
ANALISIS KONSEP ARSITEKTUR EKOLOGI PADA PERANCANGAN URBAN FARMING CENTER DI SEMARANG

Zinatul Umami

Program Studi Ilmu Seni dan
Arsitektur Islam
Fakultas Ushuluddin dan Humaniora
Universitas Islam Negeri Walisongo
whyumamii@gmail.com

ABSTRAK

Urban Farming atau yang dikenal sebagai pertanian kota, mengacu pada praktek menanam, memproses dan mendistribusikan makanan didalam atau disekitar kota. Urban farming merupakan salah satu program yang sedang berjalan di Semarang dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri. Hal ini dilakukan untuk merespon berkurangnya lahan perkebunan dan pertanian dikarenakan peralihan fungsi lahan dikota Semarang dan juga mengantisipasi adanya resesi global yang juga berdampak pada krisis pangan. Hadir dengan konsep ekologi, proses desain urban farming melibatkan penghubungan ekologi tanaman dengan desain perkotaan karena dapat membantu dalam menciptakan lingkungan yang lebih hijau dan ramah lingkungan. Urban farming yang terletak di Tembalang, Semarang ini dapat menjadi solusi pemanfaatan lahan yang nantinya akan dijadikan wadah prototype percontohan pengembangan urban farming. Dengan hadirnya Urban Farming Center ini juga bukan untuk mematikan kegiatan urban farming yang sudah berjalan, namun dapat sebagai pemasok dan pendukung pemerataan sesuai kebutuhan wilayahnya melalui pendekatan edukasi kepada masyarakat dan kelompok tani.

KATA KUNCI: urban farming, arsitektur ekologi, semarang

Urban Farming or known as urban farming, refers to the practice of growing, processing and distributing food inside or around cities. Urban farming is one of the ongoing programmes in Semarang in an attempt to meet food needs independently. This is done in response to the decline in plantation and agricultural land due to the land transfer in the city of Semarang and also anticipates a global recession that also affects the food crisis. Present with the concept of ecology, the urban farming design process involves the association of plant ecology with urban design as it can help in creating a more green and environmentally friendly environment. Urban farming located in Tembalang, Semarang can be a land utilization solution that will later be used as a prototype container for pilot urban farming development. With the presence of the Urban Farming Center, this is also not to shut down the urban farming activity that is already going on, but can be a provider and supporter of deforestation according to the needs of the region through an educational approach to the community and peasant groups.

KEYWORDS: urban farming, ecological architecture, semarang

PENDAHULUAN

Urban Farming atau pertanian perkotaan merupakan suatu program yang sedang berjalan di Semarang dan mendapat dukungan dari Pemerintah Kota Semarang sendiri melalui Peraturan Walikota Semarang Nomor 24 Tahun 2021 tentang Gerakan Pembudayaan Pertanian Perkotaan di Kota Semarang. Program ini bertujuan agar warga mampu memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri, membuka lapangan pekerjaan, dan untuk mendukung penghijauan dan kebersihan kota. Hal ini dilakukan untuk merespon berkurangnya lahan perkebunan dan pertanian dikarenakan

peralihan fungsi lahan dikota Semarang dan juga mengantisipasi adanya resesi global yang juga berdampak pada krisis pangan.

Sejauh ini, 151 kelompok pertanian urban di Kota Semarang telah berpartisipasi dalam program "Ayo Nandur" yang dipromosikan oleh Pemerintah Kota Semarang melalui Dinas Pertanian. Jumlah itu terus meningkat seiring dengan pelatihan urban farming yang diadakan setiap Sabtu oleh Dinas Pertanian. Selain itu Dinas Pertanian Kota Semarang juga menyediakan tempat bagi masyarakat untuk melihat media *Urban farming*. Outlet pojokan atau *Urban Farming Corner* terletak di jalan Menteri Supeno No.1,

Mugassari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50249. Urban Farming Corner adalah hasil kerja sama antara Dinas Pertanian Kota Semarang dan Cafe Tandur Space.

Tujuannya adalah untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat, khususnya anak-anak muda yang ingin terlibat dalam dunia pertanian. Ini adalah upaya terus-menerus untuk meningkatkan kesadaran pertanian di Kota Semarang. Namun demikian, dalam pelaksanaan program farming ini tentunya tidak terhindar dari berbagai permasalahan. Berdasarkan wawancara bersama peserta magang di *Urban Farming Corner* Semarang dan pernyataan dari Kepala Dinas Pertanian Kota Semarang, permasalahan yang terjadi mengangkat keterbatasan lahan, dan juga kurangnya Sumber Daya Manusia untuk mengelola Urban Farming. Semua itu berujung pada permasalahan utama yaitu kualitas dan kuantitas hasil panen belum bisa mencapai target sebagai upaya ketahanan pangan di wilayah Semarang.

Disamping itu perlu adanya wadah yang cukup besar sehingga dapat lebih menarik minat masyarakat khususnya anak muda untuk terlibat dalam urban farming di Kota Semarang. *Urban farming* yang terletak di Tembalang, Semarang ini dapat menjadi solusi pemanfaatan lahan yang nantinya akan dijadikan wadah *prototype* percontohan pengembangan urban farming. Dengan hadirnya *Urban Farming Center* ini juga bukan untuk mematikan kegiatan urban farming yang sudah berjalan, namun dapat sebagai pemasok dan pendukung pemerataan sesuai kebutuhan wilayahnya melalui pendekatan edukasi kepada masyarakat dan kelompok tani. Maka dari itu, perlu adanya suatu pendekatan arsitektur yang dapat menjadi koridor agar bangunan, sistem dan kegiatan yang ada pada Urban Farming Center dapat berkesinambungan dengan alam tanpa merusaknya.

Arsitektur ekologis dapat dimaknai sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan fisik dan psikologis manusia yang mempertimbangkan korelasi terhadap lingkungan sekitarnya demi kelestarian alam. Dalam konteks pertanian, ekologi merupakan induk dari lingkungan, dan pertanian merupakan subbagian dari ekologi yang saling berkesinambungan. Pertanian organik adalah contoh aplikasinya dalam pertanian karena pertanian organik menjaga kelestarian ekologi dan sangat terkait dengan masalah ekologi dan pertanian. Dengan menggunakan pertanian organik, kelestarian ekosistem juga akan terjaga.

Perancangan *Urban Farming Center* mengambil lokasi di Jl. Fatmawati No. 1, Mangunharjo, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah. Lokasi ini berada di depan rumah sakit KRMT Wongsonegoro.

METODE PENELITIAN

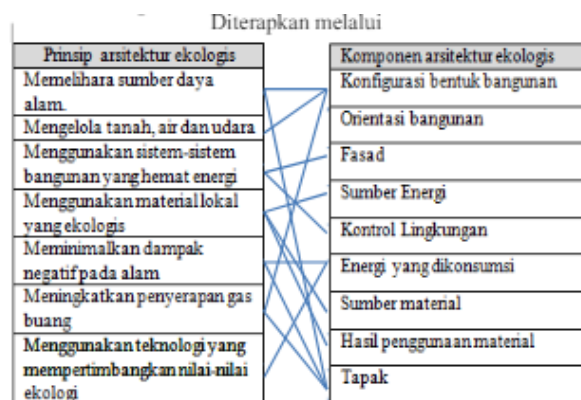
Memilih teori arsitektur ekologis yang tepat adalah metode perancangan pertama. Teori-teori ini adalah

teori dari Frick (2007), Widigdo (2008), dan Metallinaou (2006). Menurut para ahli, pada dasarnya, penerapan pendekatan arsitektur ekologis dalam arsitektur mengarah pada:

1. Memelihara sumber daya alam.
2. Mengelola tanah, air, dan udara
3. Menggunakan sistem-sistem bangunan yang hemat energi
4. Menggunakan material lokal
5. Meminimalkan dampak negatif pada alam
6. Meningkatkan penyerapan gas buang
7. Menggunakan teknologi yang mempertimbangkan nilai-nilai ekologi

Menurut Yeang (1999), prinsip-prinsip ini akan menjadi standar pendekatan arsitektur ekologis untuk bangunan yang diterapkan pada aspek arsitektur ekologis (lihat gambar 1) Selain itu, Pada tahap analisis, prinsip tersebut juga digunakan sebagai bahan untuk menganalisis. Metode implementasi prinsip arsitektur yaitu dengan cara menerapkan pada aspek arsitektur ekologi. Aspek tersebut yaitu :

1. Konfigurasi bentuk bangunan
2. Orientasi bangunan
3. Fasad dan bangunan
4. Sumber energi
5. Energi yang dikonsumsi
6. Control lingkungan
7. Sumber material
8. Hasil penggunaan material
9. Tapak

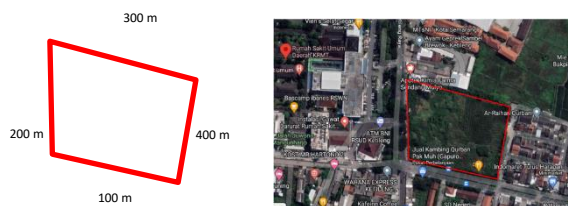


Gambar 1: Pengaplikasian Arsitektur Ekologis
 Sumber : Frick (2007), Widigdo (2008), Metallinaou (2006) dan Yeang (1999) diedit oleh Amalia Dian Utami, 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam arsitektur ekologis, terdapat prinsip berupa memelihara sumber daya alam, yang artinya harus memelihara tapak tersebut dan memanfaatkan potensi yang ada didalam tapak. Dengan memanfaatkan potensi tapak, diharapkan dapat mengelola tanah, air, dan udara dengan meminimalkan dampak negatif terhadap alam, membuat gas buang lebih mudah diserap. Kriteria ini diterapkan tanpa menghapus vegetasi yang sudah ada di lokasi tersebut.

Proses yang dilakukan adalah mengidentifikasi kondisi tapak yang berupa lahan seluas kurang lebih 1,3 ha yang berada di Jl. Fatmawati No. 1, Mangunharjo, Kec.Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah (lihat gambar 2).



Gambar 2: Kondisi Tapak

Keadaan tapak berupa lahan kosong yang ditumbuhi sedikit vegetasi pada batas batas tapak dan semak belukar, pohon – pohon pada batas tapak akan dipertahankan sebagai batas tapak alami atau di padukan dengan pagar (lihat gambar 3).



Gambar 3: Vegetasi Eksisting yang Dipertahankan

Dalam tujuh prinsip, arsitektur ekologi yang dapat di terapkan. Yang pertama adalah menjaga sumber daya alam, yang akan dicapai dengan kriteria memberikan banyak ruang terbuka. Untuk mencapai hal ini, yang perlu diperhatikan adalah penataan komposisi massa. Penataan massa secara terpecah akan memberikan lebih banyak ruang terbuka, yang akan meningkatkan luas lahan yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman, sehingga dapat meningkatkan kemungkinan air hujan masuk ke dalam tanah (lihat gambar 4).



Gambar 4: Ruang Terbuka Pada Bangunan

Mengelola tanah, air, dan udara adalah prinsip kedua yang diterapkan, dan ini terkait dengan prinsip pertama, yaitu menjaga sumber daya alam yang ada. Tujuannya adalah agar bangunan dapat memenuhi kebutuhannya sendiri dengan cara memaksimalkan potensi alam dengan sebaik mungkin. Prinsip ini bertujuan agar air dapat diserap ke dalam tanah, sampah organik dan anorganik dipisahkan untuk menjaga tanah, dan ruang terbuka diisi dengan pohon untuk memberikan udara bersih.

Air dimasukkan ke tanah karena perkerasan hanya di area yang diperlukan. Jalan setapak juga dibuat dengan material perkerasan yang memiliki lubang yang memungkinkan air masuk ke tanah, seperti blok rumput (lihat gambar 5).



Gambar 5: Penggunaan penerapan Grass Block

Dalam hal pemeliharaan tanah, tindakan harus diambil untuk mencegah tanah terkontaminasi oleh bahan yang sulit terurai. Itu dilakukan dengan memisahkan sampah organik dan anorganik. Sampah organik, yang terdiri dari dedaunan yang dihasilkan, dapat langsung dibuang ke tanah karena dapat terurai dan menyuburkan tanah. Sampah anorganik, yang sulit terurai, akan didaur ulang terlebih dahulu menjadi bahan yang bermanfaat.

Untuk memelihara udara, perlu ada lebih banyak ruang terbuka. Semakin banyak ruang terbuka, semakin banyak pohon yang dapat tumbuh di lokasi, sehingga suplai udara segar akan meningkat (lihat gambar 6).



Gambar 6: Pohon Sebagai Sumber Udara Segar



Gambar 8: Penggunaan Materian Ekologis

Prinsip ketiga, menggunakan sistem bangunan hemat energi, bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam, terutama cahaya matahari dan angin, yang digunakan untuk pencahayaan dan mengambil panas darinya, dan angin juga digunakan untuk penghawaan. Untuk menghindari panas yang berlebihan dari matahari, ditambahkan komponen tambahan seperti selasar dan tritisan.



Gambar 7: Pemanfaatan Pencahayaan Dan Penghawaan Alami Pada Ruangan

Menggunakan material lokal adalah prinsip keempat yang diterapkan. Yaitu menggunakan material yang mudah didapat dari lingkungan sekitar lokasi yang aman dan sehat bagi kesehatan, dan menunjukkan penggunaan material lokal pada beberapa bagian bangunan. Komponen yang dapat dilihat dan dirasakan harus mewakili penerapan arsitektur ekologis. Material yang dapat digunakan dalam arsitektur ekologis adalah yang mudah didapatkan dari lingkungan sekitar dan berdampak positif bagi lingkungan ketika digunakan. Pasir, batu kali, batu alam, batu bata, genteng tanah liat, dan bambu adalah bahan yang paling umum di lokasi atau di sekitarnya (lihat gambar 8).

Prinsip kelima, meminimalkan dampak negatif pada alam, bertujuan untuk mengurangi pencemaran udara, air, dan tanah. Sebagai bangunan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, bangunan ini harus meminimalkan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Dengan kata lain, sesuatu yang berpotensi mencemari lingkungan harus diolah secara mandiri pada bangunan agar dampaknya tidak mencemari lingkungan luar. Untuk menerapkannya, sampah dedaunan, diolah menjadi kompos. Lalu selanjutnya adalah meningkatkan penyerapan gas buang. Komponen alami, pohon, dapat menyerap gas buang dan menghasilkan oksigen, meningkatkan kualitas udara. Jumlah pohon yang dapat dipertahankan dan dilestarikan meningkat jika ada lebih banyak ruang terbuka. Untuk itu, pohon tersebut membutuhkan banyak ruang terbuka sebagai tempat hidupnya. Massa yang ramping menghasilkan ruang terbuka.

Menggunakan teknologi dengan mempertimbangkan nilai-nilai ekologi adalah prinsip keenam. Tujuan penggunaan teknologi ini, misalnya, adalah untuk mengurangi dampak negatif pada alam dan menghemat energi. Diharapkan penggunaan teknologi ini akan lebih memudahkan proses tersebut. maka hal yang paling krusial diterapkan adalah meminimalisir adanya limbah, dengan contoh menggunakan filter untuk mengolah air tampungan hujan untuk digunakan kembali untuk berbagai keperluan.

Dalam arsitektur ekologi, penting untuk mempertimbangkan desain ruang agar desain pada setiap ruang dapat memenuhi kegiatan pelaku. Ini dilakukan untuk mencegah ruang yang tidak terpakai atau luasan ruang yang tidak sesuai. Ruang yang didesain dengan lebih efisien menghasilkan penggunaan lahan yang lebih hemat dan efisien. Untuk memenuhi kriteria tersebut, perencanaan ruang didasarkan pada kebutuhan pengguna, sehingga ruang tersebut harus dapat mengakomodir berbagai aktivitas. Selanjutnya, untuk memastikan bahwa ruang-ruang terhubung satu sama lain secara efektif, penyusunan ruang diperhatikan. Mengingat bahwa banyak ruang terbuka diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan (lihat gambar 9).

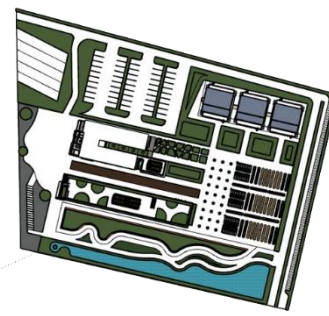


Gambar 9: Penyesunan Ruang

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, urban farming center ini membutuhkan ruang terbuka untuk menerapkan prinsip arsitektur ekologis. Dalam hal ini, maka kriteria dalam menentukan massa adalah massa yang dapat menyesuaikan bentuk tapak yaitu trapesium, dapat memberi ruang pada vegetasi yang telah ada pada tapak, dapat memberi ruang untuk ruang terbuka hijau sesuai peraturan daerah yang berlaku, dapat memberi kesan santai karena bangunan berkaitan dengan kegiatan eduwisata, dapat memperbanyak ruang terbuka sebagai tempat hidup pepohonan. dalam persoalan ini, tolok ukur untuk menentukan massa yang dapat menyelaraskan bentuk tapak yaitu trapesium yaitu dapat memberi ruang pada vegetasi yang sudah ada pada tapak, dapat memberi celah untuk ruang terbuka hijau sesuai dengan peraturan daerah, dapat memberi kesan santai karena bangunan berkaitan dengan kegiatan edukasi, dapat menambah ruang terbuka sebagai tempat hidup pepohonan.

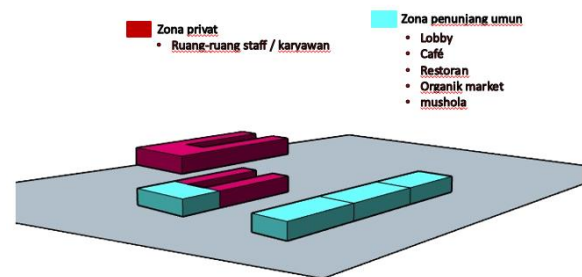
Bentuk yang digunakan adalah bentuk yang dapat memberikan kesan wajar, fleksibel, mudah diatur dan mempunyai optimasi ruang yaitu bentuk balok. Karena bentuknya yang ramping, balok dapat menyebarkan angin tanpa menimbulkan turbulensi yang berlebihan pada bangunan. Selain itu, bentuk balok yang ramping memungkinkan sinar matahari masuk secara merata ke dalamnya.

Untuk mendukung sistem struktur, struktur yang digunakan adalah rigid frame dengan pondasi yang digunakan adalah sistem pondasi telapak (lihat gambar 10).



Gambar 10: konfigurasi massa

Zona zona disusun sesuai dengan kebutuhan tapak, khususnya penzoningan. Ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah pencapaian dan memenuhi kebutuhan khusus, seperti ketenangan dan privasi Untuk mengikuti prinsip arsitektur ekologis, zona disusun secara vertikal. maka, zona umum atau penunjang berada pada area yang berhubungan dengan jalan raya agar mudah diakses, dan zona pertanian berada pada area yang berhubungan dengan area pertanian (lihat gambar 11).



Gambar 11: Pembagian Zona Pada Bangunan

jika dilihat dari kehidupan sehari-hari, matahari terbit dari sisi timur dan tenggelam disisi barat, sehingga semua sisi akan tetap mendapatkan potensi sinar matahari. sisi utara, selatan, atau timur dapat digunakan untuk ruang ruang yang memiliki bukaan seperti ruang kantor, cafe dan area belanja. Pada sisi barat pada ruang yang memiliki bukaan dapat ditutupi dengan mempertahankan pohon eksisting atau dengan menambahkan secondary skin (lihat gambar 12).



Gambar 12: Bukaan Pada Lobby

Mengenai orientasi untuk menentukan point of interest pada bangunan yaitu berdasarkan kondisi eksisting dengan mempertimbangkan letak jalan utama, arah penggunaannya adalah dari Barat dan Selatan. Oleh karena itu, fasad bangunan yang menghadap ke barat dan selatan harus dibuat semenarik mungkin agar menjadi daya tarik perhatian bangunan tersebut (lihat Gambar 13). Sedangkan dari segi kemudahan akses, orientasi bangunan kegiatan pegawai dan lahan pertanian diutamakan mengarah ke Timur atau Utara.



Gambar 13: Muka Utama Bangunan

Suatu bangunan memerlukan suatu sisi atau fasad untuk dijadikan point of interest, yang dapat berperan sebagai identitas bangunan sekaligus berfungsi mewakili penerapan arsitektur ekologis. Maka untuk menunjukkan penerapan arsitektur hijau pada tampilan bangunan digunakan material yang tergolong material ramah lingkungan, yaitu fasad menggunakan material lokal yang mudah didapat secara lokal dan ramah lingkungan, yaitu batu bata, batu sungai, dan lain-lain, yang menampilkan hasil pertanian. kegiatan dengan membuat taman horizontal yang berisi tanaman lokal. Sementara itu, pepohonan di bagian selatan dipelihara atau ditambahkan pada bangunan untuk membuat suasana lebih bersih, sekaligus berfungsi sebagai penyaring udara alami untuk membantu mengurangi masuknya angin yang membawa polusi ke kawasan.



Gambar 14: Fasad Bangunan

Metode perancangan dan proses analisis yang dilakukan menghasilkan sebuah hasil berupa desain rancangan urban farming center dengan pendekatan arsitektur ekologis (lihat gambar 14). Nama Bangunan urban farming center Jl. Fatmawati No. 1, Mangunharjo, Kec.Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah. Luas Lahan 13.660 m², Luas Bangunan: 2,145 m² mengakomodasi kegiatan edukasi dan Pemasaran hasil pertanian urban.



Gambar 15: Eksterior



Gambar 16: Interior

KESIMPULAN

Pertanian perkotaan tidak hanya memberikan manfaat dalam memenuhi kebutuhan gizi dan pangan keluarga, tetapi juga memiliki dampak positif dalam mengurangi tingkat pengangguran di perkotaan. Dengan melibatkan masyarakat dalam praktik pertanian perkotaan, dapat tercipta keberlanjutan dalam memenuhi kebutuhan pangan lokal dan juga meningkatkan kualitas lingkungan. Melalui praktik pertanian perkotaan, hubungan antara produsen dan konsumen dapat diperkuat, menciptakan hubungan yang lebih sehat dalam rantai pasok pangan. Selain itu, pertanian perkotaan juga dapat memperkuat keterkaitan antara masyarakat perkotaan dengan alam, meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga ekosistem dan lingkungan hidup. Dengan demikian, pertanian perkotaan bukan hanya memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat, tetapi juga memberikan manfaat lingkungan yang besar. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya menjaga ekosistem dan lingkungan hidup, diharapkan masyarakat perkotaan

akan semakin peduli dan terlibat dalam praktik pertanian perkotaan. Hal ini akan membawa dampak positif dalam menciptakan keseimbangan antara kehidupan perkotaan yang modern dan keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Annisa, Heny, & dan. (2016). *Jurnal agroteknologi* 10 no. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/jagt/article/view/4339>
- D., & D. (2015). *Incorporation of LEED criteria into architectural design process a strategy to increase construction quality*. WIT Transactions on Ecology and the Environment 194. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=TBNmCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA179&dq=Incorporation+of+ecological+architecture+elements+in+the+design+process&ots=HHMG3huFOw&sig=74fOSwQXNGtPbh_KhBbj-_JuREA
- M. (n.d.). *In International Conference on Renewable Energies and Power Quality ICREPQ12 Santiago de Compostela Spain 28th to 30th March*. <https://www.icrepq.com/icrepq'12/268-michael.pdf>
- Remi, Remi, & Giorgio. (2013). *Urban agriculture in the developing world: a review*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-013-0143-z>
- Reni, & Rini. (2020). *Jurnal Ilmiah Respati* 11 no. <https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/pertanian/article/view/1102>
- Sarah, & Joanna. (2019). *Whose Sustainability? An Analysis of a Community Farming Program's Food Justice and Environmental Sustainability Agenda*. <https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cuag.12227>
- Steward, & Mary. (2008). *Linking ecological and built components of urban mosaics an open cycle of ecological design*. <https://www.jstor.org/stable/20143435>
- Utami, A. D., Yuliani, S., & Mustaqimah, U. (2017). Penerapan Arsitektur Ekologis Pada Strategi Perancangan Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Di Sleman. *Arsitektura*, 15(2), 340-348.
- khsan, M. F. (2022, Februari Selasa). *Urban Farming Jadi Upaya Peningkatan Ketahanan Pangan Kota Semarang*. Retrieved from Semarang Bisnis: <https://semarang.bisnis.com/read/20220201/535/1495267/urban-farming-jadi-upaya-peningkatan-ketahanan-pangan-kota-semarang>
- Kota Semarang Dalam Angka 2023*. (2023, Februari). Retrieved from BPS KOTA SEMARANG: <https://semarangkota.bps.go.id/publication/2023/02/28/d8a4f259d9dc202f513c5908/kota-semarang-dalam-angka-2023.html>
- Mildawani, R. A. (2021). URBAN FARMING CENTER, BOGOR INDONESIA. *e-Proceeding*, 1-6.
- peraturan, d. (2021, juni). *Gerakan Pembudayaan Pertanian Perkotaan Di Kota Semarang*. Retrieved from JDIH BPK DATABASE PERATURAN : <https://peraturan.bpk.go.id/Details/175753/perwali-kota-semarang-no-24-tahun-2021>
- SEMARANG BANGET - URBAN FARMING CORNER*. (2023, Maret). Retrieved from Kelurahan Rejosari: <https://rejosari.semarangkota.go.id/berita/urbanfarmingcorner>
- Denta Permata Khoirun Nissa, A. S. (2022). PENERAPAN ARSITEKTUR BERKELANJUTAN PADA RUMAH SUSUN DENGAN KONSEP AGRIKULTUR URBAN DI KOTA SURAKARTA. *SENTHONG*, 1-12.
- Hemawati, R. (2024, Januari). *Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Berkelanjutan di Kota Semarang*. Retrieved from Media Indonesia: <https://mediaindonesia.com/nusantara/643560/meningkatkan-ketahanan-pangan-dan-berkelanjutan-di-kota-semarang>