banjarmasin. (2023). *Kota Banjarmasin dalam Angka 2023*. ISSN: 0215-6857 <https://banjarmasinkota.bps.go.id>
- Beck, U. (1992). *Risk society: Towards a new modernity*. SAGE Publications. isbn 0-8039-8346-8
- Blöschl, G., Hall, J., Viglione, A., et al. (2017). **Changing climate shifts timing of European floods**. *Science*, 357(6351), 588–590. <https://doi.org/10.1126/science.aan2506>
- Bronstert, A. (2003). **Floods and climate change: Interactions and impacts**. *Risk Analysis*, 23(3), 545–557. <https://doi.org/10.1111/1539-6924.00335>
- Budiyono, Y., Aerts, J. C. J. H., Brinkman, J. J., Marfai, M. A., & Ward, P. J. (2015). **Flood risk assessment for delta mega-cities: A case study of Jakarta**. *Natural Hazards*, 75(1), 389–413. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1327-9>
- Butler, D., & Davies, J. W. (2010). **Urban drainage** (3rd ed.). CRC Press. ISBN: 978-0-203-84905-7
- Dinas PUPR Kota Banjarmasin. (2021). *Dokumen Sistem Drainase Kota Banjarmasin*.
- Faure, M. G., & Skogh, G. (2003). **The economic analysis of environmental policy and law: An introduction**. *International Review of Law and Economics*, 23(4), 319–335. [https://doi.org/10.1016/S0144-8188\(03\)00038-9](https://doi.org/10.1016/S0144-8188(03)00038-9)

- Firman, T., Surbakti, I. M., Idroes, I. C., & Simarmata, H. A. (2011). **Potential climate-change related vulnerabilities in Jakarta: Challenges and current status**. *Habitat International*, 35(2), 372–378. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2010.11.011>
- Fisher, E. (2013). **Environmental law as ‘hot’ law**. *Journal of Environmental Law*, 25(3), 347–358. <https://doi.org/10.1093/jel/eqt025>
- Hardjasoemantri, K. (2017). *Hukum Tata Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. ISBN: 978-979-420-590-7
- Hirabayashi, Y., Mahendran, R., Koirala, S., et al. (2013). **Global flood risk under climate change**. *Nature Climate Change*, 3(9), 816–821. <https://doi.org/10.1038/nclimate1911>
- Jongman, B. (2018). **Effective adaptation to rising flood risk**. *Nature Communications*, 9, 1986. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04396-1>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Status Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI)*. <https://www.menlhk.go.id>
- Kotzé, L. J. (2014). **Global environmental governance: Law and regulation for the 21st century**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781002537>
- Marfai, M. A., & King, L. (2008). **Potential vulnerability implications of coastal inundation due to sea level rise for the coastal zone of Semarang city, Indonesia**. *Environmental Geology*, 54(6), 1235–1245. <https://doi.org/10.1007/s00254-007-0906-4>
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). **Defining urban resilience: A review**. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
- Miller, J. D., & Hutchins, M. (2017). **The impacts of urbanisation and climate change on urban flooding and urban water quality: A review of the evidence concerning the United Kingdom**. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 12, 345–362. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2017.06.006>
- Peel, J., & Osofsky, H. M. (2020). **Climate change litigation**. *Annual Review of Law and Social Science*, 16, 21–38. <https://doi.org/10.1146/annurev-lawsocsci-022420-122936>
- Peraturan Perundang-undangan Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
- Peraturan Perundang-undangan Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- Peraturan Perundang-undangan Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Pemerintah Kota Banjarmasin. (2021). *Peraturan Daerah Kota Banjarmasin Nomor 6 Tahun 2021 tentang RTRW Kota Banjarmasin*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/228783/perda-kota-banjarmasin-no-6-tahun-2021>
- Peraturan Daerah Kota Banjarmasin tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Rahmadi, T. (2015). *Hukum Lingkungan di Indonesia*. Jakarta: Rajawali Pers. ISBN: 978-979-769-868-3

- Rangkuti, S. S. (2005). *Hukum Lingkungan dan Kebijakan Lingkungan Nasional*. Surabaya: Airlangga University Press. ISBN: 979-3557-94-6
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 9780521314190
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>
- Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhakal, S., & Ibrahim, S. A. (Eds.). (2018). **Climate change and cities: Second assessment report of the urban climate change research network**. Cambridge University Press. ISBN: 978-1-316-60333-8
- Siahaan, N. H. T. (2004). *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan*. Jakarta: Erlangga. ISBN: 979-7410-53-6
- Texier, P. (2008). **Floods in Jakarta: When the extreme reveals daily structural constraints and mismanagement**. *Disasters*, 32(3), 358–372. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2008.01052.x>
- Ward, P. J., Jongman, B., Weiland, F. S., Bouwman, A., van Beek, R., Bierkens, M. F., Ligtoet, W., & Winsemius, H. C. (2013). **Assessing flood risk at the global scale: Model setup, results, and sensitivity**. *Environmental Research Letters*, 8(4), 044019. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/4/044019>
- Zevenbergen, C., Veerbeek, W., Gersonius, B., & Van Herk, S. (2008). **Challenges in urban flood management: Travelling across spatial and temporal scales**. *Journal of Flood Risk Management*, 1(2), 81–88. <https://doi.org/10.1111/j.1753-318X.2008.00010.x>