PERANCANGAN *ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY RESEARCH CENTER* DALAM MENGATASI PERMASALAHAN SAMPAH DI KOTA PADANG

Amelia Salsabillah[1)]
Prodi Arsitektur, FTSP, Universitas Bung Hatta
Email: ameliasalsabillah316@gmail.com

Nengah Tela[2)], Duddy Fajriansyah[3)]
Prodi Arsitektur, FTSP, Universitas Bung Hatta
Email: nengahtela@bunghatta.ac.id, duddyfajriansyah@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Kota Padang mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan jumlah Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Pengolahan sampah melalui bioteknologi merupakan salah satu alternatif yang dapat diambil untuk menangani permasalahan sampah. Pengolahan sampah dengan menggunakan bioteknologi memerlukan sarana dan prasarana agar hasil bioteknologi dapat dimanfaatkan secara nyata di masyarakat. *Environmental Biotechnology Research Center* akan menjadi wadah pengembangan kegiatan penelitian bioteknologi dalam menangani penumpukan sampah yang terus meningkat setiap tahunnya di Kota Padang. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif, dimana penelitian kualitatif ini dimaksudkan untuk memahami fenomena subjek penelitian dengan cara deskripsi. Dengan pendekatan deskriptif kualitatif ini diharapkan dapat menggambarkan sarana dan prasarana *Environmental Biotechnology Research Center* yang dibutuhkan dan direncanakan di kawasan Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang di mana lokasi ini yang akan dijadikan tempat penelitian sekaligus perancangan yang merupakan hasil dari penelitian. Arsitektur Ekologi diterapkan dalam pembentukan konsep massa bangunan terhadap kondisi bentuk tapak. Pusat Penelitian Bioteknologi diharapkan dapat menjadi wadah pengembangan kegiatan penelitian bioteknologi dalam mengatasi tumpukan sampah yang semakin meningkat setiap tahunnya di Kota Padang.

Kata Kunci: Lingkungan, Bioteknologi, Pusat Penelitian, Masalah Sampah.

ABSTRACT

Padang City experiences an increase in population every year. The increase in population is directly proportional to the increase in the number of landfills. Waste processing through biotechnology is one possible alternative taken to deal with waste problems. Processing waste using biotechnology requires facilities and infrastructure to produce results Biotechnology can be put to real use in society. Environmental Biotechnology Research Center will become a forum for developing biotechnology research activities in dealing with the accumulation of waste which continues to increase every year in Padang City. The research method used is qualitative, where this qualitative research is intended to understand the phenomena of the research subject by means of description. With this qualitative descriptive approach, it is hoped that it can describe the facilities and infrastructure of the Environmental Biotechnology Research Center that are needed and planned in the Koto Tangah District

area, Padang City, where this location will be used as a research and design location which is the result of the research. Ecological Architecture is applied in the formation of the concept of building mass against the condition of the site form. The Biotechnology Research Center is expected to be a place for the development of biotechnology research activities in overcoming the increasing piles of waste every year in Padang City.

Keywords: Environmental, Biotechnology, Research Center, Waste Problems.

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah di Indonesia di antaranya semakin banyaknya limbah sampah yang dihasilkan masyarakat, kurangnya wadah yang memadai sebagai tempat pembuangan sampah, dan sampah sebagai tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus menjadi sumber polusi dan pencemaran tanah, air, dan udara, serta menjadi sumber dan tempat hidup kuman-kuman yang membahayakan kesehatan. Pembuangan sampah yang tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan masalah besar. Pembuangan sampah sembarangan ke kawasan terbuka akan mengakibatkan pencemaran tanah yang juga akan berdampak ke saluran air tanah. Demikian juga pembakaran sampah akan mengakibatkan pencemaran udara dan pembuangan sampah ke sungai akan mengakibatkan pencemaran air, tersumbatnya saluran air dan banjir. Masalah sampah juga telah menimbulkan korban jiwa seperti peristiwa di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Leuwigajah, Cimahi, Jawa Barat pada tangal 21 Februari 2005 yang menelan korban 157 jiwa. Hingga kini, masalah sampah di Indonesia masih menjadi polemik termasuk di Kota Padang.

Kota Padang mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Jumlah penduduk yang meningkat berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah timbunan sampah. Pengurangan volume sampah perlu dilakukan dengan adanya pembatasan timbulan sampah (reduce), pemanfaatan kembali (reuse) dan pendaurulangan sampah (recycle). Target sampah yang terkurangi adalah sebesar 30% dan tertangani sebesar 70% pada tahun 2025 dengan indikator kinerja yaitu pengurangan sampah melalui penurunan timbulan sampah per orang, penurunan jumlah timbulan sampah di sumber, penurunan jumlah sampah terbuang ke lingkungan, dan penanganan sampah melalui peningkatan jumlah sampah terdaur ulang dan menjadi sumber energi, penurunan jumlah sampah ditimbun di TPA, dan penurunan jumlah sampah terbuang ke lingkungan.

Pengolahan sampah melalui bioteknologi merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh dalam menangani permasalahan sampah dan juga diungkapkan pengolahan sampah dengan menggunakan sistem bioteknologi di TPA mampu mengurangi lebih dari 50% volume sampah yang masuk ke TPA selama sepekan, seperti yang telah dilakukan oleh TPA Terjun di Medan.

Pengolahan sampah dengan cara bioteknologi memerlukan sarana dan prasarana sehingga hasil bioteknologi dapat dimanfaatkan secara nyata di tengah-tengah masyarakat. Salah satu contoh produk yang dihasilkan dari bioteknologi pengolahan sampah adalah eko-enzim. Bioteknologi dapat menjadi solusi bagi permasalahan di bidang pengolahan sampah karena produk bioteknologi mudah dibuat, murah, cepat kelihatan hasilnya, berdaya saing, dan ramah lingkungan. *Environmental Biotechnology Research Center* nantinya diharapkan dapat menjadi wadah pengembangan kegiatan penelitian bioteknologi dalam mengatasi timbunan sampah yang terus meningkat setiap tahunnya di Kota Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang menghasilkan perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* ini dilakukan melalui tahapan kajian sebagai berikut.

1. Menentukan Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis melakukan review terhadap beberapa dokumen dan juga foto-foto. Dalam hal ini penulis menggunakan metoda penelitian kualitatif. Penulis menggunakan pendekatan deskriptif yaitu menggambarkan fenomena aktual yang ditemukan pada saat pengumpulan data dan kemudian menganalisanya dan mengevaluasi hasil penemuan di lapangan. Selanjutnya penulis akan menganalisa implementasi konsep Arsitektur Ekologi pada lingkungan yang menjadi lokasi perancangan bangunan. Penulis juga mengkaji tiga komponen, yaitu kebijakan (sektoral), wilayah, dan sosial budaya masyarakat sehingga dapat membantu penulis dalam proses perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* di Kecamatan Koto Tangah yang optimal bagi pengembangan ilmu dan penelitian bioteknolgi untuk mengatasi masalah lingkungan di Kota Padang.

Pendekatan yang dilakukan berupa:

a. Pendekatan Kebijakan
   Kebijakan tentang pengolahan sampah dan pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. Pengelolaan sampah diperlukan kepastian hukum, kejelasan tanggung jawab dan kewenangan pemerintah, pemerintahan daerah, serta peran masyarakat dan dunia usaha sehingga pengelolaan sampah dapat berjalan secara proporsional, efektif, dan efisien.
b. Pendekatan Wilayah
   Dengan memahami kondisi wilayah dan mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Padang di mana TPA Air dingin sudah dinyatakan sebagai lokasi TPA, merupakan aset Pemko Padang dan memiliki sertifikat serta telah memiliki dokumen lingkungan berupa DELH (Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup) dan memiliki izin lingkungan. Maka dalam perancangan *Environmental Biotechnology Research Center*, penulis memilih lokasi yang berada di Kecamatan Koto Tangah karena merupakan kawasan yang berada di sekitar lokasi TPA.
c. Pendekatan Sosial Budaya dan Masyarakat
   Pendekatan permasalahan dari aspek lingkungan sekitar dan kebiasaan masyarakat sangat penting karena konsep yang ditonjolkan adalah adanya unsur yang terpadu antara sumber daya alam dan sumber daya manusia yang ada di lingkungan tapak tersebut dengan mengedepankan pemahaman kegiatan rutinitas masyarakat sekitar.

2. Menentukan Metode Penelitian

Penulis menggunakan metoda penelitian kualitatif di mana penelitian kualitatif ini dimaksudkan untuk memahami fenomena subjek penelitian dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa.

3. Menetapkan Sumber Data dan Jenis Data

Sumber data berupa:

a. Data Primer
   Data primer penulis peroleh dari hasil survei ke lokasi dan wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur maksudnya adalah wawancara yang bebas di mana penulis tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematik

dan lengkap untuk pengumpulan data. Kelebihan data primer ini adalah datanya lebih akurat dan memberikan informasi yang lebih *up to date* karena waktu pengambilan datanya hampir bersamaan dengan penelitian dan informasi yang didapat lebih spesifik dan relevan. Di samping itu, data primer membantu penulis menentukan variabel yang digunakan sehingga desain penelitiannya lebih mudah. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil analisa tapak dari survei lapangan yang dilakukan secara langsung serta hasil wawancara terhadap masyarakat di Koto Tangah dan Dinas Lingkungan Hidup.

b. Data Sekunder
   Data sekunder di dalam penelitian ini didapatkan dari peraturan-peraturan dan rencana program pemerintah. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi hal berikut.
   - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah.
   - Perpres no. 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
   - Perda Kota Padang No. 3 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Perda No. 4 Tahun 2012 Tentang RTRW Kota Padang Tahun 2010-2030, merupakan aset Pemko.
   - Data lokasi.
   - Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang.
   - Artikel tentang permasalahan sampah.
   - Jurnal terkait perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* dan Arsitektur Ekologi.
   - Sumber-sumber lainnya.

Data yang penulis peroleh dapat dikelompokan atas dua jenis, yaitu:

a. Data Lokasi
   Data lokasi merupakan data yang berhubungan sebagai penunjang perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* terdiri dari dua aspek, yaitu:
   - Aspek lingkungan fisik: 1) Topologi, mencakup semua hal terkait letak suatu wilayah, luasnya, bentuk, dan batas wilayah tersebut. Untuk melihat aspek topologi dibutuhkan alat bantu yaitu peta; 2) Abiotik, mencakup semua hal benda mati seperti cuaca, air, tanah, gunung api, iklim, dan lainnya; 3) Biotik, mencakup semua hal terkait makhluk hidup seperti manusia, hewan, dan tumbuhan.
   - Aspek lingkungan non fisik: 1) Sosial, mencakup kegiatan yang berkaitan dengan kehidupan manusia seperti kelahiran, migrasi, hukun adat, dan kematian; 2) Budaya, mencakup semua hal terkait cipta rasa dan karsa manusia dalam wujud bahasa, kesenian, rumah adat hingga pakaian adat; 3) Politik, mencakup hal yang berkaitan dengan tata laksana pemerintah daerah atau suatu negara; 4) Ekonomi, meliputi hal-hal seperti industri, perdagangan ekspor-impor, dan lainnya.

b. Data *Site*/Tapak
   Merupakan data tentang peraturan dan data-data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian sebagai berikut:
   - Struktur peruntukan lahan sesuai peraturan rencana wilayah setempat.
   - Batas lokasi lahan sekelilingnya.

- Jaringan listrik, air minum, telkom, air kotor/limbah, pemadam kebakaran, jaringan gas, dan pembuangan sampah.
- Data penggunaan dan ketinggian bangunan maksimal.
- Jalan pencapaian dan kondisinya serta klasifikasi jalan lingkungan berupa jalan utama maupun jalan penghubung lainnya.
- Kondisi topografi wilayah perancangan.
- Rencana peruntukan tanah di sekitar wilayah perancangan.
- Iklim dan cuaca setempat.
- Tautan lingkungan.
- Kondisi tata hijau tapak.
- Kondisi utilitas.
- Sarana dan prasarana.

4. Menyusun Teknik Pengumpulan Data
   a. Teknik Pengumpulan Data Primer
      Dilakukan melalui observasi lapang dan wawancara.
   b. Teknik Pengumpulan Data Sekunder
      Dilakukan melalui studi literatur, studi preseden, dan metode penelusuran *online.*

5. Menetapkan Subjek Penelitian

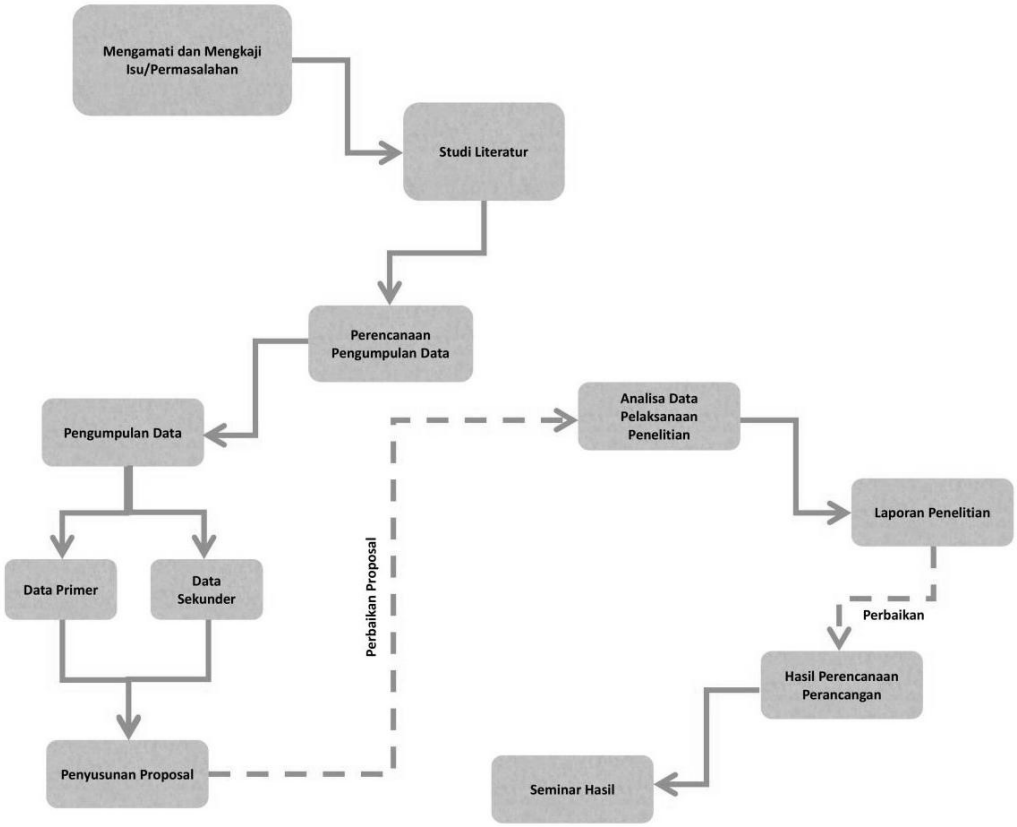
Subjek primer yang dituju pada penelitian ini adalah masyarakat Koto Tangah. Subjek sekunder yang akan diwawacarai pada penelitian ini adalah pelaku yang berada di dalam badan instansi seperti pegawai-pegawai dinas, hal ini dituju untuk memperoleh informasi yang akurat sesuai dengan rencana kerja pemerintah untuk Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang.

6. Melakukan Teknik Pengolahan Data

Data primer dan data sekunder yang penulis peroleh akan diolah dengan mengelompokkan data yang kemudian diolah dengan metoda deskripsi kualitatif. Dalam pengolahan data, penulis menggunakan software, seperti AutoCad, Microsoft Power Point, Corel Draw, dan Photoshop. Khusus untuk *site*, penulis menggunakan analisa Edward T White sebelas elemen tapak dan dijabarkan sesuai dengan metode yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif. Untuk konsep bangunan diambil berdasarkan studi preseden desain dari para arsitek sebelumnya dan salah satu pendekatan arsitektur yaitu pendekatan ekologi, serta untuk analisa konsep penataan ruang dalam dan ruang luar didasarkan kepada NAD dan beberapa pertimbangan dari asumsi perhitungan penulis.

7. Membuat Diagram Perancangan Penelitian

Berikut adalah gambar diagram perancangan penelitian yang penilis buat.



Gambar 1. Diagram Perancangan Penelitian

8. Menyusun Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan selama pelaksanaan Mata Kuliah Seminar Arsitektur selama 5 (lima) bulan, yaitu pada semester ganjil 2022/2023. Dimulai dari bulan September 2022 sampai bulan Januari 2023.

9. Menentukan Kriteria Pemilihan Lokasi

Untuk penentuan alternatif dari lokasi yang akan dianalisa, telah dilakukan survey awal yang dilaksanakan secara langsung ke masing-masing lokasi yang akan dipilih. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan tersebut meliputi:

a. Pencapaian
b. View
c. Kebisingan
d. Klimatologi
e. Sirkulasi
f. Zonifikasi

10. Menetapkan Alternatif Lokasi

Terdapat 2 alternatif lokasi yang dipilih, yaitu:

a. Jl. Sampah, Balai Gadang, Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 25586. Peta alternatif lokasi 1 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 2. Peta Alternatif Lokasi 1
(*Sumber: Google Earth, 2022*)

b. Jl. Sampah, Balai Gadang, Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 25586
Peta alternatif lokasi 2 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 3. Peta Alternatif Lokasi 2
(*Sumber: Google Earth, 2022*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi

Lokasi perancangan kawasan penelitian berada di kawasan TPA sampah Kota Padang berdasarkan RTRW Kota Padang Tahun 2010-2030.

Gambar 4. Peta Lokasi Tapak
(*Sumber: Google Earth, 2022*)

Lokasi Tapak:
Jl. Sampah, Balai Gadang, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat.

Berdasarkan RTRW Kota Padang Tahun 2010-2030, lokasi tapak berada di kawasan TPA sampah di mana kawasan tersebut diarahkan/diizinkan mendirikan bangunan fasilitas pengolah sampah dan pendukung jaringan persampahan yang dalam hal ini berarti sesuai dengan penempatan bangunan perancangan dalam penelitian, yaitu *Environmental Biotechnology Research Center*.

Dari data sebelas elemen yang telah ditinjau dari hasil pengamatan penulis terkait kawasan tapak yang dominan digunakan dalam perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* adalah sebagai berikut.

1. Lokasi menjadi dominan sesuai dengan Perda No.3 Tahun 2019.
2. Tautan lingkungan karena kawasan dekat dengan TPA sehingga memudahkan dalam akomodasi sampah.
3. Kondisi fisik alami karena kontur tapak yang penting dalam perencanaan bangunan yang sesuai dan memanfaatkan kontur tanah pada tapak.
4. Utilitas yang erat kaitannya dengan pembuangan limbah hasil dari kegiatan penelitian.
5. *View* sebagai dasar pertimbangan dalam penempatan bukaan salah satu ruangan publik yang direncanakan dalam perencanaan *Environmental Biotechnology Research Center*.
6. Iklim yang berkaitan dengan pencahayaan yang berguna sebagai pertimbangan dalam perencanaan ruang *green house* dan kebun percobaan serta pencahayaan alami sesuai dengan konsep Arsitektur Ekologi.

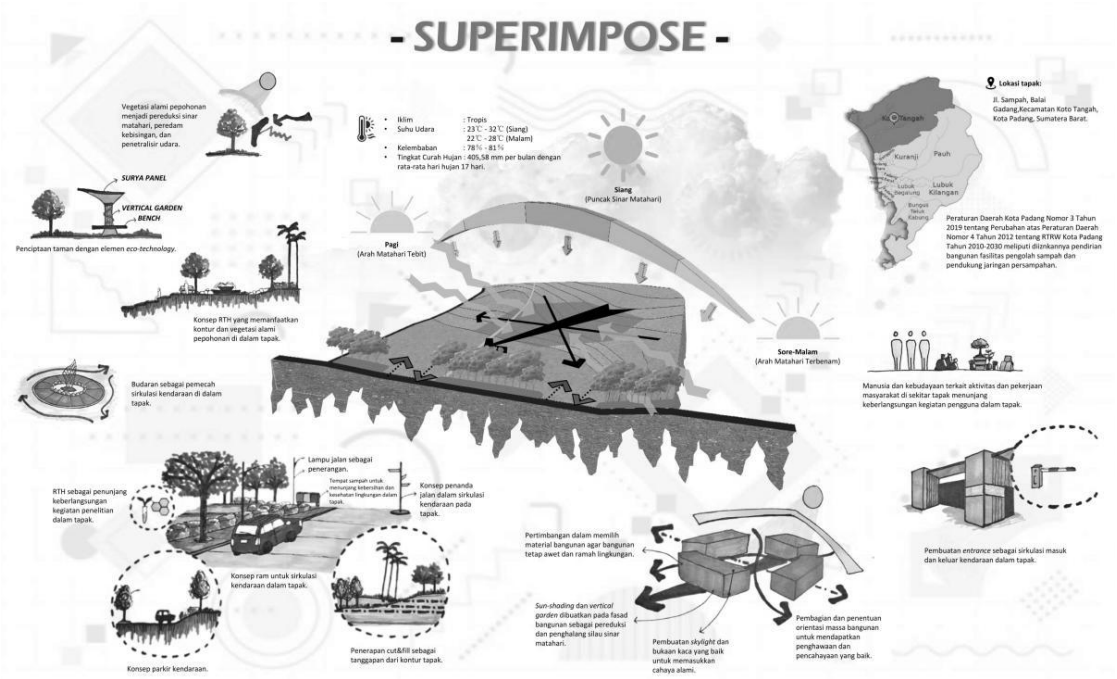
Batas Tapak

Lokasi tapak sebagian besar masih dikelilingi oleh hutan kota dan beberapa pemukiman yang didirikan di kawasan yang masih berkepemilikan TPA Pemko Padang dengan batasan lokasi *site*/tapak diuraikan sebagai berikut.

1. Utara : Berbatasan langsung dengan Jl. Sampah yang menjadi akses menuju lokasi TPA Air Dingin Kota Padang.
2. Selatan : Berbatasan dengan pemukiman masyarakat.
3. Timur : Berbatasan dengan hutan kota.
4. Barat : Berbatasan dengan pemukiman masyarakat.

Konsep

Superimpose menjadi sebuah sintesa atau konsep yang disesuaikan dengan hasil analisa tapak pada kawasan mulai dari arah bangunan utama dihadapkan ke arah Utara karena arah edar matahari berada di Timur dan Barat, sirkulasi yang menyesuaikan dengan arah yang efektif serta aksesibilitas yang mudah, arah angin pada tapak yang kemudian diberi banyak bukaan pada banguna untuk view positif, kebisingan yang direduksi dengan menggunakan vegetasi yang kemudian membentuk sebuah tapak dan bangunan. Analisa superimpose tapak pada kawasan ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Konsep Analisa Superimpose Tapak

Dalam perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* penulis menganalisa fungsi ruang dengan membaginya menjadi 3 kelompok berpedoman kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.23/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2020 tentang laboratorium lingkungan sebagai berikut.

1. Fungsi primer merupakan fungsi utama yang harus ada di perancangan *Environmental Biotechnology Research Center*, seperti ruang laboratorium bioteknologi yang dilengkapi dengan ruang steril dan bebas debu (*Laminar Air Flow Cabinet*) untuk pengujian mikroorganisme, ruang penyiapan alat dan bahan kimia, ruang inkubasi dan ruang inokulasi, dan ruangan peralatan khusus.
2. Fungsi sekunder merupakan pendukung fungsi sekunder dalam perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* adalah ruang untuk staf (untuk laboratorium dan ruang administrasi), dan ruang peneliti serta hall.
3. Fungsi penunjang merupakan fungsi yang mendukung fungsi primer dan fungsi sekunder yang berada dalam perancangan *Environmental Biotechnology Research Center*, meliputi fasilitas umum sebagai sarana pendukung terhadap aktivitas yang ada dalam perancangan *Environmental Biotechnology Research Center*. Fungsi penunjang ini seperti ruang istirahat peneliti, musholla, WC/toilet, dan ruang baca.

Analisa programatik penulis lakukan dengan mengasumsikan jumlah pengguna dan alur sirkulasi aktivitas pada pengguna objek perancangan *Environmental Biotechnology Research Center*. Jenis-jenis pengguna *Environmental Biotechnology Research Center* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Jenis-Jenis Pengguna *Environmental Biotechnology Research Center*

Fungsi	Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Durasi	Jumlah Pengguna
Pengolahan sampah organik	Penelitian bioteknologi pengolahan sampah organik	Peneliti dan staf laboratorium	Setiap hari kerja	2-4 jam	1 peneliti dan 3 staf laboratorium
Pengolahan sampah anorganik	Penelitian bioteknologi pengolahan sampah anorganik	Peneliti dan staf laboratorium	Setiap hari kerja	2-4 jam	1 peneliti dan 3 staf laboratorium
Mengkoordinir	Mengkoordinir kegiatan	Koordinator Laboratorium	Setiap hari kerja	1-2 jam	1 Koordinator Laboratorium
Penerima tamu, dan pemberi informasi	Melayani dan memberi informasi	Resepsionis	Setiap hari kerja	1-8 jam	2 orang resepsionis
Menyiapkan alat dan bahan penelitian bioteknologi organik dan kegiatan lainnya	Melayani peneliti dan kegiatan bioteknologi organik	Staf laboratorium bioteknologi organik	Setiap hari kerja	1-4 jam	2 orang staf laboratorium bioteknologi organik
Menyiapkan alat dan bahan penelitian bioteknologi anorganik dan kegiatan lainnya	Melayani peneliti dan kegiatan bioteknologi anorganik	Staf laboratorium bioteknologi an organik	Setiap hari kerja	1-4 jam	2 orang staf laboratorium bioteknologi anorganik
Keamanan	Menjaga, kenyamanan dan mengamankan fasilitas dan pengguna laboratorium bioteknologi lingkungan	Staf keamanan	Setiap hari secara bergantian	24 jam	5 orang swatpam
Kebersihan	Membersihkan semua ruang dan menyiram tanaman	Staf kebersihan	Setiap hari	8 jam	10 orang (lantai 1 dan lantai 2)
Administrasi	Mengurus masalah administrastrasi/surat-menyurat	Staf administrasi	Setiap hari	8 jam	4 orang
Teknisi/CCTV	Mengurus teknisi/CCTV	Staf Teknisi/CCTV	Setiap hari	8 jam	4 orang
Pelatihan	Mengikuti kegiatan pelatihan/*workshop*	Peserta pelatihan	Insidentil	Kondisional	Maksimal 50 orang
Pameran	Mengikuti dan mengunjungi kegiatan pameran	Pengunjung pameran	Setiap hari	8 jam	Maksimal 100 orang
Beribadah	Beribadah	Semua pengguna	Setiap waktu shalat	15-30 menit	Mushallah
MCK	Sebagai tempat BAB dan BAK	Semua pengguna	Setiap akan menggunakan	5-15 menit	1 orang setiap 1 toilet

Analisa ruang meliputi ruan-ruang sebagai berikut.

1. Ruang laboratorium bioteknologi terdiri atas laboratorium bioteknologi pengolahan sampah organik dan laboratorium bioteknologi pengolahan sampah anorganik. Kedua laboratorium ini terpisa ruangannya. Masing masing memiliki ruang laminar air flow, ruang alat, ruang bahan, ruang persiapan, ruang inokulasi, ruang inkubasi yang berhubunhan erat satu sama lain. Di ruang peneliti melakukan penelitian bioteknolgi pengolahan sampah.
2. *Workshop* merupakan ruangan yang cukup besar yang dipergunakan untuk melakukan pelatihan kerja pengolahan sampah menggunakan bioteknologi. Pelatihan tersebut

dapat diikuti oleh masyarakat cinta lingkungan atau akademisi yang mengambil mata kuliah yang berkaitan dengan bioteknologi pengolahan sampah.

3. Ruang resepsionis. Ruang resepsionis adalah ruang depan untuk gedung Laboratorium Bioteknolgi Pengolahan Sampah yang berada di lantai 1 dan 2 digunakan untuk penerimaan tamu, visitor, client dsb. Tampilan ruangan resepsionis yang formal menentukan image bagi gedung Laboratorium Bioteknologi Pengolahan Sampah ini.
4. Ruang peneliti. Ruang peneliti yang dimaksudkan adalah ruang yang digunakan peneliti untuk menganalisa hasil temuannya dan membuat laporan. Ruang ini merupakan salah satu ruang kerja peneliti di luar laboratorium. Ruang peneliti ini ada dua, yaitu ruang peneliti bioteknologi organik dan ruang peneliti bioteknologi anorganik.
5. Ruang kepala laboratorium. Ruang kepala laboratorium merupakan ruang kerja dari kepala laboratorium, menganalisa hasil penelitian yang dilakukan untuk dilaporkan kepada koordinator laboratorium dan sebagai bahan untuk kegiatan seminar ataupun *workshop*. Ruangan ini ada dua, yaitu ruang kepala laboratorium bioteknologi organik dan ruang kepala laboratorium bioteknologi anorganik.
6. Ruang kordinator laboratorium. Ruang koordinator laboratorium merupakan ruang yang ditempati koordinator laboratorium yang berperan juga sebagai direktur laboratorium. Ruangan ini menjadi ruang kerja bagi koordinator laboratorium.
7. Ruang staf laboratorium dan staf administrasi. Ruang ini ditempati oleh mereka yang terlibat dalam proses penyelenggaraan laboratorium dan bertanggung jawab untuk menyusun agenda laboratorium dan melakukan pengorganisasian data dan dokumen laboratorium secara rapi. Sementara itu staf laboratorium dapat membantu peneliti dalam melakukan kegiatan penelitian di laboratorium.
8. Ruang staf kebersihan. Ruanag ini ditempati staf kebersihan yang bertanggung jawab terhadap kebersihan di Laboratorium Bioteknologi Pengolahan Sampah. Ruang ini berisi alat-alat kebersihan yang digunakan oleh staf kebersihan.
9. Ruang staf keamanan dan pos staf keamanan. Ruang staf keamanan ditempati petugas keamanan sebagai tempat ganti pakaian dan tempat istirahat, sedangkan pos staf keamanan adalah tempat petugas keamanan berjaga dan melakukan tugas penjagaan dan pengawasan.
10. Ruang istirahat. Ruang istirahat adalah ruang kerja informal. Ruang istirahat berguna untuk tempat di mana karyawan/pengelolah akan beristirahat, makan, dan mengadakan pertemuan informal. Pertemuan yang diadakan di ruang istirahat sangat produktif dalam hal brain storming dan menghasilkan ide. Ini karena pengelolah tidak berada di bawah tekanan apa pun di sini yang memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi kreativitas mereka secara luas dan memikirkan ide-ide jenius yang mungkin (dan kadang-kadang) mengarah pada terobosan dalam sesuatu yang telah dihadapi dalam pekerjaan dan akhirnya meningkatkan produktivitas. Peraturan menetapkan bahwa staf yang pekerjaannya melibatkan penggunaan komputer secara konstan harus diberi kesempatan untuk sering beristirahat dari stasiun kerja mereka.
11. Ruang pertemuan. Ruang pertemuan dibutuhkan sebagai tempat bertemu untuk membicarakan masalah yang berkaitan dengan penelitian yang sedang berjalan atau yang akan dikerjakan. Ruang ini juga dijadikan sebagai tempat melakukan seminar hasil penelitian dan promosi penemuan hasil penelitian yang telah berhasil dilakukan.
12. Ruang baca. Ruang ini berisi informasi, baik dalam bentuk buku maupun brosur segala yang berkaitan dengan bioteknologi pengolahan sampah organik dan an organik. Ruang ini juga dilengkapi komputer dan internet.

13. Ruang teknisi/CCTV. Ruang di tempati staf teknisi dan pengawas CCTV. Mereka membantu bila terjadi kerusakan teknis di laboratorium dan mengamati CCTV untuk keamanan.
14. Ruang tamu/tunggu. Ruang tamu ini berada di lantai 2. Fasilitas ini di peruntukan untuk tamu yang berurusan dan berkunjung ke Laboratorium Bioteknologi Pengolahan Sampah.
15. Hall. Hall merupakan ruang yang cukup besar dan luas yang terdapat di lantai 1 bangunan laboratorium bioteknologi pengolahan sampah. Hall ini gunakan sebagai tempat pameran hasil-hasil bioteknologi pengolahan sampah yang memberikan informasi kepada pengunjung (masyarakat, mahasiswa, pelajar, wisatawan ilmu) sehingga bioteknolog pengolahan sampah lebih dikenal dan membangkitkan motivasi dan inovasi masyarakat.
16. Kebun percobaan dan *green house*. Kebun percobaan merupan fasilitas untuk menerapkan hasil penelitian, dan jika menunjukkan hasil positif akan digunakan di *green house*.
17. Ruang pengumpulan sampel sampah. Ini merupakan tempat sementara sampah yang akan diteliti dan waktu keberadaan sampah maksimal satu minggu. Jika tidak digunakan, atau berlebih sampah dikembalikan ke TPA.
18. Musholla. Musholla merupakan fasilitas ibadah untuk pengunjung dan pengguna *Environmental Biotechnology Research Center* yang dilengkapi dengan WC/toilet dan tempat berwuduk yang terpisah antara pria dan wanita.
19. Gudang. Gudang merupakan tempat penyimpanan alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan tapi belum digunakan dan disimpan untuk jangka waktu tertentu.
20. Parkir. Parkir merupakan fasilitas untuk pengunjung dan pengguna *Environmental Biotechnology Research Center* untuk memarkirkan kendaraannya, baik kendaraan roda 2 maupun roda 4.

Penggunaan *Environmental Biotechnology Research Center* dapat dibagi dalam beberapa kategori kegiatan yaitu kegiatan utama, kegiatan penunjang, kegiatan pengelolah dan kegiatan pelayanan publik. Selanjutnya pengelompokan kegiatan di *Environmental Biotechnology Research Center* diuraikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. Pengelompokan kegiatan di *Environmental Biotechnology Research Center*

Kegiatan Utama				
Kategori Kegiatan	Aktivitas	Pelaku	Fasilitas	Sifat Kegiatan
Penelitian.	▪ Absensi. ▪ Kepala labaoratorium bersama tim Peneliti melakukan penelitian/percobaan laborfatorium pengolahan sampah dengan bioteknologi. ▪ Menginformasikan dan mendemonstrasikan hasil penelitian. ▪ Diskusi. ▪ Rapat/pertemuan staf ahli. ▪ Mencari ide-ide baru dalam pengolahan	Kepala laboratorium bersama tim Peneliti dengan staf di bidang penelitian bioteknologi pengolahan sampah untuk menggunakan fasilitas ruang maupun alat dan bahan yang dibutuhkan	▪ Ruang Kepala Laboratorium ▪ Ruang Peneliti ▪ Ruang Laboratorium Bioteknologi ▪ Ruang Persiapan ▪ Ruang Alat ▪ Ruang Bahan ▪ Ruang Air Laminal Flow ▪ Ruang Insolasi ▪ Ruang Inkubasi ▪ Ruang Sampel Sampah ▪ *Green House*	Privat

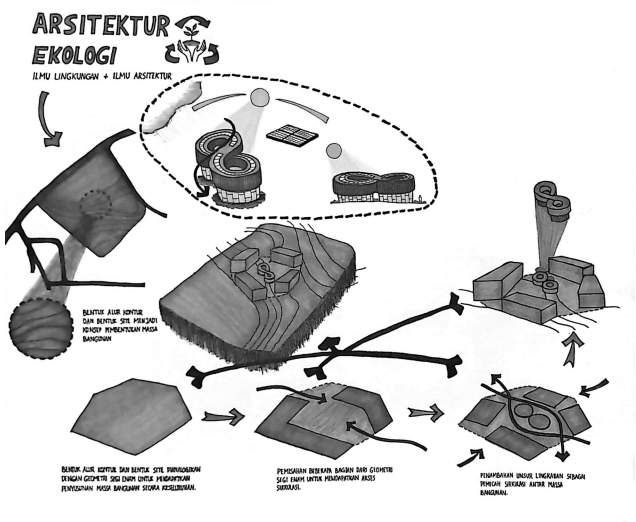
Tabel 2. Lanjutan

Kegiatan Utama				
Kategori Kegiatan	Aktivitas	Pelaku	Fasilitas	Sifat Kegiatan
	sampah. ▪ Makan, minum dan beribadah.			
Workshop/ seminar.	▪ Pelatihan dalam bidang bioteknologi pengolahan sampah. ▪ Mengajarkan/ sharing suatu teknik dalam pengolahan sampah ▪ Pelatihan dalam bidang bioteknologi pengolahan sampah ▪ Menginformasikan hasil penelitian dan aplikasinya di lapangan tentang bioteknologi pengolahan sampah.	Peneliti, staf peneliti dan aktifis/masyarakat/pelajar/ mahasiswa yang berminat dan tertarik dalam bidang bioteknologi pengolahan sampah	▪ Ruang Pertemuan ▪ Ruang *Workshop*	Publik
Pameran hasil-hasil bioteknologi.	▪ Memamerkan hasil-hasil penelitian bioteknologi. ▪ Melihat pameran. ▪ Dokumentasi.	▪ Para peneliti bioteknologi ▪ Mahasiswa, pelajar, dan masyarakat	▪ Hall ▪ *Green House*	Publik
Pelatihan dan pembekalan di bidang bioteknologi terutama bioteknologi pengolahan sampah.	▪ Memperkenalkan bioteknologi pengolahan sampah. ▪ Memperkenalkan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian bioteknologi. ▪ Memperkenalkan prosedur dan cara penggunaan alat. ▪ Melakukan bimbingan dan pengawasan praktek bioteknologi pengolahan sampah.	Peneliti, staf laboratorium, mahasiswa/pelajar	▪ Ruang Laboratorium ▪ Ruang *Workshop*	Semi privat, Semi publik
Kegiatan Penunjang				
Kategori Kegiatan	Aktivitas	Pelaku	Fasilitas	Sifat Kegiatan
Kepustakaan.	Membaca buku yang memberikan referensi mengenai bioteknologi pengolahan sampah.	Peneliti, mahasiswa dan pelajar, serta masyarakat	Ruang Baca	Publik
Peribadahan.	▪ Wudhu. ▪ Shalat	Semua pengguna *Environmental Biotechnology Research Center*	Mushalla	Publik
Kegiatan Pengelola				
Kategori Kegiatan	Aktivitas	Pelaku	Fasilitas	Sifat Kegiatan
Mengurus *Environmental Biotechnology Research Center*.	▪ Bertanggung jawab atas segala kegiatan dan aktifitas di Enviromental Biotechnology. Research Center ▪ Mengambil keputusan dalam kebijakan.	Koordinator laboratorium di *Environmental Biotechnology Research Center*	▪ Ruang Koordinator Laboratorium ▪ Ruang Staf Laboratorium Dan Staf Administrasi ▪ Ruang Tamu/Tunggu	Privat, Privat, Semi publik

Tabel 2. Lanjutan

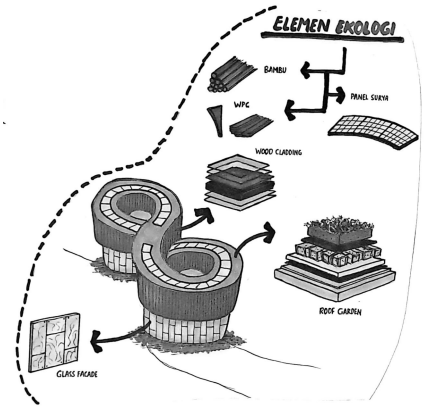
Kegiatan Pengelola				
Kategori Kegiatan	Aktivitas	Pelaku	Fasilitas	Sifat Kegiatan
Sistem Operasional *Environmental Biotechnology Research Center*.	▪ Menangani bagian komunikasi internal dan ekternal. ▪ Pengelolahan anggaran. ▪ Bertanggunag jawab atas iven-iven yang diadakan di *Environmental Biotechnology Research Center*. ▪ Mengawasi kinerja staf.	▪ Operator/informasi ▪ Kepala laboratorium bioteknologi ▪ Koordinator laboratorium ▪ Peneliti bioteknologi	▪ Ruang Resepsionis ▪ Ruang Kepala Laboratorium ▪ Ruang Koordinator Laboratorium ▪ Ruang Peneliti ▪ Ruang Istirahat	Semi privat, Privat, Privat, Privat
Dokumentasi.	Mengabadikan momen momen penting pada event-event di *Environmental Biotechnology Research Center*.	Teknisi/CCTV	Ruang Teknisi/CCTV	Privat
Operasional bangunan dan tanaman di *Environmental Biotechnology Research Center*.	Perawatan dan pengontrolan terhadap properti banguan dan tanaman di *Environmental Biotechnology Research Center*.	▪ Teknisi /CCTV ▪ Staf kebersihan	▪ Ruang Teknisi/CCTV ▪ Ruang Staf Kebersihan	Privat, Privat
Kegiatan Pelayanan Publik				
Kategori Kegiatan	Aktivitas	Pelaku	Fasilitas	Sifat Kegiatan
Pemberian informasi.	Memberikan pelayanan dan informasi.	Pengguna dan pengunjung, peneliti, mahasiswa, dan pelajar	▪ Ruang Resepsionis ▪ Ruang Tamu/Tunggu	Semi privat, Semi publik
Akomodasi.	▪ Peribadatan. ▪ Duduk/istirahat. ▪ BAB/BAK. ▪ Penyimpanan barang.	Seluruh pengguna dan yang beraktifitas di *Environmental Biotechnology Research Center*	▪ WC/Toilet Pada Ruang ▪ WC/Toilet Mushalla ▪ WC/Toilet Lt. 2 ▪ Ruang Tamu/Tunggu ▪ Mushalla ▪ Gudang	Privat, Servis privat, Servis privat, Semi publik, Publik, Servis privat
Keamanan dan kebersihan.	▪ Menjaga keamanan dan ketertiban serta kebersihan segala kegiatan di Envirimental Biotechnology Research Center. ▪ Melakukan pengawan dan pengamanan di *Environmental Biotechnology Research Center*.	▪ Staf keamanan ▪ Teknisi/ CCTV ▪ Staf kebersihan	▪ Ruang Staf Keamanan ▪ Ruang Teknisi/CCTV ▪ Pos Staf Keamanan ▪ Parkir ▪ Ruang Staf Kebersihan	Privat, Privat, Privat, Publik, Privat

Arsitektur Ekologi diterapkan dalam pembentukan konsep massa bangunan terhadap kondisi bentuk *site*. Arsitektur Ekologi ini merupakan arsitektur dengan konsep yang mempertimbangkan lingkungan sekitarnya dalam pembentukan massa bangunan sehingga tercipta bangunan dan kawasan sekitar bangunan yang ramah lingkungan.



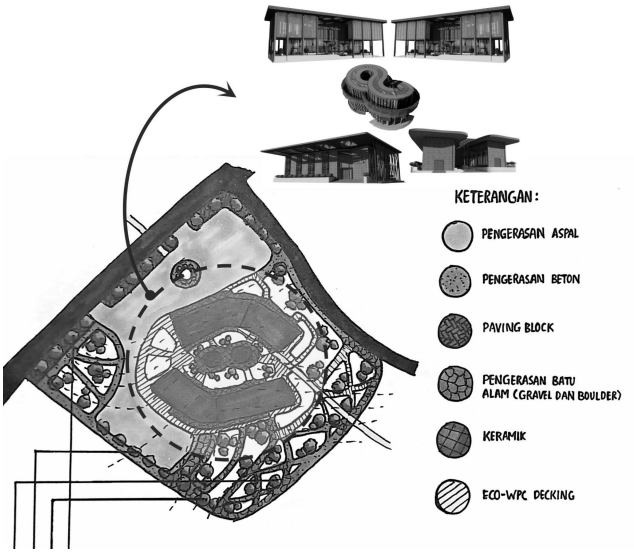
Gambar 6. Konsep Bentuk Massa Bangunan Terhadap Pola *Site*/Tapak

Dengan penerapan Arsitekur Ekologi, bentuk alur kontur dan bentuk *site* dijadikan pertimbangan dalam pembuatan konsep susunan massa bangunan sehingga tercipta analogi geometri segi enam untuk mendapatkan penyusunan massa bangunan secara keseluruhan. Dari pola geometri segi enam tersebut didapat bentuk dasar pola massa bangunan yang melalui proses pemisahan beberapa bagian dan penambahan unsur lingkaran untuk mendapatkan akses sirkulasi dan pemecah sirkulasi antar bangunan. Selain itu, alur sirkulasi arah angin dan arah sinar matahari menjadi penentu orientasi massa bangunan di dalam *site*.



Gambar 7. Pemakaian Elemen Ekologi pada Konsep Massa Bangunan

Elemen ekologi penting diterapkan dalam pembentukan massa bangunan yang menggagas konsep Arsitektur Ekologi yang telah dijelaskan sebelumnya.



Gambar 8. Konsep *Site Plan*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kota Padang mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Jumlah penduduk yang meningkat berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah timbulan sampah. Jenis sampah yang paling dominan yang dihasilkan di Kota Padang apabila dilihat dari komposisinya adalah sampah organik yang berasal dari sisa makanan, sayuran dan buah-buahan sebesar 39,80%, sampah plastik sebesar 14,70%, sampah kertas sebesar 9,67% dan sisanya berasal dari sampah logam, karet, kain, kaca dan lain-lain. "Perancangan *Environmental Biotechnology Research Center* dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi dalam Mengatasi Permasalahan Sampah di Kota Padang" nantinya diharapkan dapat menjadi wadah pengembangan kegiatan penelitian bioteknologi dalam mengatasi timbunan sampah yang terus meningkat setiap tahunnya di Kota Padang.

Dari penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah perlunya partisipasi semua pihak, pemerintah dan masyarakat, berperan aktif terhadap terwujudnya bangunan yang menjadi sarana dalam mengatasi masalah sampah yang berdampak pada kesehatan lingkungan. Adanya sarana penelitian berupa laboratorium pengolahan sampah yang menggunakan bioteknologi diharapkan dapat menghasilkan penelitian yang mengolah sampah dengan tidak merusak lingkungan, bahkan dapat memperbaiki kualitas lingkungan khususnya untuk wilayah Koto Padang.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Ching, D.K. Francis. (1979). Arsitektur: Benizik Ruang dan Susunannya. Terjemahan oleh Ir. Paulus Flanoto Adjie. (1993). Jakarta: Erlangga.

Creswell, J. (2016). Desain Penelitian, Jakarta: KIK Press.

Frick, Heinz dan Hesti, M. T. (2000). Arsitektur Ekologis Seri EkoArsitektur 2 (p. 208), Yogyakarta: Kanisius.

Jurnal

Arisyanti, P. (2018). Pengelolaan Sampah untuk Kesejahteraan Masyarakat. Studi Kasus di Kelurahan Bumi, Laweyan, Surakarta, Skripsi. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Elvinasari1, C. A., Wardhana, Achmad R. (2022). Perencanaan Pusat Penelitian Bioteknologi pada Bidang Pertanian di Kutai Barat, Totem, 3(1), 46–58.

Fatkhah, U., Yunus, W., Ute, L. S. K. (2020). Diseminasi Informasi Zero Waste oleh Yayasan Pengembangan Biosains dan Bioteknologi, Kajian Informasi & Perpustakaan, 8(1), 49–68.

Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbunan Sampah Plastik di Lingkungan. Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology, 8(2), 141–147.

Rahmayanti, S. (2021). *Eko-Enzim*: Pengolahan Sederhana Sampah Rumah Tangga, Hasilkan Cairan Serbaguna.

Rochayani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya* L.), 5(2), 135–140.

Sayuti (2022). Permasalahan Sampah dan Solusinya.

Supardhi, T. H. Ni Luh K. R. K. (2021). Perancangan Interior Laboratorium Material dan Sistem Pencahayaan Di PS/Jurusan Desain Interior ISI Denpasar. Segara Widya 9(1).

Peraturan

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.23/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2020 Tentang Laboratorium Lingkungan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah.

Perpres No. 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Peraturan Presiden No. 97 Tahun 2017 Tentang Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Sampah.

Perda Kota Padang No. 3 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Perda No. 4 Tahun 2012 Tentang RTRW Kota Padang Tahun 2010-2030.