

ANALISIS PEMILIHAN ELEMEN *WATER SENSITIVE URBAN DESIGN (WSUD)* KAWASAN PINGGIR SUNGAI KECAMATAN RAJABASA, BANDAR LAMPUNG

Lestari P. Winata^{1*}, Gabriel Efod Virant Pangkorego², Astin Ivana Olivia Marpaung²,
Celine Niria Dikhaputri Dazza¹, Ericko Gonzales Leda¹

^{1,3,4,5}Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu Way Huwi, Jati Agung, Lampung Selatan, Indonesia

²Kemitraan Habitat Indonesia, Jl. Raya Pasar Minggu, Pancoran, Jakarta Selatan, Indonesia

*Corresponding e-mail: lestari.winata@pwk.itera.ac.id

DOI : 10.35472/jppk.v5i3.2460

ABSTRACT

Rajabasa District in Bandar Lampung is a rapidly developing area dominated by residential, educational, and transportation functions, yet highly vulnerable to flooding due to unbalanced urbanization and inadequate environmental management. Recent floods have been triggered by river overflow during heavy rainfall, limited drainage capacity, and insufficient green spaces for water absorption, highlighting the need for adaptive planning strategies. This study explores the application of the Water Sensitive Urban Design (WSUD) concept along riverbanks to improve flood resilience. A mixed-method approach was employed, combining spatial analysis using GIS and field observations to assess physical conditions and identify feasible WSUD elements, supported by qualitative review of relevant literature and spatial planning documents. Results indicate that the riverbank area is dominated by low-elevation housing, increasing runoff and water accumulation risks. Priority WSUD elements include rainwater storage tanks, raingardens, street trees/tree pits, swales, permeable paving, and riparian buffers, which can enhance infiltration, reduce surface runoff, and mitigate localized flooding in areas with limited open space. Implementing these elements provides a practical basis for flood-resilient urban planning by lowering peak discharge during storm events, improving stormwater management, and supporting long-term sustainability through water conservation and green infrastructure integration.

Keywords: Flood, Riverside area, WSUD

A. PENDAHULUAN

Kota Bandar Lampung memiliki salah satu strategi penataan ruang untuk mengembangkan kawasan budidaya secara proporsional yang terdiri atas pengoptimalan pemanfaatan ruang secara kompak dan vertikal, pengembangan kawasan budidaya berdasarkan daya dukung dan daya tampung, serta penetapan dan pertahanan fungsi kawasan lindung (Pemerintah Kota Bandar Lampung, 2021). Namun, kota Bandar Lampung masih dihadapkan dengan permasalahan rawan bencana, salah satunya adalah banjir (Agustri & Asbi, 2020). Berdasarkan data jumlah kecamatan yang mengalami banjir tahun 2018-2021, rata-rata sebanyak 15 dari 20 kecamatan yang ada di Kota Bandar Lampung mengalami bencana banjir setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung, 2023).

Pada penelitian terdahulu, penyebab terjadinya bencana banjir kota Bandar Lampung adalah intensitas curah hujan yang tinggi (Gracia, Dewi, & Anisa, 2023). Kota Bandar Lampung memiliki empat jaringan drainase primer (sungai) yang memiliki fungsi utama untuk mengalirkan air hujan dan mencegah banjir, yaitu zona Telukbetung, zona Tanjungkarang, zona Panjang, dan Zona Way Kandis. Namun berdasarkan data historis,

beberapa sungai sering meluap dan menyebabkan banjir kawasan sekitarnya, seperti yang terjadi pada sungai Way Kandis dan sungai Kali Balau pada saat hujan deras (Sormin, 2025; Nugroho, 2025).

Banjir akibat luapan air sungai Way Kandis terjadi di Kecamatan Rajabasa, tepatnya di Kelurahan Rajabasa Jaya dan Rajabasa Raya, Kecamatan Rajabasa. Kecamatan Rajabasa menjadi muara aliran air Sungai Way Kandis yang mengalir dari Kecamatan Kemiling, yaitu kecamatan yang berbatasan langsung dengan Kecamatan Rajabasa (Sormin, 2021). Berdasarkan penelitian terdahulu, Kelurahan Rajabasa Jaya merupakan kelurahan yang memiliki tingkat risiko banjir tertinggi se Kota Bandar Lampung dengan luas 190,20 Ha (Agustri & Asbi, 2020).

Upaya penanggulangan banjir telah dilakukan dengan membuat tanggul penahan air sungai. Namun, ketinggian debit air sungai sering kali melebihi tinggi tanggul yang telah dibuat warga secara swadaya. Permasalahan ini menunjukkan bahwa penanggulangan banjir di kawasan sepanjang pinggir sungai memerlukan pendekatan yang lebih adaptif dan berkelanjutan. Penanganan banjir tidak cukup hanya dengan pendekatan teknis konvensional, tetapi juga perlu integrasi solusi ekologis dan sosial. Dalam konteks tersebut, konsep *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) menjadi salah satu pendekatan yang relevan. WSUD merupakan konsep dalam pengelolaan daerah tangkapan air dan aset terpadu, seperti melindungi atau meningkatkan kualitas air dan melestarikan ekosistem alami; meniru sistem drainase alami; mengadopsi bentuk pembangunan yang lebih berkelanjutan; mengurangi jumlah dan bentuk infrastruktur keras dan permukaan kedap air; serta meningkatkan nilai amenitas visual dan fisik (Wellington City Council, 2014).

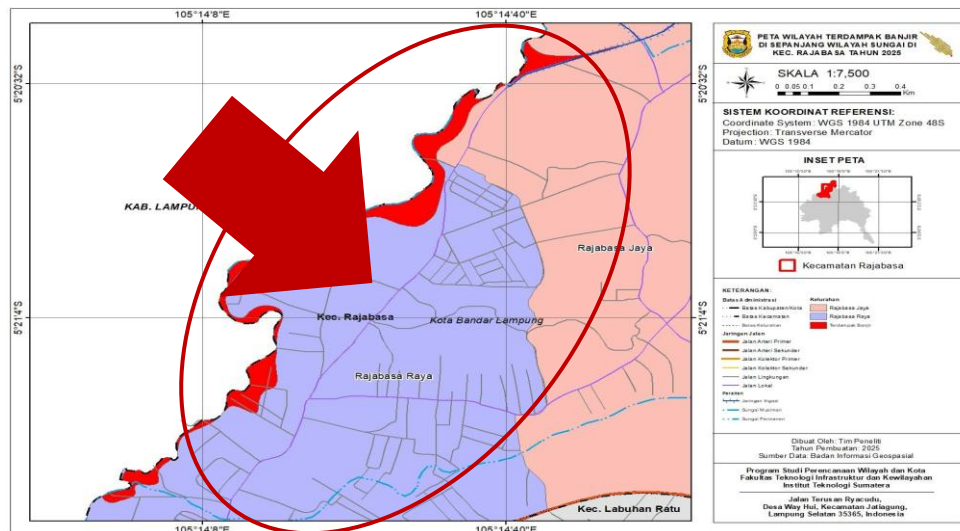
Penerapan WSUD telah diujicobakan dalam berbagai konteks. Stefani *et al.* (2023) menunjukkan bahwa penerapan WSUD dalam perencanaan perumahan di Kecamatan Periuk terbukti efektif dalam mengurangi genangan serta meningkatkan kualitas lingkungan. Studi oleh Hamida *et al.* (2023) dalam pengembangan Ibu Kota Negara (IKN) bahkan menunjukkan bahwa WSUD dapat menjadi komponen utama dari konsep *sponge city*, yaitu kota yang mampu menyerap dan mengelola air hujan secara alami melalui infrastruktur hijau. Studi di Kecamatan Eris, Minahasa, menunjukkan bahwa penerapan WSUD dapat mengatasi masalah kualitas air dan risiko banjir di kawasan permukiman sempadan danau melalui elemen seperti *swales*, *buffer strips*, *bioretention*, dan *porous pavement* (Yasinta, Warouw, & Makarau, 2022). Studi lain di Kelurahan Pasirluyu, Bandung, menekankan integrasi WSUD dengan konsep peremajaan kota untuk mengatasi kepadatan tinggi dan pencemaran sungai melalui hunian vertikal, kolam retensi, koridor hijau, dan paving permeabel (Rahmat & Djoeffan, 2021).

Berdasarkan studi-studi sebelumnya tersebut, dapat disimpulkan bahwa WSUD telah terbukti efektif di berbagai wilayah dengan karakteristik berbeda. Namun, sejauh ini belum ada kajian yang secara spesifik mengkaji kesesuaian pemilihan elemen WSUD untuk diterapkan dalam perencanaan kawasan rawan banjir di Kecamatan Rajabasa. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan studi pendahuluan yang bertujuan untuk menganalisis pemilihan elemen-elemen WSUD yang sesuai untuk diterapkan di kawasan pinggir sungai Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Keunikan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pendekatan sintesis terhadap pemilihan elemen WSUD yang disesuaikan secara lokal untuk mereduksi limpasan air hujan dan mengurangi risiko luapan air sungai. Penelitian ini

diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual dan praktis dalam pengembangan kawasan tangguh banjir berbasis alam dan berkelanjutan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama enam bulan dalam periode Januari hingga Juli 2025 dengan lokasi penelitian berada di kawasan pinggir sungai yang melintasi Kelurahan Rajabasa Raya dan Kelurahan Rajabasa Jaya. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Panjang sungai yang menjadi lokasi penelitian adalah sepanjang 2.097 meter dengan luas deliniasi 1,28 Ha. Lokasi penelitian ditetapkan berdasarkan observasi langsung di wilayah terdampak banjir sekitar kawasan pinggir sungai Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung tanggal 22 Februari tahun 2025.



Sumber: Penulis (2025), diolah menggunakan ArcGIS

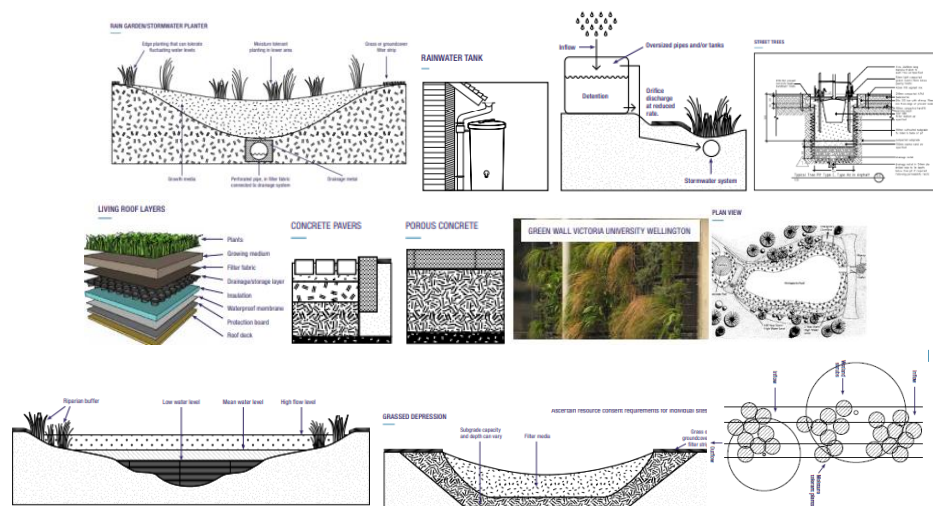
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer berupa kondisi eksisting kawasan serta ketersediaan dan potensi pemilihan elemen WSUD yang diperoleh melalui observasi di lokasi penelitian. Sedangkan, data sekunder berupa data spasial berupa Peta Topografi, Peta Guna Lahan, Peta Curah Hujan, dan Peta Jenis Tanah dalam format *shapefile* (shp) untuk mengidentifikasi kondisi eksisting lokasi penelitian, diperoleh dari Badan Informasi Geospasial dan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Kota Bandar Lampung.

Pendekatan mixed-method digunakan pada penelitian ini, yaitu analisis kuantitatif melalui analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengidentifikasi kondisi eksisting fisik-lingkungan, seperti analisis topografi, analisis curah hujan, analisis guna lahan, dan analisis jenis tanah. Selanjutnya, dilakukan analisis deskriptif kualitatif melalui tiga tahapan, yaitu: (1) tinjauan penelitian terdahulu untuk mengidentifikasi variabel dan elemen WSUD yang telah terbukti efektif di kawasan rawan banjir; (2)

tinjauan dokumen rencana tata ruang (RTRW Kota Bandar Lampung) untuk menilai kesesuaian kebijakan tata ruang dengan integrasi WSUD; serta (3) identifikasi dan penilaian elemen WSUD yang paling *feasible* untuk diterapkan di lokasi penelitian berdasarkan kriteria teknis, ketersediaan lahan, dan kondisi fisik-lingkungan.

Panduan WSUD yang digunakan pada penelitian ini adalah *Water Sensitive Urban Design- A Guide for WSUD Stormwater Management in Wellington* (Wellington City Council, 2014). Panduan ini dipilih karena memiliki beberapa keunggulan: (1) komprehensif dalam mencakup berbagai elemen WSUD mulai dari skala tapak hingga kawasan, seperti *rain garden*, *permeable paving*, dan *riparian buffer*; (2) fleksibel untuk diadaptasi pada kondisi lahan terbatas dan kawasan perkotaan padat, yang serupa dengan karakteristik lokasi penelitian di Kecamatan Rajabasa; (3) telah teruji dalam implementasi di kota dengan curah hujan tinggi dan sistem drainase yang kompleks, sehingga relevan untuk diterapkan di Bandar Lampung yang memiliki curah hujan tahunan 1.500–2.000 mm; dan (4) panduan ini mengintegrasikan aspek teknis, ekologis, dan sosial, sehingga mendukung pendekatan berkelanjutan yang menjadi tujuan penelitian ini. Elemen-elemen yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Wellington City Council 2014

Gambar 2. Ilustrasi elemen-elemen WSUD (dari kiri atas sampai kanan bawah): *Rain Garden*, *Rainwater Tank*, *Detention Tanks/Pipes*, *Street Trees*, *Living/Green Roofs*, *Permeable/Porous Paving*, *Green Walls*, *Ponds*, *Riparian Buffer*, *Depression Storage*, *Swales*

Terdapat elemen-elemen yang akan digunakan sebagai panduan pemilihan elemen WSUD serta ketentuan penerapannya, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Rainwater storage tank* (tangki penyimpanan air hujan): Tangki tertutup (dapat diletakkan di atas tanah atau di bawah tanah sesuai ketersediaan lahan) untuk menampung air hujan dari atap melalui pipa pembuangan. Dapat diterapkan di setiap rumah, bangunan/properti.
- 2) *Raingarden* (taman hujan): Dapat bervariasi dalam ukuran dan bentuk, mulai dari taman kecil di media jalan setapak, perluasan tepi jalan yang ditanami vegetasi hingga sistem pengelolaan air hujan skala besar, maksimal sekitar 500m². Luas taman hujan minimal menampung limpasan dari 25 mm curah hujan. Membutuhkan jenis tanah

dengan kualitas infiltrasi yang baik. Tanam hujan dengan kombinasi tanaman asli, berbagai jenis, termasuk rumput, alang-alang, alang-alang, dan semak berkayu.

- 3) *Street trees/tree pits* (pohon jalan/lubang pohon): Pohon jalan dapat digunakan di seluruh kota dan khususnya pada lokasi yang terdapat perkerasan jalan/trotoar jika kondisi memungkinkan. Gunakan lubang pohon yang terhubung daripada lubang pohon individual untuk meningkatkan ruang akar, kesehatan pohon, dan penyerapan air hujan.
- 4) *Living/green roofs* (atap hijau/hidup): Terdiri dari beberapa lapisan, meliputi lapisan insulasi (opsional, tergantung jenis atap), membran kedap air, penghalang akar, lapisan drainase, kain penyaring, media tanam atau substrat yang direkayasa, dan bahan tanaman. Membutuhkan biaya tinggi. Digunakan pada bangunan baru dan bangunan yang sudah ada dengan atap datar.
- 5) *Green walls* (dinding hijau): Terdiri dari beberapa lapisan, meliputi lapisan alas dinding, medium tanam, tanaman, dan sistem irigasi. Dapat digunakan pada bangunan baru atau bangunan dalam perbaikan untuk berbagai jenis bangunan. Memperhatikan desain tahan badai dan luas area drainase untuk mengalirkan air, struktur dinding yang kuat dan kedap air untuk menghindari kebocoran ke dalam bangunan. Mempertimbangkan paparan angin, arah matahari, ketersediaan air, dan iklim mikro untuk menentukan pemilihan tanaman yang sesuai.
- 6) *Swales* (sengkedan): Penerapan di lahan datar atau di lereng landai yang memungkinkan tanaman memiliki lebih banyak waktu untuk menyerap air. Swale dapat berupa sistem vegetasi sederhana atau dibangun dengan media filter khusus, saluran drainase bawah, dan tanaman pilihan (bioswale). Cocok untuk diletakkan di samping jalur pejalan kaki, jalan raya, di dalam area parkir mobil, ruang terbuka, atau lapangan olahraga, dan dapat diadaptasi untuk sebagian besar penggunaan lahan perumahan, komersial, dan industri. Swale tidak boleh digunakan di lereng curam (lebih dari 5%).
- 7) *Permeable/porous paving* (Paving permeable/berpori): Paling baik digunakan di lingkungan perumahan, terutama area parkir, atau jalan raya atau jalan masuk dengan volume lalu lintas rendah di mana penggunaan kendaraan rendah dan beban sedimen rendah yang dapat mengurangi porositas seiring waktu.
- 8) *Detention tanks/pipes* (tangki/pipa): Tangki atau pipa retensi yang ditanam di bawah tanah berguna ketika terdapat kekurangan kapasitas di sistem air hujan hilir, kawasan rentan banjir banjir, dan/atau untuk melindungi dari erosi sungai. Tangki atau pipa ini membantu mengelola limpasan di area dengan ruang permukaan terbatas dan mengurangi kebutuhan penggenangan di dalam elemen WSUD yang bervegetasi. Disarankan sekitar 3m³ tampungan untuk setiap 100m² daerah tangkapan air.
- 9) *Ponds* (kolam): Diperuntukkan pada lokasi yang sangat besar atau pengembangan multi lot
- 10) *Wetlands* (lahan basah): Lahan basah buatan dirancang untuk beroperasi dalam rezim hidrologi yang sangat dimodifikasi dan menyediakan pengolahan air melalui

campuran kompleks proses fisika, kimia, dan biogeokimia. Diterapkan di lahan dengan luas lebih dari 1 hektar.

- 11) *Depression storage* (cekungan penampung air): Jangan membangun di tempat yang dapat menimbulkan risiko banjir pada bangunan/properti di sekitarnya atau menimbulkan risiko keselamatan misalnya, tepat di sebelah taman bermain.
- 12) *Riparian buffer* (Penyangga Riparian): Lebar minimal 2 m dan dipengaruhi oleh batas bangunan, kemiringan, tanah, dan jumlah vegetasi. Diterapkan pada tepi sungai yang ada di semua jalur air yang tersisa dan harus dipertahankan atau ditingkatkan jika memungkinkan.

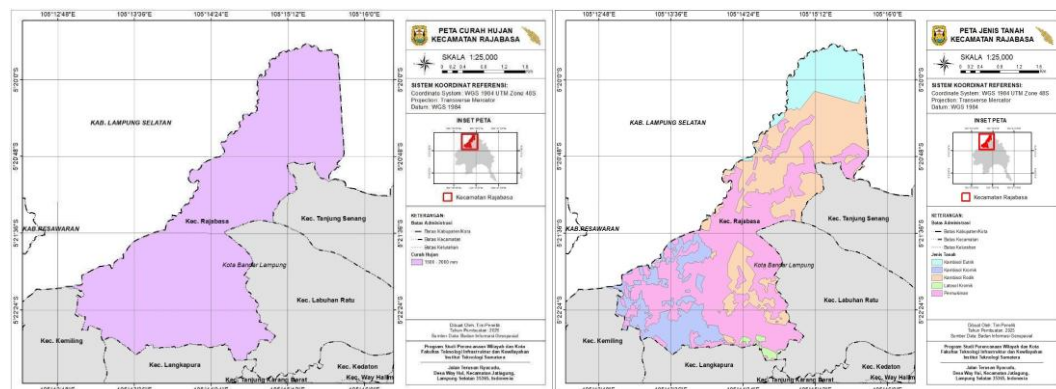
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menjelaskan hasil dan pembahasan analisis mengenai kondisi fisik lingkungan, ketersediaan dan kesesuaian elemen WSUD eksisting, serta pemilihan elemen serta penentuan potensi lokasi penerapan elemen WSUD.

3.1 Hasil

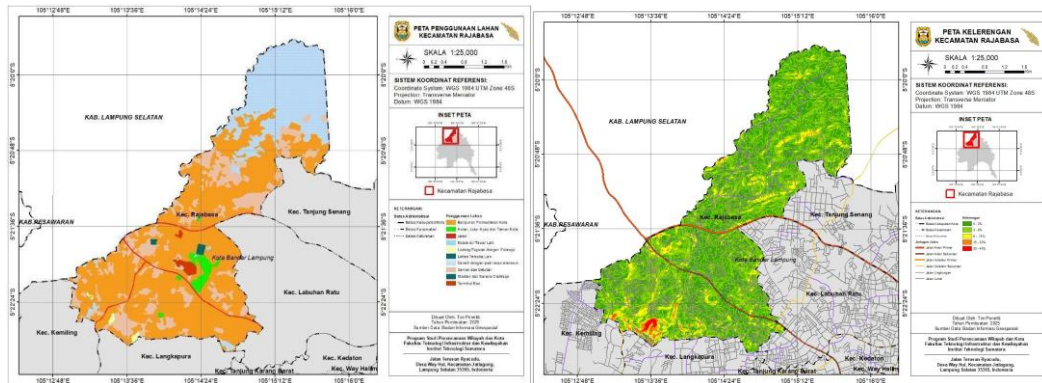
3.1.1 *Kondisi Fisik-Lingkungan*

Kerentanan banjir di Kecamatan Rajabasa sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik lingkungannya. Wilayah ini memiliki curah hujan tahunan yang tinggi, berkisar antara 1.500–2.000 mm, sehingga berpotensi menimbulkan limpasan permukaan yang besar (Gambar 3). Jenis tanah yang dominan adalah kambisol rodik dengan persentase sekitar 37,92%, yang sebenarnya memiliki kemampuan infiltrasi cukup baik. Namun, luas permukiman yang mencapai 33,22% menyebabkan berkurangnya fungsi resapan air secara signifikan (Gambar 4).



Sumber: Penulis (2025), diolah menggunakan ArcGIS

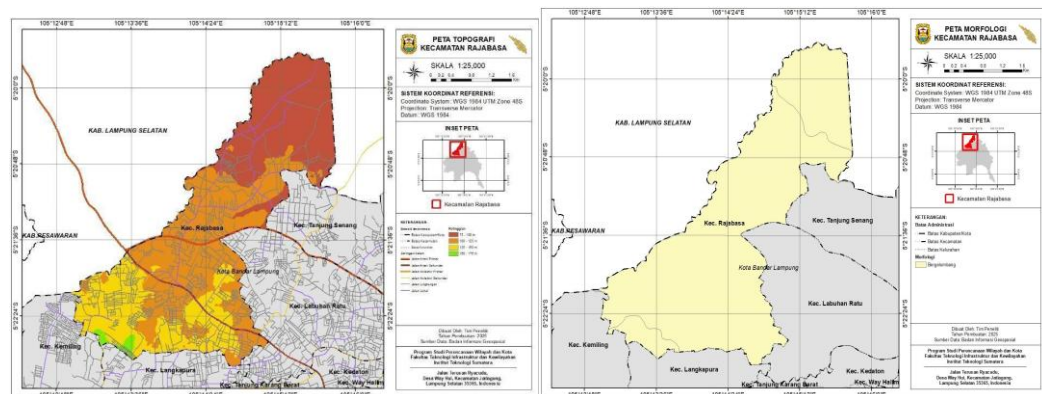
Gambar 3. Peta Curah Hujan (kiri) dan Peta Jenis Tanah (kanan) Kecamatan Rajabasa



Sumber: Penulis (2025), diolah menggunakan ArcGIS

Gambar 4. Peta Guna Lahan (kiri) dan Peta Kelerengan (kanan) Kecamatan Rajabasa

Dominasi lahan terbangun di kawasan ini menyebabkan meningkatnya luas permukaan kedap air, sehingga kapasitas infiltrasi air hujan berkurang dan volume limpasan permukaan meningkat, yang tidak sebanding dengan kemampuan resapan maupun kapasitas saluran drainase. Kondisi tersebut memperbesar risiko banjir. Secara morfologi, wilayah ini memiliki permukaan tanah yang relatif datar hingga bergelombang dengan kelerengan 3–8%, sehingga aliran permukaan bergerak lambat menuju saluran utama (Gambar 4). Dari sisi topografi, Kecamatan Rajabasa—termasuk area penelitian—merupakan dataran rendah dengan elevasi 75–100 mdpl dan 100–125 mdpl, lebih rendah dibandingkan kawasan sekitarnya (Gambar 5). Bentuk lahan yang bergelombang memengaruhi arah aliran air dan menyebabkan akumulasi limpasan pada cekungan-cekungan alami.



Sumber: Penulis (2025), diolah menggunakan ArcGIS

Gambar 5. Peta Topografi (kiri) dan Peta Morfologi (kanan) Kecamatan Rajabasa

Kondisi tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya genangan dan banjir di area penelitian, memperpanjang durasi tergenangnya air serta memperbesar dampak yang ditimbulkan. Selain itu, situasi ini juga berpotensi memicu erosi tanah dengan tingkat ringan hingga sedang, yang pada akhirnya dapat mempercepat proses sedimentasi di

saluran air dan memperburuk kinerja sistem drainase. Dari kejadian banjir yang terjadi pada bulan April 2025 di Kelurahan Rajabasa Jaya, warga mengeluhkan banjir yang terjadi hampir setiap tahun. Beberapa warga bahkan melakukan modifikasi bangunan, seperti meninggikan rumah hingga 1,2 meter, untuk menghindari genangan (Setiawan, 2025). Ini menunjukkan bahwa banjir sudah menjadi bagian dari siklus tahunan yang dihadapi masyarakat. Cekungan alami yang terbentuk dari morfologi bergelombang menjadi tempat akumulasi air, dan tanpa sistem pengelolaan air yang baik, genangan akan terus terjadi.

3.1.2 Ketersediaan Elemen WSUD eksisting

Berdasarkan hasil observasi lapangan, sebagian besar kawasan penelitian belum memiliki elemen WSUD yang memenuhi kriteria panduan *Wellington City Council* (2014). Hal ini terlihat dari dominasi permukaan kedap air, minimnya vegetasi penyangga, dan tidak adanya sistem infiltrasi buatan. Untuk memperjelas kondisi tersebut, Tabel 1 menyajikan hasil identifikasi ketersediaan setiap elemen WSUD di lokasi penelitian, yang menjadi dasar penentuan elemen prioritas untuk diterapkan.

Tabel 1. Ketersediaan Elemen WSUD di Lokasi Penelitian

Elemen yang tersedia	Elemen yang tidak tersedia
<i>Riparian buffer</i>	<i>Rainwater Storage Tank</i> (Tangki penyimpanan air hujan), <i>Raingarden</i> (taman hujan), <i>Street Trees/tree pits</i> (pohon jalan/lubang pohon), <i>Living/green roofs</i> (atap hijau), <i>Living/green roofs</i> (atap hijau), <i>Green walls</i> (dinding hijau), <i>Swales</i> (sengkedan), <i>Permeable/porous paving</i> , <i>Detention tanks/pipes</i> , <i>Ponds</i> , <i>Wetlands</i> , <i>Depression storage</i> .

Sumber: Penulis (2025), diolah berdasarkan hasil observasi

Permukaan tanah didominasi tutupan perkerasan dengan tingkat penyerapan air limpasan hujan yang rendah, seperti jalan beton (Gambar 6). Kondisi tersebut diperparah dengan minimnya keberadaan kawasan tangkapan air seperti pohon jalan di kawasan permukiman. Lokasi permukiman yang berada tepat di pinggir sungai didominasi dengan kondisi yang tidak memiliki sempadan sungai. Solusi yang telah dilakukan masyarakat setempat adalah dengan membangun tembok pembatas antar rumah warga dan sungai, namun hal tersebut tetap tidak mampu mencegah masuknya luapan air sungai ke permukiman ketika volume luapan air sungai tinggi.

Terdapat beberapa titik kawasan yang memiliki penyangga riparian (Gambar 7). Titik-titik lokasi tersebut dapat menjadi potensi kawasan penampungan sementara air hujan jika dikolaborasikan dengan elemen-elemen WSUD. Meskipun secara kondisi eksisting saat ini belum mampu menjadi penyangga masuknya air luapan sungai Way Kandis ke permukiman.

Di lain sisi, berdasarkan keterbatasan lahan, secara umum masih tersedia lahan yang dapat digunakan untuk penerapan elemen: tangki air hujan, taman hujan, pohon jalan/lubang pohon, sengkedan, *detention tanks/pipes*, *permeable/porous paving*, dan *depression storage*. Gambaran lahan kosong di sekitar lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 8. Namun untuk elemen kolam tidak dapat diterapkan karena tidak tersedia lahan kosong yang luas untuk pembangunan kolam.



Sumber: Penulis (2025), diolah berdasarkan hasil observasi

Gambar 6. Permukiman dan Perkerasan jalan di lokasi penelitian



Sumber: Penulis (2025), diolah berdasarkan hasil observasi

Gambar 7. Kondisi Pinggir Sungai di Lokasi Penelitian



Sumber: Penulis (2025), diolah berdasarkan hasil observasi

Gambar 8. Sawah dan Lahan kosong/semak di lokasi penelitian

3.2 Pembahasan

Kecamatan Rajabasa menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan air permukaan akibat curah hujan tinggi (1.500–2.000 mm), dominasi permukiman (33,22%), dan topografi dataran rendah dengan kelereng landai (3–8%). Meskipun jenis tanah kambisol rodik memiliki kemampuan infiltrasi yang baik, keberadaan permukiman padat dan tutupan lahan terbangun di sepanjang sungai (39,39%) menyebabkan peningkatan limpasan air dan penurunan kapasitas resapan alami. Kondisi ini diperparah oleh morfologi lahan yang bergelombang yang menyebabkan air mengalir lambat dan menggenang di cekungan-cekungan alami. Akibatnya, risiko banjir meningkat, durasi genangan lebih panjang, dan potensi erosi serta sedimentasi saluran air semakin besar. Pada tahun 2025, banjir yang melanda Kecamatan Rajabasa terjadi sebanyak dua kali. Tercatat bahwa banjir di kecamatan Rajabasa melanda 150 rumah pada bulan Februari 2024, serta melanda lebih dari 300 rumah pada bulan Januari 2025 (Atika, 2024; Juniardi, 2024; Saputra, 2025). Gambar 9 menunjukkan kondisi banjir yang terjadi pada bulan Februari 2025 di Kecamatan Rajabasa. Banjir terjadi setelah hujan turun semalaman menyebabkan luapan air sungai masuk ke area permukiman masyarakat (Jaya & Jaya, 2025).



Sumber: Penulis (2025), diolah berdasarkan hasil observasi

Gambar 9. Kondisi banjir di Kecamatan Rajabasa pada 22 Februari 2025

Dari analisis kesesuaian kondisi spasial dengan kriteria penerapan setiap elemen, didapatkan elemen WSUD yang paling feasible untuk diterapkan di lokasi penelitian. Penilaian kesesuaian dilakukan berdasarkan kombinasi beberapa kriteria, yaitu: (1) ketersediaan ruang terbuka untuk pemasangan elemen; (2) kondisi teknis lahan seperti topografi, jenis tanah, dan jarak terhadap badan air; (3) kelayakan biaya dan kemudahan konstruksi; serta (4) kesesuaian dengan fungsi lahan dan kebijakan tata ruang. Berdasarkan kriteria tersebut, elemen yang dinilai sesuai meliputi *rainwater storage tank* yang dapat diterapkan di setiap rumah atau bangunan untuk menampung air hujan dari atap; *street trees / tree pits* untuk area jalan lingkungan yang memiliki lahan untuk menanam pohon; *swales* (sengkedan) untuk lahan datar atau landai yang tersedia di lahan semak pada area sekitar lokasi studi; *permeable/porous paving* untuk area parkir, halaman rumah, dan jalan lingkungan dengan volume lalu lintas rendah; *detention tanks/pipes* sebagai solusi infiltrasi volume kecil dan penampungan sementara air limpasan di bawah tanah; *Rain garden* yang dapat memanfaatkan lahan halaman rumah dan lahan semak yang tersedia di sekitar lokasi

studi; serta *riparian buffer* di kawasan pinggir sungai yang masih memiliki sempadan minimal 3 meter. Sebaliknya, beberapa elemen sulit diterapkan, seperti *depression storage* karena keterbatasan ruang terbuka, *green roofs* yang hanya sesuai untuk bangunan dengan atap datar, *green walls* yang memerlukan dinding kedap air dan struktur kuat, serta *ponds* dan *wetlands* yang membutuhkan lahan kosong yang luas. Ringkasan kesesuaian elemen WSUD disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kesesuaian Elemen WSUD pada Lokasi Penelitian

Elemen WSUD	Syarat Penerapan	Kondisi Eksisting	Kesesuaian pada kondisi eksisting
<i>Rainwater Storage Tank</i>	Dekat bangunan, tersedia ruang untuk tangki	Bisa dipasang di rumah dengan ruang terbatas, efektif mengurangi limpasan air hujan dari atap rumah	Sesuai
<i>Raingarden</i>	Lahan infiltrasi baik, media filter	Dapat menggunakan lahan kecil di depan atau belakang rumah dan lahan semak dengan membuat infiltrasi yang baik	Sesuai
<i>Street Trees/ Tree Pits</i>	Ruang trotoar, hindari utilitas bawah tanah	Dapat diterapkan di jalan-jalan lingkungan yang tersedia ruang di sepanjang jalan untuk penanaman pohon	Sesuai
<i>Green Roofs</i>	Atap datar, struktur kuat	Mayoritas bangunan tidak memiliki atap datar dan struktur atap tidak mendukung	Tidak Sesuai
<i>Green Walls</i>	Dinding kuat, sistem irigasi	Tidak dapat dipastikan dinding perumahan kedap air dan struktur kuat	Tidak Sesuai
<i>Swales</i>	Lahan datar/landai, vegetasi padat	Ada lahan semak dan lahan di pinggir sungai yang dapat digunakan untuk vegetasi	Sesuai
<i>Permeable Paving</i>	Area lalu lintas rendah, hindari dilalui beban berat	Cocok untuk halaman rumah, area parker, dan jalan gang perumahan atau lingkungan dengan lalu lintas rendah	Sesuai
<i>Detention Tanks/ Pipes</i>	Ruang permukaan terbatas, kapasitas $\pm 3 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$	Bisa dipasang di bawah tanah untuk mengatasi keterbatasan ruang permukaan	Sesuai
<i>Wetlands/ Ponds</i>	Lahan luas, vegetasi 80% tutupan	Tidak tersedia lahan luas untuk pembangunan wetland atau kolam	Tidak Sesuai

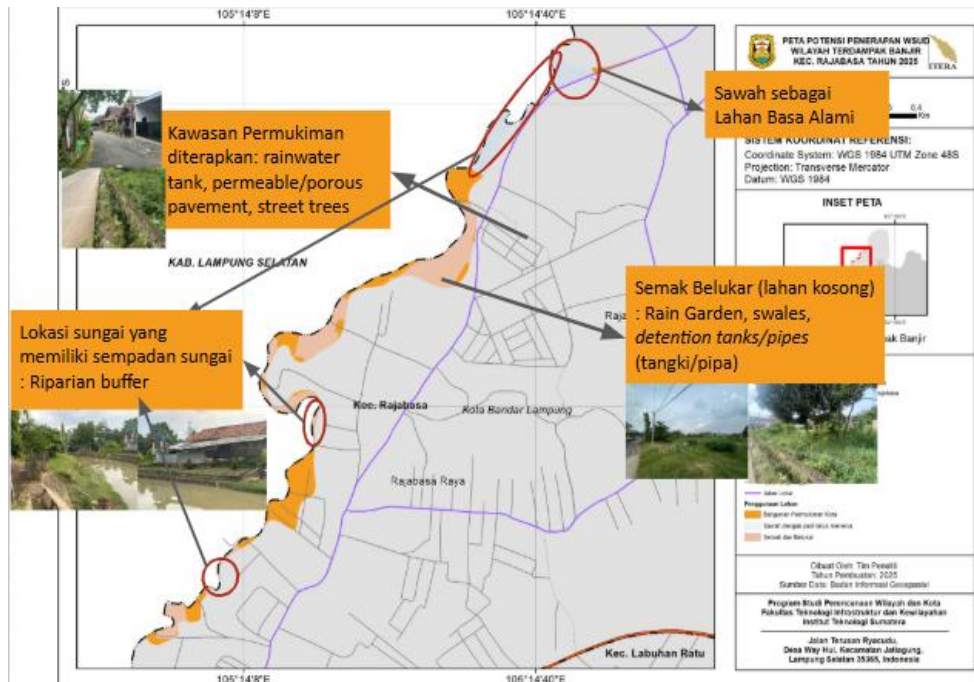
Elemen WSUD	Syarat Penerapan	Kondisi Eksisting	Kesesuaian pada kondisi eksisting
<i>Riparian Buffer</i>	Lebar minimal 2 m, vegetasi sesuai tipologi sungai	Ada sempadan sungai yang bisa ditanami vegetasi untuk penyangga	Sesuai
<i>Depression storage</i>	Jangan ditempatkan di lokasi yang berisiko banjir terhadap bangunan atau menimbulkan bahaya keselamatan publik	Tidak tersedia ruang terbuka yang cukup luas untuk membuat cekungan penampung air yang menyediakan area aman tanpa risiko terhadap bangunan yang bisa menimbulkan risiko keselamatan dan gangguan aktivitas warga	Tidak Sesuai

Sumber: Penulis (2025)

Dalam penerapan elemen WSUD, optimalisasi fungsi tidak hanya bergantung pada pemilihan elemen yang sesuai, tetapi juga pada integrasi dengan infrastruktur konvensional yang sudah ada (Wellington City Council, 2014). Pendekatan ini penting untuk memastikan pengelolaan limpasan air yang lebih efektif dan berkelanjutan. Pada lokasi penelitian, terdapat deliniasi persawahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari ekosistem lahan basah alami. Lahan sawah mampu menyimpan air hujan, memperlambat aliran permukaan, dan meresapkannya secara perlahan ke badan air atau tanah. Dalam klasifikasi lahan basah di Indonesia, sawah termasuk salah satu jenis lahan basah utama bersama dengan rawa, mangrove, gambut, dan sungai (Wetlands International, 2025). Oleh karena itu, perlindungan dan pemanfaatan lahan sawah sebagai zona konservasi air harus dikombinasikan dengan elemen WSUD seperti rain garden, swales, dan riparian buffer, serta didukung oleh sistem drainase dan tanggul pengaman yang ada. Sinergi antara solusi berbasis alam dan infrastruktur teknis akan meningkatkan kapasitas adaptasi kawasan terhadap banjir dan memperkuat keberlanjutan pengelolaan air. Titik-titik penerapan masing-masing elemen digambarkan pada Gambar 10.

Jika ditinjau dari Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung Nomor 4 Tahun 2021 tentang RTRW 2021–2041 (Pemerintah Kota Bandar Lampung, 2021), Kecamatan Rajabasa ditetapkan sebagai bagian dari Wilayah Perencanaan II dengan fungsi utama pusat pendidikan tinggi dan simpul transportasi darat, serta fungsi tambahan permukiman perkotaan. RTRW Kota Bandar Lampung memuat kebijakan pengendalian banjir melalui pengembangan ruang terbuka hijau (RTH) minimal 30% dari luas kawasan perkotaan, penetapan sempadan sungai, dan pengendalian kawasan rawan bencana. Ketentuan ini membuka peluang integrasi WSUD karena prinsip WSUD sejalan dengan arahan pengembangan RTH dan sempadan sungai untuk konservasi air dan pengendalian banjir. Elemen WSUD seperti *raingarden*, *swales*, dan *riparian buffer* dapat diimplementasikan pada zona RTH dan sempadan sungai yang diatur memiliki Koefisien Dasar Hijau (KDH) minimal 85–90%. Selain itu, arahan pengembangan sistem drainase primer, sekunder, dan tersier dalam RTRW dapat dilengkapi dengan WSUD berbasis infiltrasi seperti *detention tanks/pipes* dan *permeable paving* untuk mengurangi beban saluran konvensional. Namun, RTRW masih dominan mengandalkan infrastruktur teknis (saluran, tanggul) dan belum

secara eksplisit mencantumkan WSUD atau infrastruktur hijau, sehingga integrasi WSUD memerlukan penguatan dalam dokumen turunan seperti RDTR. Tantangan lain adalah keterbatasan lahan di kawasan permukiman padat yang menyulitkan penerapan elemen seperti *depression storage* dan *wetlands*.



Sumber: Penulis (2025), diolah menggunakan ArcGIS

Gambar 10. Peta potensi penerapan konsep WSUD di lokasi penelitian

D. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak semua elemen WSUD dapat diterapkan pada kawasan pinggir sungai Kecamatan Rajabasa. Hal ini disebabkan oleh karakteristik lingkungan spasial yang spesifik, seperti dominasi permukiman padat di sepanjang sungai, keterbatasan lahan terbuka, serta kondisi teknis bangunan yang tidak mendukung. Elemen-elemen WSUD seperti *rainwater tank*/tangki air hujan, *rain garden*/taman hujan, pohon jalan, paving berpori, sengkedan, dan tangki retensi bawah tanah dinilai paling sesuai untuk diterapkan karena dapat disesuaikan dengan ruang terbatas dan kondisi eksisting kawasan. Sebaliknya, elemen seperti *green roofs*, *green walls*, *wetlands*, dan *depression storage* sulit diterapkan karena memerlukan kondisi teknis dan ruang yang tidak tersedia di sebagian besar lokasi studi. Khususnya, *depression storage* tidak memungkinkan diterapkan karena kawasan sepanjang sungai telah didominasi oleh permukiman, sehingga tidak tersedia ruang terbuka yang aman untuk menampung air tanpa menimbulkan risiko terhadap bangunan di sekitarnya. Selain itu, keberadaan sawah sebagai bagian dari lahan basah alami di lokasi studi menjadi potensi penting yang dapat diintegrasikan ke dalam strategi WSUD. Sawah berperan dalam menyimpan dan meresapkan air hujan secara alami, sehingga pelestariannya perlu

dipertimbangkan sebagai bagian dari pendekatan berbasis ekosistem. Dengan demikian, pemilihan elemen WSUD yang diterapkan di Kec. Rajabasa harus bersifat selektif dan adaptif, mempertimbangkan kondisi spasial dan ekologis setempat untuk menciptakan kawasan pinggir sungai yang lebih tangguh terhadap banjir dan berkelanjutan secara lingkungan. Untuk mendukung hal tersebut, direkomendasikan beberapa langkah kebijakan praktis, yaitu mengintegrasikan konsep WSUD ke dalam dokumen perencanaan tata ruang (RTRW dan RDTR) dengan penetapan sempadan sungai minimal 3 meter sebagai zona konservasi air; memberikan insentif kepada masyarakat untuk pemasangan *rainwater storage tank* dan penggunaan *permeable paving* di halaman rumah; mengembangkan koridor hijau di sepanjang sungai melalui penanaman pohon jalan (*street trees*) dan *riparian buffer*; mendorong kolaborasi antara pemerintah daerah, perguruan tinggi, dan komunitas lokal untuk sosialisasi serta pendampingan teknis; melindungi lahan sawah sebagai bagian dari ekosistem lahan basah alami agar berfungsi sebagai zona konservasi air; serta menyusun pedoman teknis WSUD skala tapak agar dapat diterapkan oleh pengembang perumahan dan masyarakat secara mandiri. Langkah-langkah ini diharapkan mampu memperkuat ketahanan kawasan terhadap banjir sekaligus mendukung pengelolaan air yang berkelanjutan. Penelitian ini memiliki keterbatasan studi, yaitu aspek sosial-ekonomi masyarakat dan biaya implementasi belum dianalisis secara mendalam, sehingga diperlukan studi lanjutan untuk perancangan penerapan setiap elemen WSUD yang terpilih yang memperhatikan aspek sosial-ekonomi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustri, M. P., & Asbi, A. M. (2020). Tingkat risiko bencana banjir di Kota Bandar Lampung dan upaya pengurangannya berbasis penataan ruang. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 11(1), 23–38.
- [2] Atika. (2024, 25 Februari). 150 rumah Kecamatan Rajabasa terendam banjir. *Lampost.co*. <https://lampost.co/lampung/bandar-lampung/150-rumah-kecamatan-rajabasa-terendam-banjir/>
- [3] Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. (2023). *Jumlah kelurahan yang mengalami banjir menurut kecamatan, 2021*. <https://bandarlampungkota.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjcyIzI=/jumlah-kelurahan-yang-mengalami-banjir-menurut-kecamatan.html>
- [4] Gracia, C., Dewi, C., & Anisa, R. (2023). Analisis pengaruh intensitas curah hujan terhadap luas daerah genangan berpotensi banjir di Kota Bandar Lampung. *Datum: Journal of Geodesy and Geomatics*, 3(2), 55–65.
- [5] Hamida, I., Rina, S., Kipuw, D., & Silaen, C. (2023). Penerapan water sensitive urban design (WSUD) sebagai perwujudan konsep sponge city di kawasan perkotaan ibu kota negara. *Jurnal Potensi*. Institut Teknologi Sains Bandung.
- [6] Jaya, T. P., & Jaya, E. E. (2025, 22 Februari). Hujan deras semalaman, Bandar Lampung terendam banjir. *Kompas.com*. <https://regional.kompas.com/read/2025/02/22/090009678/hujan-deras-semalaman-bandar-lampung-terendam-banjir>
- [7] Juniardi. (2024, 11 Februari). Hujan deras sejak Sabtu, Kecamatan Rajabasa tergenang banjir, ada tanggul jebol. *SinarLampung.co*. <https://sinarlampung.co/2024/02/11/hujan-deras-sejak-sabtu-kecamatan-rajabasa-tergenang-banjir-ada-tanggul-jebol/>

- [8] Nugroho, A. (2025, 6 Januari). *Banjir di Bandar Lampung akibat Sungai Kali Balau meluap*. BeritaLampung.id. <https://lampung.gemapos.id/news/2811657337/Banjir-di-Bandar-Lampung-Akibat-Sungai-Kali-Balau-Meluap>
- [9] Pemerintah Kota Bandar Lampung. (2021). *Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung Nomor 4 Tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2021–2041*. Pemerintah Kota Bandar Lampung.
- [10] Rahmat, R. R., & Djoeffan, S. H. (2021). Penerapan water sensitive urban design pada permukiman DAS Cikapundung (Studi kasus: Kelurahan Pasirluyu Kota Bandung). *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 16(1), 37–46. <https://doi.org/10.29313/jpwk.v16i1.288>
- [11] Saputra, T. (2025, 19 Januari). *Rincian 16 kecamatan di Bandar Lampung yang terendam banjir*. Detik.com. <https://www.detik.com/sumbagsel/berita/d-7739520/rincian-16-kecamatan-di-bandar-lampung-yang-terendam-banjir>
- [12] Setiawan, A. (2025, 21 April). *Warga keluhkan banjir di Rajabasa dan Tanjung Senang*. Media Lampung. <https://medialampung.disway.id/bandar-lampung/read/688250/warga-keluhkan-banjir-di-rajabasa-dan-tanjung-senang>
- [13] Sormin, A. (2021, 26 Maret). *Antisipasi banjir, warga Rajabasa Raya Bandar Lampung bersihkan sampah Sungai Way Kandis*. Lampungpro.co. <https://lampungpro.co/news/antisipasi-banjir-warga-rajabasa-raya-bandar-lampung-bersihkan-sampah-sungai-way-kandis>
- [14] Sormin, A. (2025, 27 Februari). *Kiriman dari Kemiling, Sungai Way Kandis kembali meluap, sebagian rumah warga Perumahan Glora Persada Rajabasa banjir*. Lampungpro.co. <https://lampungpro.co/news/kiriman-dari-kemiling-sungai-way-kandis-kembali-meluap-sebagian-rumah-warga-perumahan-glora-persada-rajabasa-banjir>
- [15] Stefani, P., Wipranata, B., Suryadjaja, R., & Santoso, S. (2023). Penerapan konsep water sensitive urban design terhadap perencanaan perumahan pada kawasan rawan banjir Kecamatan Periuk. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 5(2), 1837–1852.
- [16] Wetlands International. (2025, 5 Mei). *Warta konservasi lahan basah* (Vol. 32, No. 1, Maret 2025). <https://indonesia.wetlands.org/id/publikasi/warta-konservasi-lahan-basah-vol-32-no-1-maret-2025/>
- [17] Wellington City Council. (2014). *Water sensitive urban design: A guide for WSUD stormwater management in Wellington*. Wellington City Council. <https://wellington.govt.nz/-/media/environment-and-sustainability/water/files/wsud-guide.pdf>
- [18] Yasinta, A., Warouw, F., & Makarau, V. (2022). Penerapan konsep water sensitive urban design pada kawasan permukiman di Danau Tondano (Studi kasus: Kecamatan Eris, Kabupaten Minahasa). *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan dan Arsitektur*, 11(2), 40–49. <https://doi.org/10.35793/sabua.v11i2.45981>