

RESPON ARSITEKTUR TERHADAP DEGRADASI LAHAN PERTANIAN KAWASAN KEMBANGAN MELALUI PERTANIAN PERKOTAAN VERTIKAL

Fatin Nurlia Sari Dewi¹⁾, James Erich D. Rilatupa²⁾

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

²⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, jedrilatupa@gmail.com

Masuk: 14-07-2022, revisi: 14-08-2022, diterima untuk diterbitkan: 03-09-2022

Abstrak

Kawasan Kembangan memiliki sejarah sebagai kawasan yang mayoritas mata pencaharian masyarakatnya adalah sebagai petani. Kecamatan Kembangan merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Jakarta Barat. Fenomena yang terjadi saat ini adalah perkembangan kawasan Kembangan menyebabkan isu krisis lahan pertanian. Alih fungsi lahan hijau pertanian menjadi fungsi lain terus terjadi seiring perkembangan kota. Degradasi lahan pertanian akan berdampak pada hilangnya identitas kawasan Kembangan sebagai kawasan pertanian dan apabila terus meningkat dapat menyebabkan permasalahan ketahanan pangan suatu kawasan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode deskriptif dengan melihat fakta yang terjadi saat ini terkait degradasi lahan pertanian di kecamatan Kembangan. Batasan penelitian dengan pendekatan akupunktur kota mengambil radius 3000 meter kawasan terpilih. Metode desain mengambil metode aritektur simbiosis dengan menganalisis kesinambungan sejarah dan kebutuhan aktivitas program saat ini terlebih dahulu. Metode arsitektur simbiosis digunakan untuk memasukan program pertanian ke dalam aktivitas kota. Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah untuk menemukan desain pertanian perkotaan yang menyesuaikan karakteristik kota. Pembentukan gubahan massa mengambil metode metafora eksplorasi geometri bentuk kloroplas daun. Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah salah satu cara mengembangkan industri pertanian untuk menjaga ketahanan pangan ditengah isu krisis lahan melalui pertanian perkotaan vertikal yang mengadaptasi rekayasa teknologi arsitektur.

Kata Kunci: arsitektur metafora; arsitektur simbiosis; degradasi lahan pertanian; ketahanan pangan

Abstract

Kembangan has a history as an area where the majority of the people's livelihoods are farmers. Kembangan District is one of the sub-districts located in West Jakarta. The current phenomenon is the development of the Kembangan area causing the issue of the agricultural land crisis. The conversion of agricultural green land into other functions continues to occur along with the development of the city. Degradation of agricultural land will have an impact on the loss of the identity of the Kembangan area as an agricultural area and if it continues to increase it can cause food security problems in an area. The method used in this study is a descriptive method by looking at the current facts regarding the degradation of agricultural land in the Kembangan sub-district. The limitation of the research with a city acupuncture approach is that it takes a radius of 3000 meters from the selected area. The design method takes the symbiotic

architectural method by analyzing the continuity of history and the needs of current program activities first. The symbiotic architectural method is used to incorporate agricultural programs into urban activities. The aim of this paper is to find an urban agricultural design that adapts to the characteristics of the city. The formation of mass composition takes the metaphorical exploration method of leaf chloroplast geometry. The conclusion obtained from the results of this study is that one way to develop the agricultural industry to maintain food security in the midst of the land crisis is through vertical urban agriculture that adapts architectural engineering technology.

Keywords: *metaphor architecture; symbiotic architecture; agricultural land degradation; food security*

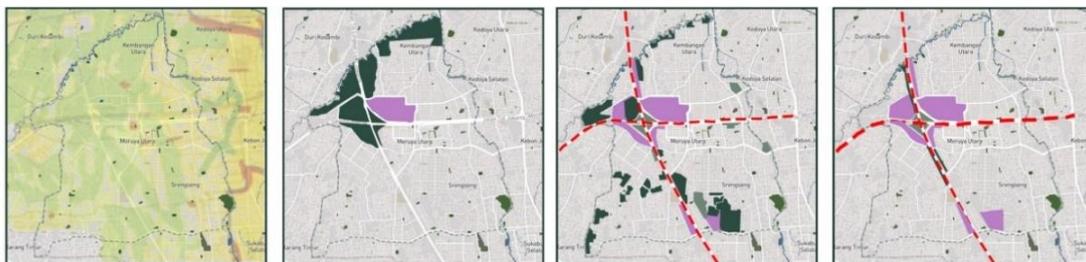
1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Persoalan krisis pangan dipredikisi menjadi ancaman seluruh dunia sehingga menjadi isu global yang sangat penting untuk dicari penyelesaiannya. Berdasarkan fenomena yang telah disebutkan, menjadikan setiap negara harus mampu mempertahankan produksi pangan agar terhindar dari ancaman krisis pangan. Indonesia sebagai negara agraris memiliki peluang keberhasilan ketahanan pangan. Keberhasilan ini didorong oleh sumber daya alam maupun manusia yang memadai dalam mengolah industri pertanian.

Degradasi lahan pertanian disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain peralihan fungsi lahan hijau untuk keperluan lain. Barrow (1991) mengatakan peralihan fungsi lahan hijau menyebabkan fungsinya tidak dapat diganti oleh yang lain. Kawasan Kembangan merupakan salah satu contoh kawasan yang mengalami degradasi lahan hijau. Mata pencaharian masyarakat Kembangan kala itu mayoritas sebagai petani. Seiring berjalannya waktu perkembangan kota terus melesat hingga berdampak pada krisis lahan hijau pertanian.

Menurut data statistik tahun 2004, hingga kini lahan pertanian pada kawasan kembangan masih tersisa 114,39 hektar dari keseluruhan luas kecamatan. Kecamatan Kembangan memiliki luas wilayah 2.419 hektar. Lahan pertanian diolah oleh masyarakat sekitar yang juga telah didukung pemerintah. Ancaman degradasi lahan pertanian pada kawasan Kembangan diakibatkan oleh alih fungsi lahan menjadi perumahan dan industri.



Gambar 1. Kondisi RTRW 1980, kawasan Kembangan 2010, kondisi eksisting, dan RTRW 2030
Sumber: Penulis, 2022

Tata Ruang Wilayah pada tahun 1980 memperlihatkan kawasan Kembangan didominasi ruang terbuka hijau. Seiring berkembangnya kawasan, struktur tata ruang kawasan beralih fungsi mengadaptasi kebutuhan aktivitas kota. Pada tahun 2010 lahan pertanian mayoritas berada di bagian utara (Kembangan Utara) dan hanya sedikit kawasan komersil dan sisanya didominasi kawasan permukiman. Pada tahun 2013 dilakukan pembangunan tol lingkar luar dan kawasan

kembangan ditetapkan menjadi sentra primer barat. Pembangunan area komersil terus dikembangkan menggeser lahan hijau. RTRW 2030 merencanakan penempatan jalur hijau pada sisi jalan tol. Arsitektur dapat mewartahi sistem produksi pangan dengan menggabungkan teknologi arsitektur dan sistem pertanian modern yang menyesuaikan cara kerja generasi z dan generasi alpha sebagai target utama regenerasi petani. Arsitektur sekaligus dapat merespon isu krisis lahan sebagai salah satu masalah dalam sektor pertanian saat ini.

Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, dapat dirumuskan permasalahan tentang isu regenerasi petani untuk generasi z dan generasi alpha yang dapat menyebabkan krisis pangan 2050 berdasarkan sudut pandang arsitektur. Indonesia sebagai negara agraris memiliki peluang agar terhindar dari ancaman krisis ketahanan pangan sehingga perlu ditemukan cara membangun potensi Indonesia sebagai negara agraris agar terhindar dari krisis pangan, salah satunya dengan mencari desain pertanian perkotaan yang menyesuaikan kebutuhan masyarakat tani kawasan Kembangan. Rumusan masalah selanjutnya adalah menemukan sistem pertanian yang menyesuaikan minat generasi Z dan generasi alpha sebagai target utama regenerasi petani masa depan. Rumusan masalah selanjutnya adalah mencari sistem teknologi rekayasa arsitektur yang dapat mendukung sistem pertanian masa depan.

Tujuan

- Menemukan desain pertanian perkotaan yang menyesuaikan karakteristik perkotaan dengan mengadaptasi rekayasa teknologi arsitektur.
- Menciptakan ruang pertanian vertical yang menyesuaikan kebutuhan masyarakat tani kawasan Kembangan.
- Menciptakan ruang pertanian vertical yang menarik minat generasi Z dan generasi alpha.

2. KAJIAN LITERATUR

Teori *Urban Acupuncture*

Urban acupuncture atau dalam Bahasa Indonesia akupunktur kota terdiri dari dua kata yaitu akupunktur dan kota. Kedua kata ini apabila digabungkan akan memiliki definisi tersendiri. Akupunktur (Bahasa Inggris: Acupuncture; Bahasa Latin: acus, "jarum" (k benda), dan pungere, "tusuk" (k kerja)) atau dalam Bahasa Mandarin standard, zhēn jiǔ (針灸 arti harfiah: jarum - moxibustion) adalah teknik memasukkan atau memanipulasi jarum ke dalam "titik akupunktur" tubuh. Definisi kota menurut prof. Bintarto (1983:36) adalah suatu sistem kehidupan manusia yang ditandai kepadatan penduduk tinggi, serta diwarnai oleh strata sosial ekonomi yang heterogen dan coraknya yang materialistis.

Akupunktur kota adalah pendekatan untuk menjawab masalah sosial dan perkotaan, serta memperbaiki kualitas lingkungan perkotaan. Beberapa prinsip urban acupuncture yaitu sederhana, bermanfaat secara langsung, biaya terjangkau dan mampu menjadi fasilitas sehari-hari warga, serta untuk mengatasi kebutuhan mendesa suatu kota.

Sejarah Kawasan Kembangan

Nama Kembangan diambil dari sejarah kawasan Kembangan yang dulunya didominasi lahan pertanian kembang. Sejarah menyebutkan terdapat banyak lahan kembang di kawasan tersebut sehingga masyarakat memberi nama kawasan Kembangan dengan kata Kembangan yang terinspirasi dari kata latar belakang kondisi alam kawasan. (212 Asal-Usul Djakarta Tempo Doeloe, 2012)

Arsitektur Simbiosis

Definisi simbiosis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah dua organisme berbeda yang hidup bersama secara erat. Arsitektur simbiosis merupakan sebuah filosofi yang memiliki maksud sebagai pendekatan yang diwujudkan melalui pemahaman budaya dan sejarah secara mendalam, sekaligus menggabungkan beberapa elemen langgam budaya yang berbeda dalam karyanya (Ikhwanuddin, 2005).

Arsitektur Metafora

Pengertian metafora diambil dari bahasa latin "Methapherein", yang terbagi atas dua suku kata "Metha" yang artinya "setelah / melewati" dan "Pherein" yang artinya "membawa" (Bakti, Samsudi, Setyawan, 2018). Metafora termasuk kedalam konsep arsitektur yang sudah banyak diterapkan pada karya-karya arsitektur saat ini. Konsep arsitektur metafora biasanya dipakai sebagai ide dasar maupun menggagas kreatifitas perancang untuk mengeksplorasi ide maupun menjawab permasalahan sebagai bagian dari proses perancangan dalam mewujudkan karya arsitektur.

Pertanian Perkotaan

Latar Belakang Pertanian Perkotaan

Bank dunia memprediksi sejumlah 68% penduduk dunia akan tinggal di perkotaan pada tahun 2025. Laju globalisasi di Indonesia akan terus meningkat 4% setiap tahunnya, sehingga diperkirakan akan ada sebanyak 85% penduduk tinggal di perkotaan pada tahun 2045. Fenomena urbanisasi dunia didominasi oleh penduduk usia produktif. Badan Pusat Statistik (2017) menyebutkan Jakarta saat ini sebagai provinsi yang paling banyak dijadikan tempat tujuan urbanisasi. Tingginya peralihan fungsi lahan hijau pertanian ke penggunaan fungsi lain selain pertanian akan berdampak terhadap ketahanan pangan suatu negara.

Pertanian perkotaan adalah segala kegiatan yang berkaitan dengan proses pertanian mulai dari kegiatan produksi, kegiatan pengolahan, dan kegiatan distribusi bahan pangan hasil pertanian melalui budidaya tanaman dan peternakan yang dilakukan di daerah perkotaan dan sekitarnya dengan menggunakan sumber daya yang tersedia untuk memperoleh keragaman hasil panen dan hewan ternak (FAO, 2008; Urban Agriculture Committee of the CFSC, 2003). Bentuk pertanian perkotaan dapat berupa pertanian atau peternakan, *rooftop garden*, produksi pangan perumahan maupun ruang publik, *land sharing*, serta produksi sayuran dalam ruang vertikal (Hou et al., 2009; Mougeot, 2005; Nordahl, 2009; Redwood, 2008).

Manfaat Pertanian Perkotaan

Pertanian perkotaan menjadi salah satu metode baru dalam bercocok tanam di kawasan perkotaan dan menjadi salah satu wujud memenuhi kebutuhan masyarakat perkotaan di bidang pangan. Perbedaan antara pertanian kota dan pertanian desa adalah terintegrasinya pertanian kota kedalam system ekonomi sekaligus ekosistem kota. Beberapa manfaat pertanian perkotaan yaitu dapat menjaga ketahanan pangan penduduk kota, meningkatkan perekonomian kawasan, mengatasi masalah social, dan membawa manfaat terhadap ekologi.

Metode Pertanian Perkotaan

Pertanian perkotaan dengan metode penanaman vertical merupakan inovasi baru dalam merespon isu krisis lahan pertanian perkotaan. Proyek pertanian vertikal dikenalkan pertama kali pada tahun 1999 oleh Dickson Despommier, beliau merupakan professor Kesehatan Lingkungan dan Mikrobiologi di Columbia University. Pertanian vertikal adalah sebuah metode pertanian dengan cara menanam tanaman secara vertikal sebagai upaya untuk meminimalisir penggunaan lahan pertanian yang menggunakan dua prinsip utama yaitu pertanian vertikultur dan pertanian hidroponik. Terdapat beberapa sistem tanam pada *vertical farming*, yaitu:

- a. *Vertical farming* dengan sistem hidroponik
Hidroponik merupakan sistem tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Media tanam yang digunakan dapat berupa hidraton, rockwool, sekam bakar, atau pasir. Sistem tanam ini berfokus pada pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman.
- b. *Vertical farming* dengan sistem akuaponik
Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran Drs. Herman Hamdani, M.Si., menjelaskan, akuaponik merupakan sistem budidaya yang memadukan sistem akuakultur dengan hidropnik. Sistem hidroponik ini menggabungkan budidaya ikan dengan menanam sayuran secara hidroponik. Dosen FPIK Unpad lainnya Irfan Zidni, M.P., menjelaskan system akuaponik dapat menghemat air karena tidak memerlukan lahan yang luas. Akuaponik menggunakan sistem air resirkulasi, dimana air pada kolam ikan dapat digunakan untuk menyiram tanaman, setelah itu air akan kembali masuk ke kolam (Maulana, Arif. Akuaponik, Pilihan Budidaya Rumahan di Kala Pandemi, 2020).
- c. *Vertical farming* dengan sistem aeroponik
Aeroponik merupakan suatu cara bercocok tanam sayuran di udara tanpa menggunakan tanah, nutrisi disemprotkan pada akar tanaman, air yang berisi larutan hara atau nutrisi disemprotkan dalam bentuk kabut hingga mengenai akar tanaman. Akar tanaman yang ditanam menggantung akan menyerap larutan hara tersebut. Air dan nutrisi disemprotkan menggunakan irigasi sprinkler (Sutiyoso, Ir. Yos. Aeroponik Sayuran Budidaya dengan Sistem Pengabutan, Penebar Swadaya : Jakarta, 2003).

Generasi Z dan Generasi Alpha

Industri 4.0 merupakan kemunculan dari ide revolusi industri yang ke-empat. Era ini mengutamakan potensi dan manfaat teknologi digital. dan pola hidup generasi Z dan generasi alpha merubah pola hidup konvensional menjadi pola hidup inkonvensional yang serba praktis dan cepat. Kedua generasi ini dikenal sebagai generasi yang akrab dengan teknologi digital dan internet. Generasi ini memandang karir sebagai kebebasan, materialistis, global, eksperimen, teknologi tinggi, komitmen profesional, dan baik dalam *multitasking*. Masalah dari generasi Z dan generasi alpha adalah lebih bersifat individualistis dan kesulitan fokus karena perubahan pada otak karena pemakaian teknologi yang begitu besar.

3. METODE

Dalam lingkup urban tidak pernah lepas dari simbiosis yang memiliki arti memiliki arti hidup bersama. Karakteristik perkotaan yang terus mengalami perubahan secara dinamis menciptakan pergeseran aktivitas masyarakat didalamnya. Arsitektur simbiosis sebagai penggabungan lingkungan alam dan buatan untuk tujuan menciptakan bentuk-bentuk kehidupan baru dan lingkungan simbiosis (Agustinus Sutanto, 2020)

Kawasan Kembangan yang memiliki sejarah sebagai area pertanian, kini sudah berubah mengikuti perkembangan zaman. Tata guna lahan beralih hingga saat ini didominasi oleh area permukiman dan area komersil. Keberadaan lahan pertanian masih bertahan namun semakin menyusut. Beberapa warga yang bermatapencaharian sebagai petani masih mempertahankan lahan pertaniannya yang sudah diwariskan turun menurun dan hidup berdampingan dengan perkembangan kotayang pesat. Metode simbiosis diambil untuk menyesuaikan kehidupan pertanian kawasan Kembangan yang berdampingan dengan pesatnya kawasan sentra primer barat.

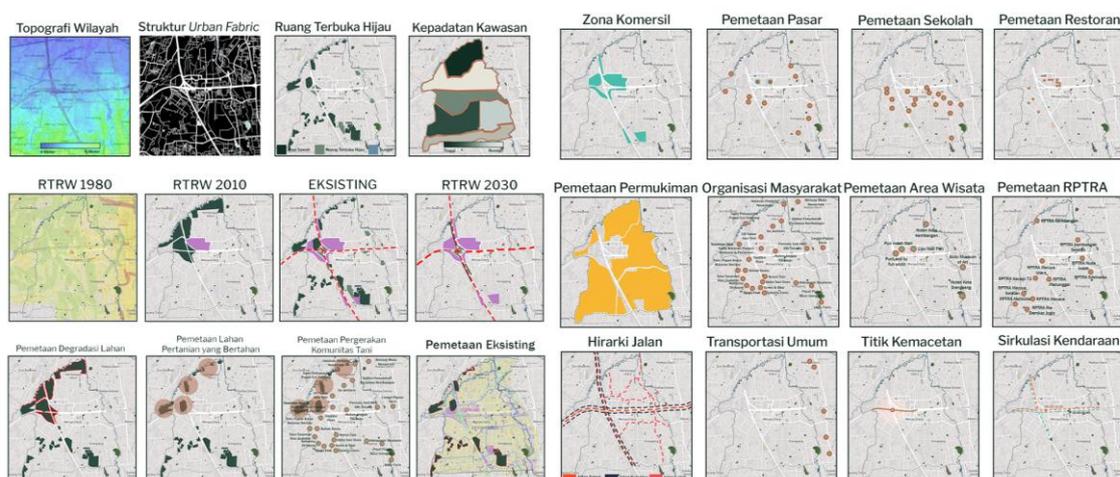
Konsep desain arsitektur mengutamakan ketahanan proses produksi pertanian perkotaan di dalamnya. Desain bangunan menerapkan rekayasa teknologi arsitektur seperti air filtration

facade, pengaturan suhu ruangan, peletakan panel surya, memaksimalkan pencahayaan dan pengudaraan alami, dan teknologi untuk menjaga suhu dalam proses produksi panen. Konsep tata ruang dan pola sirkulasi mengadaptasi tata lahan pertanian tradisional dan kebutuhan proses pasca panen kedalam desain proyek. Konsep tata ruang juga digabungkan dengan fungsi wisata, edukasi, dan pasar.

4. DISKUSI DAN HASIL

Analisis Kawasan

Tata Ruang Wilayah pada tahun 1980 memperlihatkan kawasan Kembangan didominasi ruang terbuka hijau. Seiring berkembangnya kawasan, struktur tata ruang kawasan beralih fungsi mengadaptasi kebutuhan aktivitas kota. Pada tahun 2010 lahan pertanian mayoritas berada di bagian utara (Kembangan Utara) dan hanya sedikit kawasan komersil dan sisanya didominasi kawasan permukiman. Pada tahun 2013 dilakukan pembangunan tol lingkaran luar dan kawasan kembangan ditetapkan menjadi sentra primer barat. Pembangunan area komersil terus dikembangkan menggeser lahan hijau. RTRW 2030 merencanakan penempatan jalur hijau pada sisi jalan tol.



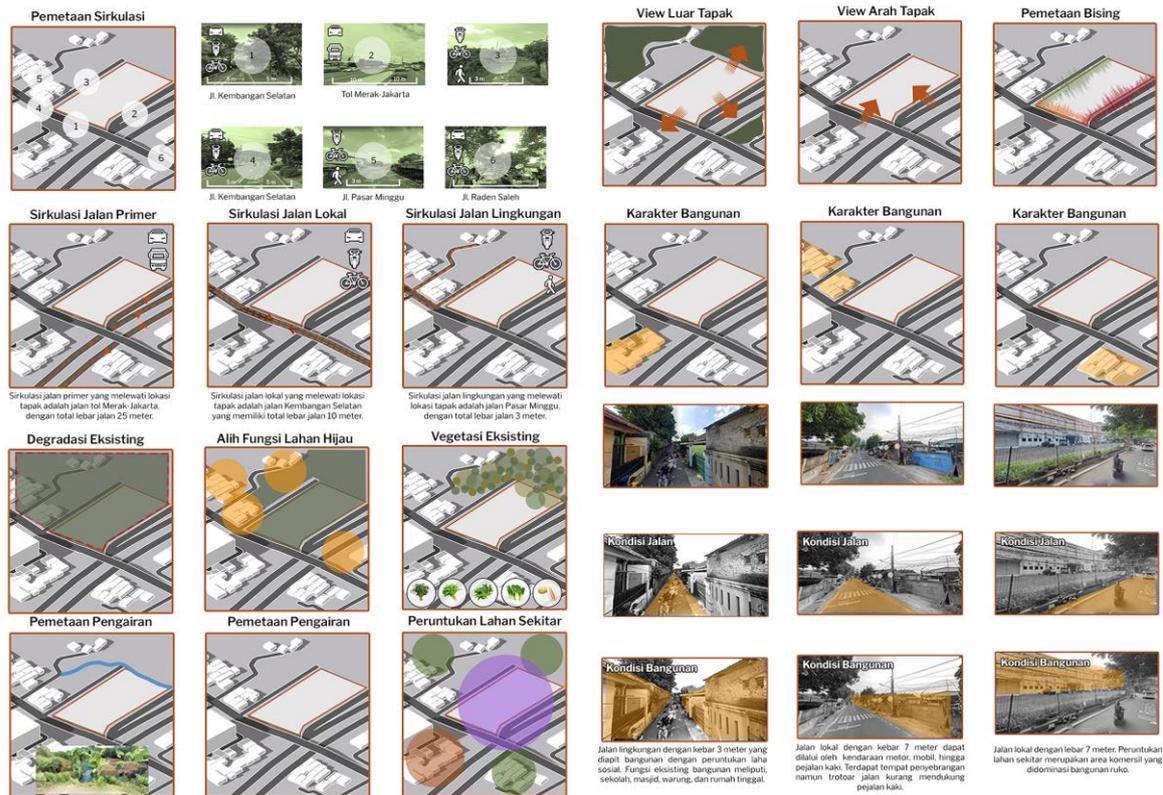
Gambar 2. Analisis Makro Kawasan Kembangan

Sumber: Penulis, 2022

Kawasan Kembangan memiliki sejarah sebagai area pertanian. Degradasi lahan pertanian mendorong masyarakat mempertahankan budaya tani dengan memanfaatkan lahan sebagai area pertanian baru. Beberapa komunitas tani tersebar dalam kawasan Kembangan dengan berbagai macam kegiatan seperti perkumpulan, menjual kebutuhan produksi tani maupun distribusi hasil.

Analisis Tapak

Sirkulasi jalan primer yang melewati lokasi tapak adalah jalan tol Merak-Jakarta. dengan total lebar jalan 25 meter. Sirkulasi jalan lokal yang melewati lokasi tapak adalah jalan Kembangan Selatan yang memiliki total lebar jalan 10 meter. Sirkulasi jalan lingkungan yang melewati lokasi tapak adalah jalan Pasar Minggu. dengan total lebar jalan 3 meter. Jalan lingkungan dengan lebar 3 meter yang diapit bangunan dengan peruntukan lahan sosial. Fungsi eksisting bangunan meliputi, sekolah, masjid, warung, dan rumah tinggal. Jalan lokal dengan lebar 7 meter dapat dilalui oleh kendaraan motor, mobil, hingga pejalan kaki. Terdapat tempat penyebrangan namun trotoar jalan kurang mendukung pejalan kaki. Jalan lokal dengan lebar 7 meter. Peruntukan lahan sekitar merupakan area komersil yang didominasi bangunan ruko.



Gambar 3. Analisis Lokasi Tapak Terpilih
Sumber: Penulis, 2022

Program Ruang

Pertanian perkotaan vertikal memasukan prinsip *supply chain* hasil pertanian ke dalam program ruang. Supply chain atau rantai pasok adalah proses dari perjalanan bisnis yang mencakup produksi bahan baku, proses pengolahan menjadi bahan jadi atau setengah jadi, dan distribusi kepada konsumen (Beamon 1998; Chopra 2003). Prinsip *supply chain* dimasukan ke dalam program ruang untuk menciptakan perputaran industri pertanian dalam satu tempat sehingga mengurangi mobilitas antar proses. Terdapat tiga program ruang utama dalam desain pertanian perkotaan vertikal, yaitu area produksi pertanian dan area pasca panen. Program pendukung untuk melengkapi prinsip *supply chain* hasil pertanian yaitu area penyimpanan, area distribusi, dan area pasar. Program ruang pendukung lainnya yaitu laboratorium dan plaza.

Konsep Gubahan Massa

Konsep tanaman hortikultur yang memiliki sistem kerja membentuk zat makanan yang terdapat pada kloroplas daun. Dalam proses pembentukan makanan membutuhkan zat hara, cahaya matahari, dan air. Sistem ini diterapkan dalam keeluruhan bangunan baik dari bentuk hingga sistem perudksi tanaman hortikultur di dalamnya. Konsep ini meunculkan metode desain pembentukan gubahan massa dari bentuk dasar kloroplas daun yang dieksplorasi secara bentuk kemudian disusun membentuk tingkatan kumpulan granum. Bentuk gubahan massa desain bangunan menggunakan metafora dari bentuk kloroplas daun. Eksplorasi geometri kloroplas untuk menghasilkan bentuk gubahan massa yang dapat menyesuaikan bentuk site.

Strategi Desain

Desain pertanian perkotaan vertikal perlu memastikan setiap tanaman mendapatkan pencahayaan matahari yang cukup sehingga memerlukan strategi penyusunan gubahan massa.

Penyusunan tower antar gubahan massa disusun dengan jarak minimal 10 meter. Strategi ini dilakukan untuk memaksimalkan pencahayaan yang masuk ke dalam bangunan sehingga masing-masing tower tidak menyebabkan pembayangan ke tower lain.

Penggunaan material kaca untuk memaksimalkan pencahayaan matahari yang masuk ke dalam bangunan memberikan efek masuknya panas radiasi matahari. Pemilihan material kaca yang dapat memenuhi kebutuhan bangunan sangat diperhatikan. Material kaca *low emisivity (low-e)* digunakan sebagai selubung bangunan. Kaca *low-e* digunakan karena dapat mengurangi radiasi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan.

Pertanian perkotaan vertikal membutuhkan pengairan menyesuaikan kebutuhan tanaman. Sistem produksi hasil panen menggunakan sistem hidroponik yang tidak membutuhkan air sebanyak sistem konvensional. Penerapan sistem pengairan dalam bangunan menggunakan sistem daur ulang air limbah dan penggunaan air irigasi yang berada di sekitar tapak. Teknologi *recycled water* digunakan untuk mendaur ulang air limbah dan sebagai filter air irigasi. Air limbah dan air irigasi akan disimpan dalam reservoir bawah untuk selanjutnya diproses dalam *biofiltration* tahap satu dan tahap dua sebelum masuk ke tanki penyimpanan hasil *recycled water*. Air hasil daur ulang kemudian dipompa ke reservoir atas untuk selanjutnya dialirkan ke masing-masing yang membutuhkan pengairan.

Program ruang dalam bangunan memasukan prinsip *supply chain* untuk memaksimalkan fungsi bangunan selain sebagai tempat produksi pertanian juga sebagai tempat pengolahan dan distribusi hasil panen. Pertanian perkotaan vertikal juga dapat dijadikan wadah edukasi generasi z dan generasi alpha melalui program aktivitas edukasi produksi pertanian.

Lantai satu bangunan diperuntukan sebagai area pengolahan, area distribusi, dan area penerima pengunjung. Lantai satu bangunan terdiri dari tiga zona yaitu pasar, ruang pasca panen, dan area penyimpanan barang ekspor dan impor, dan area penerima pengunjung pertanian perkotaan.

Produksi pertanian terdiri dari dua sistem media tanam, yaitu media tanam hidroponik dan konvensional di lahan datar. Area produksi pertanian indoor menggunakan sistem tanam hidroponik yang menggunakan rak tanam vertikal yang dilengkapi sistem pengairan sederhana untuk tanaman. Area produksi pertanian outdoor terletak pada rooftop lantai podium, area balkon, dan *vertical garden*. Area produksi outdoor menggunakan sistem konvensional dengan media tanam tanah, sehingga memerlukan strategi desain khusus terhadap plat lantai bangunan. Terdapat beberapa lapisan pendukung plat lantai, yaitu media tanam tanah 60 cm, *filtration*, *waterproof membrane* 15 cm, *vapor barrier* 5 cm, dan lapisan *geotextile*.

Area produksi pertanian memerlukan laboratorium sebagai tempat penelitian bahan utama produksi dan pengembangan penelitian. Program aktivitas penelitian terletak di lantai 4 tower D. Terdapat beberapa program ruang didalamnya, yaitu laboratorium hama dan penyakit, laboratorium pembibitan, laboratorium pembenihan, laboratorium perlindungan tanaman, dan gudang penyimpanan masing-masing kebutuhan laboratorium.

Area kantor pengelola diperuntukan untuk karyawan pengelola pertanian perkotaan vertikal. Kantor pengelola terletak di lantai paling atas tower D. Area kantor pengelola termasuk zona private yang hanya dapat dimasuki karyawan pengelola pertanian perkotaan vertikal.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pertanian perkotaan vertikal menjadi salah satu metode baru dalam bercocok tanam di kawasan perkotaan yang sudah banyak mengalami degradasi lahan pertanian dan menjadi salah satu upaya memenuhi kebutuhan masyarakat perkotaan di bidang pangan. Seiring berkembangnya kawasan, struktur tata ruang kawasan beralih fungsi mengadaptasi kebutuhan aktivitas kota. Kembangan merupakan salah satu kawasan yang mengalami isu degradasi lahan pertanian.

Arsitektur dapat berperan dalam menyediakan wadah pertanian perkotaan vertikal untuk merespon isu degradasi lahan pertanian kawasan Kembangan. Metode arsitektur simbiosis digunakan untuk menyesuaikan penambahan program pertanian kedalam aktivitas kota. Konsep desain menggunakan konsep arsitektur metafora kloroplas daun. Konsep ini memunculkan metode desain pembentukan gubahan massa dari bentuk dasar kloroplas daun yang dieksplorasi secara bentuk kemudian disusun membentuk tingkatan kumpulan granum.

Pertanian perkotaan vertikal memasukan prinsip *supply chain* hasil pertanian ke dalam program ruang. Beberapa strategi desain digunakan untuk menciptakan bangunan yang dapat menjadi wadah pertanian perkotaan.

Saran

Melihat perkembangan perkotaan terutama kawasan Kembangan yang kini mulai mengalami peningkatan degradasi lahan pertanian, masyarakat ikut beralih profesi tidak lagi menjadi petani. Beberapa warga masih mempertahankan lahan pertaniannya dan menjadikan pertanian sebagai pekerjaan sampingan. Mempertahakan industri pertanian dalam kota sangat diperlukan untuk menjaga ketahanan pangan suatu kawasan. Warga mulai mengubah lahan kosong tidak terpakai menjadi lahan pertanian dan membuat sistem pertanian modern memanfaatkan lahan sempit melalui pertanian vertikal.

[https://journal.untar.ac.id/index.php/jstupa/\\$\\$\\$call\\$\\$\\$/modals/editor-decision/editor-decision/promote-in-review?submissionId=21741&stageId=3&reviewRoundId=4048785758619710363&decision=1](https://journal.untar.ac.id/index.php/jstupa/$$$call$$$/modals/editor-decision/editor-decision/promote-in-review?submissionId=21741&stageId=3&reviewRoundId=4048785758619710363&decision=1)

REFERENSI

- Mao, C. dkk. (2019). *Society and Lifestyles in 2050: Insights from a Global Survey of Experts*. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies
- Yczewska, A dkk. (2018). Towards Food Security: Current State and Future Prospects of Agrobiotechnology. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2018.07.008>
- Gitz, V. dkk. (2015). *Climate Change and Food Security : Risks and Response*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
- Susilowati, S. H. (2016). Fenomena Penuaan Petani dan Berkurangnya Tenaga Kerja Muda Serta Implikasinya bagi Kebijakan Pembangunan Pertanian. *Jurnal Penelitian Agro Ekonomi*, Vol. 34 No. 1, [10.21082/fae.v34n1.2016.35-55](https://doi.org/10.21082/fae.v34n1.2016.35-55)
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Peta Jalan Generasi Emas Indonesia 2045*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mudriq, S. Hs. (2013). Problematika Krisis Pangan dan Dampaknya bagi Indonesia. *Jurnal Academica Fisip Untad*, Vol. 05.
- Hardono, G. Sroe & Hermanto. (2015). *Dinamika PDB Sektor Pertanian dan Pendapatan Petani*. Diakses dari [Dinamika PDB Sektor Pertanian dan Pendapatan Petani - Neliti](#)

- Tafonao, T. dkk. (2020). *Learning Media and Technology: Generation Z and Alpha. Indonesian Journal of Instructional Media and Model*, Vol.02, [10.32585/ijimm.v2i2.954](https://doi.org/10.32585/ijimm.v2i2.954)
- Fauzi, A. R., Annisa Nur I., dan Heny A. (2016). *Pertanaian Perkotaan: Urgensi, Peranan, dan Praktik Terbaik*. *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 10 No. 01 (2016)
- Ningsar, D. E. (2012). *Komparasi Konsep Arsitektur Hibrid dan Arsitektur Simbiosis*. *Jurnal Arsitektur Daseng Unstrat*, Vol. 1 No.1, diakses dari <https://media.neliti.com/media/publications/58506-ID-komparasi-konsep-arsitektur-hibrid-dan-a.pdf>