

Gagasan Intervensi Lanskap dalam Meningkatkan Resiliensi terhadap Banjir di Kawasan Cagar Budaya Asia-Afrika, Kota Bandung

Landscape Intervention Ideas for Enhancing Flood Resilience of Asia-Afrika Heritage Area, Bandung City

Trinanda Sidik Kusumah^{1,*}, Firmansyah¹, Rhizky Annisa Ridyna Gunaedi¹

¹Program Studi Arsitektur Lanskap, Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung

*Email: trinanda.sidik@gmail.com

Artikel Info

Diajukan: 06 September 2024

Direvisi: 16 April 2025

Diterima: 23 April 2025

Dipublikasi: 01 Oktober 2025

Keywords

Asia-Afrika

DPSIR

flood resilience heritage

landscape-based approach

ABSTRACT

Asia-Afrika colonial heritage area is facing flood proneness that is influenced by Cikapundung River hydrological problem and increasing rainfall. The study aims to examine causal process of Asia-Afrika flood phenomenon, recommend possible implementation of landscape-based solution to mainly enhance local-scale fluvial and pluvial flood resilience, and predict possible impacts of those recommendations. Water resilience concept and historical review of cultural heritage is the basis of the study, while causal process is analyzed by Driver-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) method. DPSIR analysis identifies that impermeable land cover around Cikapundung upstream riverbanks, embankment failure debris, lack of water absorption function, and drainage system inadequacy for surface water runoff contributes as the cause of ankle-high flood in Asia-Afrika heritage area. Landscape-based recommendations for flood control are divided into planning and design scope, which are then focused on the implementation of stormwater street systems and riparian naturalization. Provided green areas can enhance physical and psychological quality. Green-blue infrastructure as flood-controlling element can reduce the cost allocation for post-disaster handling. Green space provision, riparian space allocation, and flood control elements can lead to some consequences, such as limited public space activities and relocation of affected inhabitants, indicating the complexity of social issues in the flood problem assessment.

PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan salah satu kota terpadat dengan populasi terbanyak di Indonesia; 2.591.763 jiwa di dalam daerah kota seluas 167 km² (Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil 2024). Kota ini telah berkembang dari abad ke-19 sebagai *resort city* oleh Pemerintah Hindia Belanda karena keragaman alam dan iklim yang bersahabat (Voskuil 2007 dalam Tarigan *et al.* 2015) dan kini menjadi salah satu kota di Indonesia dengan perkembangan pesat dari segi infrastruktur publik dan bisnis, seperti manufaktur, tekstil, farmasi, keuangan, pelayanan, hiburan, kuliner, dan pariwisata (Firman 2009). Kota Bandung juga sangat dikenal dengan objek dan nilai cagar budaya kolonial yang melimpah dan masih dilestarikan hingga saat ini (Nugroho *et al.* 2023)

Kota Bandung merupakan bagian dari cekungan danau purba Bandung yang terbentuk pada 55.000 tahun yang lalu, sehingga secara alamiah berada di tempat yang rentan akan banjir (Afriyane *et al.* 2022). Dua sungai utama—Citarum sebagai sungai induk dan Cikapundung sebagai sungai anak—melewati cekungan tersebut. Banyak tempat di Kota Bandung tidak luput dari kerentanan banjir, tidak terkecuali kawasan cagar budaya Asia-Afrika sebagai pusat kota kolonial.

Pada Desember 2023, Kawasan Asia-Afrika mengalami banjir *cileuncang*, yaitu banjir yang disebabkan oleh curah hujan tinggi dan kapasitas drainase yang tidak cukup untuk meresap dan mengalirkan air hujan, sehingga terjadi genangan setinggi mata kaki (Gambar 1). Peristiwa serupa kembali terjadi pada hari Kamis, 11 Januari 2024 dengan penyebab guyuran hujan

lebat di hulu Cikapundung sehingga debit sungai tinggi dan berarus kencang, menyebabkan tanggul Cikapundung jebol dan sebagian debrisnya tersangkut di gorong-gorong Jalan Asia-Afrika (Gambar 2).

Akibatnya, perkampungan di Braga mengalami banjir setinggi 1-2 m dan Jalan Soekarno di Asia-Afrika mengalami banjir setinggi mata kaki. Genangan ini berdampak tidak hanya pada kerusakan fisik, seperti objek bangunan dan tata ruang luarnya, tetapi juga kerusakan nonfisik dalam lingkup sosial, ekonomi, dan lingkungan di kawasan terdampak bencana. Terlebih, objek cagar budaya yang dilestarikan di kawasan tersebut dapat mengalami kerusakan fisik dan penurunan nilai historis.

Resiliensi menjadi topik diskursus penting, terutama pada lingkup urban, sebagai cara untuk menanggulangi dampak negatif perubahan iklim (Abdrabo dan Hassaan 2015; Fitriyati *et al.* 2024a). Konsep resiliensi banyak diterapkan pada sistem tata kelola air secara lebih luas untuk merespons dampak perubahan iklim, perubahan kondisi hidrologi, dan ketidakpastian yang berkaitan dengan berbagai aspek dari perubahan lingkungan secara global (Rodina 2019; Fitriyati *et al.* 2024b). Pemahaman mendalam pada fenomena urbanisasi dapat membentuk strategi yang lebih matang untuk meningkatkan ketahanan urban terhadap bencana air, dalam hal ini, banjir (Fitriyati *et al.* 2022; Seemuangngam dan Lin 2023). Untuk memahami fenomena banjir di Kawasan Cagar Budaya Asia-Afrika, metode DPSIR digunakan untuk meninjau hubungan sebab-akibat sekaligus menggagas ide yang dapat menanggulangi permasalahan tersebut.



Gambar 1. Banjir cileuncang awal Desember 2023
Sumber: youtube.com



Gambar 2. Banjir Cikapundung pada 11 Januari 2024
Sumber: cnnindonesia.com

Pertanyaan Penelitian

Fenomena banjir di Asia-Afrika menimbulkan beberapa pertanyaan:

- 1) Bagaimana proses sebab-akibat yang menyebabkan banjir di kawasan cagar budaya Asia-Afrika,
- 2) Apa rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan resiliensi kawasan terhadap banjir, dan
- 3) Bagaimana rekomendasi tersebut dapat berdampak terhadap aspek sosial, ekonomi, cagar budaya, dan lingkungan?

Tulisan ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan tersebut sesuai dengan bidang keilmuan arsitektur lanskap, sehingga pemaparan pada tulisan ini akan mengerucut pada rekomendasi berbasis perencanaan dan perancangan lanskap.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis deskriptif kualitatif dan *Driver, Pressure, State, Impact, and Response* (DPSIR). Metode analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi cagar budaya di Asia-Afrika dan fenomena banjir yang terjadi. Sementara, metode analisis DPSIR digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkaji hubungan sebab-akibat dari fenomena tersebut.

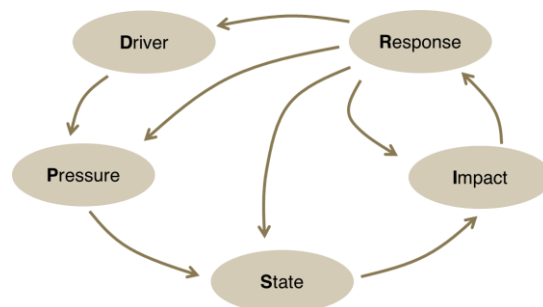
Informasi atau data primer yang dihimpun adalah kondisi lokasi studi, sementara informasi atau data sekunder yang dihimpun adalah referensi atau literatur pendukung yang dapat melengkapi topik studi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi lokasi studi baik secara langsung (kunjungan) maupun tidak langsung (citra, peta daring), wawancara, menghimpun informasi melalui media massa, serta studi literatur yang meliputi konsep *water resilience* dan tinjauan historis area penelitian.

Metode Analisis DPSIR

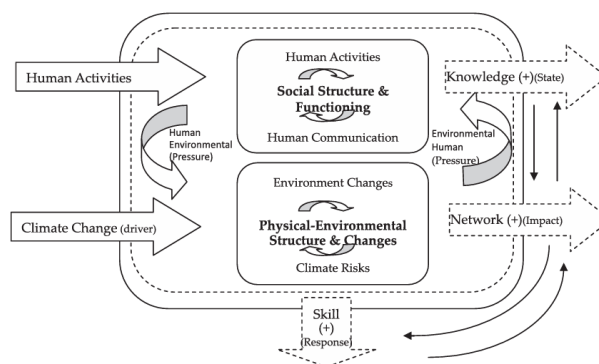
DPSIR merupakan kerangka pikir konseptual berupa kumpulan indikator deskriptif yang diterapkan dalam menilai hubungan sebab-akibat dalam permasalahan lingkungan (Smeets dan Weterings 1999) dan dapat dikaitkan dengan

berbagai aktivitas antropogenik dalam lingkup sosioekonomi (Rahman *et al.* 2016). Kerangka berpikir ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi celah dalam kebijakan dan perencanaan serta menentukan prioritas utama dalam permasalahan lingkungan dan perencanaan berkelanjutan (Kafi dan Babel 2022; Fitriyati *et al.* 2024b).

'D' *driver* mengindikasikan perkembangan dan perubahan sosial, demografi, dan ekonomi masyarakat. 'P' *pressure* mengidentifikasi materi, sumber daya fisik, biologis, atau guna lahan yang terdampak oleh perubahan pada *driver*. 'S' *state* menjelaskan kondisi kualitas atau kuantitas dari fenomena fisik, biologi, atau kimia di kawasan tertentu yang lebih spesifik. 'I' *impact* merupakan kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan yang terdampak oleh perubahan *pressure* dan *state*. 'R' *response* merujuk pada tindakan masyarakat dalam menghadapi keempat indikator yang sebelumnya telah disebutkan (D, P, S, I) berupa pencegahan, perbaikan, kompensasi, atau adaptasi (Smeets dan Weterings, 1999) (Gambar 3). Struktur sosial mengandalkan keterampilan, pengetahuan, dan pembangunan jaringan yang terhimpun dari aktivitas manusia di dalamnya. Perubahan fenomena dalam struktur lingkungan fisik yang dipicu oleh perubahan iklim ('D' *driver*) dan tekanan dari faktor manusia dan lingkungan ('P' *pressure*) memberi batasan yang jelas pada model konseptual untuk pembentukan ketahanan kapasitas (Ling dan Chiang 2017; Gambar 4).



Gambar 3. Diagram kerangka DPSIR untuk pelaporan permasalahan lingkungan
Sumber: Smeets dan Weterings (1999)



Gambar 4. Model konseptual hubungan manusia dengan lingkungan pada analisis DPSIR
Sumber: Ling dan Chiang (2017)

Analisis DPSIR banyak digunakan pada fenomena lanskap, seperti perubahan lingkungan berbasis air, analisis dampak kerentanan sempadan sungai terhadap erosi (Rahman *et al.* 2016), penilaian indeks risiko banjir pada studi kasus banjir fluvial (Kafi dan Babel 2022), serta restorasi *wetland* dan arus sungai perkotaan (Wantzen *et al.* 2019). Pada kasus banjir di Kawasan Cagar Budaya Asia-Afrika, metode analisis DPSIR digunakan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat dari skala lingkungan makro (hidrologi Cikapundung,

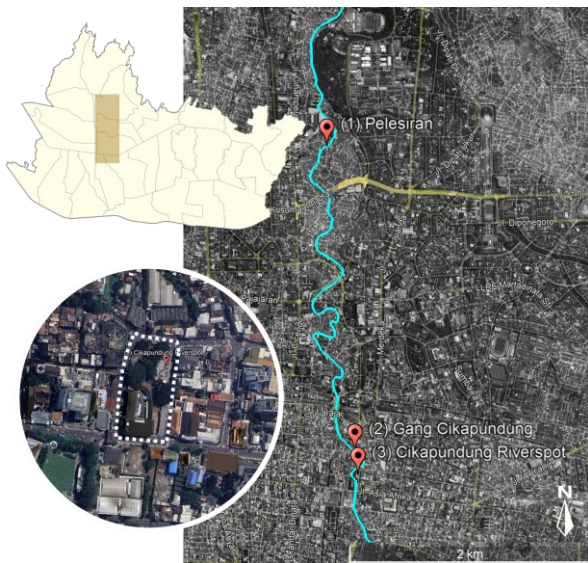
perubahan iklim) hingga skala mikro (aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan Asia-Afrika).

Untuk mendukung proses analisis DPSIR, dilakukan juga wawancara kepada tiga orang penduduk lokal yang berprofesi sebagai juru parkir, ibu rumah tangga, dan petugas kebersihan. Pertanyaan yang disampaikan berupa aktivitas hidrologi sungai serta kejadian banjir tanggal 11 Januari 2024.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kawasan Asia-Afrika, Kota Bandung, dengan lokasi utama di Jalan Soekarno yang bersebelahan dengan Sungai Cikapundung. Lokasi ini dipilih karena merupakan area cagar budaya terdampak banjir yang signifikan pada Januari 2024 (Gambar 5). Selain itu, penelitian juga mencakup jaringan Sungai Cikapundung sebagai delineasi pendukung untuk mengamati fenomena hidrologi yang berhubungan langsung dengan kawasan utama.

Observasi lapangan dilaksanakan pada 18 Mei 2024 pukul 13.30 hingga 16.00 WIB di tiga titik utama, yaitu Jembatan Jalan Pelesiran, Gang Cikapundung di permukiman padat penduduk Braga, serta Taman Cikapundung Riverspot dan Jalan Soekarno di Kawasan Asia-Afrika. Observasi di Jembatan Jalan Pelesiran dilakukan dalam kondisi cuaca mendung, sementara di Gang Cikapundung dan Taman Cikapundung Riverspot dilakukan setelah hujan, dengan kondisi muka air Sungai Cikapundung berada pada level normal dan arus yang relatif stabil.



Gambar 5. Peta inset Kota Bandung (kiri-atas), delineasi area studi (kiri-bawah), dan sebaran titik observasi survei di Sungai Cikapundung (kanan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Historis Cagar Budaya

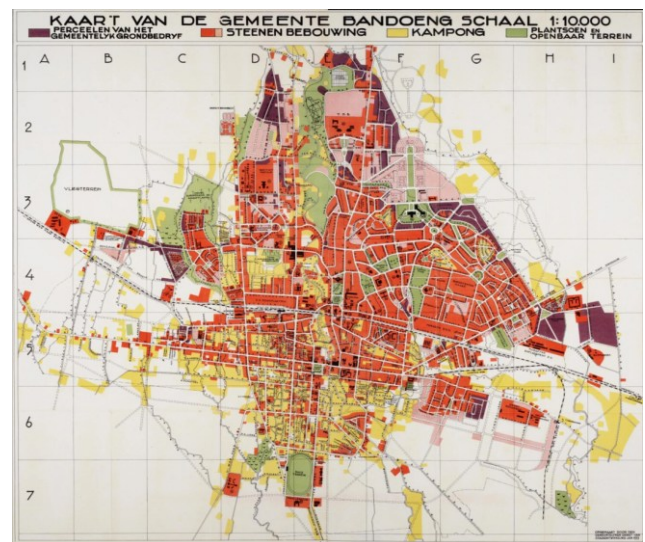
Heritage dideskripsikan sebagai warisan atau properti yang diwariskan (Oxford Languages). Konteks cagar budaya perkotaan, biasanya lebih erat dengan objek teraga (*tangible*), seperti bangunan dan monumen, namun bisa jadi ada unsur tak teraga (*intangible*), seperti adat, budaya, pemikiran, atau kepercayaan, yang berperan dalam artikulasi atau penataan struktur ruang lanskap binaan (Steinberg 1996; Ilmi *et al.* 2022).

Sebagai salah satu aspek yang melekat, cagar budaya menjadi salah satu identitas khas Bandung. Unsur cagar budaya terbentuk pada masa kolonial, terutama saat Kota Bandung ditetapkan sebagai kotamadya/*gemeente* pada tahun 1906 dan adanya rencana pengembangan menjadi ibukota Hindia Belanda, menggantikan Batavia yang pada saat itu

sudah terlalu padat dan tidak nyaman untuk penduduknya (Martokusumo 2000; Budiman 2015), sehingga pembangunan di Kota Bandung—berpusat di Jalan Raya Pos (*Grote Postweg*)—pada masa itu menjadi lebih pesat.

Pembangunan Jalan Raya Pos memiliki peran besar dalam pengembangan tata kota. Tidak hanya memicu pertumbuhan permukiman dan gedung institusi kolonial di sekitar jalan tersebut, tetapi Jalan Raya Pos juga memicu pertumbuhan perkotaan di sepanjang jalur pos tersebut (Bachtiar *et al.* 2022). Kota Bandung modern sendiri berkembang dari kawasan yang kini dikenal dengan Asia Afrika serta Alun-Alun Kota Bandung (Tarigan *et al.* 2015), termasuk sekitar bantaran Sungai Cikapundung yang melalui kawasan tersebut.

Merujuk pada Gambar 6 (Sungai Cikapundung dengan koordinat E1-F7), rencana pengembangan di sepanjang Jalan Raya Pos didominasi oleh *steenen bebouwing* (bangunan batu/kolonial), sementara di bantaran Sungai Cikapundung sekitar Asia Afrika (E5) didominasi oleh *kampong*, yaitu permukiman informal dan tidak menyisakan banyak ruang terbuka hijau. Bahkan, di masa lalu pun terdapat rumah yang langsung dibangun di bantaran sungai, seperti fenomena *riverback development* (Gambar 7).



Gambar 6. Peta rencana pengembangan gemeente Bandung tahun 1933

Sumber: Dalimunthe (2020)



Gambar 7. Permukiman bantaran Cikapundung
Sumber: KITLV(1923)

Regulasi dan Penggolongan Cagar Budaya

Kota Bandung memiliki regulasi untuk pengelolaan dan pelestarian cagar budaya melalui Peraturan Daerah Kota Bandung No. 7 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Cagar Budaya. Beberapa klasifikasi objek cagar budaya menurut regulasi ini adalah benda, bangunan, struktur, situs, dan

kawasan cagar budaya. Menurut Pasal 43, bangunan cagar budaya terdiri atas tiga golongan: A, B, dan C, diurutkan dari tingkat signifikansi historis tertinggi dan jumlah kriteria penggolongan yang terpenuhi.

Lokasi studi Jalan Asia-Afrika dan Jalan Soekarno memiliki banyak objek cagar budaya golongan A dan B serta situs cagar budaya yang terdaftar ke dalam peraturan daerah, sementara Kawasan Asia-Afrika menjadi bagian dari Kawasan Cagar Budaya Pusat Kota Lama (Kawasan 1). Objek yang terletak di Jalan Asia-Afrika sekitar lokasi studi di antaranya adalah Gedung PLN (ex-GEBO), Gedung Merdeka (ex-Societeit Concordia), Bank Mandiri (ex-Nedhandel N.V.), Situs Warenhuis de Vries, Situs Alun-Alun Bandung, Situs Gedung PLN, dan Situs ex-Palaguna; semua bangunan berstatus golongan A. Sementara objek yang terletak di Jalan Soekarno adalah Kantor Komisi Penanggulangan AIDS dan Bank BTPN; keduanya berstatus golongan B (sebaran objek cagar budaya dapat dilihat di Gambar 8).

Pelestarian dan Pengembangan Cagar Budaya

Pelestarian disebutkan pada Bab IX dari peraturan daerah, yang meliputi perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan objek cagar budaya. Pelestarian objek golongan A memiliki aturan paling ketat:

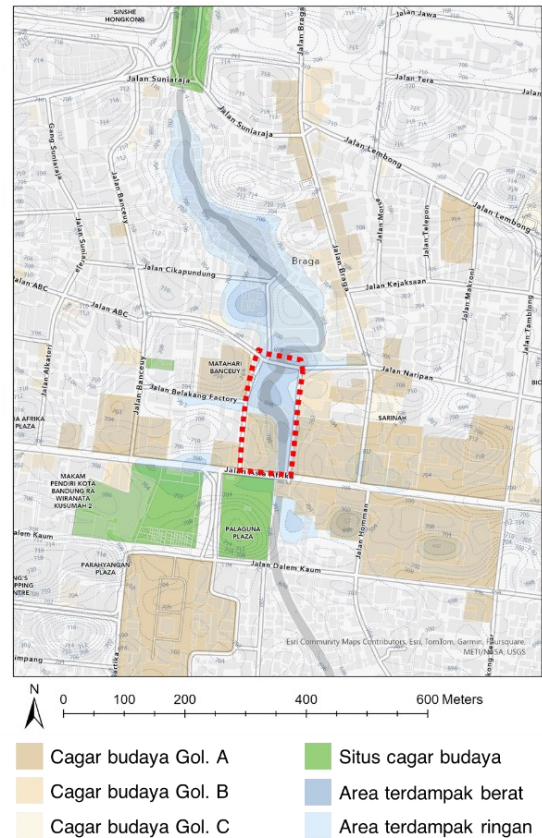
- 1) bangunan/struktur tidak boleh mengalami perubahan,
- 2) pembangunan ulang karena kondisi bangunan yang buruk harus sama seperti semula sesuai dengan aslinya,
- 3) pemeliharaan menggunakan material yang sama atau sejenis dengan mempertahankan ornamen detail bangunan yang sudah ada,
- 4) penyesuaian fungsi atau revitalisasi tidak mengubah bentuk bangunan asli,
- 5) penambahan bangunan selain bangunan utama dimungkinkan dalam situs cagar budaya, dan
- 6) penambahan bangunan hanya diperbolehkan di bagian samping atau belakang dengan jarak tertentu.

Kelonggaran pada pelestarian objek golongan B terdapat pada batasan material pada pemeliharaan dan penambahan objek bangunan pendukung yang bisa ditempatkan di bagian depan dengan tetap memperhatikan keserasian lingkungan. Kelonggaran pada objek golongan C terdapat pada diizinkan perubahan bangunan dengan tetap mempertahankan karakter utama, penyesuaian detail ornamen dan material terhadap keserasian lingkungan, dan penyesuaian fungsi bangunan terhadap tata ruang.

Pengembangan objek cagar budaya dapat dilakukan dengan tetap memperhatikan prinsip kemanfaatan, keamanan, keterawatan, keaslian, dan nilai yang melekat. Dapat juga dilakukan revitalisasi yang mampu memberi manfaat kepada masyarakat, mempertahankan lokalitas, dan memperhatikan fungsi spasial dan sosial. Objek cagar budaya pun dapat diadaptasi untuk mengikuti kebutuhan masa kini dengan tetap mempertahankan ciri keaslian fisik objek dan keaslian lanskap budaya atau permukaan tanah situs atau kawasan.

Tinjauan Hidrologi Sungai

Cikapundung merupakan sungai yang membentang sepanjang 28 km, berhulu di Lembang, Kabupaten Bandung Barat, dan membelah Kota Bandung secara membujur (timur dan barat). Aliran air sungai bergerak ke arah selatan hingga bermuara atau bertemu dengan Sungai Citarum di daerah Bojongsoang, Kabupaten Bandung. Beberapa titik di Cikapundung dimanfaatkan sebagai objek wisata baik natural maupun buatan, seperti Curug Omas, Kebun Binatang, Cikapundung Riverspot, dan lainnya. Aliran air Cikapundung juga dimanfaatkan sebagai tenaga pembangkit



Gambar 8. Overlay peta area terdampak banjir dan peta persebaran objek cagar budaya Asia-Afrika
Sumber: Hasil Analisis (2024)

listrik oleh PLTA Bengkok yang sudah ada sejak Pemerintahan Belanda pada tahun 1923.

Seiring waktu, perkampungan di bantaran Sungai Cikapundung berkembang secara tidak terkendali dan badan Sungai Cikapundung yang telah dibatasi oleh tanggul. Tutupan lahan kemudian didominasi oleh lapisan kedap air (*impervious*) dan mengalirkan limpasan air sungai ke elevasi yang lebih rendah. Hal tersebut sesuai dengan kecenderungan tutupan lahan dengan kebutuhan perlindungan banjir yang tinggi (Afriyane *et al.* 2020). Pada tahun 1990-an, terdapat rencana revitalisasi untuk merelokasi perkampungan Braga ke dalam bentuk hunian vertikal untuk mengurangi kepadatan penduduk secara horizontal dan menyediakan ruang terbuka di bantaran Sungai Cikapundung, termasuk menyediakan *promenade* di kedua sisi sungai (Martokusumo 2000).

Risiko banjir di Kawasan Asia Afrika—dan daerah lainnya yang dilalui Sungai Cikapundung—tidak luput dari aktivitas yang terjadi pada hulunya. Fenomena tutupan lahan juga dapat diamati di hulu Cikapundung yang menghambat fungsi resapan air dan menurunkan fungsi konservasi (Maria dan Lestiana 2014), mengakibatkan banyak limpasan air yang dialirkan ke Cikapundung bawah.

Informasi area terdampak banjir setinggi 2 m di perkampungan Braga digambarkan sesuai data kontur yang tersedia, menghasilkan peta area terdampak banjir. Peta tersebut kemudian di-overlay dengan sebaran objek cagar budaya untuk mengidentifikasi objek cagar budaya yang terdampak banjir (Gambar 8).

Analisis DPSIR

Analisis sebab-akibat DPSIR dilakukan dengan mengkompilasi data yang telah dihimpun, seperti observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur. Kedua fenomena banjir Asia-Afrika (pluvial dan fluvial) sebagai sebuah *state* dipecah menjadi beberapa *substate* atau komponen dari

kondisi banjir yang terjadi, seperti jebolnya tanggul Cikapundung, angkutan lumpur atau tanah, debit air sungai yang tinggi, dan miskelola drainase. Penulis kemudian menelusuri pemicu (*driver*), penyebab utama (*pressure*) yang berkontribusi pada terjadinya fenomena banjir Asia-Afrika, serta dampak (*impact*) yang dihasilkan dari aspek sosial, ekonomi, ekologi, dan sejarah (Gambar 9).

Terlihat pola bahwa banjir di Kawasan Asia-Afrika dipicu secara makro oleh meningkatnya permukiman serta normalisasi sungai (Gambar 10), sehingga tutupan lahan sempadan sungai tidak mampu berperan sebagai daerah resapan air secara optimal. Selain itu, hujan deras diduga terjadi di Kawasan Lembang, yang kemudian menyebabkan air mengalir tingginya debit air ke arah hilir. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara, di mana ketiga narasumber menyatakan terdapat aliran air berarus kencang dan volume besar saat banjir menggenangi Kawasan Braga dan Asia-Afrika, yang disebut sebagai banjir terparah sejak 1982 oleh narasumber.



Gambar 9. Kondisi bantaran Cikapundung di Jalan Pelesiran yang padat dengan permukiman
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2024)

Kepadatan penduduk di sempadan sungai diduga berkontribusi atas sampah dan padatan yang mengalir. Narasumber mengatakan bahwa puing-puing bambu bersama debris lainnya menyumbat kolong Jalan Asia-Afrika yang dilalui Cikapundung saat terjadi banjir, sehingga aliran sungai terhambat dan menggenangi di sekitar kawasan tersebut setinggi mata kaki. Sebagaimana dikemukakan oleh Aliyah *et al.* (2022), beberapa faktor yang berkontribusi pada aliran debris dalam kasus ini adalah curah hujan, kemiringan, elevasi tanah, dan guna lahan.

Pada skala mikro di Kawasan Asia Afrika, kawasan cagar budaya dengan area pelataran yang luas menjadi objek wisata yang ramai dengan pengunjung, baik dari luar kota maupun dalam kota. Fasilitas publik, terutama sempadan sungai, dirancang agar mampu mengakomodasi aktivitas padat pengunjung. Konsekuensi dari hal tersebut adalah kurangnya fungsi resapan air (Gambar 11 dan Gambar 12) yang diperparah dengan miskelola drainase, di mana air masuk yang ke saluran drainase tersumbat oleh sampah pengunjung atau daun yang berserakan. Maka dari itu, air hujan atau luapan sungai tidak mampu dialirkan oleh drainase ke elevasi yang lebih rendah.

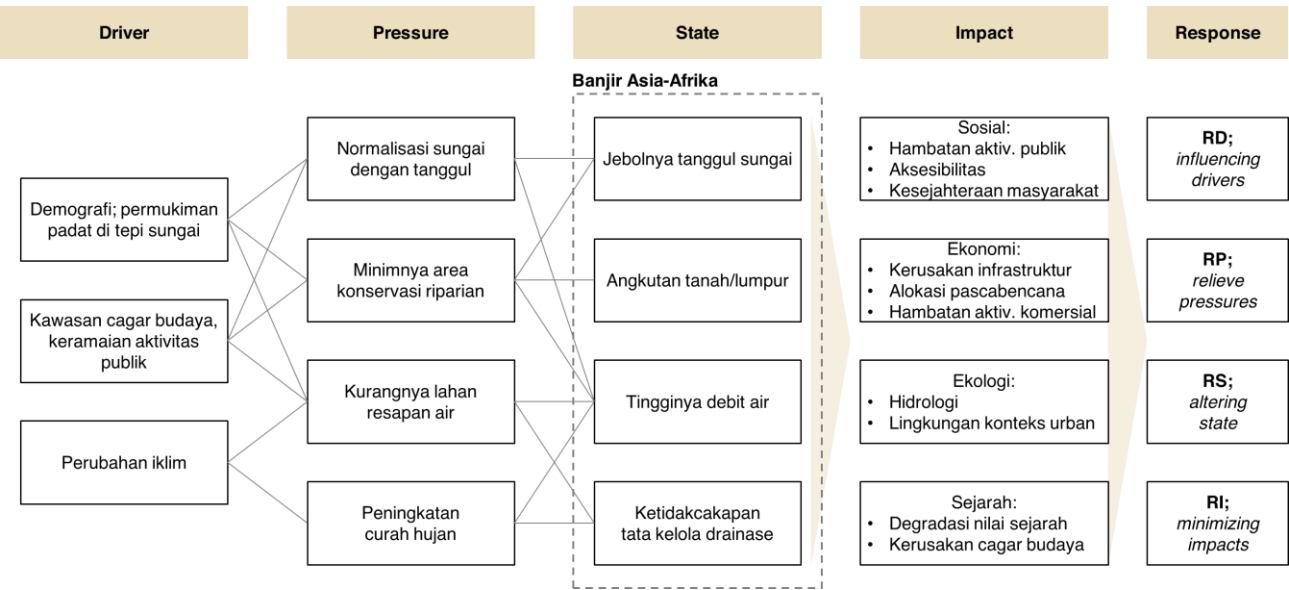
Infrastruktur publik di Kawasan Asia-Afrika dapat mengalami kerusakan dan mengganggu aktivitas sosio-ekonomi bagi pengguna ruang. Objek cagar budaya Asia-Afrika menjadi lebih rentan dengan kondisi banjir, terutama bagian luar gedung, seperti fasade bangunan, material eksterior, dan tata ruang luar. Kerentanan bagian luar gedung terhadap banjir lebih tinggi dibandingkan bagian dalam gedung (*interior*, *artefak*, *display*) (Rahardjo, 2021). Apabila kejadian banjir seperti ini terulang lagi di masa depan, objek dapat mengalami kerusakan yang lebih parah, merusak nilai historis yang dikandung, dan membutuhkan biaya penanganan pasca bencana yang amat besar sebagai konsekuensi terjadinya banjir.

Alternatif Respons

Komponen ‘R’ pada analisis DPSIR dibagi menjadi empat kategori berdasarkan respons terhadap komponen DPSIR lainnya: *influence drivers* (RD), *relieve pressures* (RP), *altering state* (RS), dan *minimize impact* (RI) (Kafi dan Babel, 2022).

Influence drivers (RD)

‘D’ Pemicu pada permasalahan banjir di Kawasan Cagar Budaya Asia-Afrika dapat dikendalikan oleh suatu bentuk kebijakan perencanaan. Kepadatan penduduk yang tidak terkontrol dapat diantisipasi dengan program yang menekan pertumbuhan penduduk, seperti program keluarga berencana (KB), pembatasan urbanisasi, atau pemerataan fasilitas yang layak. Akses aktivitas publik pada kawasan cagar budaya dapat dibatasi hingga kondisi tertentu untuk menjaga objek pelestarian serta mengendalikan pencemaran yang dihasilkan oleh aktivitas publik. Fenomena perubahan



Gambar 10. Diagram analisis DPSIR pada fenomena banjir di Kawasan Cagar Budaya Asia-Afrika
Sumber: Hasil analisis (2024)

iklim hanya bisa ditanggulangi oleh kebijakan lingkungan dalam skala yang luas. Dalam konteks pelestarian objek cagar budaya, salah satu alternatif solusi perencanaan adalah pengendalian erosi melalui penghijauan dan pengelolaan sampah di tepi sungai dalam kota dan di wilayah hulu (Umar *et al.* 2010).

Relieve pressures (RP)

'P' Tekanan yang menyebabkan fenomena banjir dapat diredakan oleh kebijakan yang memiliki spektrum lebih luas namun lingkungannya lebih rinci, baik itu berupa perencanaan, pengelolaan, maupun perancangan. Kondisi sungai yang dipadati oleh permukiman penduduk dapat dikendalikan dengan penetapan zona konservasi riparian (Noviandi *et al.* 2017), dengan konsekuensi perlu melakukan pembebasan lahan dan merelokasi penduduk terdampak ke kawasan yang lebih layak untuk permukiman penduduk. Sempadan sungai dapat direstorasi melalui pengembalian bentuk sungai, proses naturalisasi, dan revegetasi sungai untuk meredam debit air tinggi dan menyediakan tutupan lahan yang lebih berfungsi untuk resapan air (Arifin *et al.* 2014; Arifin dan Kaswanto 2023).



Gambar 11. Area pelataran Cikapundung Riverspot dengan kurangnya fungsi resapan air
Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)



Gambar 12. Pelataran Jalan Soekarno dengan drainase tertutup
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2024)

Dalam lingkup mikro, Jalan Soekarno dan Cikapundung Riverspot yang berfungsi sebagai area aktivitas publik memiliki tutupan yang relatif kedap air. Pembatasan akses publik yang disebutkan pada respons RD dapat dikombinasikan dengan pemanfaatan lahan yang lebih hijau dan mampu berperan sebagai resapan air. Namun demikian, penerapan solusi tetap mempertimbangkan signifikansi objek cagar budaya serta nilai historis yang dikandung.

Altering state (RS)

'S' RS merupakan tindakan penanggulangan apabila bencana banjir sudah terjadi. Tindakan ini bersifat spontan atau sigap untuk mengubah kondisi banjir. Contoh alternatif

respons RS adalah membersihkan sumbatan pada saluran drainase atau menggunakan pompa untuk menyedot luapan air ke saluran drainase yang tidak terdampak banjir (apabila ada).

Minimize impact (RI)

'I' Dampak banjir dapat diminimalkan dengan tindakan mitigasi berupa rekonfigurasi tata ruang yang rentan terhadap bencana, penyediaan sarana evakuasi, perbaikan jaringan infrastruktur, perbaikan sistem peringatan bencana, pengembangan skema kedaruratan, atau pelatihan masyarakat. Mitigasi merupakan bentuk investasi yang lebih efisien secara pembiayaan dibandingkan penanganan pascabencana yang memakan biaya lebih banyak (UNESCO 2010).

Manajemen mitigasi banjir perlu mempertimbangkan peran masyarakat, pemerintah, dan lembaga tertentu sebagai *stakeholder* agar tercipta kerja sama atau gotong royong dalam menghadapi potensi bencana banjir.

Pendekatan Solusi Berbasis Keilmuan Lanskap

GI (*Green Infrastructure*; Infrastruktur Hijau) merupakan jaringan prasarana berupa ruang atau koridor yang tersusun atas komponen alam dan manusia dalam setting urban (Austin, 2014). Dalam definisi yang lebih rinci, GBI (*Green-Blue Infrastructure*; Infrastruktur Hijau-Biru) merupakan sistem GI yang melibatkan badan air sebagai unsur biru dan berfokus pada sistem tata kelola air. GBI memiliki peran penting dalam membentuk resiliensi komunitas terhadap risiko banjir, baik rob maupun fluvial (EEA 2015). Alternatif terbaik dalam menangani permasalahan tata kelola hidrologi di tengah perkembangan urban yang pesat adalah dengan melestarikan badan serta riparian sungai (Wantzen *et al.* 2019; Arifin dan Kaswanto 2023).

Berdasarkan penjabaran alternatif respons yang dijelaskan sebelumnya, intervensi keilmuan lanskap dari tahap perencanaan atau perancangan dapat diimplementasikan dalam tahap *relieve pressures* untuk meminimalkan kerentanan lokasi studi terhadap banjir, baik fluvial maupun pluvial.

Perencanaan

Peraturan perlindungan pada objek bangunan golongan A dan B di lokasi studi bersifat ketat dan hanya bisa diintervensi secara minimal. Dalam Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 811 Tahun 2018 Tentang Panduan Rancang Kota Pusat Pelayanan Kota Alun-Alun (RPK PPK Alun-Alun) Pasal 27, terdapat perencanaan sistem pepohonan dan tata hijau. Secara spesifik, pada ayat (6), terdapat kriteria pemilihan vegetasi yang mampu berkontribusi pada pengikatan tanah sehingga tahan terhadap hujan dan erosi. Namun, tidak ada panduan yang secara spesifik merespons isu banjir dan keterhubungan konteks dengan cagar budaya di sekitarnya.

Perencana dapat melakukan intervensi terhadap hal tersebut untuk upaya mengurangi kerentanan kawasan terhadap banjir dengan tetap memperhatikan identitas, keserasian lingkungan, nilai historis, dan fungsi sosial. Contohnya dengan membuat lanjutan dari panduan rancang kota yang secara spesifik membahas tata hijau atau lanskap tepi Sungai Cikapundung di kawasan Alun-Alun. Pertama, sistem lapisan jalan dan drainase dapat dikembangkan menjadi sistem yang mampu meresapkan atau menampung air (*zero runoff*) dengan pendekatan GBI. Kedua, Taman Cikapundung Riverspot yang berada di kelokan sungai dapat ditetapkan menjadi area resapan air melalui proses naturalisasi atau konservasi riparian, sehingga meminimalkan proses terjadinya erosi. Riparian sungai di luar kawasan studi dapat diusulkan untuk dinaturalisasi

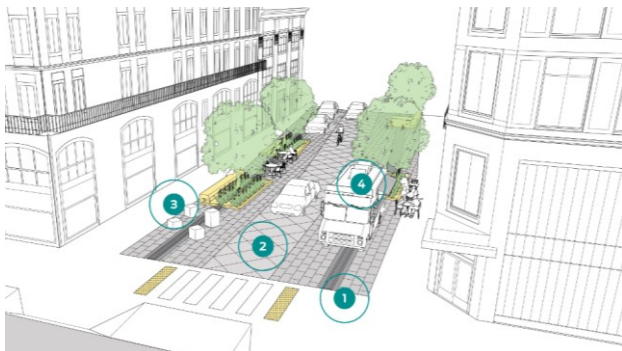
untuk mengoptimalkan fungsi resapan air dan penahan erosi, atau direstorasi ke keadaan masa lalu secara historis. Naturalisasi sempadan sungai dapat dikombinasi dengan teknologi rekayasa lahan *soil bio-engineering* seperti gabion bertanaman (*vegetated gabion*), pagar pial bertanaman (*vegetated contour wattling*), atau memanfaatkan vegetasi penahan erosi pada sempadan sungai (Ikram dan Rani, 2025).

Perancangan

Setelah penetapan perencanaan dan pengembangan panduan perancangan, selanjutnya dapat dilakukan pendetailan dalam bentuk perancangan dari kedua rekomendasi tersebut.

Dengan mengadopsi konsep *commercial shared street* (Gambar 13) serta menerapkan elemen *stormwater street* untuk resapan air dan mitigasi banjir (Gambar 14), Jalan Soekarno dapat ditransformasi dengan *retrofit* elemen tambahan pada struktur jalan dan drainase (Gambar 15). Konsep *commercial shared street* ditujukan untuk membatasi lalu-lintas kendaraan, mengakomodasi aktivitas pejalan kaki, dan menyediakan fungsi resapan air (NACTO 2017). Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada pengembangan konsep tersebut, merujuk pada Gambar 13, adalah (1) arah aliran air menuju *bioretention planter*, (2) material resap air, (3) delineasi khusus jalur pedestrian, dan/atau (4) penyediaan sarana untuk kendaraan muatan barang.

Unsur desain perlu memerhatikan konteks kawasan cagar budaya agar tidak mendominasi lingkungan sekitarnya, dengan tetap mempertahankan visibilitas objek cagar budaya, karakter kawasan pusat kota lama, dan memberikan jarak/*buffer* terhadap area intervensi desain.



Gambar 13. Konsep *commercial shared street*
Sumber: NACTO (2017)



Gambar 14. (a) Elemen sistem *stormwater street*; (b) *bioretention planter* (c) *bioretention swale*; (d) sumur pohon, dan material penutup jalan permeabel
Sumber: NACTO (2017)



Gambar 15. Transformasi Jalan Soekarno dengan konsep *commercial shared street* dan penerapan elemen *stormwater street*.

Taman Cikapundung Riverspot yang merupakan satu pelataran perkerasan besar dapat ditransformasi menjadi ruang terbuka hijau berbentuk *riparian wetland* untuk pengendalian baik arus banjir dari sungai (fluvial) maupun aliran air dari jalan (pluvial). Gambar 16 menunjukkan preseden Qinjiang Riverside Wetland Park, sebuah proyek restorasi lanskap polder dalam perkotaan Meizhou, China, dengan luas perkiraan 27,2 ha. Sasaran ekologis dari proyek ini adalah meningkatkan kualitas ekologi perkotaan dengan menaturalisasi tepi sungai, memperbaiki kualitas input air sungai dan air hujan, merestorasi habitat ekologis, dan membantu pengendalian banjir.



Gambar 16. Qinjiang Riverside Wetland Park, alternatif konsep *riparian wetland*
Sumber: goood.cn (2018)



Gambar 17. Transformasi tepi sungai pada Cikapundung Riverspot menjadi *wetland*

Konsep pada proyek Qinjiang Riverside Wetland Park dapat diterapkan ke dalam lokasi studi dengan menaturalisasi pelataran dari Cikapundung Riverspot dan mentransformasi menjadi *wetland* untuk pengendalian aliran air sungai sekaligus mendorong perbaikan kualitas ekologi lokal. *Wetland* dapat juga dijadikan sarana wisata edukasi lingkungan

dengan konsep ekoriparian yang tidak mengganggu, atau bahkan memperbaiki ekosistem yang ada (Radnawati dan Makhmud 2020). Transformasi ruang tersebut tentunya berdampak pada terbatasnya aktivitas publik di lokasi studi, mengingat kawasan tersebut tidak hanya ramai dilalui oleh pejalan kaki, tetapi juga oleh kendaraan bermotor (Gambar 17).

Apabila fungsi publik atau konteks cagar budaya dalam lingkungan urban masih perlu dipertahankan, dapat diterapkan konsep *urban wetland* dengan merujuk pada preseden Bogota Urban Wetland (Gambar 18). Proyek ini merupakan revitalisasi pelataran seluas 8.500 m² yang dikelilingi gedung perkantoran dengan mentransformasi pelataran menjadi *urban wetland*. Fitur yang disediakan adalah kolam air hujan dengan tanaman lokal akuatik yang memimik Bogota Savannah, sebuah area dengan keanekaragaman hayati di Kolombia.

Konsep pada proyek Bogota Urban Wetland dapat diterapkan ke dalam lokasi studi dengan mentransformasi pelataran eksisting Cikapundung Riverspot menjadi *urban wetland* dan mengintegrasikan elemen-elemen pengolahan *stormwater* (Gambar 14) ke dalam konteks cagar budaya urban. Dengan begitu, transformasi tersebut tidak memerlukan perombakan secara besar-besaran. Fungsi aktivitas publik di dalam lokasi masih bisa difasilitasi, namun konsep tersebut tidak merespons isu resiliensi banjir secara keseluruhan, tetapi hanya mengakomodasi isu pengendalian banjir pluvial (Gambar 19).



Gambar 18. Bogota Urban Wetland, alternatif konsep resapan air dalam setting urban
Sumber: inhabitat.com (2019)



Gambar 19. Transformasi Cikapundung Riverspot menjadi *urban wetland*

Dampak Alternatif Rekomendasi

Cara masyarakat modern menghadapi tantangan berbasis air, dalam hal ini banjir, adalah salah satu contoh dari hubungan kompleks antara air, masyarakat, serta pusaka teraga dan tak teraga (Hein *et al.* 2019). Pendekatan berbasis alam (*nature-based approach*) dapat memberikan manfaat dan/atau konsekuensi pada komponen ekologi, ekonomi, dan sosial (Raymond *et al.* 2017)

Rekomendasi penanganan banjir dalam bentuk perencanaan atau perancangan, diharapkan akan memberi

dampak ekologis yang positif. Diharapkan kawasan cagar budaya akan lebih resilien terhadap banjir fluvial atau pluvial; luapan air dari sungai atau hujan akan tertahan oleh infrastruktur *stormwater street* dan area riparian sungai sehingga genangan tidak mencapai objek cagar budaya. Pendekatan berbasis lanskap pada penerapan respons akan meningkatkan kualitas lingkungan, seperti udara, visual, dan biodiversitas berkat tersedianya ruang hijau. Selain itu, kualitas perairan dan vegetasi riparian berpengaruh dalam menentukan pengembangan kawasan tepi air sebagai kawasan *waterfront* (Puspita *et al.* 2017; Effendi *et al.* 2022).

Ruang dan jaringan hijau yang tercipta untuk mitigasi banjir dapat menjadi nilai tambah untuk kualitas ruang publik sehingga lebih menarik untuk pengunjung. Namun, aktivitas publik menjadi lebih terbatas karena sebagian ruangnya disisihkan untuk fungsi naturalisasi riparian dan penanganan banjir. Akan ada pertentangan dari masyarakat yang terdampak oleh relokasi dan pembatasan aktivitas publik di lokasi studi, menandakan bahwa isu sosial menjadi isu yang kompleks untuk ditangani dan butuh kompensasi yang meyakinkan pengguna terdampak.

Dengan kawasan cagar budaya yang lebih resilien terhadap banjir, bangunan dan infrastruktur akan lebih aman dari kerusakan. Alokasi biaya untuk penanganan pascabencana dapat dialihkan untuk manajemen risiko banjir yang memakan biaya lebih sedikit. Sebagaimana aktivitas publik menjadi terbatas akibat naturalisasi dan konservasi riparian, potensi pemasukan ekonomi dari penyewaan tempat menjadi terbatas juga.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Banjir yang terjadi di Kawasan Asia-Afrika, baik fluvial maupun pluvial, terjadi dalam rantai sebab akibat yang panjang. Dari hasil analisis DPSIR, secara makro, kepadatan penduduk di bantaran hulu Cikapundung yang berkembang dari masa kolonial dan penanggulangan sungai menyebabkan kurangnya resapan air dan kawasan riparian yang tidak mampu menahan debit air yang kencang. Secara mikro, Kawasan Asia-Afrika memiliki tutupan lahan yang mayoritas impermeabel, bantaran sungai yang minim elemen hijau, dan tata kelola drainase yang tidak memadai. Banjir fluvial terjadi karena debris yang terbawa oleh aliran sungai dari hulu menyumbat jalur sungai, sementara banjir pluvial terjadi karena hujan deras di Kawasan Asia-Afrika dan kapasitas drainase tidak mampu menampung aliran air permukaan. Sehingga, terjadi genangan air mencapai ketinggian mata kaki di Jalan Soekarno, Jalan Asia-Afrika, dan sekitarnya, serta menjangkau objek cagar budaya terdekat (Gedung Merdeka, Kantor KPA, dan Gedung PLN).

Rekomendasi berbasis lanskap untuk pengendalian banjir terbagi dalam lingkup perencanaan dan perancangan yang kemudian mengerucut kepada implementasi sistem *stormwater street* dan naturalisasi tepi sungai. Elemen *stormwater street* berbentuk ceruk tanah bervegetasi ditujukan untuk menambah fungsi resapan air serta membuat sistem drainase lebih efektif dan efisien dalam mengalirkan air permukaan. Naturalisasi riparian dalam bentuk *wetland* untuk pengendalian banjir fluvial dengan menambah area resapan air di bantaran sungai dan menghambat laju aliran sungai yang kencang oleh struktur vegetasi riparian. Konsep *urban wetland* juga dapat diusulkan untuk tetap menyediakan fungsi aktivitas publik di atasnya, meskipun fungsi resapan air dan penahan erosi menjadi lebih terbatas.

Penerapan rekomendasi tersebut ditujukan untuk meningkatkan resiliensi kawasan cagar budaya Asia-Afrika

terhadap potensi banjir fluvial dan pluvial. Ruang hijau yang dihasilkan dapat meningkatkan kualitas ruang baik secara fisik maupun psikis. Infrastruktur hijau-biru sebagai elemen pengendalian banjir diharapkan dapat menekan alokasi biaya untuk penanganan objek cagar budaya pascabencana. Konsekuensi dari implementasi rekomendasi di lokasi studi adalah terbatasnya aktivitas publik akibat sebagian ruang yang dialokasikan untuk fungsi konservasi riparian dan pengendalian banjir.

Saran

Peneliti dapat melanjutkan tahap asesmen, studi kelayakan, dan pengembangan dari alternatif rekomendasi yang disampaikan atau mengembangkan topik sejenis. Dalam mengembangkan alternatif rekomendasi, peneliti dapat mengambil lingkup yang lebih rinci untuk rekomendasi tertentu, menghimpun data yang lebih lengkap, namun tetap memperhatikan konteks terkait yang disampaikan pada hasil dan pembahasan di atas.

DAFTAR PUSTAKA

- [EEA] European Environment Agency. 2015. *State and Outlook 2015*.
- Abdrabo MA, Hassaan MA. 2015. An Integrated Framework for Urban Resilience to Climate Change – Case study: Sea Level Rise Impacts on the Nile Delta Coastal Urban Areas. *Urban Climate* 14(4): 554–565. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.09.005>
- Afriyane D, Julian MM, Nugraha HA. 2022. Urban flood Resilience through Spatial Plan in Bandung City, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 986(1): 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/986/1/012052>
- Afriyane D, Julian MM, Riqqi A, Akbar R, Suroso DSA, Kustiwan I. 2020. Re-framing Urban Green Spaces Planning for Flood Protection through Socioecological Resilience in Bandung City, Indonesia. *Cities* 101: 102710. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102710>
- Aliyah N, Supriatna, Kurniawan A. 2022. A Study on the Potential Vulnerability of Debris Flow Hazard in Sukabumi Regency. *Jurnal Lanskap Indonesia* 14(2): 45–49. <https://doi.org/10.29244/jli.v14i2.39087>
- Arifin HS, Kaswanto RL, Nurhayati HSA. 2014. Manajemen Lanskap Riparian Sungai Ciliwung Berbasis Pemberdayaan Masyarakat dalam Mengatasi Banjir di Wilayah Hilir. Seminar Hasil-hasil Penelitian PPM IPB.
- Arifin HS, Kaswanto RL. 2023. Manajemen Ruang Terbuka Biru untuk Pengendali Banjir. IPB Press. Bogor.
- Austin G. 2014. *Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems*. London: Routledge.
- Bachtar F, Sidharta A, Rejeki VGS, Tarigan R, Ardiyanto A. 2022. De Groote Postweg sebagai Pemicu Perubahan Struktur Kota di Jawa Bagian Barat. *Arsitekta* 4(2): 54–62. <https://doi.org/10.47970/arsitekta.v4i02.358>
- Budiman HG. 2015. Perkembangan Taman Kota di Bandung Masa Hindia Belanda (1918–1942). *Patanjala* 7(2): 185–200. <http://ejournalpatanjala.kemdikbud.go.id/patanjala/index.php/patanjala/article/view/91>
- Dalimunthe IA. 2020. *Bina Braga: A Community and Place Development Plan for Kampung Braga*. https://issuu.com/iqbaladamdalimunthe/docs/2019114_bina_braga_framework_issuu
- Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil. 2024. *Visualisasi Data Kependudukan*. <https://gis.dukcapil.kemendagri.go.id/peta/>
- Effendi H, Kaswanto RL, Wardiatno Y, Bengen DG, Setiawan BI, Pawitan H, Soetarto E, Damayanthi E, Arifin HS, Widanarni. 2022. *Water Front City: Kota Tepian Air Ramah Lingkungan*. Policy Brief Dewan Guru Besar IPB University.
- Firman T. 2009. The Continuity and Change in Mega-Urbanization in Indonesia: A Survey of Jakarta-Bandung Region (JBR) development. *Habitat International* 33(4): 327–339. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.08.005>
- Fitriyati N, Arifin HS, Kaswanto RL, Marimin. 2022. Flood Resiliency Approach for Urban Planning: Critical Review and Future Research Agenda. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1109(1):012009. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1109/1/012009>
- Fitriyati N, Arifin HS, Kaswanto RL, Marimin. 2024a. Model Mitigasi Banjir Kota Bekasi untuk Resiliensi Perkotaan. *Journal Policy Brief Pertanian, Kelautan, dan Biosains Tropika* 6(4): 1090–1096.
- Fitriyati N, Arifin HS, Kaswanto RL, Marimin. 2024b. Enhancing Land use Planning through Integrating Landscape Analysis and Flood Inundation Prediction Bekasi City's in 2030. *Journal Geomatics, Natural Hazards and Risk* 15(1): 1–27.
- Fitriyati N, Arifin HS, Kaswanto RL, Marimin. 2024c. Towards a Resilient and Sustainable City: New Paradigm of Flood Disaster Governance Study Case Bekasi City. *International Journal of Sustainable Development & Planning* 19(9): 3393–3404.
- Gooood. 2018. *Qinjiang Riverside Wetland Park*, Guangdong by Palm Design Group. <https://www.gooood.cn/qinjiang-riverside-wetland-park.htm>
- Hein C, Mager T, Rocco R. 2019. Water Resilience: Creative practices – Past, Present and Future. *European Journal of Creative Practices in Cities and Landscapes* 2(1): 1–10. <https://doi.org/10.6092/issn.2612-0496/9827>
- Ikram, Rani MS. 2025. Desain Lanskap Riparian Sungai Tole dengan Konsep Eco-culture di Kota Bungku, Kecamatan Bungku Tengah, Kabupaten Morowali. *Jurnal Lanskap Indonesia* 17(1): 77–89. <https://doi.org/10.29244/jli.v17i1.56739>
- Ilmi MR, Kaswanto RL, Nurhayati HSA. 2022. A Cultural-History Analysis on Malay-Islamic Heritage of Siak Sri Indrapura through the Historical Urban Landscape Approach in Pekanbaru City. *JUSPI (Jurnal Sejarah Peradaban Islam)* 6(1): 78–90. <http://doi.org/10.30829/juspi.v6i1.12160>
- Kafi MAH, Babel MS. 2022. A DPSIR Conceptual Framework for Index-base Flood Risk Assessment Case Study: Riverine Flood in Sirajganj, Bangladesh. *Journal of Civil Engineering (IEB)* 50(2): 43–58. https://jce-ieb.org/doc_file/5002001.pdf
- KITLV. 1923. KITLV A1057 – Rivier Tjikapoendoeng te Bandoeng. <https://digitalcollections.universiteitleiden.nl/view/item/891968>
- Ling T, Chiang Y. 2017. Strengthening the Resilience of Urban Retailers Towards Flood Risks – A Case Study in the Riverbank Region of Kaohsiung City. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 27: 541–555. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.11.020>
- Martokusumo W. 2000. *Urban Heritage Conservation: Experiences in Bandung and Jakarta*. Dalam: Nas P, ed. *The Indonesian Town Revisited*. Leiden: Research School

- CNWS. hlm. 374–389.
<https://www.academia.edu/9705206/>
- National Association of City Transportation Officials (NACTO). 2017. *Urban Street Stormwater Guide*. Washington, D.C.: Island Press.
- Noviandi TUZ, Kaswanto RL, Arifin HS. 2017. Riparian Landscape Management in the Midstream of Ciliwung River as Supporting Water Sensitive Cities Program with Priority of Productive Landscape. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 91 (1). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/91/1/012033>
- Nugroho FA, Handizar DH, Furqan A. 2023. Tracing the Remains of the Dutch Colonialism Period and Its Influence on Heritage Tourism Resources in Bandung City, Indonesia. *Archives on Research* 11(5): 99–109. <https://doi.org/10.14738/abr.115.14704>
- Peraturan Daerah Kota Bandung. 2018. *Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 7 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Cagar Budaya*.
- Peraturan Wali Kota Bandung. 2018. *Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 881 Tahun 2018 tentang Pedoman Rancang Kota Pusat Pelayanan Kota Alun-Alun*.
- Perini K, Sabbion P. 2017. *Urban Sustainability and River Restoration: Green and Blue Infrastructure*. Oxford: Wiley Blackwell.
- Puspita ID, Fatimah IS, Gunawan A. 2017. Evaluasi Lanskap Situ-front sebagai Pengembangan Waterfront di Kawasan Cibinong Raya, Kabupaten Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia* 9(1): 13–23. <https://doi.org/10.29244/jli.v9i1.14812>
- Radnawati D, Makhmud DF. 2020. Desain Lanskap Ekoriparian Babakan Pasar, Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia* 12(1): 23–32. <https://doi.org/10.29244/jli.v12i1.32198>
- Rahardjo S. 2017. Mengelola Cagar Budaya di Wilayah Rawan bencana: Apakah Indonesia sudah siap? *Prosiding Balai Arkeologi Jawa Barat* 4(1): 283–303. <https://doi.org/10.24164/prosiding.v4i1.26>
- Rahman SH, Faisal BMR, Rahman MT, Taher TB. 2016. Analysis of VIA and EbA in a River Bank Erosion Prone Area of Bangladesh Applying DPSIR Framework. *Climate* 4(4): 52. <https://doi.org/10.3390/cli4040052>
- Raymond CM, Frantzeskaki N, Kabisch N, Berry P, Breil M, Nita MR, Geneletti D, Calfapietra C. 2017. A Framework for Assessing and Implementing the Co-Benefits of Nature-based Solutions in Urban Areas. *Environmental Science and Policy* 77: 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008>
- Rodina L. 2019. Defining “Water Resilience”: Debates, Concepts, Approaches, and Gaps. *WIREs Water* 6(2): e1334. <https://doi.org/10.1002/wat2.1334>
- Seemuangngam A, Lin H. 2023. The Impact of Urbanization on Urban Flood Risk of Nakhon Ratchasima, Thailand. *Applied Geography* 162: 103152. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103152>
- Smeets E, Weterings R. 1999. *Environmental Indicators: Typology and Overview*. Copenhagen: European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>
- Smith CB, Acevedo-Acevedo D, Martínez-Guerra E, Medina VF, Duczynski MP, Wolters SR, Garfinkle NW, Melendez L, Feliciano LI. 2022. Developing Water Resiliency Solutions at Military Installations. *Climate Risk Management* 37: 100451. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2022.100451>
- Steinberg F. 1996. Conservation and Rehabilitation of Urban Heritage in Developing Countries. *Habitat International* 20(3): 463–475. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0197397596000124>
- Tarigan AKM, Sagala S, Samsura DAA, Fiisabiilillah DF, Simarmata HA, Nababan M. 2015. Bandung City, Indonesia. *Cities* 50: 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.09.005>
- Umar F, Nurisjah S, Avenzora R. 2010. Identifikasi dan Rencana Pengembangan Kawasan Wisata Budaya Koridor Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Lanskap Indonesia* 2(1): 1–6. <https://doi.org/10.29244/jli.2010.2.1.%25p>
- UNESCO. 2010. *Managing Disaster Risks for World Heritage*. Paris: UNESCO / ICCROM / ICOMOS / IUCN. <https://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/>
- Wang L. 2019. An Urban Wetland Springs to Life Among Bogota’s High Rises. <https://inhabitat.com/an-urban-wetland-springs-to-life-among-bogotas-high-rises/>
- Wantzen KM, Alves CBM, Badiane SD, Bala R, Blettler M, Callisto M, Cao Y, Kolb M, Kondolf GM, Leite MF, Macedo DR, Mahdi O, Neves M, Peralta ME, Rotgé V, Rueda-Delgado G, Scharager A, Serra-Llobet A, Yengué J, Zingraff-Hamed A. 2019. Urban Stream and Wetland Restoration in the Global South—A DPSIR Analysis. *Sustainability* 11(18): 4975. <https://doi.org/10.3390/su11184975>