

Constructed Wetland as a Public Space Model to Improve Ecology in Residential Area on The Edge of The Pontianak Kapuas River

Jockie Zudhy Fibrianto, Muhammad Subhansyah Ikram, Caesar Destria

*Jurusan Teknik Arsitektur, Politeknik Negeri Pontianak
Jalan Ahmad Yani Pontianak, Indonesia 78124
E-mail: jockiefibrianto@gmail.com*

Abstract: *The residential areas on the banks of the Kapuas River have a poor domestic sewage system. Domestic waste that pollutes the Kapuas River needs to be filtered before entering the river. Constructed wetland is a solution for filtering hydrological waste by using water plants. Hydrological analysis related to tides and levels of river water quality as well as analysis of endemic water vegetation are the basis for determining the concept of a constructed wetland model which ecologically functions to filter waste, and also socially functions as a public space. With a suitable constructed wetland design, it is hoped that it can improve the ecology of the residential area on the banks of the Kapuas River and can also become a public space destination for people in residential areas on the banks of the Kapuas. This research produces a visual prototype of constructed wetlands in the area, and this research is also expected to produce outputs in the form of research reports, national journal publications and Appropriate Technology, which can be adopted by the government or society.*

Keywords: *constructed wetlands, public spaces, ecology, residential areas, banks of the Kapuas River*

Constructed Wetland sebagai Model Ruang Publik untuk Memperbaiki Ekologi pada Kawasan Permukiman di Tepian Sungai Kapuas Pontianak

Abstrak: Kawasan permukiman di tepian Sungai Kapuas memiliki sistem pembuangan limbah domestik yang kurang baik. Limbah domestik yang mencemari Sungai Kapuas perlu dilakukan filtrasi sebelum masuk ke badan sungai. *Constructed wetland* merupakan salah satu solusi untuk memfiltrasi limbah hidrologis tersebut dengan penggunaan tanaman air. Analisis hidrologi terkait pasang surut dan kadar mutu air sungai serta analisa vegetasi air endemik menjadi dasar dalam penentuan konsep model *constructed wetland* yang secara fungsi ekologis dapat memfiltrasi limbah, dan juga secara sosial dapat berfungsi sebagai ruang publik. Dengan desain *constructed wetland* yang sesuai, diharapkan dapat memperbaiki ekologi pada kawasan permukiman di tepian Sungai Kapuas dan juga dapat menjadi destinasi ruang publik bagi masyarakat pada kawasan permukiman di tepian Sungai Kapuas. Penelitian ini menghasilkan berupa prototipe visual *constructed wetland*, dan juga pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan luaran berupa laporan penelitian, publikasi jurnal nasional dan Teknologi Tepat Guna, yang dapat diadopsi oleh pemerintah ataupun masyarakat.

Kata Kunci: *constructed wetland, ruang publik, ekologi, kawasan permukiman, tepian Sungai Kapuas*

Kota Pontianak merupakan kota yang terbelah oleh Sungai Kapuas, sehingga oleh

pemerintah daerah Kota Pontianak di beberapa titik dibangun ruang publik di tepian Sungai

Kapuas, yang dikenal dengan Pontianak *Waterfront City*. Hal ini untuk memberikan fasilitas ruang terbuka publik bagi masyarakat Kota Pontianak untuk beraktifitas di luar, baik itu berekreasi, olahraga, sosialisasi bahkan juga berjualan, khususnya bagi masyarakat pada kawasan permukiman tepian Sungai Kapuas. Waterfront yang berada di depan dari kawasan permukiman, atau di antara Sungai Kapuas dan kawasan permukiman memiliki konstruksi turap beton.

Dalam penelitian sebelumnya dengan judul “*Pengaruh Pembangunan Turap Beton Terhadap Ekologi Kawasan Permukiman Di Tepian Sungai Kapuas Pontianak*” disimpulkan bahwa adanya pembangunan turap beton sangat berpengaruh terhadap ekologi khususnya pada secara hidrologi, yaitu dengan tingginya nilai sedimentasi (TDS) dan rendahnya nilai zat yang terlarut (TSS). Sedangkan untuk kadar oksigen didalam air (DO) yang cukup rendah, hal ini selaras dengan nilai limbah biologi (BOD) yang tinggi di kawasan permukiman. Kondisi ini diakibatkan rendahnya debit air sungai didalam kawasan permukiman yang terhalang oleh turap beton, sehingga limbah domestik baik biologis maupun kimia tidak dapat terbawa arus pasang-surut sungai.

Untuk melanjutkan penelitian tersebut dilakukan aplikasi *constructed wetland* yang dapat memfiltrasi limbah domestik dari kawasan permukiman, dan memperbaiki ekologi pada kawasan permukiman ditepian Sungai Kapuas dengan difungsikan sebagai ruang publik, baik bagi masyarakat pada kawasan permukiman maupun secara luas bagi masyarakat Kota Pontianak. Dimana model *constructed wetland* ini dapat menjadi prototipe desain bagi daerah tepian sungai.

METODE

Metode penelitian yang akan diaplikasikan yaitu terdiri dari beberapa

tahapan yaitu: a) Identifikasi kawasan, pengukuran kawasan dan mapping digitasi kawasan; b) Analisa hidrologi dan vegetasi air, menganalisa kadar mutu air dan vegetasi air endemik yang dapat memfiltrasi limbah; c) Konsep desain *constructed wetland*, membuat beberapa model desain *constructed wetland* yang efisien dan berfungsi sebagai ruang publik; dan d) Desain *constructed wetland*, desain dua dimensi dan tiga dimensi *constructed wetland* sebagai ruang publik.

HASIL

Lokasi Penelitian dan Deliniasi Kawasan. Area penelitian yaitu berada di Jalan Imam Bonjol, Gg. Perintis, Kelurahan Benua Melayu Laut, tepatnya di kawasan Jembatan Tol Kapuas I. Area penelitian berdasarkan RDTR Kota Pontianak Tahun 2017-2023 Peta Pola Ruang berada di BWP1 yang merupakan kawasan dengan fungsi RTH4 dan juga daerah sempadan sungai. Kondisi eksisting RTH 4 pada area sekitar kawasan penelitian cukup rindang, karena cukup banyak pepohonan besar. Dan masih memiliki fungsi yang sama sesuai dengan Struktur Peruntukan Lahan dalam RDTR Kota Pontianak.

Hidrologi di Sungai Kapuas Pontianak. Sungai Kapuas mengalir seluruh bagian di Kota Pontianak, dimana sungai menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari masyarakat Kota Pontianak, khususnya yang berada di permukiman tepian air Sungai Kapuas. Kota Pontianak dipengaruhi oleh pasang surut air laut, karena Sungai Kapuas Besar langsung bermuara di Selat Karimata. Pasang surut di Kota Pontianak termasuk kategori pasang surut harian tunggal (*Diurnal Tide*), yaitu pasang surut yang hanya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari. Masyarakat daerah bantaran sungai merasakan kondisi pasang surut ini, karena di sepanjang Sungai Kapuas Besar, Sungai Kapuas Kecil dan Sungai Landak di dominasi oleh permukiman

dengan rumah-rumah panggung.

Sumber: Analisis, 2020

Warna air dari Sungai Kapuas berwarna cokelat, dikarenakan dasar dari sungai adalah lumpur. Air Sungai Kapuas digunakan masyarakat di bantaran sungai untuk berbagai aktifitas sehari-hari, seperti mandi, mencuci pakaian, membuang limbah padat dan cair dari WC atau kamar mandi. Pada kawasan penelitian yang didominasi oleh permukiman, menjadikan Sungai Kapuas sebagai tempat untuk pembuangan limbah domestik, karena terdapat beberapa bangunan rumah tinggal yang diatas sungai. Namun sebagian besar seluruh rumah tinggal yang berada di darat (*landed houses*) membuang limbah domestiknya pada saluran pembuangan yang juga mengalir atau bermuara ke Sungai Kapuas. Selain dari limbah rumah tangga, terjadi penumpukan limbah rumah tangga berupa sampah yang terbawa oleh arus pasang-surut dan menjadikan kawasan menjadi tidak sehat dan kumuh.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Tahun 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, Klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu: a) **Kelas satu**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; b) **Kelas dua**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; c) **Kelas tiga**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; dan d) **Kelas empat**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.



Gambar 1. Peta Deliniasi Penelitian
 Sumber: Analisis, 2020

Tabel 1. Tabel Mutu Air berdasarkan Kelas

PARAMETER	SATUAN	KELAS			
		I	II	III	IV
Ph	Unit	6-9	6-9	6-9	6-9
TDS	Mg/L	1000	1000	1000	1000
TSS	Mg/L	50	50	400	400
DO	Mg/L	6	4	3	0
COD	Mg/L	10	25	50	100
BOD	Mg/L	2	3	6	12

(Sumber: PP No 82 tahun 2001, Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air)



Gambar 2. Peta Detail Pola Ruang BPWP 1 Kota Pontianak

Vegetasi Air Endemik Sungai Kapuas.

Cukup banyak jenis flora khususnya yang berada ditepian air, dengan jenis yang mengapung diatas air (*floating*) ataupun yang di atas tanah namun terkena pasang surut. Sungai Kapuas merupakan tempat hidupnya tanaman air karena sungai ini sebagai sumber penghidupan baik bagi manusia, fauna dan juga flora. Terdapat cukup banyak tanaman air yang berada di Sungai Kapuas khususnya di Kota

Pontianak.

Untuk tanaman yang memiliki karakter tanaman *floating* seperti Rumput *Cyperaceae* (*Cyperaceae*), Enceng Gondok (*Eichornia crassipos*), Salvinia (*Salvinia molesta*) dan Purun Danau (*Lepironia articulata*), cukup banyak ditemukan ditepian sungai pada kawasan permukiman.

Sedangkan tanaman Pakis (*Pteridophyta*), Simpur (*Dillenia indica*), Bembam (*Donax caniniformis*), Siperus (*Cyperus involucratus*) cukup banyak tumbuh ditepian Sungai Kapuas yang tumbuh pada area pasang surut, yaitu yang pada saat surut berada diatas tanah, namun disaat pasang terendam oleh air sungai.

Tabel. 2. Pengukuran Mutu Air Kelas II di Sungai Kapuas

No.	Parameter	Hasil Analisa	Satuan	Nilai Mutu Kelas II
1	Ph	6,12	Unit	6-9
2	Residu Terlarut (TDS)	112.7	Mg/l	1000
3	Residu Tersuspensi (TSS)	164,9	Mg/l	50-400
4	Oksigen Terlarut (DO)	4,59	Mg/l	Min. 4
5	Chemical Oxygen Demand (COD)	171,64	Mg/l	25-50
6	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	3,89	Mg/l	3-4

Sumber: Analisis (Jockie, 2019)

PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Jockie, 2019), didapat hasil bahwa mutu air pada lokasi yang berdekatan yaitu pada Kampung Kamboja dengan nilai mutu air kelas II, didapat hasil bahwa kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) cukup tinggi mendekati ambang batas yaitu 3.89 mg/l dimana nilai mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Tahun 82 Tahun 2001 adalah 3 sampai dengan 4 mg/l. Sedangkan nilai mutu parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang memiliki nilai diatas batas nilai mutu kelas II, yaitu 171.64 mg/l dengan nilai mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Tahun 82 Tahun 2001

adalah 25 sampai 50 mg/l. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Sungai Kapuas mengalami pencemaran secara kimiawi, dimana salah satunya diakibatkan oleh limbah domestik seperti detergen dari sabun mandi, sabun cuci piring ataupun pakaian.

Sungai Kapuas yang bermuara di Jungkat memiliki cabang Sungai Kapuas Kecil dan Sungai Landak. Lokasi yang berada di Sungai Kapuas Kecil juga terdampak oleh arus pasang surut dari air laut. Arus pada Sungai Kapuas Kecil cukup deras khususnya pada area penelitian, hal ini diakibatkan perpecahan arus dari Sungai Kapuas Besar, dimana arus mengarah pada tepian sungai, dan juga disisi Sungai Kapuas Kecil sudah terbangun Waterfront dengan turap beton disepanjangnya, sehingga lebih mempercepat arus sungai.

Analisis Vegetasi. Tanaman yang digunakan pada model constructed wetland dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu : tanaman air yang mengapung diatas air (*floating plant*) dan tanaman air yang daunnya muncul di atas air (*emergent plant*). Tanaman yang digunakan untuk *constructed wetland* adalah tanaman endemik Sungai Kapuas Pontianak yang berada di tepian Sungai Kapuas, sehingga tanaman tidak perlu beradaptasi lagi dengan lingkungannya, dan mudah tumbuh dan berkembang.

Enceng gondok (*Eichornia crassipos*). Tanaman enceng gondok yang sering dianggap sebagai gulma ternyata memiliki fungsi yang sangat baik dalam memfiltrasi limbah cair, dimana dapat merubah nitrat menjadi nitrit, seperti limbah COD, sehingga air memiliki kualitas yang baik, setelah melalui akar rambut dari enceng gondok yang terapung. Enceng gondok memiliki karakter mengapung (*floating plant*), sehingga akan mudah terbawa oleh arus, jika tidak ditata dengan baik.

Salvinia (*Salvinia molesta*). Tanaman

Salvia / Kiambang merupakan tanaman dengan karakter mengapung (*floating plant*) dan tumbuh cukup banyak di Sungai Kapuas, khususnya pada area tepian sungai dalam jumlah cukup banyak. Berbeda dengan enceng gondok, tanaman ini tidak termasuk gulma, karena tidak mudah tumbuh dengan cepat. Salvia dapat memfiltrasi limbah yang berada di permukaan air, seperti limbah COD.

Purun Danau (*Lepironia articulata*). *Lepironia articulata* dengan nama lokal Purun/ Purun danau merupakan tanaman yang berada pada tanah berlumpur dan terendam sebagian. Purun danau merupakan tanaman emergent plant, dengan akarnya yang dapat memfiltrasi cair limbah di permukaan tanah, seperti limbah BOD. Tanaman ini secara visual juga bagus karena dengan batang yang lurus dan terdapat biji yang menempel di batangnya.

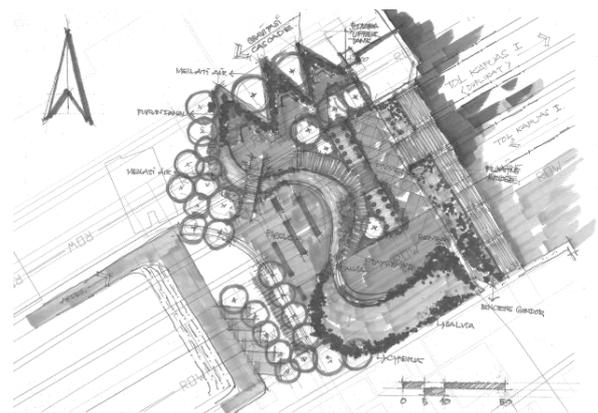
Melati air (*Mexican sword plant*). Melati air hampir disetiap area rawa dapat ditemukan, yang memiliki karakter *fast growing*, yaitu tumbuh dengan cepat. Di Sungai Kapuas, tanaman air ini berada pada layer ke dua dari tepian sungai, yang terkena pasang surut. Dengan akar serabut tanaman ini dapat memfiltrasi limbah pada permukaan tanah, seperti limbah BOD.

Bemban (*Donax canniformis*). Tanaman bemban merupakan tanaman endemik di Sungai Kapuas yang berada didaerah pasang surut. Bemban berfungsi memfiltrasi limbah pada air di permukaan tanah atau di dalamnya yang melalui akar serabutnya. Tanaman bemban tumbuh berumpun, dan memiliki karakter yang secara visual cukup baik dengan batang yang bulat dan lurus, serta memiliki daun yang lebar.

Siperus (*Cyperus involucratus*). Cyperus memiliki akar serabut dengan tunasnya yang dapat berfungsi memfiltrasi limbah cair di dalam tanah dengan baik.

Tanaman ini dapat ditemukan ditepian Sungai Kapuas dan di anak-anak Sungai Kapuas, yang berkarakter berlumpur. Cyperus dapat bertahan di saat terendam (pasang) dan kering (surut). Tanaman ini secara visual juga sangat bagus karena memiliki bunga pada pucuknya yang seperti air mancur.

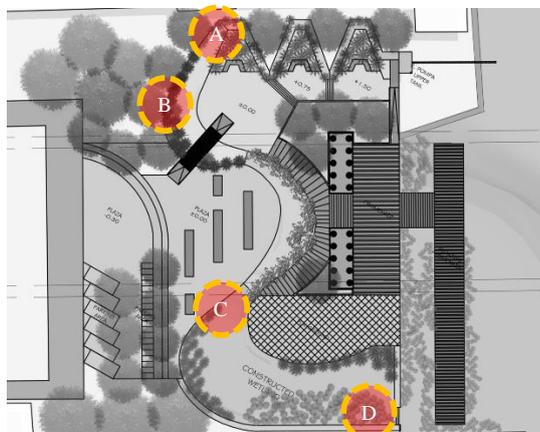
Konsep Desain. Untuk mengaplikasikan konsep model *constructed wetland* berdasarkan hasil analisis hidrologi dan vegetasi yang telah dilakukan, dengan mengkombinasikan tanaman air endemik, dengan ruang terbuka, seperti plaza, playground, sitting area dan promenade. Menjadikan satu kesatuan ruang publik kota di bawah jembatan, yang memiliki fungsi ekologi sebagai filtrasi terhadap limbah domestik, yang berdampak pada Sungai Kapuas.



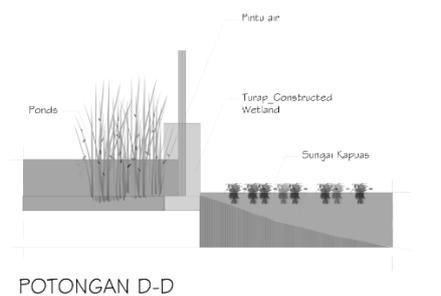
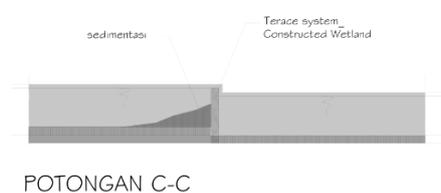
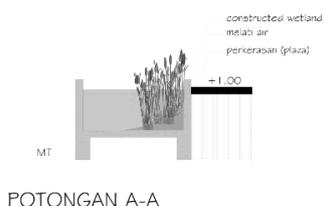
Gambar 1. Konsep desain *Constructed Wetland*
Sumber: Analisis, 2020

Desain *Constructed Wetland*. Setelah dilakukan tahapan konsepsi, dilanjutkan dengan tahapan desain *Constructed Wetland*, yang berfungsi sebagai ruang publik yang berada di bawah Jembatan Tol Kapuas I. Dengan mengkombinasikan sistem *Constructed Wetland* dengan tanaman jenis tenggelam (*Submergent Plant*), jenis terapung (*Floating Plant*) dan jenis daun muncul di permukaan (*Emergent Plant*), diharapkan dapat memfiltrasi limbah domestik pada lingkungan perumahan di sekitar, yang juga dapat dimanfaatkan sebagai Ruang Terbuka Hijau

(RTH) di tingkat RW atau Kelurahan. Dengan menggunakan tanaman endemik seperti enceng gondok (*Eichornia crassipos*), savinia (*Salvinia molesta*), Purun Danau (*Lepironia articulata*),



Gambar 2. Desain Constructed Wetland
Sumber : Analisis, 2020



Gambar 3. Potongan Constructed Wetland
Sumber: Analisis, 2020

Melati air (*Mexican sword plant*), Bemban (*Donax canifformis*), dan Siperus (*Cyperus involucratus*), RTH ini secara ekologis memiliki fungsi sebagai filtrasi limbah, namun secara sosial dapat digunakan sebagai tempat rekreasi masyarakat sekitar atau bahkan Kota Pontianak.

SIMPULAN

Model *constructed wetland* dapat memperbaiki mutu air pada Sungai Kapuas dan tentunya dapat memperbaiki ekologi pada kawasan permukiman. Dan juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar dan masyarakat Kota Pontianak pada umumnya sebagai ruang publik kota. Dengan sistem terace dimana air Sungai Kapuas disedot dan ditampung pada upper tank, kemudian dialirkan secara gravitasi dan mengalir melalui tanaman endemik pada *Constructed Wetland*, sehingga limbah pada air dapat terfiltrasi oleh tanaman yang dilaluinya, dan kemudian di keluarkan melalui pintu air pada sisi hulu dari RTH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya Direktur Politeknik Negeri Pontianak, Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Pontianak, Ketua dan seluruh manajemen di Jurusan Teknik Arsitektur Politeknik Negeri Pontianak.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. (2001): *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82.

Anonimous. (2002). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak 2015-2035*. Pemerintah Kota Pontianak.

- Fibrianto, Jockie., Irwan, Dede., & Ikram, M. Subhansyah. (2019). Pengaruh Pembangunan Turap Beton Terhadap Ekologi Kawasan Permukiman di Tepian Sungai Kapuas Pontianak. Pontianak: UPPM Polnep.
- Lagro, James A. Jr. (2007). *A Contextual Approach to Sustainable Land Planning and Site Design*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Purna, Suswati Anna Catharina Sri., Gunawan, Wibisono. (2013). Pengolahan Limbah Domestik Dengan Teknologi Taman Tanaman Air (*Constructed Wetlands*), *Indonesian Green Technology Journal*.
- Ramlawati, Hamka L. (2017). Sumber Belajar Penunjang PLPG, Mata Pelajaran IPA. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Soni, Dewantara., Jhonny, MTS, Winardi. (2014). Kajian Beban Pencemaran Saluran Drainase (Parit) Terhadap Bagian Hilir Sungai Kapuas di Kelurahan Sungai Jawi Luar Kecamatan Pontianak Barat. *Jurnal Teknologi Lahan Basah*. Pontianak: Universitas Tanjung Pura.