Instalasi *Eco Art* Sebagai Media Kultivasi Mikroalga

M. Agus Burhan, Anusapati, Lutse Lambert Daniel Morin.
Institut Seni Indonesia Yogyakarta (ISI Yogyakarta)
Jl. Parangtritis, Km, 6,5, Yogyakarta, 371233

ABSTRACT

This artistic research was to create an installation artwork with eco art principles that can be used as photobioreactor for microalgae cultivation. State of the art of the creation problems consists of installation art, eco art, microalgae cultivation, and photobioreactor. The purpose of the creation was to create an eco art installation as a medium for cultivating microalgae. The purpose of this artistic research was to create an eco art installation artwork as a medium for cultivating microalgae.The method of this artistic research was practice based research where the researcher fused with the object that was done in appreciation of reciprocity (in and through), and also had to refer to the published creation method in order that it was not subjective and the explanation is detailed. David Campbell's method of creation used as a reference in this research, namely preparation, concentration, incubation, illumination, verification-production. The result of this research was the work of the eco art installation that technically met the requirements for microalgae cultivation. Water with microalgae flowing in the installation carried out the photosynthesis process, which could produce various compounds, such as carbohydrate compounds for bio-energy production, the pharmaceutical industry and cosmetics. This photobioreactor was presented as an eco art installation with a twisted cylinder shape in a contemporary aesthetic artistic image.

***Keywords**: Installation, Eco Art, Photobioreactor, Microalgae Cultivation*

ABSTRAK

Penelitian artistik ini untuk menciptakan karya seni rupa instalasi dengan prinsip *eco art* yang bisa difungsikan sebagai photobioreactor untuk kultivasi mikroalga. *State of art* permasalahan penciptaan karya, meliputi seni rupa instalasi, *eco art*, kultivasi mikroalga, dan *photobioreactor*. Tujuan penelitian artistik ini menciptakan karya seni instalasi *eco art* sebagai media kultivasi mikroalga. Metode penelitian artistik ini adalah *practice based research*, peneliti menyatu dengan objek yang dikerjakan dalam penghayatan secara timbal balik (*in and through*), juga harus merujuk metode penciptaan terpublikasi, sehingga tidak subjektif dan pemaparannya rinci. Metode penciptaan David Campbell sebagai rujukan, yaitu *preparation*, *concentration*, *incubation*, *illumination*, *verification-production*. Hasil penelitian ini berupa karya instalasi *eco art* yang secara teknis memenuhi syarat untuk kultivasi mikroalga. Air dengan organisme mikroalga mengalir dalam instalasi melakukan proses fotosintesis, yang bisa menghasilkan bermacam bahan senyawa, seperti senyawa karbohidrat, untuk produksi bio energi, industri farmasi, dan kosmetik. *Photobioreactor* ini ditampilan sebagai seni instalasi eco art dengan bentuk silinder terpilin, dalam citra artistik estetika kontemporer.

Kata Kunci: Instalasi, *Eco Art*, *Photobioreactor*, Kultivasi Mikroalga

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan seni rupa kontemporer, berbagai pemikiran dan kesadaran pemberdayaan alam merupakan isu yang mempunyai nilai penting. Dalam isu tersebut ideologi eco art menjadi genre yang aktual dan bermakna, terlebih dalam berbagai krisis lingkungan alam yang terjadi. Eksplorasi isu tersebut dalam bentuk seni rupa kontemporer tentu melampaui batas-

batas seni konvensional, sehingga tidak hanya berhenti merekam dan mengekspresikan fenomena alam, tetapi memperluas berbagai ekplorasi ide, bentuk, medium, penyajian, dan nilai fungsi yang melampaui seni. Bentuk seni instalasi merupakan ungkapan seni rupa kontemporer yang bisa mengakumulasikan berbagai perluasan batas-batas tersebut (Featherstone, 1993, hlm. 7 dan Bonham-Carter, 2013, hlm. 7).

Dengan berbagai keanekaragaman hayati dalam alam tropis Indonesia, seni rupa kontemporer yang mengeksplorasi isu-isu alam masih sangat terbatas. Kalaupun ada biasanya tertuju pada ragam alam fisik nyata dan menimbulkan sensasi visual yang langsung. *Eco art* yang mengeksplorasi ragam hayati organisme mikroskopik masih langka. Alam Indonesia memiliki potensi dengan wilayah perairan yang luas, sehingga biomassa berbasis kelautan dan perairan termasuk alga menjadi potensi hayati yang besar untuk dikembangkan. Mikro alga adalah organisme yang berukuran mikroskopik dan dapat melakukan proses fotosintesis, mampu hidup baik di air laut maupun air tawar. Salah satu daya tarik mikroalga adalah kegunaan produk mikroalga yang beragam, seperti mengandung senyawa karbohidrat, senyawa untuk produksi bioenergi, industri farmasi, kosmetik, dan lain-lain. Oleh karena itu, pembudidayaan, penanaman atau kultivasi mikroalga dalam alam tropis dan perairan di Indonesia sangat potensial dan mengandung banyak manfaat.

Kultivasi mikroalga dapat dilakukan dengan menggunakan sistem bak terbuka, atau bak tertutup, sebagaimana telah dikembangkan oleh tim Algae Biorefinery Center, Pusat Studi Energi Universitas Gadjah Mada. Salah satu perkembangan teknologi kultivasi mikroalga adalah penggunaan *photobioreactor* (PBR). PBR adalah sebuah bioreactor yang memanfaatkan sumber cahaya untuk membudidayakan mikroorganisme yang bersifat fototropis. Organisme ini akan menggunakan cahaya dan karbondioksida untuk melakukan proses fotosintesis, salah satunya adalah mikroalga.

Keunggulan PBR ini adalah kemampuannya untuk mengontrol kondisi reaktor sesuai dengan yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroalga yang dibudidayakan. Dengan demikian, PBR diyakini mampu mendorong mikroalga untuk tumbuh lebih cepat serta terbebas dari kontaminan. Secara umum, desain PBR berupa pipa-pipa kaca atau plastik tembus cahaya yang tersusun berkelok-kelok yang membentuk kolom-kolom. Kolom ini bisa diletakkan vekartikal atau horizontal.

Dari kondisi tersebut muncul gagasan bagaimana menyajikan suatu bentuk *photobioreactor* (PBR), yang dari sisi teknis dan fungsi bisa memenuhi syarat sebagai PBR yang efektif, namun dari sisi visual bisa ditampilkan sebagai seni instalasi dengan cita rasa estetika kontemporer. Untuk itu bisa digabungkan antara karya seni dan teknologi pada photobioreactor mikroalga ini sebagai karya instalasi *eco art.*

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan penciptaan yang muncul dan akan diteliti adalah pertama, bagaimana

mengangkat potensi kultivasi alga dari bentuk *photobioreactor* (PBR) sebagai ide penciptaan karya seni rupa kontemporer? Kedua, bagaimana menciptakan *photobioreactor* (PBR) menjadi bentuk karya instalasi seni rupa yang mempunyai nilai fungsi dan nilai artistik. Ketiga, bagaimana pemecahan material dan tekniknya, serta penyajian karya seni instalasi *photobioreactor* (PBR) tersebut. Tujuan Penciptaan ini adalah pertama, untuk merancang karya seni rupa kontemporer dari ide kultivasi alga dari bentuk photobioreactor (PBR). Kedua, untuk menciptakan bentuk karya seni rupa instalasi kultivasi alga *photobioreactor* (PBR) yang mempunyai nilai fungsi dan artistik. Ketiga, untuk merancang seni rupa instalasi photobioreactor mikroalga yang bisa disajikan atau ditempatkan pada lobi gedung atau ruang publik dalam sinar matahari tidak langsung.

Untuk mendapatkan ketajaman analisis dan inspirasi dalam penciptaan karya seni ini, disampaikan *state of art* permasalahan penciptaan karya, meliputi seni rupa instalasi, eco art, kultivasi mikroalga, dan *photobioreactor*, baik sebagai pendekatan teoretis maupun beberapa tinjauan karya terdahulu. Seni instalasi, yang dikemukakan Nicolas de Oliveira, Nicola Oxley, dan Michael Petry, dalam *Innstallation Art* (1998) merupakan perkembangan bentuk dari proses sejarah karya *ready made* Marchel Ducham "*Bicycle Wheel*", (1913), sampai sekarang dalam pemikiran *postmodern*. Disiplin *assemblage* dan *environment* dipakai untuk melakukan pekerjaan bersama dalam memenuhi ruangan. Dengan istilah *gesamtkunstwerk* (*total work of art*) dalam abad ke-20, Futurism, Dada, Konstruktivisme, dan karya-karya Bauhaus menjadi gejala menuju bentuk seni instalasi. Dalam istilah *gesamtkunstwerk* (*total work of art*) bentuk seni rupa ini bisa bersintesis dengan berbagai seni lain. *Prototype* instalasi karya Vladimir Tatlin berkembang bersama metodologinya sampai karya instalasi yang *advance* seperti *Minimalism*, *Land Art*, *Process Art*, *Conceptualism* (Oliveira, 1998, hlm. 11-31).

Seni instalasi merupakan penggabungan berbagai media dan disiplin (hybrid dicipline) cabang seni dan juga disiplin di luar seni. Seni instalasi berciri tiga dimensi, sehingga bersifat meruang tempat karya berada (Walker, 1975, hlm. 148, 195, 232 dan Janson, 1986, hlm. 722-723, 732-733). Berikut ini karya penciptaan terdahulu yang menjadi rujukan penciptaan, yaitu karya Vladimir Tatlin "*Model for* a *monument to the Third International*" (1919, hlm. 20). Meskipun lebih dikenal sebagai karya patung konstruktivisme, karya ini bisa dianggap sebagai salah satu cikal bakal seni instalasi. Sebuah konstruksi baja berbentuk spiral, dengan elemen-elemen silindrik, kerucut dan kubistik. Bernilai fungsional, sehingga orang bisa memanjat, berdiri, atau duduk di atasnya (Oliveira, 1998, hlm. 16).

Eco Art merupakan bagian dari seni lingkungan. Istvan Eross dalam *Nature Art* (2011), pada bagian "*Nature Art Essaying A Definition*" mengungkapkan bahwa difinisi nature art pada umumnya belum diterima. Di US terminologi *Nature Art* tidak dipakai, karena secara umum memakai istilah Land Art. Pengelompokan terminologi dari pemaknaan ini adalah *Eco Art*, Environmental

Gambar 1. Vladimir Tatlin "M*odel for a monument to the Third International*"
(Sumber: Oliveira, 1998)

Art, Eart Art, Resource Art, dan lain-lainnya. Di lain pihak, ada kesamaan dan perbedaan isu pada berbagai jenis seni lingkungkungan. *Nature Art, Environmental Art* atau *Land Art* adalah jenis karya-karya yang telah populer dan bersifat konseptual, untuk merespon alam dalam konteks seni dan estetika. *Eco Art* menekankan pada aktivismenya, sebagai gerakan kampanye dan advokasi lingkungan (Walker, 1975, hlm. 81). *Eco Art* biasanya berupa project yang menggarap isu-isu lingkungan yang lebih spesifik, seperti perubahan iklim, polusi udara, deforestasi, dan sebagainya. Beberapa prinsip *Eco Art* adalah a). Mempertimbangkan kembali relasi antara manusia dengan alam, untuk menata kembali cara-cara baru hidup berdampingan dengan makhluk lain di bumi. b). Menciptakan karya-karya menggunakan material alam dan banyak memanfaatkan elemen-elemen alam, seperti cahaya, angin, air, dan sebagainya. c). Berupaya membangkitkan

Gambar 2. "*Skyscraper*" karya kelompok STUDIOKCA, di buat di Bruge, Belgia pada *Cities Triennale Festival*, 2018.
(Sumber: https://newatlas.com/skyscraper-whale-bruges-triennial-studiokca/55235/)

kesadaran manusia atas persoalan-persoalan lingkungan yang ada serta menawarkan cara-cara baru yang menjamin keberlangsungan semesta.

Berikut ini karya terdahulu yang berupa patung-instalasi "*Skyscraper*" karya kelompok STUDIOKCA, di buat di Bruge, Belgia pada Cities Triennale Festival 2018, berbentuk paus biru yang seolah muncul dari sungai. Karya ini dibuat dari 5 ton sampah plastik yang dikumpulkan dari pantai di Hawaai dan Belgia selama 4 bulan. Karya ini dimaksudkan untuk menyebarkan pesan akan seriusnya ancaman pencemaran dari sampah plastik.

Mikro alga dan *Photobioreactor* (PBR) secara teoretis diungkapkan sebagai berikut. Mikroalga adalah organisme yang berukuran mikroskopik dan dapat melakukan proses fotosintesis, mampu hidup baik di air laut maupun air tawar. Mikroalga adalah mengandung banyak jenis senyawa seperti karbohidrat, lipid dan protein (Valdez, P. J., et.al., 2014: 163, 123-127). Senyawa-senyawa yang dikandung mikroalga ini memiliki potensi untuk memproduksi energi

seperti *bio-crude* oil, alkohol atau hidrogen (Susilaningsih, et.al., 2014: 39, 19394-19399). Beberapa senyawa aktif dalam mikroalga, seperti *astaxanthin* (Han, D., et.al., 2013: 28 (2), 131-147) atau *phycocyanin* (Ho, S. H., et.al., 2018: 247, 669-675) dapat dimanfaatkan untuk industri farmasi dan kosmetika. Beberapa jenis alga juga bisa dipakai untuk membantu proses pengolahan air (Salehi, M., et.al., 2019: 243, 116-126). Keunggulan mikroalga juga ditopang oleh sifat-sifat lainnya yang memiliki efisiensi fotosintesis tinggi, kebutuhan air yang rendah, serta kultivasi bisa dilakukan di lahan kritis yang tidak sesuai untuk pertanian (Susilaningsih, et.al., 2014: 39, 19394-19399).

Kultivasi mikroalga dapat dilakukan dengan menggunakan sistem bak terbuka, atau bak tertutup, sebagaimana telah dikembangkan oleh tim Algae *Biorefinery Center*, Pusat Studi Energi Universitas Gadjah Mada. Salah satu perkembangan teknologi kultivasi mikroalga adalah penggunaan *photobioreactor* (PBR). PBR adalah sebuah bioreaktor yang memanfaatkan sumber cahaya untuk membudidayakan mikroorganisme yang bersifat fototropis. Mikroalga akan menggunakan cahaya dan karbondioksida untuk melakukan proses fotosintesis. Keunggulan PBR mampu mengontrol kondisi reaktor sesuai dengan keperluan untuk pertumbuhan mikroalga yang dibudidayakan. Jadi PBR mampu mendorong mikroalga untuk tumbuh lebih cepat serta terbebas dari kontaminan (Budiman, A., et.al., 2019: 61-63).

Desain PBR yang standar berupa pipa-pipa kaca atau plastik tembus cahaya yang tersusun membentuk kolom-kolom, yang bisa diletakkan secara vertikal atau horizontal. PBR dengan standar teknis tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Ilustrasi *photobioreactor* konvensional
(Sumber: Budiman, A., et.al., 2019**)**

METODE

Penciptaan seni ini memakai metode *practice based research* atau penelitian artistik (meliputi proses penelitian untuk berkarya dari awal munculnya konsep penciptaan, konsep bentuk, medium dan teknik, sampai pada bentuk penyajian, dan deskripsi karya). Dalam metode penelitian artistik ini, proses kerja tidak hanya dengan menghadapi objek, tetapi harus berada di dalam bersama objek dan larut melalui proses pengerjaan objek tersebut (prinsip *in and through*). Metode ini menekankan proses penghayatan yang tajam, kuat, peka dengan keindahan, dan harus dilakukan dalam proses timbal balik yang berlanjut dalam menghasilkan karya seni. Untuk menguatkan validitas *practice based research* tersebut masih harus merujuk metode penciptaan seni yang telah terpublikasi, sehingga tidak subjektif dan pemaparannya

rinci. Demikian juga nilai inovasi dan proses penciptaan seni menjadi lebih bisa difahami serta diakui para ahli (Mika Hannula, et.al, 2005, hlm. 109-118). Untuk rujukan metode penciptaan, dalam penciptaan karya ini dipakai metode penciptaan David Campbell (1993), dalam lima tahap sebagai berikut.

Tahap *preparation* (tahap pertama) merupakan proses kerja untuk dapat memahami latar belakang masalah dan semua problematika yang muncul. Tahap *concentration* (tahap ke dua), merupakan tahap di mana perasaan dan penalaran mulai terfokus pada berbagai permasalahan objek yang dihadapi. Penghayatan batin pada objek permasalahan menjadi lebih dalam, kuat, dan intens. Tahap incubation (tahap ke tiga) merupakan proses yang memberi kesempatan dalam meletakkan berbagai persoalan objek yang digulati dengan jarak dan waktu yang dibiarkan mengambang. Tahap ini akan mencapai maturasi spiritual dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi permasalahan. Berbagai sintesis dari berbagai perenungan dan pemikiran terbangun dalam proses ini. Tahap illumination (tahap ke empat) yaitu proses kerja dalam fase untuk mencapai perumusan ide atau gagasan penciptaan. Tahap *verification and production* (tahap ke lima/terakhir), yaitu tahap verifikasi dan produksi yang merupakan tahapan implementasi kerja, mulai dari tahap awal ide yang sudah dirumuskan sampai terwujud menjadi karya seni, kemudian akhirnya bisa dipresentasikan pada publik seni secara luas (Campbell, 1993, hlm. 19).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gagasan Pemecahan Masalah atau Perancangan Karya

Dalam memecahkan masalah, mulai merancang karya sampai karya jadi, tahap penciptaan sebagaimana tertuang dalam metode penciptaan yang telah disampaikan bisa terjadi secara acak, mungkin juga terjadi secara simultan dalam proses timbal balik yang berlanjut (prinsip *in and through*). Namun demikian, supaya mudah dimengerti, proses tersebut diungkapkan urutannya sesuai dengan tahapan dari metode penciptaan sebagai berikut.

Dari tahap *preparation* (proses memahami latar belakang masalah dan problematika yang muncul untuk instalasi *eco art* media kultivasi mikroalga), persoalan yang pertama muncul adalah potensi produk mikroalga. Indonesia merupakan wilayah tropis dengan lautan dan perairan tawar yang luas, sehingga biomassa termasuk alga mempunyai potensi besar untuk dikembangkan melalui budidaya. Produk mikroalga banyak bermanfaat, karena mengandung senyawa karbohidrat, senyawa produksi bio energi, industri farmasi, kosmetik, dan lain-lain. Pembudidayaan (kultivasi) mikroalga sangat potensial. Dari fenomena tersebut maka ada potensi untuk pembudidayaan mikkroalga itu dibangun dalam bentuk atau instalasi seni rupa. Dari kesadaran inilah mulai dilakukan berbagai diskusi, eksplorasi masalah, dan menghimpun berbagai data.

Dalam tahap ini terjadi proses *in and through*, yaitu berganti-gantinya ide karena ada berbagai pendekatan yang dipakai untuk

membuat karya seni pembudidayaan mikro alga tersebut. Seni rupa kontemporer menjadi pilihan utama karena di dalamnya juga memuat isu pemberdayaan alam, seperti dalam eco art yang kemudian menjadi genre penting dan aktual. Bentuk seni rupa kontemporer melampaui batas-batas konvensi, sehingga bisa mengekplorasi ide, bentuk, medium, dan penyajian yang lanjut. Salah satu bentuk yang melampaui konvensi itu adalah seni instalasi. Dalam tahap preparation ini, mulai dipertimbangkan bahwa karya instalasi eco art dengan eksplorasi ragam hayati organisme mikroskopik menjadi pilihan untuk dipakai menuangkan problem tersebut. Karya *eco art* untuk kultivasi mikroalga terhitung masih langka sebagai karya seni, bahkan di Indonesia belum ada.

Tahap *concentration* (perasaan dan penalaran terfokus pada berbagai permasalahan objek yang dihadapi, sehingga penghayatan menjadi lebih dalam, kuat, dan intens). Dalam tahap ini perasaan dan penalaran difokuskan dengan proses membandingkan konsep instalasi *eco art* dengan karya-karya terdahulu, maupun dengan nilai artistik dan fungsi yang akan dikembangkan. Perbandingan pertama dengan karya Vladimir Tatlin "*Model for* a *monument to the Third International*" (1919-20), meskipun lebih dikenal sebagai karya patung konstruktivisme, bisa dianggap sebagai salah satu cikal bakal seni instalasi. Untuk karya *eco art*, berikutnya karya yang berupa patung-instalasi "*Skyscraper*" karya kelompok STUDIOKCA, yang dibuat di Bruge, Belgia pada *Cities Triennale Festival* 2018, berbentuk paus biru yang muncul dari sungai dipakai untuk pertimbangan dan inspirasi. Dalam tahap ini juga terjadi proses *in and through* yang berjalan, karena untuk mendapatkan nilai artistik dan fungsi yang akan dikembangkan memerlukan referensi konseptual dan eksplorasi artistik dari berbagai perbandingan dan sumber.

Tahap Incubation, yaitu meletakkan berbagai persoalan objek dengan jarak dan waktu yang dibiarkan mengambang untuk mencapai maturasi spiritual dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi permasalahan. Sintesis perenungan dan pemikiran terbangun. Pada tahap ini terjadinya proses in and through berjalan bersama dengan diskusi-diskusi dalam tim peneliti maupun dengan tim pakar UGM. Berbagai pertimbangan nilai artistik dan fungsi yang juga menyangkut masalah teknis terus dihayati untuk mendapatkan berbagai sintesis dan terbangun kesimpulan.

2. Ide Penciptaan.

Tahap yang penting adalah illumination (mencapai perumusan ide atau gagasan penciptaan). Dalam proses ini sampai pada penemuan ide penciptaan dan ide bentuk. yang prosesnya juga lewat *in and through.* Dalam penemuan ide penciptaan prosesnya sebagai berikut.

Pencarian ide penciptaan berdasarkan fungsi sistem kerja *bioreactor* mikroalga dan bentuk estetik sebagai karya seni, diawali dengan pertanyaan, bagaimana memecahkan masalah fungsi *bioreactor* dan bentuk estetik. Secara konvensional bentuk *bioreactor*

menggunakan sistem kolam dan hanya pada permukaan air yang tercampur dengan mikroalga yang terkena sinar matahari sebagai proses fotositensa, seperti pada pengembangan mikroalga Fakultas Teknik UGM yang ada di Nogotirto Gamping Sleman Yogyakarta. Dalam perancangan instalasi seni yang bermanfaat untuk perkembangbiakan mikroalga, harus didapatkan bentuk yang dapat berjalan dengan sistem pengangkatan air dari permukaan kolam mengalir melalui pipa-pipa transparan menggunakan akrilik agar sinar ultraviolet dari matahari dapat membantu mikroalga dalam proses fotosintesa lebih banyak. Dengan sistem ini konstruksi instalasi tidak jauh dari fungsi teknis yang konvensional. Pembuatan instalasi *eco art* untuk dipasang di lobby, taman, dan ruang publik, juga tergantung pada pembiayaan pembuatan instalasi. Penggunaan secara fungsi di luar ruangan akan lebih banyak dan pembentukan menggunakan bahan yang berbeda dengan penempatan di dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari maupun cuaca secara langsung. Kekuatan material berpengaruh pada pembiayaan dan pembentukan instalasi.

Untuk sampai sampai pada konsep instalasi dan *eco art* yang final, maka lewat proses in and through seperti yang diungkapkan di muka. Dengan berbagai pertimbangan lewat rujukan referensi, menelaah bagaimana proses fotosintesa mikroalga pada instalasi *bioreactor*, dan bagaiman instalasi itu bisa dipasang di taman, ruang publik, atau lobi, maka didapatkan ide penciptaan sebagai berikut.

Rancangan bentuk bioreaktor ini menerapkan bentuk parametrik, yaitu berupa konfigurasi garis-garis lurus vertikal yang disusun melingkar. Dengan kemiringan tertentu, konfigurasi garis-garis ini membentuk lengkungan yang konstan. Bentuk ini dipilih karena merupakan perpaduan antara elemen bentuk linier geometrik dan bentuk organik, antara elemen bentuk garis lurus-rigid dan lengkung yang dinamis. Ini sesuai dengan sifat objek ini yang merupakan perpaduan antara instalasi *eco art* dan teknologi kultivasi alga. Pemecahan masalah dari rancangan dapat dilihat pada proses sketsa, *mock up*, maket instalasi, dan sketsa maket instalasi alur air untuk kultivasi alga. (Gambar 4-8).

Cara kerja instalasi ini mengacu pada *photobioreactor*, dimana lapisan tipis microalga pada tabung akrilik akan menyerap cahaya yang digunakan untuk fotosintesis, sementara CO2 yang dikonsumsi diperoleh dari serapan udara ambient melalui interface media-udara di dalam kolam *reservoir* di bawah instalasi. Langkah-langkah pengoperasian instalasi adalah sebagai berikut: 1). Mikroalga beserta medianya dimasukkan ke dalam bak kultivasi sampai terisi setengahnya. 2). Pompa dihidupkan untuk memasukkan mikroalga ke dalam instalasi melalui pipa pemasukan. 3). Mikroalga akan memenuhi semua pipa-pipa yang saling terhubung pada instalasi mikroalga, kemudian akan keluar menuju bak kultivasi melalui pipa pengeluaran. 4). Demikian seterusnya, sehingga terjadi sirkulasi mikroalga secara kontinyu dari bak kultivasi menuju instalasi mikroalga kemudian kembali lagi ke bak kultivasi.

3. Ide Bentuk.

Bagaimana sampai menemukan ide bentuk yang dapat memenuhi aspek artistik dan aspek fungsi seperti dalam ide penciptaan merupakan suatu proses yang panjang. Di sinilah penelitian artistik dalam penghayatan yang tajam, kuat, indah, dan dilakukan dalam proses timbal balik yang berlanjut (prinsip *in and through*) dalam menghasilkan karya seni, betul-betul dilaksanakan dengan intens. Berbagai eksperimen-eksperimen bentuk lewat bahan-bahan dari sketsa gambar, sketsa dari bahan selang plastik, maket, mockup, sampai pada kegagalan yang dialami, dan terwujudnya bentuk akhir, disampaikan berikut ini.

Bentuk geometrik ditemukan berdasarkan fungsi *bioreactor* konvensional. Penemuan bentuk dari pembuatan gambar sketsa dan diterjemahkan pada maket sederhana menggunakan selang plastik yang fleksibel. Bentuk maket tersebut memilih bahan yang sesuai dengan mempertimbangan fungsi konstruksi pada *bioreactor* pada umumnya sesuai dengan referensi yang diperoleh dan melihat kondisi *bioreactor* konvensional di laboratorium Fakultas Teknik UGM di Nogotirto. Pemilihan material instalasi menggunakan pipa akrilik berdiameter 20 mm dan pipa pvc 20 mm dengan kontruksi bak penampung dan bak koneksi menggunakan *polyester* resin. Penggunaan akrilik transparan sebagai cara untuk penyinaran ultraviolet dari matahari pada air microalga yang dipompa menggunakan pompa air 200 watt, daya hisap 48 liter per menit. Penggunaan *polyester* resin sebagai bahan pembuat bak air penampung microalga dan konektor antar pipa karena mikroalga tidak dapat terkontaminasi terhadap bahan yang mengandung vero atau besi. Pengaruh penggunaan bahan yang mudah korosi akan mempengaruhi hasil produksi mikroalga.

Kegagalan juga dialami dalam proses ini. Proses pembentukan dari awal menggunakan satu lubang air masuk inlet dari tekanan pompa air dan keluar (*outlet*) satu lubang mengalami kebocoran pada konektor setiap sambungan pipa karena tekanan debit air terlalu tinggi pada pipa diameter 20 mm dan terjadi resistansi tinggi.

Selanjutnya percobaan perbaikan dilakukan lagi. Kemudian bentuk konstruksi dirancang berbeda pada konektor pipa dan sistem aliran air mikroalga agar tidak terjadi tekanan air yang cukup besar. Perancangan kedua pada sistem *bioreactor* memanfaatkan sistem grafitasi setelah air dipompa menuju bak konektor pipa yang berada di atas. Sistem ini memperkecil tekanan pada inlet dan memperbanyak debit air yang diputar melalui pompa air. Resistansi *outlet* dari pompa air menjadi sempurna tanpa tekanan yang menghambat aliran air mikroalga.

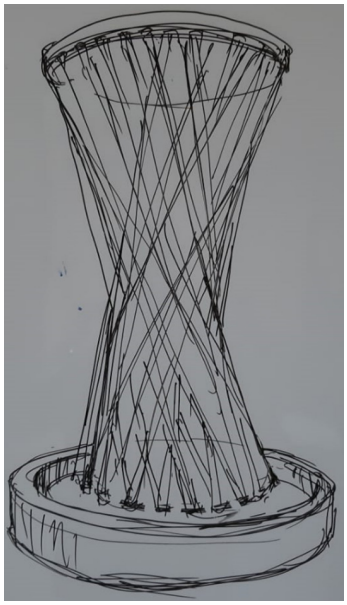
Namun demikian masih ada hambatan-hambatan sebagai berikut. Kran kecil di dasar pipa akrilik berpotensi menimbulkan sumbatan akibat tertimbunnya biomassa dan kotoran di dasar air. Ketika kran dasar di lepas air menjadi lancar, tetapi media kultivasi tidak sempat mengisi kolom-kolom akrilik ke bawah. Pompa air cepat sekali panas. Debit pompa terlalu besar untuk kolom akrilik yang kecil. Instalasi tidak bisa dibongkar pasang

dengan mudah untuk pembersihan. Dan juga elemen-elemen instalasi yang terbuat dari besi mudah berkarat, karena tidak sesuai sebagai media kultivasi yang mengandung garam. Dalam solusinya, kemudian dilakukan pemecahan masalah-masalah tersebut sebagai berikut. 1) Pola aliran air diubah menjadi dari bawah ke atas agar pipa akrilik dapat terpenuhi media kultivasi. 2) Media kultivasi yang dialirkan ke atas kemudian dialirkan terjun ke bawah, melalui air terjun menuju pusat instalasi supaya dinamis. 3) Untuk perawatan dan pembersihan penggunaan pipa akrilik harus lebih besar, minimal 1 inci. Instalasi harus dapat dibongkar pasang secara mudah, dan untuk nilai estetik desain harus bisa ditambah elemen-elemen artistik lain, misalnya patung. 4). Pompa diganti dengan submersible yang lazim dipakai dalam akuatik. 5). Meniadakan material dari logam atau besi untuk menghindari korosi.

Penemuan bentuk terakhir tersebut berupa instalasi bentuk pipa-pipa akrilik dalam susunan silinder terpilin. Secara prinsip adalah instalasi *eco art* yang menggunakan pompa dalam air untuk medorong berputarnya air sesuai prosedur teknik dasar penggunaan fungsi pada bioreaktor alga. Pipa akrilik transparan sebagai sistem jalur aliran air yang mendukung proses fotosintesa mikroalga, pipa *pvc* sebagai alur inlet menuju konektor *polyester* resin pada pipa akrilik transparan.

4. Proses Produksi menjadi Wujud Karya.

Tahap terakhir, yaitu *verification and production* (verifikasi dan produksi) yang merupakan tahapan implementasi kerja

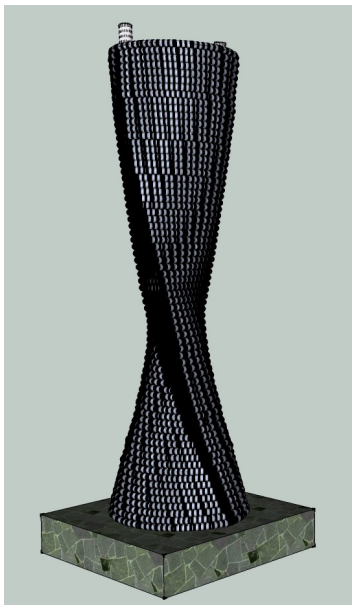


Gambar 4. Sketsa Awal Rancangan instalasi
(Sumber : Foto Dok. Agus Burhan, 2020)

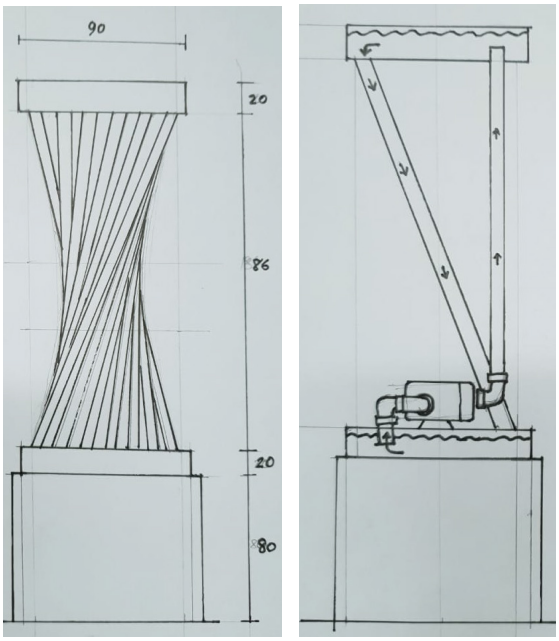
Gambar 5. *Mock up* atau model instalasi dari bahan slang plastic untuk kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* (PBR).
(Sumber : Foto Dok. Anusapati, 2020)

sampai terwujud menjadi karya instalasi eco art media kultivasi mikroalga. Oleh karena itu proses tersebut dapat dikonstruksikan dengan hasil sebagai berikut.

Berbagai proses menemukan bentuk lewat berbagai percobaan, analisis, dan elaborasi, dan dengan percobaan juga pada penggunaan material dan teknik, maka



Gambar 6. Desain *maket* instalasi kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* (PBR). Tampak depan dan samping.
(Sumber : Foto Dok. Lutse Lambert, 2020)



Gambar 7 & 8. Sketsa maket instalasi alur air
(Sumber : Foto Dok. Lutse Lambert, 2020)

dikonstruksikan lewat proses penuangan hasil sebagai berikut (gambar 4-8). Menuangkan lewat sketsa awal rancangan instalasi, kemudian *mock up* atau model instalasi dari bahan slang plastik untuk kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* (PBR). Selanjutnya pembuatan *mock up* atau model instalasi dari bahan slang plastik untuk kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* sampai tiga kali percobaan. Desain maket instalasi untuk kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* (tampak depan). Desain maket instalasi untuk kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* (tampak samping). Desain maket instalasi untuk kultivasi mikroalga pada *photobioreactor* (tampak atas). Demikian juga sketsa maket instalasi alur air (1) dan sketsa maket instalasi alur air (2).

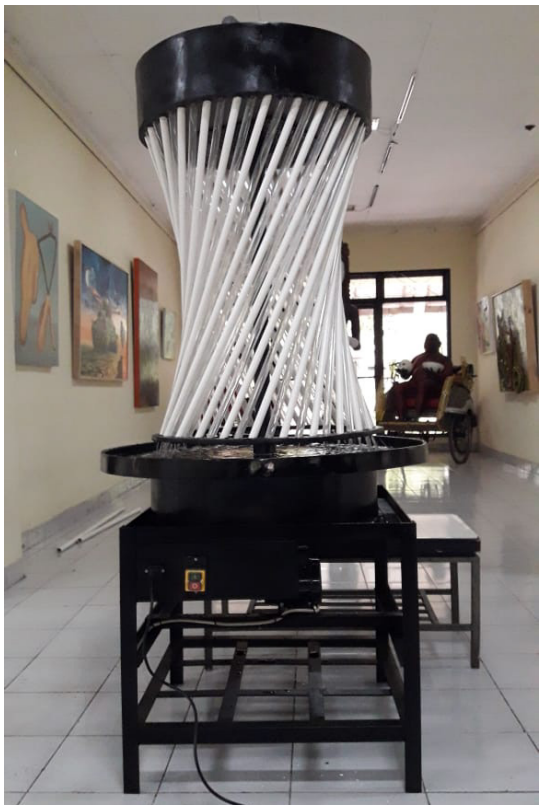
5. Hasil Bentuk Instalasi Eco Art yang Dicapai.

Proses penelitian dan perancangan yang berawal dari sketsa dan desain di muka, telah mencapai hasil yang dapat diuraikan sebagai berikut. Bentuk *bioreactor* ini secara keseluruhan adalah bentuk silinder terpilin yang pemecahan artistiknya berdasarkan pada kebutuhan untuk bisa menjalankan fungsi *photosintesis* microalga. Dari berbagai eksplorasi ide penciptaan instalasi *eco art* dan dari bentuk-bentuk seniman terdahulu, maka didapatkan *prototype* desain instalasi akhir, yang menerapkan elemen-elemen bentuk parametrik, yaitu berupa konfigurasi garis-garis lurus vertikal yang disusun melingkar. Dengan kemiringan tertentu, konfigurasi garis-garis ini membentuk lengkungan yang konstan. Bentuk ini dipilih karena merupakan perpaduan antara elemen bentuk linier geometrik dan bentuk organik, antara elemen bentuk garis lurus-rigid dan lengkung yang dinamis. Ini sesuai dengan sifat objek ini yang merupakan perpaduan antara instalasi eco art dan teknologi kultivasi mikroalga.

Bahan pipa akrilik adalah jalur arus air dengan kandungan mikroalga sebagai cara penambahan sistem mendapatkan cahaya *unltraviolet* dari sinar matahari di atas permukaan air pada kolam penampung. Pencahayaan ini sebagai rangkaian sistem fotosintesa pada microalga dalam berkembang biak. Pipa *PVC* sebagai inlet air dari pompa air yang dipompa secara vertikal menuju konektor pipa akrilik. Pergerakan air menggunakan pompa air untuk mengalirkan air agar terjadi percampuran oksigen dan pencahayaan dalam proses fotosintesa mikroalga. *Polyester* resin untuk membuat bak penampung dan konektor pipa *pvc* dan akrilik transparan. Bahan *polyester* resin dipilih untuk mengurangi kontaminasi bahan logam pada air *mikroalga* yang berpengaruh pada kwalitas kandungaan microalga. Pompa air untuk mendorong air pada konstruksi instalasi *eco art* pada susunan pipa vertikal. Hasil pengangkatan air melalui inlet pompa air dari permukaan kolam penampung dialirkan kedalam konektor *polyester* resin menuju pipa akrilik dengan memanfaatkan gravitasi. *Outlet* pipa akrilik diarahkan ke dalam kolam penampung pada bawah instalasi *eco art*. Bak penampung dibuat terbuka agar selama proses dapat dikontrol hasil perkembangbiakan *microalga*. Dalam konstruksi bak penampung dapat dipanen melalui kran *outlet* pada sisi bawah konstruksi.

Instalasi *eco art bioreactor* mikroalga dapat difungsikan sebagi pengganti alat penyejuk udara dalam ruangan. Penggunaan ini melalui bentuk yang berdasar kaidah keindahan dalam seni instalasi. Konsep eco art dan konstruksi bangun ruang pada instalasi *bioreactor* mempertimbangangkan fungsi konvensional dan elemen estetik. Air yang keluar dari pipa akrilik dialirkan seperti air terjun di atas kolam penampung, sehingga dapat menghasilkan bunyi gemercik aliran air sebagai salah satu bagian dari konsep instalasi *eco art.* Pengembangan *prototype* desain menjadi bentuk instalasi yang berupa konstruksi *photobioreaktor* ini, ukuran dan tingginya 100x80x80 cm dengan material pipa akrilik untuk photosintesis dan bak penampungan microalga. Dengan perputaran air dibantu dengan menggunakan pompa air 220 volt 80 watt, maka hasil reaksi penyemaian dan pengembangbiakan mikroalga dapat mengubah warna air menjadi hijau daun.

Dengan menyesuaikan ukuran yang dibuat, karya instalasi ini dapat menjadi elemen estetik pada lobi gedung atau bahkan juga dapat menjadi karya instalasi di ruang publik secara monumental. Instalasi *eco art* dalam ruang publik dengan tambahan elemen-elemen estetik selanjutnya dapat dikembangkan menjadi penanda kota. Sebagaimana yang diungkap Bramantijo dalam Jurnal Panggung (2011), bahwa dalam tata kota dan pencitraannya yang estetis, akan dapat dilihat bagaimana setiap kota berusaha mempercantik kota dengan menghadirkan elemen estetik kota seperti taman kota atau monumen kota (Bramantijo, 2011: 44). Demikian juga yang diungkap Gustiyan Rachmadi di *Jurnal Panggung* (2015), bahwa secara kontekstual patung ruang publik akan mengelaborasi kebututuhan sosial masyarakat penghuninya dengan orientasi pada fungsi



Gambar 9. Penampilan instalasi *eco art* media kultivasi *mikroalga*
(Sumber : Dok. Lutse Lambert, 2020)

rekreasi dan edukasi (Rachmadi, 2015: 87). Dalam hal demikian, instalasi *eco art* media kultivasi mikro alga ini jika ditempatkan di ruang publik akan mempunyai potensi juga untuk elemen estetik penanda kota, edukasi tentang lingkungan, dan sekaligus bisa difungsikan dalam taman ruang rekreasi.

PENUTUP

Simpulkan penelitian artistik untuk penciptaan karya ini ada beberapa hal sebagai berikut. Pertama, rancangan karya seni rupa instalasi *eco art* dari bentuk *photobioreactor* (PBR) untuk kultivasi alga dengan berbagai manfaat ini merupakan jawaban dari tantangan fenomena kekayaan alam tropis Indonesia, yang melimpah sumber air dari lautan dan daratan. Hal ini sekaligus merupakan jawaban seniman akademik untuk mengeksplorasi bentuk dan nilai seni, menjawab tantangan lingkungan, dan kolaborasi dengan ilmu-ilmu lain dalam seni rupa kontemporer. Karya instalasi *eco art* dengan eksplorasi ragam hayati organisme mikroskopik juga masih langka sebagai karya seni kontemporer, bahkan di Indonesia belum ada.

Kedua, karya seni rupa instalasi kultivasi alga *photobioreactor* (PBR) ini akhirnya sampai pada penemuan bentuk silinder terpilin yang pemecahan artistiknya berdasarkan pada kebutuhan untuk bisa menjalankan fungsi photosintesis mikroalga. Dari berbagai eksplorasi ide penciptaan instalasi *eco art* ini, didapatkan prototype desain instalasi akhir yang menerapkan elemen-elemen bentuk parametrik, yaitu berupa konfigurasi garis-garis lurus vertikal yang disusun melingkar. Dengan kemiringan tertentu, konfigurasi garis-garis ini membentuk lengkungan yang konstan. Bentuk ini dipilih karena merupakan perpaduan antara elemen bentuk linier geometrik dan bentuk organik, antara elemen bentuk garis lurus-rigid dan lengkung yang dinamis. Ini sesuai dengan sifat objek yang merupakan perpaduan antara instalasi *eco art* dan teknologi kultivasi mikroalga yang mempunyai nilai fungsi dan artistik.

Ketiga, seni rupa instalasi *photobioreactor* mikroalga ini bisa disajikan pada lobi gedung atau ruang publik. Instalasi *eco art bioreactor* mikroalga selain berfungsi sebagai media pembudidayaan microalga, temuan fungsinya juga dapat dipakai sebagai pengganti alat penyejuk udara dan suasana damai dalam

ruangan. Hal tersebut karena dirancang dalam pertimbangan estetik seni instalasi lingkungan, dan kaidah konstruksi bangun ruang instalasi pada fungsi yang konvensional. Konstruksi teknis sistem air yang keluar dari pipa akrilik, yang dialirkan seperti air terjun di atas kolam penampung, dapat menghasilkan udara yang sejuk dan bunyi gemercik aliran air. Hal ini juga termasuk konsep instalasi eco art yang alami, yaitu memanfaatkan material elemen-elemen alam seperti cahaya, angin, air, dan sebagainya. *Eco art* selalu membangkitkan kesadaran manusia pada persoalan lingkungan dan menawarkan cara-cara baru yang menjamin keberlangsungan lingkungan alami.

***

Daftar Pustaka

Bonham-Carter, Charlotte and David Hodge. (2013). *Contemporary Art, The Essential Guide to 200 Groundbreaking Artists.* London: Goodman Book.

Bramantijo. (2011). *Mural sebagai Tanda dan Identitas Kontemporer Kota.* Panggung, 21 (1), 44.

Budiman, A., Suyono E.A., Merdekawati A., Pradana Y.S., Sudibyo, H., Seniorita L., Rahma, F.N., Prasakti L., dan Evasari E.R. (2019). *Mikroalga: Kultivasi, Pemanenan, Ekstraksi, dan Konversi Energi.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Campbell, David. (1993). *Mengembangkan Kreativitas* (Disadur AM. Mangunhardjana), Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Eross, Istvan. (2011) . *Nature Art.* Eger Hungary: EKF, Liceum Kiado Edition.

Featherstone, Mike. (1993). *Consumer Culture and Postmodernism*. London: Sage Publication.

Han, D., Li, Y., & Hu, Q. (2013). *Astaxanthin in Microalgae: Pathways, Functions and Biotechnological Implications*. Algae, 28(2).

Hannula, Mika, Juha Suoranta, Tere Vaden. (2005). *Artistic Research, Theories, Methods, and Practice.* Helsinki: Academy of Fine Arts, Helsinki Finland and University of Gothenburg Sweden.

Ho, S. H., Liao, J. F., Chen, C. Y., & Chang, J. S. (2018). *Combining Light Strategies with Recycled Medium to Enhance The Economic Feasibility of Phycocyanin Production with Spirulina Platensis.* Bioresource technology, 247.

Janson, H.W. (1986). *History of Art* . London: Thames and Hudson Ltd..

Oliveira, Nicolas de, Nicola Oxley, Michael Petry. (1998). *Installatian Art*. London: Thames and Hudson Ltd.

Rachmadi, Gustiyan, Gustami SP., Suastiwi Triatmodjo. (2015). *Sosioestetik: Patung Ruang Publik Kawasan Hunian Masyarakat Urban.* Panggung, 25 (1), 87.

Salehi, M., Biria, D., Shariati, M., & Farhadian, M. (2019). *Treatment of Normal Hydrocarbons Contaminated Water by Combined Microalgae–Photocatalytic Nanoparticles Cystem.* Journal of Environmental Management, 243.

Susilaningsih, D., Khuzaemah, Rahman, D.Y. and Sekiguchi, H. (2014). *Screening for Lipid Depositor of Indonesian Microalgae Isolated from Seashore and Peat-Land,* International Journal of Hydrogen Energy, 39.

Valdez, P. J., Tocco, V. J., & Savage, P. E. (2014). *A General Kinetic Model for The Hydrothermal Liquefaction of Microalgae.* Bioresource Technology, 163.

Walker, John A. (1975). *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945,* New York: A Gaylord Professional Publicatian.