



PENGHAWAAN ALAMI PADA RUMAH TINGGAL DI KAWASAN PERMUKIMAN WADUK PLUIT DENGAN PENDEKATAN KONSEP RUMAH SEHAT

Devy Wahyu Lestari^{1*}, Ramos P. Pasaribu²

¹Program Magister Arsitektur, Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia,

²Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Indonesia,

Jl. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang, Jakarta Timur 13620, Indonesia

*devywahyulestari@gmail.com

Diterima: 21 04 2022

Direvisi: 29 08 2022

Disetujui: 30 09 2022

ABSTRAK

Rumah sebagai suatu kebutuhan pokok bagi manusia seharusnya dapat memberikan kenyamanan dan tidak berdampak buruk bagi kesehatan penghuninya. Salah satu aspek terpenting pada bangunan rumah tinggal yaitu bagaimana menciptakan penghawaan dan sirkulasi udara yang baik sebagai salah satu kriteria rumah sehat. Namun apabila suatu rumah tinggal dibangun pada lingkungan yang tidak sesuai peruntukan lahan dan dengan segala permasalahan lingkungan yang ada disekitar rumah tinggal tersebut, seperti pada studi kasus rumah tinggal di area permukiman Kawasan Waduk Pluit, perlu dibuat solusi dan konsep rumah sehat yang dapat meminimalisir dampak buruk dari pencemaran lingkungan terhadap keberlangsungan hidup penghuninya. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif dan observasi langsung terhadap objek penelitian. Pembahasan pada penelitian ini lebih ditekankan pada penghawaan alami sebagai konsep rumah sehat ditengah permasalahan lingkungan yang ada, ditinjau dari aspek desain, fungsi dan teknologi, untuk selanjutnya dapat ditarik kesimpulan dan solusi yang dapat diterapkan pada bangunan rumah tinggal, juga sebagai standar acuan penghawaan yang baik pada konsep rumah sehat.

Kata kunci: Penghawaan Alami, Permukiman Waduk Pluit, Rumah Sehat

ABSTRACT

House as a basic needs for humans should be able to provide comfort and not have a bad impact for the health of the occupants. One of the most important aspects of a house building is how to create good ventilation and air circulation as one of the criteria for a healthy home. However, if a house is built in an environment that is not in accordance with the land use and with all environmental problems that exist around the houses, such as in the case study of houses in the Waduk Pluit Area, This research aims to create solutions and concepts of healthy homes that can minimize the impact of environmental pollution for the life of the occupants. This research use qualitative descriptive method and direct observation of the research object. The discussion in this study is more about natural ventilation as a healthy home concept in the midst of existing environmental problems, in terms of design, function and technology aspects, then it will make

conclusions and solutions that can be applied to houses buildings, as well as a reference standard for good ventilation. on the concept of a healthy home.

Keywords: *Healthy House, Natural Air Conditioning, Waduk Pluit Settlement*

PENDAHULUAN

Waduk Pluit yang dibangun pada tahun 1960 memiliki fungsi untuk mengatasi banjir di Jakarta. Seiring berjalannya waktu, sejak tahun 1990 daerah tepi waduk Pluit mulai ditempati perumahan warga. Perumahan ilegal yang tidak sesuai dengan peruntukan lahan, dimana pada RDTR DKI Jakarta, Kawasan tersebut merupakan sub zona jalur hijau tetapi beralih fungsi menjadi area permukiman penduduk yang padat. Keberadaan perumahan warga tersebut dengan segala aktivitas penghuninya menyebabkan pencemaran lingkungan dan terjadinya pendangkalan waduk dari yang semula memiliki kedalaman 10 meter menjadi 2-3 meter saja, serta peralihan fungsi sebesar 20 Hektar dari total 80 Hektar lahan yang semestinya menjadi waduk penyimpan air. Pendangkalan dan pencemaran lingkungan di area waduk Pluit dapat menyebabkan banjir serta menimbulkan penyakit bagi penghuni yang bermukim di area sekitar waduk Pluit.

Permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian pada studi kasus rumah tinggal di area Waduk Pluit, yang berlokasi di Jl. Inspeksi, Blok H RT.16/RW.17, Muara Baru, Penjaringan, Jakarta Utara, tepatnya berada diatas kali Gendong, salah satunya terkait penghawaan didalam rumah yang kurang optimal. Terlebih kondisi fisik dan lingkungan sekitar juga memperburuk kondisi penghawaan didalam rumah tinggal ini. Maka diperlukan desain penghawaan alami pada rumah tinggal di kawasan permukiman waduk pluit dengan pendekatan konsep rumah sehat.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada pada rumah tinggal di Kawasan Waduk Pluit, kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut, ditinjau dari aspek desain, fungsi dan teknologi yang diharapkan dapat menghasilkan solusi rumah sehat berdasarkan aspek penghawaan alami, ditinjau dari permasalahan lingkungan yang ada dan dapat menjadi standar acuan bangunan rumah tinggal yang sehat dan layak huni. Penghawaan pada bangunan rumah tinggal sangat penting bagi keberlangsungan hidup penghuninya. Sirkulasi udara yang baik dapat berpengaruh terhadap Kesehatan penghuni rumah tersebut.

Fokus pada penelitian ini yaitu terkait penghawaan alami pada rumah tinggal yang berada di Kawasan permukiman Waduk Pluit, tepatnya di Jl. Inspeksi, Blok H, RT.16 / RW.17, Muara Baru, Penjaringan, Jakarta Utara 14440 yang letaknya tepat berada diatas kali gendong.

Dimana rumah tersebut memiliki berbagai permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini. Pertanyaan pada penelitian ini diantaranya terkait apa saja aspek-aspek yang mempengaruhi penghawaan alami pada bangunan rumah tinggal di Kawasan permukiman Waduk Pluit, Bagaimana desain, fungsi dan teknologi untuk penghawaan alami dengan pendekatan konsep rumah sehat dapat diterapkan pada bangunan rumah tinggal di Kawasan permukiman Waduk Pluit. Sedangkan batasan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah mengenai fungsi khusus pada bangunan rumah tinggal sebagai hunian sekaligus tempat usaha, permasalahan lingkungan yang terjadi akibat perilaku penghuni rumah tinggal di Kawasan permukiman Waduk Pluit dan dampaknya bagi Kesehatan penghuninya, serta pembahasan pada aspek desain, fungsi dan teknologi penghawaan alami pada rumah tinggal dengan pendekatan konsep rumah sehat.

Menurut Undang-undang No. 1 tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, Rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemilikinya. Rumah sehat adalah rumah yang memungkinkan para penghuninya dapat mengembangkan dan membina fisik mental maupun sosial keluarga. Beberapa prinsip rumah sehat yang dilansir dari laman kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat mengenai dasar-dasar rumah sehat diantaranya adalah lantai dan dinding harus kering (tidak lembab) dan mudah dibersihkan, ventilasi/jendela yang cukup agar udara dalam ruangan dapat selalu mengalir. Luas bukaan jendela minimal $\frac{1}{9}$ luas ruang lantai yang berfungsi untuk memasukan udara bersih yang mengandung oksigen (O_2) dari ruang luar dan mengeluarkan udara kotor yang mengandung karbon (CO_2) dari ruang dalam, untuk itu posisi ventilasi harus dibuat bersilangan, Lubang bukaan/jendela harus dapat ditembus sinar matahari, Letak rumah yang baik adalah sesuai dengan arah matahari (timur-barat) agar penyinaran sinar matahari dapat merata dari jam 08.00 – 16.00.

Penghawaan alami pada rumah tinggal adalah proses pertukaran udara didalam bangunan rumah tinggal melalui bantuan elemen-elemen bangunan yang terbuka seperti ventilasi (lubang angin), jendela dan pintu yang dapat dibuka-tutup sesuai kebutuhan. Dikutip dari artikel terkait pengaturan penghawaan dan pencahayaan pada bangunan yang ditulis oleh Rahmi, D.H. (2015), Beberapa cara untuk mengurangi konsumsi energi di dalam rumah khususnya pada aspek penghawaan/pengudaraan alami antara lain dari bentuk bangunan persegi panjang lebih baik dalam penerapan ventilasi silang, perlu diletakkan pohon peneduh di halaman yang dapat menurunkan suhu, terdapat bukaan yang cukup untuk masuknya udara dan ditempatkan secara horizontal maupun vertikal dengan penempatan yang berjarak tidak terlalu dekat dan tidak langsung berseberangan, karena menyebabkan perputaran angin telalu

cepat serta angin yang masuk langsung keluar begitu saja, dapat digunakan menara angin yang berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara, memaksimalkan penggunaan material alami yang lebih banyak menyerap panas, meninggikan plafon supaya udara dapat bergerak lebih bebas, serta menggunakan bentuk atap miring yang dapat mengeliminasi suhu ruang di bawah atap.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan cara mengumpulkan data terkait teori rumah sehat dan penghawaan alami, kemudian dilakukan analisa pada objek penelitian secara deskriptif. Selain itu metode kuantitatif dengan survey langsung ke lokasi penelitian dan melakukan wawancara kepada narasumber untuk mendapatkan data mengenai objek penelitian disertai dengan permasalahan yang dihadapi pada rumah tinggal di Kawasan permukiman Waduk Pluit, Jakarta Utara. Setelah data terkait objek penelitian terkumpul, selanjutnya akan dikaji dalam hasil dan diskusi. Terakhir adalah mengambil kesimpulan terkait kondisi penghawaan alami pada bangunan rumah tinggal dan memberikan solusi untuk permasalahan yang ada sesuai dengan aspek desain, fungsi dan teknologi untuk memenuhi kriteria rumah sehat.

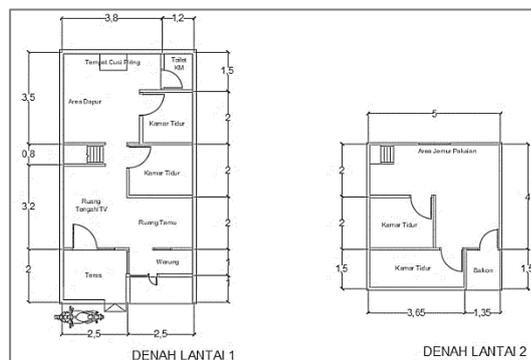
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi di lokasi penelitian, ada beberapa aspek permasalahan yang ditemukan, dari beberapa temuan tersebut akan difokuskan pada kondisi rumah tinggal yang mempengaruhi penghawaan didalam bangunan ditinjau dari aspek Desain, Fungsi dan Teknologi. Analisa pertama mengenai aspek desain. Permasalahan yang ditemukan dalam aspek desain dapat dianalisa dari kondisi fisik bangunan, pencahayaan alami, sirkulasi udara dan kelembaban. Kondisi fisik rumah tinggal pada objek penelitian berupa rumah semi permanen yang berdiri tepat diatas kali Gendong (Gambar 1.). Pondasi dipancang ke dalam kali Gendong, lantai teras menggunakan keramik dan di dalam rumah lantainya terbuat dari papan kayu, kolom dan balok menggunakan kayu, dinding luar menggunakan bata ringan, triplek dan asbes. Sedangkan di dalam rumah disekat dengan triplek. Pada bagian atap ditutup dengan asbes. Bangunan ini menghadap ke arah barat, memanjang ke belakang (Gambar 2.).

Berdasarkan konsep desain rumah sehat, orientasi bangunan yang menghadap ke arah barat kurang baik akibat paparan radiasi sinar matahari secara langsung, sehingga diperlukan teras yang cukup luas di lantai 1 dengan ditambahkan tanaman peneduh di area tersebut, dan di lantai 2 diperlukan overstek seperti kanopi pada bukaan yang menghadap langsung ke arah barat. Pemasangan tirai juga diperlukan pada kamar tidur lantai 2. Desain atap pelana dengan kisi-kisi juga dapat diterapkan untuk mengalirkan udara melalui bagian ventilasi atap. Selain itu, bentuk atap pelana dapat menyerap panas secara maksimal dan mengurangi potensi bocor.



Gambar 1. Kondisi Fisik Rumah Tinggal (Kiri) dan Sekitar Bangunan (Kanan) (sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2. Denah Rumah Tinggal (sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 3. Tampak Perspektif Rumah Tinggal (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pencahayaan alami di lantai 1 masih bisa masuk kedalam rumah melalui bukaan didepan rumah yang menghadap kearah barat. Sedangkan di lantai 2 terdapat jendela pada balkon yang masih memungkinkan cahaya masuk kedalam rumah. Sumber pencahayaan alami pada bangunan rumah tinggal ini hanya pada bukaan di area depan rumah, sedangkan di area belakang, tepatnya di area dapur, toilet dan tempat mencuci tidak memiliki sumber pencahayaan alami. Untuk itu perlu dipasang jendela tertutup di area belakang, jendela ini hanya berfungsi untuk memasukan cahaya matahari, bukan untuk sirkulasi udara karena letak

kali Gendong di belakang rumah tidak disarankan untuk dibuat jendela terbuka yang dapat mengakibatkan bau dari kali masuk kedalam rumah. Sedangkan di lantai 2, pencahayaan alami masih bisa dioptimalkan dengan membuat skylight di atap bangunan (Gambar 4.).



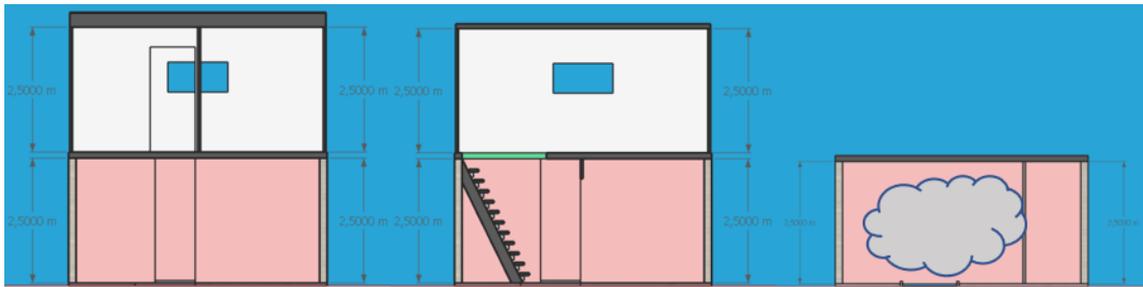
Gambar 4. Pencahayaan pada Ruang Tamu (1), Dapur (2), Area Lantai 2 (3) (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Sirkulasi udara pada ruang tamu melalui pintu yang menjadi bukaan pada bangunan adalah salah satu sumber penghawaan alami di dalam bangunan. Sirkulasi udara pada kamar tidur tidak memiliki bukaan (Gambar 5.), sehingga sirkulasi udara di dalamnya kurang baik, tanpa penghawaan buatan seperti kipas angin, udara terasa panas didalam kamar. Sedangkan sirkulasi udara di area dapur terasa pengap saat penghuni rumah memasak, karena asap dari masakan terjebak didalam rumah akibat dapur yang tidak memiliki ventilasi udara.



Gambar 5. Kondisi Bukaan pada Bangunan Rumah Tinggal (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Luas bukaan jendela minimal sesuai standar yaitu $1/9$ luas ruang lantai, di area ruang tamu seluas 13m^2 , terdapat jendela kaca berukuran $1,2 \times 0,95$ meter namun jendela tersebut bukanlah jendela terbuka sehingga udara tidak bisa masuk kedalam ruangan melalui jendela jika pintu sebagai sumber penghawaan satu-satunya ditutup. Maka perlu dilakukan penggantian jendela kaca dengan jendela terbuka seperti jendela naco, atau bisa menambah ventilasi loster di bagian depan atas area tersebut supaya udara dapat masuk ke dalam bangunan.



Gambar 6. Potongan Area Ruang Tamu (1) Kamar (2) Dapur, (3) Ruang Cuci dan Toilet (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Untuk memenuhi standar *cross ventilation* sebagai kriteria rumah sehat, dan untuk mengeluarkan udara kotor di dalam bangunan rumah tinggal, khususnya asap yang terperangkap di dapur, perlu dipasang exhaust fan yang mengarah ke belakang bangunan sehingga udara kotor dapat keluar. Posisi rumah di atas kali dan lantai yang terbuat dari papan kayu dengan kondisi yang rusak/berlubang pada beberapa titik, membuat kelembaban udara menjadi cukup tinggi. Terlebih pada saat hujan dan volume air di kali Gendong tinggi sampai ke permukaan lantai menyebabkan lantai kayu tersebut menjadi basah. Di depan toilet, terdapat area cuci piring dan tempat meletakkan ember penampungan air (Gambar 7.). Kondisi lantai di area ini menjadi selalu basah, sehingga dapat meningkatkan kelembaban udara.



Gambar 7. Kondisi Ruangan yang dapat Meningkatkan Kelembaban (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Untuk mengatasi kelembaban pada rumah tinggal, dapat dilakukan dengan optimalisasi pencahayaan dan pengudaraan seperti pada pembahasan di atas. Pencahayaan dan pengudaraan yang baik ke dalam bangunan akan mengurangi tingkat kelembaban karena area yang basah seperti di area toilet dan cuci akan cepat kering. Sedangkan untuk mengatasi kelembaban yang terjadi akibat letak bangunan di atas kali dan menggunakan lantai kayu yang

sudah rusak/berlubang, perlu dilakukan perbaikan pada lantai dan menutup lantai tersebut dengan material yang kedap air.

Analisa dari aspek fungsi mengkaji permasalahan terkait ketidaksesuaian peruntukan lahan, jarak bangunan terhadap waduk dan kali, aktivitas penghuni dan kebutuhan parkir. Permasalahan pertama terkait peruntukan lahan, Berdasarkan data BPS tahun 2019 kelurahan Penjaringan adalah yang paling padat di Jakarta, dengan jumlah penduduk 109.486 dan jumlah kepala keluarga 37.603. Lokasi di sepanjang jalur tepi waduk Pluit terdiri atas 3 RT (16,17, 19) dari total 22 RT yang ada di wilayah RW 17. Wilayah yang menjadi area pengamatan yaitu RT 16 dengan luasan paling besar dari RT lainnya, yaitu sekitar 93,858.55 m². Menurut RDTR DKI Jakarta, Kawasan permukiman ini tidak sesuai dengan peruntukan lahan, dimana seharusnya lahan tersebut berfungsi sebagai sub zona jalur hijau. Solusi untuk bangunan rumah tinggal yang tidak sesuai peruntukan lahan yaitu dengan dilakukan relokasi, namun diluar dari peraturan tersebut dapat dilakukan penataan area permukiman dengan konsep desain yang ramah lingkungan dan membuat acuan/contoh bangunan rumah tinggal yang sehat dari aspek penghawaan alami.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Nomor 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai, dan Garis Sempadan Danau, sejatinya melarang ada bangunan di jarak 10-15 meter dari pinggir sungai dan 50 meter dari danau/waduk di dalam kota. Namun bangunan di RT 16/RW 17, Penjaringan ini berada tepat di tepi Waduk, bahkan sudah dibangun diatas Waduk Pluit. Sedangkan dalam kasus ini, rumah tinggal terletak kurang dari 50 meter dari Waduk Pluit dan dibangun diatas kali Gendong yang masih berada disekitar Kawasan tersebut. Untuk mengatasi persoalan tersebut perlu dilakukan relokasi penduduk ke Rusunawa atau melakukan penataan letak permukiman sehingga jarak antara bangunan dan sungai masih masuk kedalam toleransi serta dibuat desain rumah tinggal yang sehat bagi kehidupan di dalamnya maupun lingkungan.

Rumah tinggal dengan luas lantai dasar 47,5 m² dan luas lantai dua 27,5 m² ini dibangun sekitar tahun 1998. Didalam rumah tersebut dihuni oleh 8 orang dengan aktivitas bekerja, berjualan sembako di rumah dan sekolah. Luas rumah tinggal tersebut masih memenuhi standar jumlah penghuni, dimana kecukupan luas tempat tinggal minimal sesuai peraturan yaitu 7,2 m² per kapita. Kendaraan pemilik rumah diletakkan dipinggir jalan depan rumah karena tidak ada area parkir khusus, sehingga motor-motor yang terparkir membuat jalan akses menjadi semakin sempit. Solusi yang disarankan pada permasalahan ini yaitu membuat standar parkir di area rumah tinggal, tidak boleh melewati batas jalan. Atau dibuat area khusus parkir permukiman di suatu lahan tertentu.

Permasalahan yang ditemukan dalam aspek teknologi dapat dianalisa dari penggunaan material bangunan, pencemaran lingkungan akibat saluran pembuangan limbah yang tidak tertata dengan baik, penyediaan air bersih dan sistem pembuangan sampah. Penggunaan material pada rumah tinggal ini terdiri atas atap yang terbuat dari asbes tanpa plafond rentan akan kebocoran, dinding luar bangunan yang tidak permanen menggunakan material asbes, lembaran vinyl, triplek dan kayu yang lapuk dapat menyebabkan dinding menjadi basah, lembab dan berjamur akibat tergyur air hujan (Gambar 8.). Perlu dilakukan penggantian material menggunakan hebel sepenuhnya, memastikan dinding tertutup rapat dan dilapisi pelapis anti bocor, juga diperlukan untuk menambah overstek pada atap supaya air tidak masuk melalui celah-celah antara atap dan dinding luar bangunan.

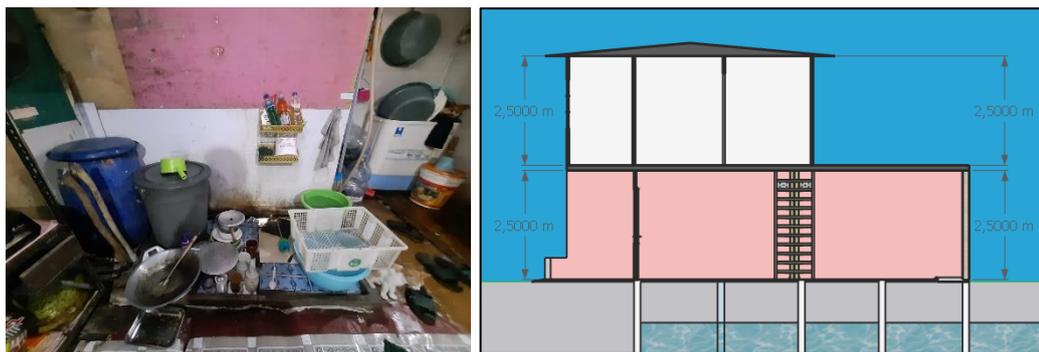


Gambar 8. Gambaran terkait Material Bangunan (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Analisa terkait pencemaran lingkungan yang bersumber dari saluran pembuangan dari area cuci piring dan cuci baju dialirkan langsung ke kali Gendong, limbah minyak dari sisa makanan dan limbah deterjen tidak tersaring dan langsung dibuang ke kali, menyebabkan pencemaran air kali (Gambar 11.). Untuk menanggulangi pencemaran lingkungan akibat limbah rumah tangga, maka diperlukan sistem pembuangan limbah salah satu caranya adalah dengan menggunakan biotank sebagai tempat penguraian limbah, setelah limbah terurai barulah dibuang ke saluran limbah utama. Untuk pembuangan air kotor bekas mandi dan cuci dibuat saluran filtrasi dengan bak pengumpul dan tangki resapan.

Terkait dengan penyediaan air bersih, menurut keterangan pemilik rumah, kebutuhan air minum didapatkan dengan cara membeli air galon, sedangkan untuk mandi dan mencuci menggunakan air dari galian sumur yang disalurkan dari rumah tetangga dengan menggunakan selang kondisi airnya keruh dan berbau sehingga kemungkinan kurang sehat untuk dikonsumsi, setelah itu untuk bilas menggunakan air PAM yang juga disalurkan dengan

selang dari rumah tetangga yang sudah tersambung langsung dengan PAM. Untuk pembuangan sampah, penghuni rumah menampung sampah tersebut di tempat sampah yang terletak di teras depan rumah, kemudian sampah tersebut diangkut oleh petugas kebersihan 2 kali dalam 1 minggu untuk selanjutnya dibawa ke TPS yang berlokasi di Jl. Pluit Selatan Raya. Penghuni sudah tertib membuang sampah tidak di kali atau Waduk, namun beberapa warga lainnya masih tidak tertib. Maka perlu dilakukan sosialisasi secara rutin untuk meningkatkan kesadaran warga mengenai kebersihan lingkungan.



Gambar 9. Kondisi Area Cuci Piring dan Cuci Baju (Kiri) dan Visualisasi Buangan Langsung Buangan ke Kali Gendong (Kanan) (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Hasil analisa rumah tinggal dengan pendekatan rumah sehat pada studi kasus rumah tinggal di area Waduk Pluit, yang berlokasi di Jl. Inspeksi, Blok H RT.16/RW.17, Muara Baru, Penjaringan, Jakarta Utara (Tabel 1.).

Tabel 1. Aspek Desain, Fungsi, dan Teknologi Hunian Ditinjau dari Parameter Rumah Sehat

Aspek	Parameter	Cukup Baik Sesuai Standar Rumah Sehat	Perlu Perbaikan (Belum Sesuai dengan Standar Rumah Sehat)
Aspek Desain	Kondisi Fisik Rumah Tinggal		✓
	Pencahayaan Alami		✓
	Sirkulasi Udara		✓
	Kelembaban		✓
Aspek Fungsi	Tidak Sesuai Peruntukan Lahan		✓
	Jarak Bangunan terhadap Waduk		✓
	Kebutuhan Ruang	✓	
	Parkir di Sisi Jalan		✓
Aspek Teknologi	Material Bangunan		✓
	Saluran Pembuangan Limbah		✓
	Penyediaan Air Bersih	✓	
	Pembuangan Sampah	✓	

Sumber : hasil analisa

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan diskusi terkait rumah tinggal di Kawasan Permukiman Waduk Pluit, dapat ditarik kesimpulan bahwa rumah tinggal yang menjadi objek penelitian ini belum termasuk kedalam kriteria rumah sehat ditinjau dari aspek desain, fungsi dan teknologi. Pengaruh aspek desain terhadap penghawaan alami di rumah tinggal yaitu kondisi fisik bangunan dimana orientasi menghadap kearah barat membelakangi arah angin yang umumnya datang dari timur ke barat. Sirkulasi udara yang baik bisa didapatkan dengan menerapkan cross ventilation didalam bangunan rumah tinggal. Pengaruh penghawaan yang buruk dapat berakibat tingginya kelembaban didalam rumah tinggal. Pengaruh aspek fungsi terhadap penghawaan alami di rumah tinggal diantaranya kebutuhan ruang untuk penghuni sudah cukup luas, namun ruangan-ruangan dengan fungsi kamar tidur, dapur dan toilet tidak memiliki ventilasi udara sehingga udara didalam ruangan menjadi panas dan pengap. Dari aspek teknologi, perlu dipasang exhaust fan pada area belakang rumah tinggal untuk membuang udara kotor dan bau didalam ruangan, serta memasang biotank ataupun bak penampungan sebagai filtrasi limbah rumah tangga yang dapat mencemari sungai jika dibuang secara langsung. Pencemaran lingkungan juga berdampak pada kualitas udara pada rumah tinggal yang terletak di area tersebut.

REFERENSI

- Aprillatu, P. D. (2013), Cerita Waduk Pluit 'dijarah' warga. Dalam: <https://www.merdeka.com/jakarta/cerita-waduk-pluit-039dijarah039-warga.html>. diakses tanggal pada tanggal 22 Oktober 2021
- Ashadi, A., & Anisa, A. (2017). Konsep Disain Rumah Sederhana Tipe Kecil Dengan Mempertimbangkan Kenyamanan Ruang. *NALARs*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.24853/nalars.16.1.1-14>
- Kementerian Pekerjaan Umum, (2011). Modul Rumah Sehat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman. Dalam : <http://puskim.pu.go.id/>. Diakses pada tanggal 6 November 2021.
- Menteri PUPR, (2016). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/Prt/M/2016 tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh Dan Permukiman Kumuh. Jakarta. Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Menteri PUPR, (2015). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau. Jakarta : Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Menteri PUPR, (2016). Dasar-Dasar Rumah Sehat. Badan Penelitian dan Pengembangan

- Kementerian Pekerjaan Umum dan dan Perumahan Rakyat. Dalam:
<https://ciptakarya.pu.go.id/> Diakses pada tanggal 6 November 2021.
- Rahmi, D. H. Pengaturan Penghawaan dan Pencahayaan Pada Bangunan. *Arsitektur Dan Lingkungan*. Dalam : <https://arsitekturdanlingkungan.wg.ugm.ac.id/>. Diunggah pada 20 November 2015 dan Diakses pada tanggal 9 November 2021.
- Republik Indonesia, (2011). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman. Jakarta : JDIH BPK RI
- Tempo.co, (2013). Ceritanya tentang Pluit. Dalam:
<https://metro.tempo.co/read/456863/begini-ceritanya-tentang-pluit/full&view=ok>. diakses pada tanggal 22 Oktober 2021
- Tempo.co, (2013). Pendangkalan Waduk Pluit Mencapai 8 Meter. Dalam:
<https://metro.tempo.co/read/456934/pendangkalan-waduk-pluit-mencapai-8-meter/full&view=ok>. diakses tanggal pada tanggal 22 Oktober 2021