

PEMANFAATAN AIR LIMBAH SEBAGAI SUMBER DAYA KAMPUNG APUNG

Pricillia Adeline¹⁾, Franky Liauw^{2)*}

¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, pricillia.adeline10@gmail.com

^{2)*} Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, frankyl@ft.untar.ac.id

*Penulis Korespondensi: frankyl@ft.untar.ac.id

Masuk: 11-12-2023, revisi: 25-03-2024, diterima untuk diterbitkan: 26-04-2024

Abstrak

Kampung Apung merupakan kampung kota yang berlokasi di Kapuk, Jakarta Barat. Wilayah kampung ini dulunya merupakan area pemakaman etnis Cina dan Melayu yang dikenal dengan sebutan Tanah Bengkok. Dikarenakan kebutuhan mendesak akan tempat tinggal, pada tahun 1960, penduduk setempat membangun pemukiman di sekitar tepi pemakaman, yang secara perlahan membentuk pemukiman yang dinamakan Kapuk Teko. Kapuk Teko mempunyai ciri khas kampung yang kaya akan persawahan dan penghijauan. Pada tahun 1979, dilakukan pengurukan tanah secara berlebihan disekeliling pemukiman untuk kebutuhan pembangunan pergudangan dan industri. Pengurukan tersebut menciptakan cekungan pada lahan Kapuk Teko. Karena terjadinya banjir terus menerus dan pembuangan limbah air dari rumah tinggal dan industri, mengakibatkan tergenangnya air secara permanen, membuat pemukiman tersebut menjadi dikenal dengan Kampung Apung. Genangan permanen tersebut menyebabkan ketidakseimbangan dalam ekosistem, memicu degradasi fisik rumah tinggal, dan menurunkan kualitas hidup warga. Alga dan eceng gondok mulai bermunculan di permukaan air sebagai dampak genangan air limbah. Meskipun demikian, "bencana" bagi warga sekitar ternyata dapat dimanfaatkan bagi sumber daya Kampung Apung. Metode analisis yang digunakan adalah metode deskriptif, wawancara, dan observasi secara langsung. Program yang dihadirkan merupakan program pendamping warga yang dibuat dengan harapan agar dapat membantu mengembalikan keseimbangan ekosistem, meningkatkan kualitas hidup warga, serta degradasi fisik di Kampung Apung.

Kata kunci: Air limbah; Degradasi fisik; Ekosistem; Permukiman

Abstract

Kampung Apung is a slum located in Kapuk, West Jakarta. This place was formerly a Chinese and Malay ethnic cemetery known as Tanah Bengkok. Due to urgent housing needs in 1960, The locals built settlements at the edges of the cemetery, forming a settlement called Kapuk Teko. mKapuk Teko filled with rice fields and greenery. In 1979, excessive land reclamation was carried out due to the establishment of warehouses and industrial facilities, resulting in a reduction in land elevation. The continuous flood occurred due to the low lying terrain, leading wastewater from the slum and industries to fill the lower land permanently, and afterwards the slum is known as Kampung Apung. The floods faced a various problems, such as disrupted food chain ecosystem, physical degradation, and the residents' quality of life. Algae and water hyacinths began to appear on the wastewater surface as the result. Nevertheless, the "disaster" for the locals can be utilized as a resource for Kampung Apung. The methods used are descriptive, interviews, and direct observation. The program presented is a support community program with the aim of balancing the ecosystem and increasing the quality of life, and addressing physical degradation in Kampung Apung.

Keywords: Ecosystem; Physical degradation; Slums; Wastewater

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kampung kota adalah permukiman yang tumbuh di kawasan urban tanpa perencanaan infrastruktur dan jaringan ekonomi kota (Wiryomartono, 1995). Di kota – kota besar di Indonesia kampung kota merupakan salah satu fenomena solusi bermukim bagi masyarakat golongan menengah kebawah. Kampung kota menjadi tempat tinggal bagi orang yang menginginkan tempat tinggal yang murah dan transisi yang manusiawi dan nyaman dari desa ke kota bagi para pendatang (Gumilang, 2018). Begitu pula fenomena yang terjadi di Kampung Apung. Pada tahun 2023, tercatat bahwa terdapat 200 KK di Kampung Apung dengan 116 KK yang dimiliki oleh penduduk asli dan lama, sisanya pendatang. Total penduduk warga Kampung mencapai 500 jiwa. Kampung ini memiliki penduduk asli Suku Betawi yang dulunya tinggal di daerah Kapuk Raya. Karena kebutuhan rumah yang tidak dapat disediakan secara formal, akhirnya warga membangun rumahnya sendiri yang dibentuk secara spontan secara terus menerus, hingga akhirnya Kampung Kapuk Teko terbentuk.

Kampung Apung merupakan kampung yang sudah ada sejak tahun 1960 yang dulunya bernama Kampung Kapuk Teko. Kampung Apung berdiri pada genangan air setinggi satu sampai dengan dua meter. Genangan air yang tergenang sepanjang tahun ini adalah hasil pengurukan tanah di sekeliling kampung untuk pembangunan pergudangan dan industri, sehingga terciptanya cekungan pada kawasan Kampung Apung. Karena terjadinya banjir terus-menerus, air mengalir dan turun pada permukaan yang rendah ke Kampung Apung, sehingga mengakibatkan tergenangnya air pada kampung ini. Lama-kelamaan genangan air yang ada di kampung ini menjadi permanen dan sekarang kampung ini dikenal dengan kampung yang “mengapung” (Gerald, 2020).

Pergantian kondisi di Kampung Apung mengakibatkan pergantian ekosistem, sehingga jaringan makanan dan hierarki rantai makanan mengacau dan menyebabkan ketidak-seimbangan lingkungan di Kampung Apung. Perubahan kondisi lingkungan berupa peningkatan produsen dan konsumen yang membludak atau menghilangkan produsen dan konsumen di kampung, seperti munculnya genangan air limbah, ledakan pertumbuhan alga (*algae bloom*) dan eceng gondok, dan hilangnya persawahan dan penghijauan (produsen). Hal ini mengakibatkan degradasi fisik dan penurunan kualitas hidup bagi warga.

Perubahan keseharian warga ini tentunya berubah berdasarkan perubahan lingkungan yang baru. Terdapat perubahan aktivitas pada kampung tersebut, mulai dari lahan pertanian yang sekarang diganti menjadi budidaya lele, hobi memancing, membuat kamar mandi (MCK) bersama, hingga hal kecil seperti bergotong royong untuk membuat railing (Gerald, 2020). Cara hidup warga Kampung Apung ini meningkatkan kepedulian warga terhadap satu sama lain pada kondisi apapun. Hal ini menjadi potensi dasar harapan warga untuk mengatasi masalah yang timbul yaitu memperbaiki keseimbangan ekosistem Kampung Apung sebagai masalah utama. Hal ini dilakukan agar setelah ekosistem di kampung ini membaik dan seimbang, sehingga akan berdampak pada kehidupan warga kampung dan berdampak pada pengetahuan, kesehatan, ekonomi, dan kekompakan warga. Upaya ini dilakukan dengan pengolahan air limbah yang menggenangi kampung, menjadikan pengolahan air ini berguna kepada masyarakat.

Rumusan Permasalahan

Pergantian kondisi lingkungan dan tidak seimbangnya ekosistem dari persawahan menjadi perairan merupakan masalah utama yang terjadi. Tidak dapat dipungkiri bahwa keadaan di Kampung Apung yang terendam oleh genangan air limbah memunculkan banyak masalah. Sehingga permasalahan ini disusun ke dalam rumusan permasalahan yaitu: Bagaimana cara meningkatkan kualitas hidup melalui arsitektur dengan memanfaatkan air limbah sebagai

sumber daya, sehingga dapat menciptakan keseimbangan antara kebutuhan warga bersama dan upaya meningkatkan kualitas hidup warga dan keseimbangan ekosistem.

Tujuan

Tujuan dari penelitian dan proyek ini adalah untuk menciptakan arsitektur kampung yang berempati terhadap warga tanpa menghilangkan karakteristik kampung. Proyek arsitektur ini mengusulkan program pendamping untuk kampung yang dapat menunjang kehidupan warga bersama, hasil “bencana” yang ada di kampung dijadikan berkah, solusi, dan potensi yang dapat menonjolkan Kampung Apung untuk menjadi perancangan kampung sehat untuk saat ini dan masa depan. Diharapkan proyek ini memberi edukasi dan solusi kepada warga, menciptakan komunitas yang kompak dan lingkungan yang sehat dan seimbang.

2. KAJIAN LITERATUR

Arsitektur Empati

Empati memiliki arti yang berbeda dengan simpati. Simpati merupakan perasaan kasihan yang dirasakan seseorang terhadap orang yang mendapatkan masalah atau kesulitan tertentu tanpa adanya pergerakan atau aksi yang dibuat. Sementara Empati merupakan perasaan yang membuat seseorang melakukan aksi terhadap perasaan yang dirasakan pada orang yang mengalami kesulitan tertentu (Zhou, 2019). Empati ditandai dengan hal-hal seperti kemampuan seseorang yang memahami perasaan, emosi, dan apa yang sedang dirasakan oleh orang lain dan mengapa hal tersebut dapat terjadi pada orang lain, dan dapat merasakan apa yang orang lain rasakan, merasa bahwa dirinya menginginkan untuk mencoba membantu dan menyelesaikan masalah orang (Baron & Bryne, 2005). Empati merupakan cara manusia mengambil peran orang lain dan melihatnya dengan perspektif orang lain, dengan kata lain, empati melibatkan kognisi (Zhou, 2019).

Dengan dirasakannya empati, manusia akan sadar akan pentingnya mendengarkan sudut pandang orang lain sehingga dapat mengerti perasaan orang lain, mampu menolong dan mencoba dalam membantu penderitaan orang lain, dan dapat menilai berdasarkan sudut pandang orang yang berbeda-beda dan tidak hanya dari satu sudut pandang saja (Goleman, 1996). Arsitektur melibatkan definisi dari desain, lingkungan binaan, dan manusia. Namun dalam proses desain sebuah perancangan arsitektur, terdapat lima tahapan yaitu empati, definisi, ide, prototipe, dan uji. Empati menjadi salah satu alasan sebuah arsitektur terbentuk (Sugini, 2022). Seorang arsitek teoritikus yang dikenal sebagai orang yang memiliki pendekatan empati dalam arsitektur, empati dalam arsitektur adalah ketika “arsitektur yang baik adalah ketika ia dapat menyentuh jiwa dan emosi manusia.” Menurutnya, Saat ini dibutuhkannya empati di dunia, sebagai solusinya arsitektur tempat kita hidup dan berinteraksi harus mencerminkan hal yang sama (Pallasmaa, 2015). Khususnya pada Kampung Apung yang harus memiliki solusi arsitektur yang mencerminkan empati dengan pertimbangan kebutuhan dan kesejahteraan warga.

Kampung Kota

Dalam konteks permukiman kampung kota, terdapat tiga tipe permukiman, tipe pertama adalah tipe permukiman yang terencana (*well-planned*) yang pemukimannya memiliki jalan yang cukup lebar untuk kendaraan masuk. Tipe kedua adalah kampung kota yang pemukimannya tidak memiliki jalan yang cukup lebar untuk kendaraan masuk (*slums*). Tipe kedua ini merupakan tipe kampung kota yang memiliki warga permukiman yang asli dari wilayah tersebut, sekaligus dengan tipe permukiman Kampung Apung. Tipe ketiga adalah permukiman kumuh/pinggiran (*squatter*) yang merupakan permukiman pada pinggir sungai atau ada di tanah ilegal. Tipe ini biasa disebut dengan tipe kampung ilegal (Sullivan, 1986).

Kampung kota merupakan permukiman tanpa rencana infrastruktur dan memiliki kepadatan penduduk yang berada di tengah perkotaan. Kampung berisi sekelompok manusia yang sebagian besar penduduk miskin secara ekonomi, membangun huniannya sendiri, mengontrol lingkungan, dan bersifat gotong royong yang tinggi untuk meningkatkan kualitas hidupnya (Setiawan, 2010). Namun, sebagian besar kampung kota memiliki ciri khas berdasarkan sejarah kawasannya (Nuruni & Azzahra, 2014).

Rantai Makanan

Ekosistem memiliki ketergantungan terhadap interaksi makhluk hidup didalamnya. Manusia menjadi salah satu elemen di ekosistem yang memiliki ketergantungan terhadap hewan dan tumbuhan atas ketersediaan sumber makanan, begitu pula hewan yang bergantung kepada hewan lain atau pada tumbuhan (Liau, 2012). Proses ini disebut dengan rantai makanan (*food chain*) dan jaring makanan (*food web*). Rantai makanan adalah proses dimana makhluk hidup menjadi makanan bagi makhluk hidup lainnya, proses ini berlangsung secara alami dan proses rantai makanan membentuk sistem hierarki dalam interaksi ekosistem.

Dalam sistem ini, produsen dan konsumen bergantung dan berkaitan dengan erat. Keseimbangan dalam rantai makanan ini tergantung pada keseimbangan ekosistem lingkungan secara keseluruhan. Rantai makanan berhubungan dengan hierarki rantai makanan. Ketika keseimbangan ekosistem terganggu atau terjadinya perubahan hierarki rantai makanan, hal ini dapat mengganggu dan mengacau. Manusia sebagai makhluk hidup paling cerdas, mengembangkan teknologi dan menjadi pemangsa teratas dari semua makhluk hidup (Liau, 2012). Manusia menjadikan semua makhluk hidup menjadi sumber makanan, dan secara otomatis manusia menempati hierarki rantai makanan teratas. Sehingga, pola makan manusia merusak rantai dan jaringan makanan yang seharusnya berjalan secara alami.

Kampung Apung menjadi salah satu kawasan yang memiliki rantai makanan yang kacau dan berubah-ubah dari tahun ke tahun akibat dari perubahan kondisi lingkungan. Perubahan rantai makanan meliputi hilangnya salah satu hewan sebagai konsumen, sehingga membuat jumlah spesies antara mangsa dan pemangsa menjadi tidak seimbang. Kondisi seperti ini yang seharusnya dijaga oleh manusia. Manusia harus memikirkan keseimbangan rantai makanan demi keberlangsungan hidup hewan-hewan dan tumbuhan lain serta mengendalikan proses rantai makanan dari yang kacau kembali menjadi normal. Proses rantai makanan seharusnya berjalan secara alami, baik di lingkungan alami maupun lingkungan buatan manusia. Begitu pula di Kampung Apung, manusia harus membantu ekosistem untuk Kembali jalan secara alami dengan mengontrol hierarki rantai makanan.

3. METODE

Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data terkait yang digunakan melalui metode deskriptif, wawancara, dan observasi. Metode deskriptif melalui studi kepustakaan dengan membaca berita, jurnal, buku, laporan, dan lainnya untuk memahami lebih lanjut mengenai Kampung Apung. Proses ini dapat ditelusuri lebih lanjut dengan cara wawancara terhadap warga Kampung Apung secara langsung yang dikategorikan dari bapak-bapak, ibu-ibu, pemuda, dan anak-anak. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dari sumbernya, dan dapat menggali isu lebih dalam mengenai kualitas hidup di Kampung Apung. Analisis dilakukan dengan metode observasi tempat, air limbah, dan keseharian warga Kampung Apung. Observasi dibagi menjadi tiga tahap yaitu mengobservasi keadaan dan kondisi fisik eksisting Kampung Apung, keseharian (*everydayness*) warga, dan ekosistem di Kampung Apung. Kemudian berdasarkan ketiga metode yang dikumpulkan, dapat digabung dan membentuk kerangka cerita yang saling berhubungan.

Metode Desain

Di latar belakang permasalahan degradasi fisik di Kampung Apung tidak seimbang ekosistem dan rantai makanan di Kampung Apung sebagai dasar permasalahan warga, *empathy architecture* mencoba untuk memberikan solusi terkait permasalahan mereka dengan “mempertahankan keadaan kampung (genangan air limbah) dengan melihat potensial yang akan berpengaruh positif kepada warga, dan memberikan wadah untuk berkembang menjadi kampung yang “kaya”, melahirkan kembali harapan warga Kampung Apung untuk dapat terus berkembang, mengubah pola pikir yang dulunya berpikir sebuah bencana adalah hal yang negatif, mengubah menjadi berkah kearah positif dengan melihat potensial yang ada.

4. DISKUSI DAN HASIL

Informasi Kampung Apung

Berikut merupakan informasi seputar Kampung Apung:

Sejarah Kampung Apung

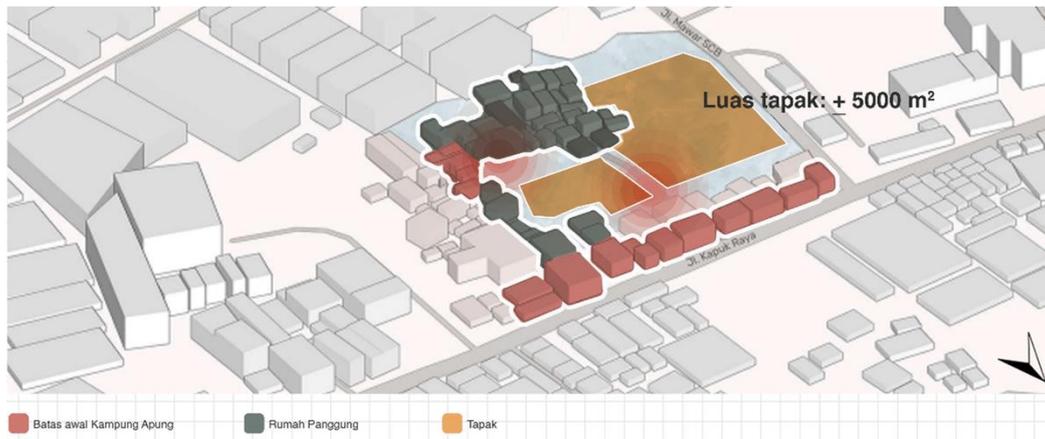
Tabel 1. Sejarah Kampung Apung

Tahun	Keterangan
900 M	Dibuat sebuah wilayah pemakaman yang disebut dengan Tanah Bengkok oleh empat ulama yang berasal dari Uzbekistan untuk menyebarkan agama islam di Indonesia.
1960	Karena semakin banyak kebutuhan tempat tinggal di wilayah tersebut, dibuatnya tempat tinggal secara spontan oleh warga di sekitaran pemakaman hingga menjadi permukiman. Permukiman itu dinamai Kapuk Teko yang kaya akan persawahan dan penghijauan.
1979	Sering terjadinya banjir akibat dari hujan dan pengurukan tanah di sekitar Kapuk Teko. Menyebabkan kerugian pertanian warga sebagai sumber pencaharian.
1986	Kondisi semakin parah dengan Pembangunan dan peninggian jalan utama sekitar 70 cm dan coran 30 cm. Begitu pula Pembangunan pergudangan dan industri.
1990	Semakin sering tergenang air pada Kapuk Teko. Air yang tergenang mengandung air limbah rumah tinggal, limbah industri, dan air hujan. Akibatnya terjadinya fenomena <i>algae bloom</i> dan tumbuhnya eceng gondok.
1993	Terjadinya penurunan muka tanah dan banjir sepanjang tahun menyebabkan kampung ini tergenang air limbah secara permanen. Warga mencari ide atas perubahan kondisi kampungnya. Warga mulai menggunakan struktur panggung pada rumahnya, dan menggunakan rumah lamanya sebagai struktur rumah, adapula yang menggunakan kayu dan bambu bekas.
2002 - sekarang	Pembuatan bangunan dengan struktur panggung untuk menghindari genangan air. Dilakukan pada seluruh rumah di Kapuk Teko. Karena keunikan kampung ini, Kapuk Teko banyak diliputi media, dan mulai dinamai dengan Kampung Apung.

Sumber: Kompendium Kampung Apung, 2020, Kompas.com, 2023 (telah diolah oleh penulis)

Lokasi Kampung Apung

Kampung Apung berlokasi di Jl. Kapuk Raya, Kelurahan Kapuk, Kecamatan Cengkareng, Jakarta Barat, Daerah Ibukota Jakarta, 11720. Luas area Kampung Apung secara keseluruhan adakah 23.307 m² dengan luas area darat 13.821 m² dan luas area air 9.486 m². Tapak yang dipilih adalah diatas permukaan air.

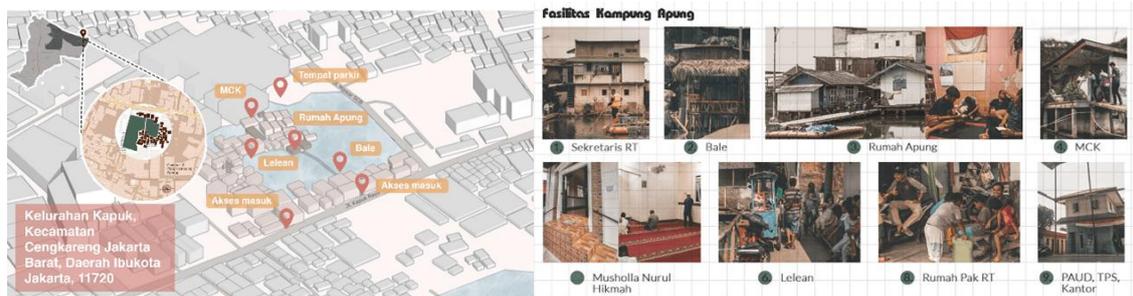


Gambar 1. Lokasi Kampung Apung

Sumber: Kompendium Kampung Apung, 2020 (telah diolah oleh penulis)

Fasilitas Kampung Apung

Fasilitas yang ada di Kampung Apung berupa fasilitas umum seperti musholla, bale, MCK, dan Rumah Belajar Apung. Kampung Apung memiliki tiga akses masuk, dua dari sisi depan kampung, dan satu dari area tempat parkir, Menggunakan jembatan yang dibuat oleh warga secara gotong royong.



Gambar 2. Titik Fasilitas Kampung Apung

Sumber: Kompendium Kampung Apung, 2020 (telah diolah oleh penulis)

Kependudukan di Kampung Apung

Berdasarkan wawancara dan survey pada Agustus 2023, tercatat bahwa Kampung Apung memiliki 200 KK, yang mana tercatat 116 KK penduduk asli, dan sisanya pendatang. Total penduduk di Kampung Apung kurang lebih 500 jiwa. Terjadinya pertambahan penduduk di Kampung Apung dari tahun ke tahun khususnya untuk pendatang yang mencari opsi dan alternatif tempat tinggal yang murah serta mencari tempat yang memiliki transisi yang manusiawi dan nyaman dari desa ke kota.

Tabel 2. Jumlah Kepala Keluarga (KK) di Kampung Apung dari Tahun ke Tahun

Tahun	Jumlah Kepala Keluarga (KK)
2019	180
2020	188
2021	192
2022	192
2023	200

Sumber: Penulis, 2023

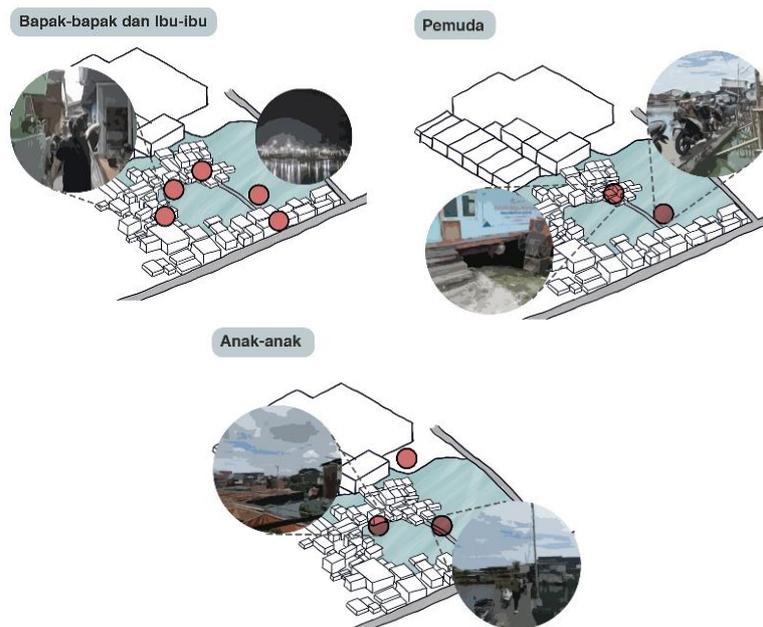
Aktivitas Warga di Kampung Apung

Aktivitas utama warga Kampung apung bagi kepala keluarga berupa kerja diluar lingkungan kampung apung yang berupa buruh pabrik, kuli, ojek online, pengirim barang, dll. Bagi ibu berupa bekerja di lingkungan kampung seperti membuka warung kecil di depan tempat tinggalnya. Pemuda di Kampung Apung memiliki aktivitas bekerja seperti kepala keluarga, namun juga berperan untuk menjaga keamanan kampung. Anak-anak di kampung ini memiliki aktivitas sekolah, bermain, dan belajar mengaji sesudah pulang sekolah. Kampung Apung memiliki kalender bersama yang dibuat oleh pemuda untuk seluruh warga. Aktivitas ini menjadi dasar dimana ruang dibutuhkan oleh para warga. Ruangan digunakan untuk membantu warga dalam mempertahankan rasa kekeluargaan dan kekompakan warga. Seperti, memberikan tempat untuk anak-anak untuk belajar bersama, memberikan wadah bagi warga untuk melakukan kegiatan bersama serta mengolah air limbah di kampung menjadi sumber daya yang berguna.

Kalender Tahunan							Kalender Mingguan				
Januari	Februari	April	Mei	Juni	Agustus	Desember	Senin	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Banjir, Gotong Royong	Jalan-jalan pemuda	Bukber, sahur, tarawih	Lebaran, mudik	Idul Adha	Lomba 17-an	Menyambut tahun baru	Anak-anak mengaji di musholla	Ibu-ibu yasinan dan mengaji	Pasar malam	Anak-anak bermain dengan pemuda	Arisan, olahraga

Gambar 4. Data Aktivitas Warga Kampung Apung
Sumber: Penulis, 2023

Selain penjabaran aktivitas warga, titik-titik lokasi aktivitas warga tersebar pada beberapa area. Untuk kepala keluarga dan ibu memiliki persebaran area yang luas karena area tersebut dipakai untuk berkumpul dan bertukar cerita, bekerja, dan beristirahat. Karena adanya pasar malam pada Jl. Mawar SCB, beberapa ibu berjualan di pasar malam. Pemuda memiliki tanggung jawab atas keamanan kampung, sehingga biasanya menghabiskan waktu di jalan utama kampung untuk ronda malam dan bertukar cerita. Anak-anak menghabiskan waktunya untuk bermain di kampung. Tempat yang paling sering digunakan anak-anak untuk bermain adalah area parkir kendaraan, jalan utama kampung, dan tempat dimana warga membudidayakan lele.



Gambar 4. Titik Lokasi Aktivitas Warga Kampung Apung
Sumber: Penulis, 2023

Potensi Air Limbah

Berikut merupakan potensi dari air limbah:

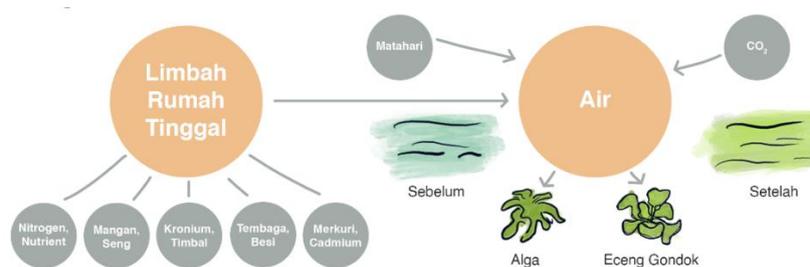
Aktivitas Air di Kampung Apung

Kampung Apung mulai tergenang air sejak tahun 2002. Pada awal tahun 2002, air digunakan warga untuk mencuci pakaian, mencuci piring, mandi, bahkan air digunakan untuk masak. Namun seiring berjalannya waktu, genangan air menjadi tempat pembuangan limbah tempat tinggal warga dan menjadi tempat dimana limbah industri dibuang. Tentunya warga ikut mengambil peran dalam hal ini. Ditemukannya sampah plastik, sisa rokok, botol plastik, hingga galon air di genangan air ini. Alhasil semakin tahun, Genangan air di Kampung Apung semakin mengeruh. Oleh karena itu, air tidak bisa digunakan untuk mencuci pakaian, mencuci piring, mandi, dan masak.



Gambar 6. Sumber Air Limbah di Genangan Kampung Apung
Sumber: Penulis, 2023

Genangan air di Kampung Apung berasal dari air hujan, limbah tempat tinggal Kampung Apung, limbah industri sekitar kampung, limbah nyekar untuk pemakaman di bawah genangan air, dan limbah buang sampah yang biasa berisi botol plastik, plastik bekas jajanan, rokok, dan lain-lain. Genangan air ini mengandung zat nitrogen, nutrient, mangan, seng, kronium, timbal, tembaga, besi, merkuri, dan cadmium yang berasal dari limbah industri dan limbah tempat tinggal. Zat-zat ini dapat memicu pertumbuhan alga dan eceng gondok, ditambah dengan adanya sinar matahari dan karbon dioksida (CO₂), alga dan eceng gondok tumbuh dan mencemari air yang dulunya masih dipakai untuk mencuci baju, sekarang air tidak bisa dipakai seperti semula.



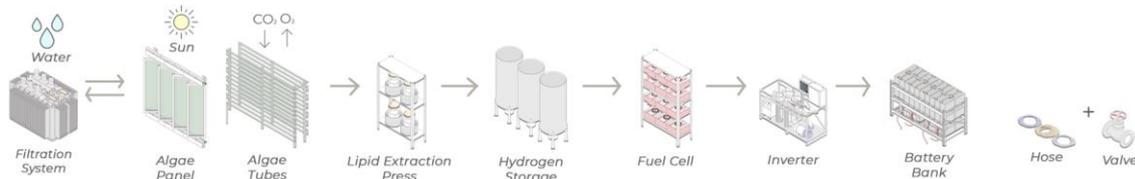
Gambar 7. Asal Mula Pertumbuhan Alga dan Eceng Gondok di Kampung Apung
Sumber: Penulis, 2023

Sejak tahun 2013, genangan air limbah ini mulai dipakai kembali sebagai sumber ekonomi Kampung Apung, yaitu budidaya lele. Budidaya lele ini didukung oleh pemerintah dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang bernama Bakrie Amanah untuk mendukung ekonomi warga Kampung Apung.

Closed-System Algae Technology

Untuk memanfaatkan genangan air limbah yang ditumbuhi oleh alga, alga dapat di olah menjadi biogas dan air bersih untuk keperluan warga. Alga mengandung komponen seperti karbohidrat,

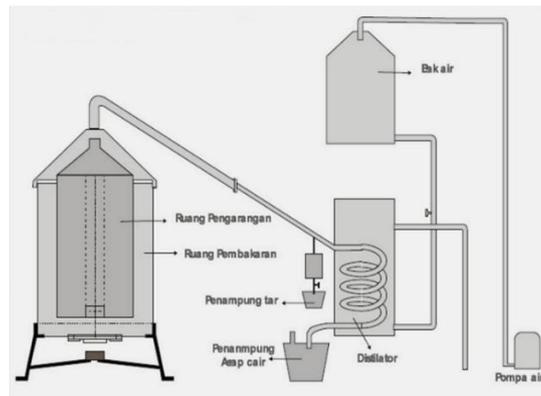
protein, dan Triacyglycerols (TAGs). TAGs ini dapat diproduksi menjadi salah satu bahan kimia yaitu *fatty acid*. *Fatty acid* inilah yang digunakan sebagai bahan baku mengolah alga menjadi biodiesel. Sistem pengolahan ini disebut *closed-system algae technology*. Alga akan melalui proses ekstraksi lipid, dan akan menghasilkan biogas, biodiesel, dan air bersih untuk dipakai ulang oleh warga. Biodiesel dan biogas dapat digunakan oleh warga untuk kebutuhan listrik. Selain itu, pengolahan alga berfungsi untuk mengatur pertumbuhan alga sehingga tidak terjadinya ledakan pertumbuhan alga (*algae bloom*) pada sekitaran air.



Gambar 8. Pengolahan Alga Menjadi Biogas, Biodiesel, dan Air Bersih
Sumber: americanscientist.org, 2017 (telah diolah oleh penulis)

Pengolahan eceng gondok

Eceng gondok merupakan tanaman air yang tumbuh di permukaan air dan dapat tumbuh dengan cepat (3%/hari). Karena cepatnya pertumbuhan eceng gondok, tanaman air ini dapat merusak lingkungan perairan jika pertumbuhan eceng gondok tidak terkendali. Karena pertumbuhan yang tidak terkendali ini, eceng gondok menyebabkan penghambatan cahaya matahari yang masuk ke perairan sehingga turunnya tingkat oksigen dalam air, membuat ikan di perairan kesusahan untuk mendapatkan cahaya matahari.



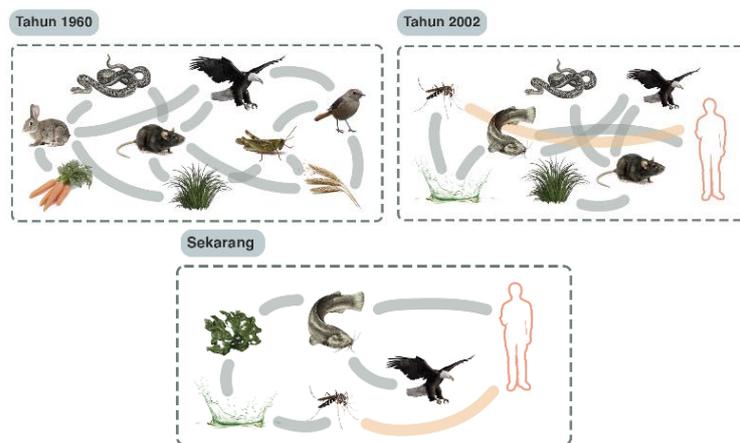
Gambar 9. Pengolahan Eceng Gondok Menjadi Briket dan Asap Cair
Sumber: media.neliti.com, 2016

Namun eceng gondok dapat diolah menjadi briket, dan dibuat sebagai anyaman untuk kerajinan tangan. Proses pengolahan eceng gondok menjadi biobriket akan menghasilkan dua bahan yang dapat digunakan yaitu asap cair dan briket. Asap cair dapat digunakan oleh warga Kampung Apung untuk mengawetkan ikan, tahu, bakso, dan daging. Selain itu dapat digunakan sebagai bahan baku kosmetik, disinfektan, pengusir hama, dan penyubur tanah. Briket dapat digunakan warga sebagai alat untuk memasak dan menggantikan penggunaan gas untuk memasak. Hasil produksi eceng gondok dapat digunakan warga untuk kebutuhan memasak. Selain itu dapat dipasarkan ke orang luar untuk meningkatkan perekonomian warga, pengetahuan warga, kreativitas warga, dan menjadi modal usaha mandiri warga Kampung Apung.

Rantai Makanan

Kampung Apung memiliki kondisi lingkungan yang berbeda semenjak tergenangnya tempat tinggal warga. Pada tahun 1960, rantai makanan dan jaringan makanan di kuasai oleh elang dan

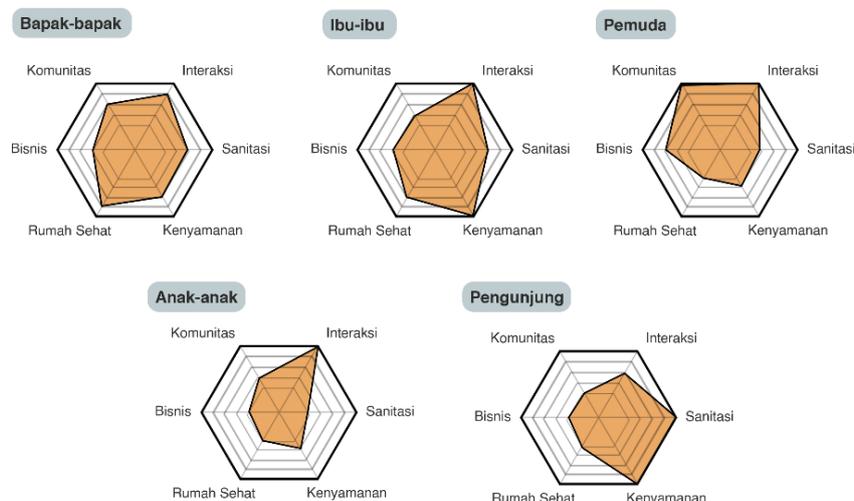
ular sebagai konsumen tertinggi dalam hierarki rantai makanan dan hasil persawahan di kampung itu sebagai produsen. Pada tahun 2002, Kampung ini sudah tergenang oleh air sehingga persawahan (produsen) hilang dan meniadakan kelompok konsumen I (kelinci). Akibatnya tikus sawah menjadi mangsa ular dan elang secara bersamaan, dan membuat populasi tikus sawah semakin sedikit, dan akhirnya menghilang. Pada 2023, produsen berubah menjadi alga sebagai salah satu makanan alternatif lele, yang kemudian lele akan dikonsumsi oleh konsumen II dan seterusnya dimakan oleh pengurai. Perubahan rantai makanan dan jaringan makanan di Kampung Apung menjadi isu utama karena tidak seimbangnya antara satu populasi dengan yang lain. Hal ini menimbulkan masalah bagi warga Kampung Apung seperti degradasi fisik tempat tinggal, perubahan aktivitas keseharian warga, dan menurunnya kualitas hidup warga.



Gambar 10. Perubahan Rantai Makanan di Kampung Apung dari Tahun ke Tahun
Sumber: Penulis, 2023

Program Ruang

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada kelompok kepala keluarga, ibu, pemuda, anak-anak, pengunjung Kampung Apung, terdapat enam parameter kebutuhan warga untuk pengumpulan data seperti komunitas, interaksi, bisnis, sanitasi, rumah sehat, dan kenyamanan. Sehingga dapat disusunnya program ruang berdasarkan kebutuhan warga Kampung Apung dengan menggunakan potensi air limbah yang tergenang mengelilingi kampung.



Gambar 11. Kebutuhan Warga di Kampung Apung
Sumber: Penulis, 2023

Pengadaan program ruang didasari oleh rantai makanan dan data kalender kampung sebagai isu di kampung ini. Dengan rantai makanan yang seimbang, kualitas hidup warga akan terbantu. Sehingga, program ruang didasari oleh alga, eceng gondok, air, nyamuk, lele, burung, dan manusia sebagai pengelola rantai makanan, sehingga dapat mendatangkan spesies-spesies baru untuk Kampung Apung. Rantai makanan ini akan dikelola bersama dengan kebutuhan warga, diusulkan program-program untuk menunjang aktivitas warga di Kampung Apung demi meningkatkan kualitas hidup warga, seperti:

Tabel 3. Program Ruang

Program Ruang	Alasan dihadirkan program
Bale (Area Bersama)	Menjadi area yang dapat digunakan oleh warga untuk berkumpulnya pemuda untuk ronda malam demi keamanan dan keselamatan warga Kampung Apung.
Sinau (Workshop Kerajinan Tangan)	Wadah bagi warga untuk meng-eksplor imajinasi, edukasi, dan kreativitas, untuk membuat kerajinan tangan dari eceng gondok, dan produk lokal lainnya seperti sampah anorganik menggunakan prinsip <i>reduce, reuse, recycle</i> (3R) untuk memunculkan rasa tanggung jawab untuk mendaur ulang. Hasil yang sudah dihasilkan akan dijual ke orang luar Kampung Apung sebagai sumber pencaharian.
Tuwuh (Area Edukasi)	Menjadi area edukasi warga sesuai dengan kubutuhan yang dibutuhkan pada saat tertentu. Area ini bersifat fleksibel dan dapat berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan warga Kampung Apung. Contohnya seperti ruang yang digunakan untuk mengumpulkan limbah organik dan diolah menjadi <i>ecoenzyme</i> . <i>Ecoenzyme</i> nantinya dapat menjadi sumber pencaharian warga dengan menjualnya ke orang diluar Kampung Apung.
Pusat produksi alga dan eceng gondok	Tempat bagi alga dan eceng gondok tumbuh dan di produksi menjadi bahan olahan. Hasil biodiesel, biogas dan air bersih dapat digunakan di program ini. Hasil biobriket dan asap cari dapat digunakan untuk kebutuhan bersama. Hasil-hasil produksi ini dapat memunculkan potensi ekonomi jika dijual ke lingkungan luar Kampung Apung untuk meningkatkan perekonomian warga Kampung Apung.
Pusat produksi ikan lele	Tempat bagi lele untuk berkembang, tempat bagi warga untuk memproduksi <i>packingan</i> lele.
Ruang Gedhe (Area Komunal)	Menjadi area serbaguna yang dapat digunakan oleh warga untuk berkumpul dan area untuk mengadakan acara bersama sesuai dengan kalender bulanan. Area ini bersifat fleksibel dan dapat berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan warga Kampung Apung.
Pandongga (Ruang Doa)	Menjadi ruang untuk para pengunjung Kampung Apung yang ingin mengunjungi keluarganya di pemakaman cina dan melayu yang berada di dasar perairan Kampung Apung. Selain itu dapat menjadi objek wisata dimana orang dari luar Kampung Apung dapat berkunjung.

Sumber: Penulis, 2023

Aktivitas Warga pada Program Ruang

Minat dan kebutuhan warga yang beragam dapat menghasilkan hasil yang beragam, sehingga menghasilkan program yang fleksibel dalam fungsi ruang, dinamis dalam peletakan setiap ruang sesuai dengan kebutuhan warga. Warga akan belajar di dalam program yang sudah difasilitasi. Dalam program ini akan terjadi interaksi pada warga sehingga dapat membina hubungan yang lebih erat. Aktivitas pada program ruang ini dapat diatur dari dasar kalender aktivitas warga.

Tabel 4. Aktivitas Warga Pada Program

Bulan	Aktivitas
Januari	- Festival tanaman (menanam tanaman) - Perayaan imlek
Februari	- Festival lele (panen lele)
Maret	- Festival lele (panen lele)
April	- Persiapan hari raya idul fitri - Buka bersama, sahur bersama (setiap minggu)
Mei	- Perayaan hari raya idul fitri - Festival lele (panen lele)
Juni	- Perayaan idul adha - <i>High season</i> pertumbuhan alga dan eceng gondok - Festival tanaman (mekarnya bunga dan tanaman)
Juli	- <i>High season</i> pertumbuhan alga dan eceng gondok - Festival tanaman (mekarnya bunga dan tanaman)
Agustus	- <i>High season</i> pertumbuhan alga dan eceng gondok - Perayaan hari kemerdekaan Indonesia
September	- Festival lele (panen lele) - <i>High season</i> pertumbuhan alga dan eceng gondok
Oktober	- Festival hujan (mempelajari potensi air hujan)
November	- Festival hujan (mempelajari potensi air hujan)
Desember	- Perayaan hari natal - Festival hujan (mempelajari potensi air hujan) - Persiapan tahun baru

Sumber: Penulis, 2023

Pembangunan dan Material Lokal

Peruntukan lahan Kampung Apung kian menipis dan di bangun dengan tempat tinggal warga yang menyebar secara horizontal. Oleh karena itu, hal ini mendorong manusia untuk mengecilkan pembangunan di lahan, namun tetap memberikan fungsi bangunan yang lebih banyak sehingga memunculkan solusi bangunan vertikal. Pembangunan yang akan dibangun akan berada di titik-titik dimana warga beraktivitas, dengan struktur bangunan vertikal dan struktur mengapung diatas air. Bangunan ini akan memiliki koneksi erat antara bangunan yang berada di atas dan di bawah, serta memiliki hubungan yang bermanfaat.

Selain program-program utama, pembangunan ini merancang, mengkoordinir, dan melibatkan warga untuk ikut serta dalam kegiatan kalender bulanan dengan cara mengadakan festival dan kegiatan berdasarkan kalender tahunan yang dimiliki oleh warga Kampung Apung. Kegiatan ini memiliki potensi untuk dijadikan karya wisata untuk mempromosikan kampung ini kepada orang di luar Kampung Apung, meningkatkan ekonomi dan kualitas hidup warga. Setiap bulannya warga akan mengubah-ubah program ini berdasarkan kegiatannya dan dibuat dinamis. Warga diajak untuk berpikir kreatif untuk merancang kegiatan, dan aktif terlibat dalam semua persiapan dan kegiatannya. Material yang akan digunakan berdasarkan material lokal yang biasa digunakan warga untuk membangun tempat tinggal. Alasan penggunaan material lokal agar tidak menghilangkan karakteristik kampung dan memanfaatkan barang-barang bekas yang sudah tidak digunakan. vertikal.



Gambar 12. Penggunaan Material Lokal Kampung Apung
Sumber: Penulis, 2023

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Keseimbangan ekosistem, rantai makanan, dan jaringan makanan adalah solusi dari permasalahan yang ada. Mengubah keadaan Kampung Apung dari perairan kembali menjadi persawahan tidak akan menyelesaikan masalah namun menimbulkan masalah baru. “Bencana” yang terjadi di kampung dibuat menjadi berkat bagi warga kampung. Dengan adanya *closed-system algae technology*, pengolahan eceng gondok, pengolahan lele dapat mengatur keseimbangan ekosistem dan mengembangkan kualitas hidup warga dengan cara menaikkan standar ekonomi warga. Proyek ini mengajarkan bahwa keadaan yang dianggap sebagai hal negatif dapat diputar balikan dan dijadikan hal positif dengan memanfaatkannya. Dengan adanya program yang memprioritaskan kebutuhan warga serta pengunjung, dan program pengendalian rantai makanan agar seimbang, akan memberikan dampak positif bagi warga yaitu bertambahnya pengetahuan, kesehatan, ekonomi, kekompakan dan kekeluargaan. Di harapkan program ini akan mendampingi, mengarahkan, dan memotivasi warga dan orang di luar Kampung Apung (pengunjung) untuk melihat hal positif dari hal negatif dalam meningkatkan kualitas hidup.

Saran

Berdasarkan pembahasan diatas, dengan berjalannya proyek ini akan menimbulkan potensi dalam aspek ekonomi dan wisata dan dapat membantu perekonomian warga Kampung Apung. Produksi alga, eceng gondok, dan lele di kampung dapat menarik perhatian orang luar kampung untuk melihat pemecahan solusi yang unik dan yang mempertahankan “bencana” yang terjadi di Kampung Apung. Dengan meningkatnya kedua aspek tersebut akan meningkatkan kualitas hidup warga Kampung Apung.

REFERENSI

- Baron, R. A., & Bryne, D. (2005). *Psikologi Sosial* (Vol. II). (R. Djuwita, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Gerald, Rahayuningtyas, B., Dzamarsyach, M., & Hens, V.F. (2020). *Kompendium Kampung Apung*. Jakarta: Jurusan Arsitektur dan Perencanaan Universitas Tarumanagara.
- Goleman, D. (1996). *Kecerdasan Emosional* (Cet. 2 ed.). (T. Hermaya, Trans.) Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gumilang, I. (2018). *Kompendium Kehidupan Kampung Kota Jakarta*.
- Irawaty, D. T. (2018). *Jakarta's Kampung: Their History and Contested Future*. Los Angeles: University of California.
- Liauw, F. (2012, Oktober 13). (R. G. Sunaryo, & B. N. Muchamad, Eds.) *Berbagi Ruang dengan Makhluk Hidup Lain*.
- Liauw, F. (2012). *Lingkungan Buatan Untuk Manusia, Hewan, dan Tumbuhan*.
- National Institute of Environmental Health Sciences (2018). *Algae Blooms*. Published 2018, from <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/algal-blooms/index.cfm>
- Kenala, N. (2023). *Makam Lama Kembali Muncul Saat Air di Kampung Apung Surut Karena Kemarau*. Published Oktober 31, 2023,

- <<https://megapolitan.kompas.com/read/2023/10/31/11273861/makam-lama-kembali-muncul-saat-air-di-kampung-apung-surut-karena-kemarau>>
- Nuruni, & Azzahra, S. (2014). Struktur dan Pola Ruang Kampung Uma Lengge Berdasarkan Kearifan Lokal di Desa Maria. *Jurnal Ruang*.
- Pallasmaa, J. (2015). *Architecture and Empathy*. (P. Tidwell, Ed.) Peripheral Projects.
- Nurhayati, A. (2018). *Eceng Gondok Perlu Diolah Melalui Teknologi Nirlimbah Agar Bermanfaat*. Published March 22, 2018, <<https://sdgcenter.unpad.ac.id/eceng-gondok-perlu-diolah-melalui-teknologi-nirlimbah-agar-bermanfaat/>>
- Setiawan, B. (2010). Kampung Kota dan Kota Kampung: Tantangan Perencanaan Kota di Indonesia.
- Sugini. (2022). *Fungsi Empati Bagi Arsitek Ketika Mendesain Hunian*. (Universitas Islam Indonesia) Retrieved from uii.ac.id: <https://www.uii.ac.id/fungsi-empati-bagi-arsitek-ketika-mendesain-hunian/>
- Sullivan, J. (1986). Kampung and State: The Role of Government in the Development of Urban Community in Yogyakarta. *Indonesia*, (41), 63-88.
- Sutiana, Cynthia, Wihardani, D, Gerald, Hens, V.F. (2021) *Kompendium Kampung Apung Jilid: II*. Jakarta: Jurusan Arsitektur dan Perencanaan, Universitas Tarumanagara.
- Wiryomartono, B. P. (1995). *Seni bangunan dan seni binakota di Indonesia : kajian mengenai konsep, struktur, dan elemen fisik kota sejak peradaban Hindu-Buddha, Islam hingga sekarang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zhou, X. W. (2019). The Roles of Empathy and Sympathy in Helping. doi:47(3), 569-582