Online Repository of Universitas NU Kalimantan Selatan
https://repository.unukase.ac.id/

Copyright (c) Author

Online Repository of Universitas NU Kalimantan Selatan | Alamat: Jl. A. Yani No.KM 12.5, Banua Hanyar, Kec. Kertak Hanyar, Kabupaten Banjar, Kalsel, Indonesia 70652

Ketahanan Air Perkotaan dan Strategi Adaptif Tata Ruang Kota Air

[1]Muhammad Anshari, [2]Ade Surya Jaya Noor, [3]Farah Hafizh, [4]Nisa Raisa Shaleha

[1,2,3]Program Studi Teknik Arsitektur, [4]Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan, Kab. Banjar, Indonesia

e-mail: [1]muhammad.anshari@unukase.ac.id, [2]ade.suryajayanoor@unukase.ac.id,
[3]farah.hafizha@unukase.ac.id, [4]raisasholeha10@unukase.ac.id

ABSTRACT

Introduction. *Urban water resilience has become a strategic issue amid rapid urbanization and the impacts of climate change, which intensify risks of flooding, drought, and declining water quality. This condition requires adaptive spatial planning strategies that integrate environmental, social, and governance aspects to ensure urban sustainability. The research was conducted because urban water challenges in Indonesia, particularly in Banjarmasin, are increasingly complex and demand adaptive solutions along with multi-stakeholder collaboration.*

Data Collection Methods. *A descriptive qualitative approach was applied through a comprehensive literature review and comparative case study analysis. Data collection was carried out by systematically extracting, categorizing, and synthesizing documentary information.*

Data Analysis*. Followed by cross-case comparison to identify patterns, gaps, and opportunities for applying adaptive spatial planning. The analysis focused on integrating the concept of water resilience with adaptive planning principles.*

Results and Discussion. *In Malang, the "Sponge City" concept successfully increased the rainwater capture ratio from 35% to 52% through the application of green infrastructure such as green roofs, permeable pavements, and rain gardens. Meanwhile, Banjarmasin faces serious vulnerabilities due to its lowland geography, limited land availability, and low participation from both the community and the private sector.*

Conclusion. *Urban water resilience is not only a technical matter but also a governance, social, and policy challenge. Adaptive spatial planning serves as a fundamental strategy to address the pressures of urbanization and climate change. It is recommended that urban planners in Indonesia strengthen land–water integration regulations, enhance community and private sector participation, and adopt nature-based solutions that can be replicated according to local contexts.*

Keywords: *adaptive spatial planning; Banjarmasin; climate change; urban water resilience; sponge city.*

ABSTRAK

Pendahuluan. *Ketahanan air perkotaan menjadi isu strategis di tengah laju urbanisasi cepat dan dampak perubahan iklim yang memperparah risiko banjir, kekeringan, serta penurunan kualitas air. Kondisi ini menuntut adanya strategi tata ruang adaptif yang mampu mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan tata kelola untuk memastikan keberlanjutan kota. Penelitian dilakukan karena tantangan air perkotaan di Indonesia, khususnya kota Banjarmasin, semakin kompleks dan membutuhkan solusi berbasis adaptasi serta kolaborasi multi-pemangku kepentingan.*

Metode penelitian. *Pendekatan kualitatif deskriptif melalui tinjauan pustaka komprehensif dan analisis studi kasus komparatif. Pengumpulan data dilakukan dengan ekstraksi, kategorisasi, dan sintesis sistematis informasi dokumen.*

Copyright (c) Author

Analisis data. *Komparasi antar kasus untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan, serta peluang penerapan tata ruang adaptif. Analisis difokuskan pada integrasi konsep ketahanan air dengan prinsip perencanaan adaptif.*
Hasil dan Pembahasan. *Malang melalui konsep "Kota Spons" mampu meningkatkan rasio penangkapan air hujan dari 35% menjadi 52% dengan penerapan infrastruktur hijau seperti atap hijau, perkerasan berpori, dan taman hujan. Sementara Banjarmasin, menghadapi kerentanan serius akibat kondisi geografis rendah, keterbatasan lahan serta rendahnya partisipasi masyarakat dan sektor swasta.*
Kesimpulan dan Saran. *Ketahanan air perkotaan tidak hanya persoalan teknis, melainkan juga persoalan tata kelola, sosial dan kebijakan. Tata ruang adaptif sebagai strategi fundamental untuk menghadapi tantangan urbanisasi dan perubahan iklim. Disarankan agar perencana kota di Indonesia memperkuat regulasi berbasis integrasi air–lahan, meningkatkan partisipasi masyarakat dan swasta, serta mengadopsi solusi berbasis alam yang dapat direplikasi sesuai konteks lokal.*
Kata Kunci: Banjarmasin; kota spons; ketahanan air perkotaan; tata ruang adaptif; perubahan iklim.

I. PENDAHULUAN

Ketahanan air perkotaan telah menjadi isu krusial di abad ke-21, terutama di tengah laju urbanisasi yang tak terkendali dan dampak perubahan iklim yang semakin intens. Kota-kota di seluruh dunia diproyeksikan akan menampung tambahan dua miliar penduduk pada tahun 2050, dan seiring dengan fenomena cuaca ekstrem yang semakin sering terjadi, terdapat kebutuhan mendesak bagi kota-kota untuk mengadopsi pendekatan berbasis ketahanan dalam pengelolaan air perkotaan. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan layanan air yang konsisten, memadai, dan berkualitas tinggi bagi seluruh penduduk. Sebuah kota yang tangguh terhadap air adalah kota yang mampu bertahan dan berkembang di hadapan guncangan dan tekanan terkait air, seperti periode kekeringan berkepanjangan, banjir, gelombang badai, dan kenaikan permukaan laut.

Krisis air secara konsisten menduduki peringkat teratas dalam Laporan Risiko Global yang dirilis oleh Forum Ekonomi Dunia. Laju urbanisasi yang cepat telah secara mendalam mengubah ketersediaan dan kualitas air, membuat komunitas lebih rentan terhadap spektrum tantangan yang luas, termasuk banjir, kekeringan, kelangkaan air, dan polusi, dengan dampak kesehatan yang merugikan. Perubahan iklim memperparah risiko-risiko ini, karena hampir 90% bencana alam terkait air. Proyeksi menunjukkan bahwa pada tahun 2050, permintaan air akan meningkat sebesar 55%, dan jumlah orang yang hidup dengan kelangkaan air akan mencapai 3,1 miliar. Dampak perubahan iklim paling terasa melalui air, yang secara historis telah mendefinisikan dan memungkinkan pembangunan manusia.

Konvergensi urbanisasi yang pesat dan dampak perubahan iklim menciptakan kerentanan yang berlipat ganda bagi sistem air perkotaan, mendorong kota-kota menuju kondisi stres air kronis dan bencana terkait air yang akut. Ini bukan hanya ancaman di masa depan, melainkan krisis yang sedang berlangsung secara global. Tekanan ganda dari pertumbuhan populasi dan perubahan iklim secara jelas dinyatakan sebagai pendorong utama krisis ini. Urbanisasi dan perubahan iklim saling memperparah krisis air, yang pada gilirannya merusak pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, urgensi pembangunan ketahanan air perkotaan bukan hanya tentang adaptasi, tetapi tentang mencegah keruntuhan sistemik di wilayah perkotaan, menjadikannya elemen fundamental bagi tujuan pembangunan berkelanjutan yang lebih luas, seperti yang ditekankan oleh Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), Agenda Urban Baru UN Habitat, Agenda Uni Afrika 2063 dan Perjanjian Paris.

Dalam konteks tantangan air perkotaan yang semakin kompleks, tata ruang adaptif muncul sebagai strategi fundamental untuk membangun ketahanan air perkotaan. Pendekatan ini merupakan pergeseran dari mentalitas "cetak biru" yang kaku menuju pendekatan yang lebih dinamis dan berbasis pembelajaran dalam membentuk ruang perkotaan. Tata ruang adaptif mengakui realitas perubahan konstan dalam kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan kota seiring

Copyright (c) Author

waktu. Oleh karena itu, perencanaan tata ruang harus dirancang agar fleksibel dan mampu beradaptasi dengan perubahan tersebut, memungkinkan revisi dan penyesuaian kebijakan secara berkala.

Perencanaan tata ruang menyediakan alat dan proses yang dapat memfasilitasi implementasi penuh tujuan pengelolaan air perkotaan berkelanjutan (SUWM) dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Tata ruang memiliki fungsi penting dalam mengintegrasikan penggunaan dan pengelolaan lahan dan air secara lebih erat daripada yang ada saat ini. Hal ini memungkinkan perencanaan untuk memengaruhi masalah kuantitas dan kualitas air, serta membantu pencapaian tujuan ketahanan air.

Tata ruang adaptif berfungsi sebagai jembatan strategis antara konsep abstrak ketahanan air perkotaan dan implementasinya yang nyata. Ini menyediakan mekanisme fleksibilitas, integrasi, dan pembelajaran iteratif yang tidak dimiliki oleh perencanaan tradisional. Dinamisme tantangan air secara inheren membutuhkan pendekatan perencanaan yang adaptif untuk secara efektif membangun ketahanan. Penekanan pada "mengintegrasikan lahan dan air" adalah hubungan sebab-akibat penting yang disediakan oleh tata ruang adaptif. Pendekatan ini secara mendasar berbeda dari model perencanaan statis yang mengasumsikan masa depan yang dapat diprediksi. Prinsip-prinsip intinya meliputi fleksibilitas, ketahanan (kemampuan untuk "melangkah maju" dan belajar dari gangguan), partisipasi, serta pembelajaran dan iterasi berkelanjutan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif deskriptif, dengan mengandalkan tinjauan pustaka yang komprehensif sebagai metode utama pengumpulan data. Pendekatan ini sangat sesuai untuk mengeksplorasi fenomena yang kompleks, mensintesis pengetahuan yang ada, dan mengidentifikasi pola serta hubungan dalam bidang ketahanan air perkotaan dan tata ruang adaptif yang luas. Konsep ketahanan air perkotaan dan tata ruang adaptif bersifat multidisiplin, melibatkan aspek sosial, ekonomi, dan tata kelola. Metode kuantitatif seringkali kesulitan menangani kompleksitas multidimensional semacam ini.

Pendekatan kualitatif deskriptif, khususnya melalui tinjauan pustaka ekstensif, dipilih untuk menavigasi sifat multidisiplin dan seringkali beragam secara konseptual dari ketahanan air perkotaan dan tata ruang adaptif. Hal ini memungkinkan sintesis ketergantungan yang kompleks daripada analisis kuantitatif yang reduksionis. Pilihan ini mengakui adanya "kesenjangan definisi, epistemik, multiskala, metodologis, dan nilai" dalam pengetahuan ketahanan perkotaan, di mana sintesis komprehensif dari diskursus yang ada sangat penting sebelum mengembangkan model kuantitatif baru.

Pengumpulan data dalam penelitian ini terutama melibatkan analisis dokumen yang ada, termasuk jurnal akademis, dokumen kebijakan dan materi studi kasus yang relevan. Proses ini melibatkan ekstraksi, kategorisasi, dan sintesis informasi secara sistematis untuk membangun pemahaman yang komprehensif tentang topik.

Analisis dokumen dan sintesis informasi merupakan pilihan pragmatis mengingat cakupan penelitian ini dan ketersediaan beragam informasi yang telah diproses dalam sumber-sumber yang tersedia. Pendekatan ini memungkinkan cakupan konseptual yang luas dan analisis komparatif tanpa intensitas sumber daya yang dibutuhkan untuk pengumpulan data primer, sambil tetap mengupayakan kedalaman melalui sintesis kritis. Pedoman teknis untuk mengintegrasikan adaptasi perubahan iklim ke dalam perencanaan tata ruang di Indonesia, misalnya, menekankan pentingnya memperoleh informasi yang telah diproses dari kustodian data dan dokumen perencanaan yang ada, daripada data mentah. Hal ini sangat selaras dengan fokus penelitian ini pada analisis dokumen.

Pendekatan studi kasus komparatif, menganalisis inisiatif "Kota Spons" di Malang dan tantangan serta strategi ketahanan air di Banjarmasin. Perbandingan ini akan menyoroti beragam

Copyright (c) Author

pendekatan adaptif, implementasi spesifik konteks, serta kesamaan dan perbedaan dalam tantangan dan peluang di lanskap perkotaan Indonesia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketahanan Air Perkotaan

Pada tingkat fundamental, ketahanan air perkotaan memastikan kota dapat secara konsisten menyediakan air yang aman dan mengelola tantangan terkait air, beradaptasi, dan pulih dari berbagai gangguan. Komponen kunci dari sistem air perkotaan yang berkontribusi pada ketahanan meliputi sumber air, instalasi pengolahan air, jaringan distribusi, sistem pengumpul dan pengolahan air limbah, dan sistem pengelolaan air hujan.

Tabel 1. Komponen kunci sistem air perkotaan dan aspek ketahanannya

Komponen Sistem Air Perkotaan	Deskripsi	Aspek Ketahanan yang Terkait
Sumber Air	Asal pasokan air (sungai, danau, waduk, akuifer air tanah)	Diversifikasi dan perlindungan sumber dari polusi dan penipisan
Instalasi Pengolahan Air	Fasilitas pemurnian air baku	Infrastruktur yang kuat, sistem daya cadangan, dan proses pengolahan yang adaptif untuk menangani kualitas air yang bervariasi
Jaringan Distribusi	Jaringan pipa yang mengalirkan air.	Meminimalkan kebocoran, pengelolaan tekanan air yang efektif, dan jalur redundan untuk memastikan pasokan berkelanjutan
Sistem Pengumpul & Pengolahan Air Limbah	Sistem pengumpul dan pengolah air bekas.	Mencegah luapan saluran pembuangan selama badai, mengolah air limbah secara efisien, dan potensi penggunaan kembali air limbah yang diolah
Sistem Pengelolaan Air Hujan	Sistem untuk mengelola limpasan air hujan.	Mengurangi banjir, menyaring polutan dari limpasan, dan menangkap serta menggunakan kembali air hujan sebagai sumber daya

Sumber: Data primer diolah, tahun 2025

Prinsip Tata Ruang Adaptif

Tata ruang adaptif mewakili pergeseran paradigma mendasar dalam tata kelola perkotaan, menjauh dari pendekatan komando-dan-kontrol menuju pendekatan yang merangkul ketidakpastian, pembelajaran berkelanjutan, dan kolaborasi multi-pemangku kepentingan, sehingga mendorong ketahanan sistemik daripada hanya mengatasi gejala. Hubungan eksplisit antara perencanaan tata ruang dan pengelolaan air menunjukkan mekanisme kausal: perencanaan tata guna lahan yang efektif dapat secara langsung memengaruhi kuantitas dan kualitas air, sehingga menjadi alat proaktif untuk ketahanan air.

Tabel 2. Prinsip-prinsip utama perencanaan tata ruang adaptif

Prinsip	Deskripsi	Relevansi dengan Ketahanan Air Perkotaan
Fleksibilitas	Rencana dapat direvisi dan disesuaikan dengan perkembangan teknologi, perubahan ekonomi, dan dinamika sosial.	Memungkinkan penyesuaian strategi pengelolaan air terhadap perubahan pola curah hujan, kebutuhan populasi, atau teknologi baru.
Ketahanan	Kemampuan kota untuk menahan guncangan dan tekanan, serta belajar dan meningkatkan diri dari gangguan.	Memastikan sistem air mampu pulih dari bencana (banjir, kekeringan) dan menjadi lebih baik setelahnya, bukan hanya kembali ke kondisi awal.
Partisipasi	Melibatkan berbagai pemangku kepentingan (masyarakat, bisnis, komunitas) dalam proses perencanaan.	Memastikan solusi air sesuai dengan kebutuhan lokal dan mendapatkan dukungan luas, meningkatkan keberhasilan implementasi.
Pembelajaran dan Iterasi	Proses berkelanjutan untuk belajar dari pengalaman, memantau hasil, dan menyesuaikan strategi.	Memungkinkan pengelolaan air untuk terus ditingkatkan berdasarkan data kinerja dan kondisi lingkungan yang berubah.

Copyright (c) Author

Keterpaduan	Mengintegrasikan berbagai kebijakan dan sektor (lingkungan, ekonomi, sosial) dalam perencanaan.	Menghubungkan pengelolaan air dengan tata guna lahan, transportasi, dan aspek lain untuk solusi holistik dan sinergis.
Adaptabilitas	Kesiapan menghadapi bencana dan menerapkan langkah-langkah mitigasi untuk mengurangi risiko.	Merancang infrastruktur air yang tahan terhadap dampak perubahan iklim dan memasukkan sistem peringatan dini.

Sumber: Data primer diolah, tahun 2025

Untuk mencapai ketahanan air perkotaan, diperlukan adopsi berbagai kerangka kerja terintegrasi yang melampaui pendekatan sektoral tradisional.

Spesifik Ketahanan Air Perkotaan di Indonesia

Indonesia menghadapi serangkaian tantangan yang unik dan kompleks dalam mewujudkan ketahanan air perkotaan, yang diperparah oleh konteks global. Pasokan air dan sanitasi di Indonesia ditandai oleh tingkat akses dan kualitas layanan yang buruk. Lebih dari 16 juta orang tidak memiliki akses ke sumber air dasar, dan hampir 33 juta penduduk tidak memiliki akses ke sanitasi dasar. Cakupan sanitasi di perkotaan sangat rendah, hanya sekitar 2% penduduk yang memiliki akses ke sistem pembuangan limbah, salah satu yang terendah di antara negara-negara berpenghasilan menengah.

Polusi air tersebar luas di Bali dan Jawa, berasal dari limbah domestik, efluen industri, limpasan pertanian, dan pengelolaan sampah padat yang buruk. Kurangnya jaringan sanitasi yang mapan memaksa banyak rumah tangga untuk bergantung pada tangki septik pribadi atau membuang limbah langsung ke sungai dan kanal, menyebabkan epidemi infeksi gastrointestinal berulang. Eksploitasi air tanah berlebihan juga terjadi di daerah pesisir padat penduduk di Jawa, termasuk Jakarta dan Semarang.

Studi Kasus 1: Konsep Kota Spons di Malang
Analisis Limpasan Air Hujan dan Potensi Konservasi

Kota Malang, seperti banyak kota di Indonesia, mengalami fenomena urbanisasi yang tinggi, yang mengakibatkan alih fungsi lahan resapan air hujan menjadi permukiman. Perubahan tata guna lahan ini secara langsung menyebabkan terbatasnya pengisian ulang air tanah dan peningkatan limpasan air hujan di perkotaan. Pemerintah Kota Malang menyadari pentingnya menyelesaikan permasalahan air ini, yang dinyatakan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Malang Tahun 2010-2030, dengan tujuan membangun prasarana konservasi sumber daya air perkotaan yang dapat memasukkan air sebanyak-banyaknya ke tanah. Kelurahan Kidul Dalem dipilih sebagai studi kasus karena memiliki Ruang Terbuka Hijau (RTH) terluas di Kecamatan Klojen, menjadikannya area potensial untuk solusi masalah air.

Pengalaman Malang menunjukkan hubungan sebab-akibat langsung antara urbanisasi yang tidak terencana dan degradasi fungsi hidrologi alami (pengisian ulang yang berkurang, peningkatan limpasan). Ini menggarisbawahi keharusan untuk mengintegrasikan konservasi air ke dalam perencanaan tata ruang dan memanfaatkan infrastruktur hijau yang ada. Fakta bahwa RTRW kota mengakui masalah ini menunjukkan adanya kesadaran kebijakan. Pemilihan Kidul Dalem karena RTH-nya yang luas menyoroti pendekatan strategis: memanfaatkan aset alami yang ada untuk solusi adaptif, daripada memulai dari awal.

Konsep "Kota Spons" diusulkan sebagai solusi berkelanjutan untuk mengendalikan limpasan air hujan sekaligus mengkonservasi sumber daya air perkotaan. Penelitian ini menggunakan metode analisis kapasitas saluran, analisis debit limpasan air hujan, dan analisis rasio penangkapan volume (VCR). Hasil analisis menunjukkan bahwa 3,77 m^3/detik (48,96%) dari total debit limpasan air hujan perlu ditangani. Studi ini mengusulkan skenario implementasi terbaik yang mencakup:

Copyright (c) Author

- Mengonversi 8,5% atap biasa menjadi atap hijau.
- Mengonversi 23,5% jalan raya dengan perkerasan tidak berpori menjadi jalan berpori.
- Mengonversi 19% area parkir dan pedestrian menjadi perkerasan berpori.
- Mengonversi 9% pepohonan menjadi taman hujan.9

Intervensi ini diproyeksikan dapat meningkatkan Rasio Penangkapan Volume (VCR) yang ada dari 35% menjadi 52%.9 Solusi-solusi ini merupakan elemen dari Infrastruktur Biru-Hijau (BGI) dan Solusi Berbasis Alam (NBS) yang telah dibahas dalam tinjauan pustaka.

Studi kasus "Kota Spons" Malang menunjukkan pendekatan berbasis data dan terukur untuk menerapkan solusi berbasis alam dalam pengelolaan air perkotaan. Ini memperlihatkan bagaimana intervensi perencanaan tata ruang adaptif yang spesifik dapat secara signifikan meningkatkan kinerja hidrologi dan konservasi air. Penelitian ini melampaui gagasan konseptual dengan memberikan hasil kuantitatif spesifik (limpasan 3,77 m^3/detik) dan target terukur (peningkatan VCR dari 35% menjadi 52%). Ini menunjukkan ketelitian metodologis yang krusial untuk perencanaan adaptif yang efektif. Solusi yang diusulkan adalah contoh nyata dari NBS/BGI, menunjukkan bagaimana kerangka kerja terintegrasi ini diterjemahkan menjadi intervensi spasial yang praktis. Ini memberikan hubungan sebab-akibat yang jelas antara tindakan perencanaan spesifik dan peningkatan terukur dalam ketahanan air.

Studi Kasus 2: Tantangan dan Peluang Ketahanan Air di Banjarmasin
Karakteristik Geografis dan Kerentanan Kota Air

Banjarmasin, yang dikenal sebagai "Kota Seribu Sungai," menghadapi ancaman signifikan dari gelombang air yang semakin tidak terkendali. Kota ini mengalami banjir parah akibat curah hujan tinggi yang bertepatan dengan pasang surut ekstrem, terutama pada akhir dan awal setiap tahun. Permukaan tanah Banjarmasin rata-rata berada 0,16 meter di bawah permukaan laut dengan kondisi tanah berpaya-paya dan relatif datar. Ini menjadikannya sangat rentan terhadap banjir. Iklimnya tropis dengan curah hujan rata-rata 2400 mm/tahun.

Sistem sungai di Banjarmasin sangat memengaruhi kota ini. Sungai utama adalah Sungai Martapura, yang membelah kota menjadi lima kecamatan sebelum bermuara ke Sungai Barito. Beberapa anak sungai dan kanal terhubung ke Sungai Martapura, seperti Sungai Kuin, Sungai Awang, Sungai Basirih, Sungai Bagau, Sungai Kelayan, Sungai Pekapuran, dan Sungai Gardu. Ketinggian air di sungai-sungai ini sangat dipengaruhi oleh pergerakan pasang surut laut, mengingat jarak Banjarmasin 23 km dari pantai.

Identitas Banjarmasin sebagai "kota seribu sungai" secara paradoks merupakan kerentanan terbesarnya. Geografinya yang rendah dan berpaya-paya, dikombinasikan dengan curah hujan tinggi dan pengaruh pasang surut, menciptakan risiko banjir kronis yang diperparah oleh perubahan iklim. Hubungan sebab-akibatnya jelas: elevasi rendah ditambah curah hujan tinggi ditambah pengaruh pasang surut sama dengan banjir parah. Ini mengimplikasikan bahwa pengendalian banjir "abu-abu" tradisional mungkin tidak cukup, sehingga memerlukan solusi yang lebih adaptif dan berbasis alam.

Keterbatasan Lahan, Koordinasi, dan Partisipasi Sektor Swasta

Di luar kerentanan fisik, ketahanan air Banjarmasin secara fundamental terhambat oleh kegagalan tata kelola yang mengakar dalam. Isu-isu utama meliputi:

- Kurangnya lahan milik pemerintah. Pemerintah Kota Banjarmasin menghadapi kesulitan dalam merelokasi penduduk dari permukiman informal di bantaran sungai ke rumah susun seewa (Rusunawa) karena keterbatasan lahan di pusat kota dan penolakan warga. Selain itu, pemerintah kesulitan menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) karena sebagian besar lahan

Copyright (c) Author

di kota dimiliki swasta, membatasi kemampuan pemerintah untuk memengaruhi pembangunan perkotaan.
- Koordinasi antar-pemerintah daerah yang tidak memadai. Aktivitas pertambangan di daerah hulu, meskipun di luar Kota Banjarmasin, berkontribusi pada degradasi kualitas air sungai dan peningkatan sedimentasi, yang menyebabkan genangan air di hilir. Kurangnya koordinasi sistematis antara Pemerintah Kota Banjarmasin dan pemerintah daerah hulu menghambat penanganan masalah ini.
- Kurangnya peran sektor swasta dan komunitas. Keterlibatan kelompok masyarakat, bisnis, perusahaan swasta, dan masyarakat luas dalam pembangunan perkotaan masih sangat rendah. Banyak pemilik bisnis memiliki kesadaran minimal tentang pengurangan dampak negatif aktivitas mereka terhadap lingkungan, dan banyak perusahaan pertambangan di hulu tidak mereklamasi lahan setelah kegiatan penambangan selesai, memperparah banjir.

Kebijakan Tata Ruang dan Regulasi Terkait Air (RTRW, Perda)

Kota Banjarmasin memiliki kerangka kebijakan tata ruang yang berupaya mengatasi isu-isu air. Peraturan Daerah (Perda) Kota Banjarmasin No. 6 Tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Banjarmasin Tahun 2021-2041 merupakan pedoman utama. Perda ini mencakup tujuan, kebijakan, dan strategi penataan ruang yang relevan dengan pengelolaan air, termasuk
- Pengelolaan Sistem Sumber Daya Air: Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air sungai dan rawa pasang surut, mengkonservasi sumber daya air sungai untuk air baku, mengendalikan kerusakan air melalui pengelolaan drainase sungai dan pasang surut, serta mengelola sungai, kanal, dan sistem drainase dengan mempertimbangkan kondisi rawa pasang surut.
- Penyediaan dan Pelestarian Ruang Terbuka Hijau (RTH): Menyediakan RTH publik dan privat, memelihara RTH yang ada, mengoptimalkan fungsi ekologis dan hidrologis RTH publik, meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan RTH, dan mengintegrasikan badan air dan RTH untuk meningkatkan drainase kota.
- Sistem Pengendalian Banjir: Termasuk jaringan pengendalian banjir (sistem sungai dan kanal) dan struktur pengendalian banjir (penguatan bantaran sungai, pintu air otomatis, kolam retensi dan detensi, serta penanda elevasi).

Revisi RTRW Kota Banjarmasin untuk tahun 2013-2032 pada tahun 2020 menunjukkan bahwa target penambahan RTH dipangkas menjadi hanya 1% setiap tahun untuk lima tahun ke depan hingga tahun 2025. Selain itu, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Banjarmasin menjajaki kerja sama dengan Belanda untuk membangun waduk seluas 35 hektar dan teknologi desalinasi air laut. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Banjarmasin juga aktif melakukan sosialisasi pengelolaan air limbah rumah tangga dan memantau implementasi Proyek Ketahanan Banjir Perkotaan Nasional (NUFReP).

Kebijakan tata ruang Banjarmasin menunjukkan pengakuan formal terhadap tantangan ketahanan air dan niat untuk mengintegrasikan pengelolaan air dan infrastruktur hijau. Namun, revisi target RTH dan ketergantungan pada kemitraan eksternal menunjukkan perjuangan berkelanjutan dalam menerjemahkan niat kebijakan menjadi implementasi yang komprehensif dan digerakkan secara lokal. Adanya Perda No. 6/2021 menunjukkan kerangka hukum untuk integrasi pengelolaan air dan RTH. Namun, kontradiksi muncul ketika mempertimbangkan pemotongan target RTH dan kebutuhan kerja sama eksternal untuk infrastruktur pasokan air dasar. Ini menunjukkan bahwa terlepas dari kebijakan, masih ada kesenjangan implementasi dan keterbatasan sumber daya yang signifikan, yang mungkin terkait dengan masalah tata kelola yang diidentifikasi sebelumnya.

Copyright (c) Author

Tabel 3. Tantangan utama dan langkah adaptif di Banjarmasin

Kategori Tantangan	Deskripsi Tantangan	Langkah Adaptif yang Disarankan
Geografis & Lingkungan	Permukaan tanah rendah (16 cm di bawah permukaan laut), rawan banjir akibat curah hujan tinggi dan pasang surut ekstrem, degradasi sungai (penyempitan, pendangkalan), hilangnya area resapan alami (rawa)	Revitalisasi sungai (pendalaman, pembukaan jalur air, penghijauan bantaran, kanalisasi), pengendalian tata guna lahan yang lebih ketat (perlindungan dan perluasan area rawa), perencanaan tata ruang berwawasan lingkungan
Tata Kelola & Kelembagaan	Kurangnya lahan milik pemerintah untuk RTH dan relokasi, koordinasi antar-pemerintah daerah yang tidak memadai (misal: dengan daerah hulu terkait penambangan), kurangnya sinergi antara pembuat kebijakan, ahli perkotaan, dan pengembang	Peningkatan sinergi multi-pemangku kepentingan (pemerintah, masyarakat, swasta), penguatan kerangka regulasi dan penegakan hukum, pembangunan kapasitas pemerintah daerah
Sosial & Ekonomi	Perubahan tata guna lahan (rawa ke permukiman/industri), masyarakat kehilangan koneksi dengan sungai (dijadikan tempat sampah), minimnya partisipasi komunitas dan sektor swasta dalam pembangunan lingkungan	Edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang fungsi ekologis sungai dan konservasi air, insentif bagi sektor swasta untuk praktik ramah lingkungan, pengembangan teknologi adaptif untuk permukiman yang ada (kanal, embung)
Geografis & Lingkungan	Permukaan tanah rendah (16 cm di bawah permukaan laut), rawan banjir akibat curah hujan tinggi dan pasang surut ekstrem, degradasi sungai (penyempitan, pendangkalan), hilangnya area resapan alami (rawa)	Revitalisasi sungai (pendalaman, pembukaan jalur air, penghijauan bantaran, kanalisasi), pengendalian tata guna lahan yang lebih ketat (perlindungan dan perluasan area rawa), perencanaan tata ruang berwawasan lingkungan

Sumber: Data primer diolah, tahun 2025

Praktik Terbaik Global dalam Ketahanan Air Perkotaan dan Tata Ruang Adaptif

Berbagai kota di seluruh dunia telah mengimplementasikan strategi inovatif untuk meningkatkan ketahanan air perkotaan mereka, memberikan pelajaran berharga bagi kota-kota lain. Praktik-praktik ini menunjukkan tren kuat menuju strategi adaptif yang terintegrasi, multifungsi, dan didukung teknologi.

- Roskilde, Denmark. Mengembangkan solusi air hujan multifungsi, seperti tangki penyimpanan yang juga berfungsi sebagai fasilitas rekreasi untuk pemain skateboard. Sekolah di Roskilde juga mengelola seluruh air hujan di kampus melalui pemutusan atap, perkerasan permeabel, parit, kolam dayung, taman hujan, dan jalur pompa.
- Kopenhagen, Denmark. Mengubah jalan menjadi "jalan iklim" yang menyerap air hujan dengan mengganti aspal dengan ubin permeabel dan reservoir kerikil di bawahnya. Enghaveparken diubah menjadi "Taman Iklim" yang dapat menampung 22.600 m^3 air hujan sambil berfungsi sebagai ruang rekreasi. Lingkungan Skt. Kjelds quarter dirancang untuk retensi air permukaan yang fleksibel dan infiltrasi air hujan ke dalam air tanah, mengintegrasikan ruang hijau dan alam perkotaan.
- Singapura. Melalui program "*Active, Beautiful, Clean Waters*", Singapura mengintegrasikan pengelolaan air dengan desain perkotaan. Kampung Admiralty mengimplementasikan pemanenan air hujan untuk irigasi, dan Lakeside Garden merestorasi hutan rawa dan lahan basah. Singapura juga memiliki tangki detensi seperti Stamford Detention Tank untuk mengelola risiko banjir.
- Praha, Republik Ceko. Mengembangkan model hidrolik (*Prague Flood Model*) untuk strategi perlindungan banjir, mengidentifikasi titik lemah dalam pertahanan banjir dan memandu

Copyright (c) Author

penutupan penghalang bergerak selama banjir parah, yang terbukti menyelamatkan nyawa dan melindungi kota bersejarah.

- Malmö, Swedia. Menerapkan solusi air hujan berbasis alam di Augustenborg, termasuk kanal terbuka, swales, kolam, atap hijau, dan perataan area hijau untuk pengendalian banjir. Sistem ini secara signifikan mengurangi risiko banjir, dengan discharge 80% lebih rendah dibandingkan sistem konvensional.
- Rotterdam, Belanda. Berinvestasi dalam "water plazas" yang berfungsi ganda sebagai ruang publik dan reservoir air hujan. Kota ini juga bereksperimen dengan "*floating neighborhoods*" sebagai solusi inovatif untuk kenaikan permukaan laut.
- Cape Town, Afrika Selatan; Melbourne, Australia; São Paulo, Brasil; Las Vegas, Nevada; dan New Orleans, Louisiana, Amerika Serikat. Studi kasus dari kota-kota ini menyoroti pentingnya perencanaan dan investasi proaktif, membangun kapasitas untuk pendekatan sistemik, memperkuat kolaborasi antar-pemerintah, merangkul inovasi, dan membangun kepercayaan serta komunikasi yang efektif.

Integrasi Tata Ruang Adaptif untuk Peningkatan Ketahanan Air Perkotaan

Penelitian ini telah menguraikan kompleksitas ketahanan air perkotaan, yang melampaui dimensi teknis menjadi properti sistem sosio-ekologis yang dinamis dan multi-dimensi. Perencanaan tradisional yang kaku terbukti tidak memadai dalam menghadapi perubahan iklim dan urbanisasi yang cepat. Berbagai kerangka kerja terintegrasi seperti IWRM, perspektif SES, Ekonomi Air Sirkular, dan NBS/BGI menawarkan komponen-komponen penting dari solusi yang diperlukan. Studi kasus di Indonesia, khususnya Malang dan Banjarmasin, menggarisbawahi tantangan spesifik di negara berkembang, termasuk isu-isu tata kelola, keterbatasan sumber daya, dan ketidaksetaraan akses, sambil juga menunjukkan potensi solusi berbasis alam yang terukur. Praktik terbaik global lebih lanjut mengilustrasikan beragam strategi adaptif yang berhasil, menekankan pentingnya pendekatan multifungsi, proaktif, dan kolaboratif.

Sintesis ini menegaskan bahwa mencapai ketahanan air perkotaan di tengah tantangan yang meningkat dan saling terkait memerlukan pergeseran mendasar dari pengelolaan air yang reaktif dan terfragmentasi menuju paradigma perencanaan tata ruang yang proaktif, terintegrasi, dan adaptif. Pendekatan ini memperlakukan kota sebagai sistem sosio-ekologis yang hidup, memanfaatkan solusi berbasis teknologi dan alam, sambil memprioritaskan tata kelola yang adil dan pembelajaran berkelanjutan.

Integrasi tata ruang adaptif adalah strategi menyeluruh yang dapat menyatukan elemen-elemen yang berbeda ini menjadi sistem yang koheren dan tangguh. Ini melibatkan implikasi transformatif untuk bagaimana kota-kota dikonsepsikan, diatur, dan dikembangkan. Dengan demikian, pembangunan ketahanan air perkotaan tidak hanya menjadi masalah rekayasa, tetapi juga masalah tata kelola perkotaan, kebijakan publik, dan partisipasi masyarakat.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menggarisbawahi bahwa ketahanan air perkotaan adalah konsep yang berkembang dari sekadar kemampuan untuk pulih dari guncangan menjadi kapasitas untuk beradaptasi, belajar, dan bertransformasi dalam menghadapi ketidakpastian, mencakup dimensi teknis, sosial, ekonomi, dan tata kelola. Tata ruang adaptif muncul sebagai pendekatan perencanaan yang esensial, menawarkan fleksibilitas, partisipasi, dan iterasi yang diperlukan untuk mengelola sistem perkotaan yang dinamis. Secara global, kota-kota menghadapi tantangan yang diperparah oleh urbanisasi pesat dan perubahan iklim, yang mengancam ketersediaan dan kualitas air. Di Indonesia, tantangan ini semakin kompleks, ditandai oleh akses yang terbatas dan kualitas air yang buruk akibat polusi. Praktik terbaik global menunjukkan berbagai strategi adaptif

Copyright (c) Author

yang berhasil, menekankan solusi multifungsi, perencanaan proaktif, dan kolaborasi multi-pemangku kepentingan

Saran untuk perencana kota dan pembuat kebijakan di Indonesia dari penulis yaitu

1. Penguatan kerangka regulasi dan kelembagaan,
2. Peningkatan koordinasi lintas sektor dan antar-pemerintah,
3. Investasi dalam infrastruktur tangguh (abu-abu dan hijau),
4. Peningkatan partisipasi masyarakat dan kesadaran,
5. Pemanfaatan data dan teknologi untuk perencanaan adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

Advancing UrbanWater Resilience through Multilevel Governance: A Collaborative Call to Action. (2024). Retrieved July 21, 2025, from website Dana Mitra Lingkungan: https://dml.or.id/advancing-urbanwater-resilience-through-multilevel-governance-a-collaborative-call-to-action/

Dinas PUPR Kota Banjarmasin Adakan Sosialisasi Pengelolaan Air ..., accessed July 21, 2025, https://pupr.banjarmasinkota.go.id/2024/09/dinas-pupr-kota-banjarmasin-adakan.html

Fajrian, D.A., Sari, K.E & Sutikno, F.Z. (2023). STUDI KETAHANAN AIR DENGAN KONSEP SPONGE CITY (STUDI KASUS: KELURAHAN KIDUL DALEM, KECAMATAN KLOJEN, KOTA MALANG). *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE), 12*(1).

Hurlimann, A & Wilson, E. (2018). Sustainable Urban Water Management under a Changing Climate: The Role of Spatial Planning. *Jurnal MDPI, 10*(5).

Kementerian Agrarua dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional. (2024). *PETUNJUK TEKNIS INTEGRASI ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM KE DALAM PERENCANAAN TATA RUANG*. Jakarta.

LPKN. (2025). Retrieved July 21, 2025, from website LPKN Training Center https://lpkn.org/2025/02/17/prinsip-dasar-dalam-perencanaan-tata-ruang-kota/

Prayoga, M.B.R., Fatmah & Harsoyo, B. (2023). Ketahanan Air Indonesia dalam Perspektif Ilmu Lingkungan dan Paradigma Nexus Pangan-Energi-Air Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 21*(2).

PERDA Kota Banjarmasin No. 6 Tahun 2021, accessed July 21, 2025, https://peraturan.bpk.go.id/Details/228783/perda-kota-banjarmasin-no-6-tahun-2021

Peraturan Daerah RTRW Kota Banjarmasin Tahun 2021-2041 ..., accessed July 21, 2025, https://www.banjarmasinkota.go.id/p/rtrw-2021-2041.html

Sustainability Directory. (2025). Retrieved July 21, 2025, from website https://prism.sustainability-directory.com/term/adaptive-spatial-planning/

Sustainability Directory. (2025). Retrieved July 21, 2025, from website https://climate.sustainability-directory.com/term/adaptive-urban-planning/

Sustainability Directory. (2025). Retrieved July 21, 2025, from website https://energy.sustainability-directory.com/term/urban-water-resilience/

The Rockefeller Foundation, Arup, The Resilience Shift, Stockholm International Water Institute (SIWI). (2019). Retrieved July 21, 2025, from Website C40 Knowledge Hub: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/The-city-water-resilience-approach?language=en_US