

## BAB 3

### SEJARAH DAN PERKEMBANGAN *OCEANARIUM*

#### 3.1. TINJAUAN AKUARIUM

Akuarium adalah suatu kontainer dengan sisi yang tembus pandang, di mana didalamnya didiami oleh tumbuhan air dan hewan (pada umumnya ikan dan kadang – kadang hewan tak bertulang belakang ) dan sering kali digunakan untuk pajangan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia terbitan Balai Pustaka pengertian akuarium adalah suatu tempat atau sarana dimana koleksi – koleksi yang berhubungan dengan kehidupan dalam air disimpan dan diperagakan

Pemeliharaan akuarium adalah suatu kegemaran yang populer di seluruh dunia, ada sekitar 60 juta penggemar akuarium di seluruh dunia. Dari tahun 1850, ketika pendahulu dari akuarium modern dikembangkan pertama kali sebagai keingintahuan sebuah novel, penggemar akuarium sudah semakin bertambah terutama ketika sistem yang lebih canggih mencakup pencahayaan dan sistem penyaringan dikembangkan untuk pemeliharaan ikan akuarium secara sehat.

Berbagai jenis akuarium kini telah dimiliki oleh penggemar akuarium, mulai dari akuarium yang sederhana dengan satu jenis ikan sampai pada akuarium yang rumit, yang meniru habitat asli ikan serta mengatur sistem pendukungnya. Akuarium pada umumnya berisi air laut atau air tawar, pada temperatur air tropis atau air dingin. Karakteristik ini dan yang lain, menentukan jenis ikan dan penghuni lain yang dapat bertahan hidup dan tumbuh didalam akuarium. Penghuni akuarium sering dikumpulkan dari alam liar, walaupun ada suatu beberapa organisme yang dipelihara dan dibiakan untuk diperdagangkan.

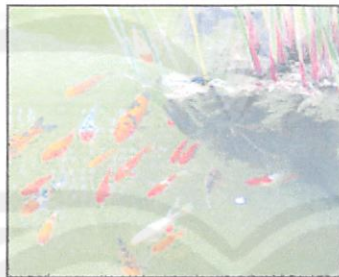
Penggemar akuarium harus sungguh – sungguh membaktikan dirinya untuk memelihara suatu ekosistem di dalam tanki yang meniru habitat asli penghuninya. Pengendalian mutu air meliputi mengatur aliran keluar dan aliran masuk bahan gizi, khususnya mengatur pembuangan yang diproduksi oleh penghuni tanki. Siklus nitrogen menguraikan aliran nitrogen dari masukan makanan, sampai racun nitrogen dari sisa yang diproduksi oleh penghuni tanki, ke metabolisme sampai akhirnya pada

sedikit campuran beracun oleh populasi bakteri yang diuntungkan. Komponen lain di dalam pemeliharaan suatu lingkungan akuarium yang juga harus diperhatikan meliputi pemilihan spesies yang sesuai, manajemen biologi dan desain tempat yang baik.

### **3.1.1. Sejarah Akuarium dan Perkembangannya**

#### **A. Kebiasaan Kuno**

Pemeliharaan ikan di dalam lingkungan tiruan atau kurungan adalah suatu praktek dengan akar dalam sejarah. Pada jaman kuno Sumerians dikenal untuk menangkap ikan di dalam kolam, sebelumnya mereka menyiapkan umpan(makanan ikan). Di Cina, memilih menternakan ikan koi dan ikan mas dipercaya telah ada dari awal 2,000 tahun yang lalu. Lukisan menyangkut ikan yang suci *Oxyrhyncus* bertahan didalam kolam kuil segi-empat telah ditemukan dalam seni mesir kuno. Banyak budaya lain juga mempunyai suatu sejarah pemeliharaan ikan untuk tujuan fungsional dan sebagai hiasan. Cina membawa ikan mas ke dalam rumah pada dinasti Song untuk dinikmati di dalam bejana keramik



**Gambar 3.1. Koi yang dipelihara di kolam hias**

Sumber : [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

#### **B. Kaca Yang tertutup**

Konsep dari suatu akuarium, dirancang untuk pengamatan ikan di dalam tanki tertutup yang transparan untuk dipelihara di dalam rumah, muncul baru-baru ini. Tapi bagaimanapun, sukar untuk menunjukkan dengan tepat tanggal yang pasti dari pengembangan ini. Di tahun 1665 penulis buku harian Samuel Pepys yang direkam di London " Jarang ditemukan yang bagus, tentang ikan yang bertahan di gelas/kaca air, yang akan hidup untuk selamanya dan hidup dengan sempurna, sangat jarang".

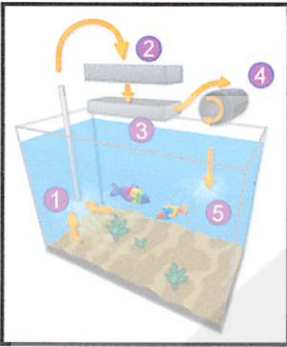
Ikan yang diamati oleh Pepys mungkin telah menjadi ikan surga, *Macropodus opercularis*, yang terkenal sebagai ikan kebun di Canton, China, di mana Perusahaan Timur India telah melakukan memperdagangkannya. Pada abad 18, ahli ilmu biologi Abraham Trembley memelihara hydra yang ditemukan di dalam saluran kebun Bentinck tempat kediaman 'Sorgvliet' di Netherlands, di dalam bejana/kaca silindris besar untuk dipelajari. Konsep yang berhubungan dengan memelihara kehidupan air di dalam kontainer kaca, waktu itu merupakan hal terakhir pada periode ini.

### **C. Penyebaran**

Pemeliharaan ikan di dalam suatu akuarium pertama kali populer di Inggris hanya setelah aquarium banyak dihiasi dengan rangka dari besi yang dipamerkan di Great Exhibition tahun 1851. Rangka akuarium kaca merupakan versi special dari kotak kaca Wardian yang dikembangkan perkebunan Inggris tahun 1830 untuk melindungi tumbuhan eksotis selama pelayaran. Satu corak dari beberapa akuarium pada abad 19 yang akan membuktikan keingintahuan untuk hobi ini adalah digunakannya suatu papan metal yang dibuat sedemikian rupa sehingga air di akuarium bisa dipanaskan oleh nyala api.

Jerman menyaingi Inggris di dalam ketertarikan mereka dan pada abad berikutnya Hamburg menjadi pelabuhan Eropa yang memberi izin pemasukan barang-barang import untuk jenis-jenis baru. Akuarium menjadi populer secara luas sejalan dengan perkembangan rumah yang hampir semua memiliki listrik setelah Perang Dunia I. Dengan listrik menimbulkan kemajuan besar dalam teknologi akuarium, pembuatan cahaya tiruan sama halnya dengan pergantian udara, penyaringan, dan pemanasan air. Penyebaran akuarium juga dibantu oleh ketersediaan angkutan udara, yang mana mengijinkan banyak variasi ikan yang boleh diimport dari daerah asal yang jauh sebagai konsekuensi dari hobi baru yang menarik.

#### D. Disain



Skema 3.1. Sistem penyaringan akuarium

1. Air dialirkan ke filter.
2. Filter mekanik.
3. Penyaringan karbon aktif.
4. Media penyaringan biologi.
5. Air masuk kembali ke akuarium.

Kombinasi filter mekanik dan biologi kini telah umum; ini dirancang untuk mengurangi bahaya sisa nitrogen dan fosfat yang terdapat didalam air, misalnya kotoran yang dihasilkan ikan. Sistem penyaringan menjadi komponen mesin yang paling kompleks dikebanyakan akuarium rumah, dan berbagai desain digunakan. Kebanyakan penggunaan sistem pompa untuk memindahkan bagian yang kecil dari air tangki ke filter di mana penyaringan terjadi; air yang disaring kemudian kembali ke akuarium. Protein skimmers, suatu alat penyaringan yang memindahkan protein dan barang sisa lain dari air, pada umumnya ditemukan hanya di dalam akuarium laut.

#### E. Ukuran

Ukuran akuarium dapat mulai dari yang kecil, seukuran mangkok kaca berisi 1 liter air dan hanya cocok diisi dengan ikan betta, sampai dengan tanki raksasa pada akuarium publik yang mana terbatas hanya bisa dikerjakan oleh seorang ahli dan dapat memasukan suatu ekosistem yang besar seperti ekosistem hutan atau sejenis hiu yang besar. Secara umum akuarium yang besar lebih dianjurkan kepada para penggemar akuarium karena daya tahannya terhadap fluktuasi temperatur dan pH, sehingga sistem pada akuarium menjadi lebih stabil.

Akuarium yang dipelihara oleh penggemar akuarium di rumah pada umumnya berukuran 3 galon ( 11 liter ) sampai dengan 300 galon ( 1100 liter ) atau lebih. Pembatasan berguna mengingat berat dan tekanan yang dihasilkan oleh akuarium besar. Kebanyakan akuarium yang dipelihara di rumah, maksimal berukuran 1 m<sup>2</sup> ( 300 galon ). Bagaimanapun, obsesi para penggemar akuarium yang kita kenal suka

membangun akuarium yang besar dengan beribu – ribu galon air, sering terbentur dengan biaya dan usaha.

Akuarium publik dirancang untuk pameran spesies besar atau lingkungan yang secara dramatis lebih besar dari akuarium rumah manapun. Monterey Bay Aquarium menonjolkan sebuah akuarium yang berisi 1 juta galon air laut ( 3.800 m<sup>3</sup> ), juga dua yang lain yang melebihi 300.000 galon ( 1.100 m<sup>3</sup> ), termasuk hutan tumbuhan laut. Jendela pandang yang berbahan akrilik pada tanki paling besar, memiliki panjang 56 kaki ( 17 m ) dan tinggi 17 kaki ( 5 m ), menjadi jendela yang paling besar di dunia dan memiliki tebal hampir 13 inci ( 330 mm ).

#### **F. Pilihan Spesies**

Jenis yang dipelihara di tanki biasanya hanya menempatkan satu jenis ikan, bersama dengan tumbuhan yang ditemukan ditempat tinggal asli dari ikan tersebut dan dekorasi yang meniru ekosistem aslinya.

Ecotype atau ecotope merupakan usaha penggemar akuarium untuk meniru suatu ekosistem tertentu yang ditemukan di alam, dibawa bersama-sama dengan ikan, jenis hewan tak bertulang belakang dan tumbuhan yang ditemukan di dalam ekosistem itu ke dalam tanki dengan dekorasi dan kondisi air yang dirancang dengan menirukan lingkungan alami mereka.

Khusus akuarium laut biasanya adalah akuarium terumbu karang. Usaha akuarium ini adalah untuk meniru ekosistem batu karang secara kompleks yang biasanya ditemukan didalam kehangatan samudra tropis di seluruh dunia. Akuarium ini dipusatkan pada keaneka ragaman hewan tak bertulang belakang yang hidup didalam lingkungan ini, dan secara khas hanya meliputi jumlah ikan yang terbatas. Teknik pemeliharaan anemon laut, coral dan crustacea yang telah dikembangkan sejak tahun 1980, memungkinkan dibuatnya ekosistem terumbu karang sebagai tempat rekreasi. Akuarium terumbu secara luas diakui yang paling sulit dan permintaan aquarium dari para pengemarnya biasanya bervariasi.

#### **G. Sumber Penghuni Akuarium**

Ikan dan tanaman untuk akuarium modern yang pertama dikumpulkan dari tempat liar dan diangkut ( pada umumnya oleh kapal) ke Eropa dan pelabuhan Amerika.

Sepanjang awal abad ke 20 banyak jenis ikan kecil tropis berwarna-warni ditangkap dan diekspor dari Manaus ( Brazil), Bangkok ( Thailand ), Siam, Jakarta, Belanda, India Timur, Calcutta ( India ), dan pelabuhan dari daerah tropis lainnya. Koleksi ikan, tumbuhan, dan hewan tak bertulang belakang dari alam liar untuk persediaan perdagangan akuarium masih terus berlanjut sampai hari ini di setiap lokasi di seluruh dunia. Di beberapa tempat di dunia, penduduk lokal yang miskin mengumpulkan contoh ikan untuk perdagangan akuarium sebagai pendapatan utama mereka.

Dalam prakteknya mengoleksi sesuatu yang liar untuk pajangan didalam akuarium mempunyai beberapa kerugian. Pengumpulan ekspedisi dapat mahal dan panjang, dan tidaklah selalu sukses. Proses pengiriman penuh resiko untuk ikan yang dilibatkan, tingkat kematian sangat tinggi dan banyak yang lain diperlemah oleh tekanan dan menjadi sakit sejak kedatangan. Ikan dapat juga terluka dengan sendirinya sepanjang proses pengumpulan, terutama sepanjang proses penggunaan sianida untuk menarik perhatian ikan terumbu serta membuat mereka lebih mudah dikumpulkan.

Baru-baru ini, dampak yang mengganggu lingkungan pengumpulan ikan dan tumbuhan mulai timbul untuk perhatian penggemar akuarium di seluruh dunia. Ini meliputi peracunan terumbu karang dan bukan jenis yang ditargetkan, penipisan spesies langka dari habitat alami mereka, dan penurunan derajat ekosistem dari pemindahan dalam skala besar dari spesies kunci. Oleh karena itu, mulai ada suatu gerakan yang direncanakan oleh banyak penggemar akuarium yang terkait untuk mengurangi ketergantungan perdagangan bebas pada spesies liar melalui program pemeliharaan. Diantara penelitian terhadap penjaga akuarium laut di Amerika tahun 1997, dua pertiga mengatakan bahwa mereka menyukai untuk membeli karang buatan sebagai ganti karang liar yang dikoleksi, dan diatas 80% berpikir bahwa hanya ikan yang ditangkap dan ditenakan yang boleh untuk perdagangan.

Sejak ikan *Betta splendens* pertama kali sukses ditenakan di Perancis pada tahun 1893, teknik bertelur ikan telah pelan-pelan terpecahkan. Ikan yang ditenakan untuk perdagangan akuarium kini dipusatkan di Selatan Florida, Singapura, Hong Kong, dan Bangkok, dengan industri lebih kecil di Hawaii dan Sri Lanka. Program penternakan oleh organisasi kelautan untuk perdagangan akuarium telah sangat



dalam pengembangannya sejak pertengahan tahun 1990. Program penternakan untuk jenis air tawar secara komparatif lebih maju dibanding untuk jenis air laut.

## **H. Ekologi**

Idealnya suatu ekologi di dalam akuarium menghasilkan keseimbangan yang secara alami ditemukan di dalam sistem tertutup dari suatu akuarium. Dalam prakteknya hampir mustahil untuk memelihara suatu keseimbangan yang sempurna. Sebagai contoh, hubungan antara pemangsa dan mangsa yang seimbang hampir mustahil untuk dipelihara bahkan didalam di akuarium yang paling besar. Umumnya pemilik akuarium harus mengambil suatu langkah tertentu untuk memelihara keseimbangan ekosistem didalam akuariumnya.

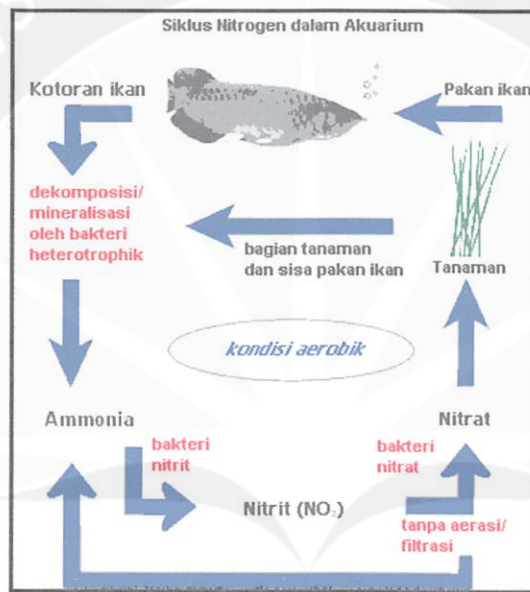
Keseimbangan dapat diperoleh dengan mudah oleh volume air yang besar. Peristiwa manapun yang mengganggu sistem, mendorong suatu akuarium menjauh dari keseimbangan. Semakin banyak air yang terdapat di suatu tanki, mempermudah menyerap semua gangguan yang terjadi. Sebagai contoh, kematian ikan didalam tanki yang berisi 3 galon menyebabkan perubahan yang dramatis di dalam sistem, sedangkan kematian ikan yang sama didalam tanki yang berisi 100 galon dengan banyak ikan lain di dalamnya hanya menimbulkan perubahan kecil terhadap keseimbangan dalam tangki itu. Karena alasan ini, penggemar akuarium lebih menyukai tanki yang lebih besar karena lebih stabil, sehingga hanya menuntut perhatian lebih kecil dalam menjaga keseimbangan.

### **1. Siklus Nitrogen.**

Siklus nitrogen merupakan siklus tahapan nitrogen ( dalam bentuk amonia ) berubah bentuk dari satu bentuk ke bentuk lainnya

Tumbuhnya bakteri pengurai amonia didalam akuarium memerlukan waktu dari beberapa hari hingga beberapa minggu. Dua jenis bakteri diketahui berperan dalam proses penguraian ini yaitu bakteri nitrosomonas (bakteri yang berperan dalam pengubahan amonium menjadi nitrit), dan bakteri nitrobakter (yaitu bakteri yang berperan dalam pengubahan nitrit menjadi nitrat). Pertumbuhan bakteri nitrosomonas secara alamiah dipicu oleh kehadiran amonia sebagai sumber makanannya ( berasal dari sisa buangan dan pembusukan biota ).

Sebelum bakteri ini tumbuh, amonia akan terus berakumulasi dalam akuarium. Apabila nitrosomonas mulai tumbuh, secara perlahan kadar amonia akan menurun. Hal disebabkan karena amonia tersebut mulai dikonsumsi oleh bakteri nitrosomonas. Laju penurunan selanjutnya akan ditentukan oleh laju perkembangan bakteri ini. Pada saat nitrit terbentuk dan mulai berakumulasi, bakteri berikutnya (nitrobakter) mulai tumbuh dan mulai mengkonsumsinya, serta menguraikannya menjadi nitrat. Akibatnya nitrit yang berakumulasi akan menurun dan digantikan oleh peningkatan nitrat



Skema 3.2. Siklus nitrogen dalam akuarium

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

## 2. Perputaran Bahan Gizi Lainnya.

Nitrogen bukanlah satu-satunya bahan gizi yang beredar dalam akuarium. Oksigen yang dihancurkan masuk kesistem udara dari permukaan air atau melalui aerator. Karbon dioksida dilepas sistem ke udara. Siklus fosfat juga sesuatu yang penting, tapi sering dilewatkan. Belerang, besi dan micronutrients juga beredar melalui sistem, masuk sebagai makanan dan keluar seperti barang sisa. Penanganan yang sesuai menyangkut siklus nitrogen, sejalan dengan menyediakan makanan yang seimbang dan mempertimbangkan muatan biologi, pada umumnya cukup untuk menjaga peredaran nutrisi lainnya didalam mendekati keseimbangan



## **I. Akuarium Publik**

Akuarium publik adalah fasilitas terbuka bagi orang banyak untuk mengamati berbagai hal yang berhubungan dengan air didalam akuarium. Hampir semua akuarium publik menonjolkan sejumlah tanki lebih kecil, satu atau lebih tanki besar yang lebih besar ukurannya jika dibandingkan dengan yang bisa dimiliki dirumah penggemar akuarium manapun. Secara operasional, suatu akuarium publik serupa dengan beberapa kebun binatang atau museum. Akuarim yang baik akan mempunyai sesuatu yang khusus untuk dipamerkan sehingga dapat memikat pengunjung, sebagai tambahan koleksi permanen. Sebagai contoh, “Monterey Bay Aquarium” mempunyai suatu tanki dangkal yang diisi dengan macam-macam ikan pari dan seseorang dapat menjangkau kedalam untuk merasakan kulit kasar mereka pada saat mereka lewat.

Sama halnya dengan kebun binatang, akuarium pada umumnya sudah memiliki staf riset khusus yang belajar kebiasaan dan lingkungan spesies yang diperagakan. Di tahun – tahun terakhir, akuarium yang besar tengah mencoba untuk memperoleh dan membesarkan berbagai jenis ikan laut terbuka dan bahkan ubur-ubur, suatu tugas sulit karena makhluk ini belum pernah bertemu permukaan padat seperti dinding tanki, dan tidak mempunyai naluri untuk menghindari dinding yang ada disekitar mereka.

Akuarium publik yang pertama dibuka di London’s Regent Park, tahun 1853. P.T. Barnum yang dengan cepat mengikuti dengan membuka akuarim Amerika pertama, dibuka diatas Broadway di New York. Mengikuti pendahulunya, New York dan San Francisco, banyak kota besar utama sekarang mempunyai akuarium umum. Hampir semua akuarium terletak dekat dengan samudra, untuk persediaan air laut yang alami. Suatu pelopor yang mendirikan ditengah kota adalah Chicago’s Shedd Akuarium, yang menerima air laut yang dikirimkan melalui kereta api di mobil tanki khusus. Akuarium publik yang sudah maju sering kali bergabung dengan Oceanographic Research Institutions dan pada umumnya (meskipun tidak selalu) dikhususkan pada jenis dan ekosistem yang dapat ditemukan di perairan lokal.

### **3.1.2. Jenis Akuarium**

#### **A. Terrarium**

Akuarium tidak hanya digunakan untuk memelihara biota yang hidup di dalam air, ada juga yang digunakan untuk memelihara reptil. Dengan meletakkannya di dalam akuarium kaca yang tembus pandang, reptil peliharaan dapat dilihat dengan leluasa dari luar tanpa harus mengeluarkannya. Sama dengan akuarium air, terrarium terkadang juga dibuat dengan meniru habitat dari reptil yang ada di dalamnya.

#### **B. Akuarium Air Tawar**

Dari segi pemeliharaan dan biaya, akuarium air tawar lebih mudah dan lebih murah dari akuarium air laut. Hal tersebut bisa kita lihat dari beberapa hal, antara lain :

##### **1. Alat – alat Akuarium**

Peralatan penunjang kehidupan penghuni akuarium air tawar, lebih sedikit dan lebih murah dari peralatan penunjang kehidupan penghuni akuarium air laut yang pada umumnya masih diimport dari luar

##### **2. Air**

Air dapat diperoleh dengan mudah untuk akuarium air tawar sedangkan untuk akuarium air laut terutama yang berada jauh dari pantai atau laut, air susah didapat. Toko – toko akuarium laut menyediakan air laut, tapi itu berarti kita harus mengeluarkan biaya lagi untuk membeli air.

##### **3. Perawatan**

Secara umum, semua orang awam ( yang baru mulai memulai memelihara akuarium ) dapat memelihara akuarium air tawar karena tidak terlalu rumit dalam pemeliharaan. Asal mempunyai filter yang cukup bagus, pembersihan rutin setiap beberapa minggu sekali dan pemberian makanan yang cukup, biota air tawar dapat hidup dengan baik. Sedangkan pada akuarium air laut tidak semudah itu. Perlu suatu keahlian dan pengetahuan yang baik tentang laut dan kehidupannya untuk merawat akuarium ini dan tidak semua orang punya keahlian dan pengetahuan tersebut. Disamping itu perlu perhatian lebih dalam merawat akuarium laut ini.

### **C. Akuarium Air Laut**

Ikan air laut (dan penghuni laut lainnya) secara umum lebih murah dibandingkan dengan ikan air tawar, karena ikan laut tidak perlu dibudidayakan melainkan tinggal dipanen saja. Tentu saja hal ini kurang bijaksana, justru untuk melestarikan mahluk-mahluk tersebut, para penggemar akuarium laut semestinya tertantang untuk membudidayakannya. Beberapa jenis ikan dan koral diketahui telah berhasil dibudidayakan di akuarium.

Tidak dapat dipungkiri bahwa memelihara akuarium laut memerlukan perhatian lebih dibandingkan dengan memelihara akuarium air tawar, karena seperti diketahui air laut merupakan "larutan kimia" yang terdiri dari berbagai jenis bahan terlarut dengan kadar yang relatif tinggi. Oleh karena itu, sering disebutkan bahwa keberhasilan dalam memelihara akuarium laut sangat ditentukan oleh pengetahuan mengenai sifat kimia air laut dan waktu yang dapat diluangkan untuk merawatnya.

Akuarium laut terbagi dalam tiga kelompok utama, yaitu :

#### **1. Akuarium Ikan Laut**

Akuarium yang orientasi ke ikan hias laut, memerlukan ruang akuarium yang lebih luas dan dalam. Ikan adalah biota yang aktif bergerak/berenang ke sana ke mari, sehingga akuarium yang luas tentu akan membuat mereka berada seperti di habitatnya yang asli. Selain itu, ikan hias juga merupakan biota yang paling banyak menyebabkan polusi dalam akuarium kita. Ikan-ikan hias laut yang cantik, seperti Napoleon, Anularis Garis Biru, Batman, pada umumnya hidup pada kedalaman 10 meter sampai 30 meter. Pada kedalaman demikian, pakan mereka tentu tidak sama dengan ikan-ikan hias yang berada pada kedalaman kurang dari 2 meter. Ikan-ikan yang hidup pada kedalaman 10 hingga 30 meter umumnya sudah mengkonsumsi organisme – organisme yang hidup di laut dengan kedalaman tertentu yang sudah sulit disediakan di darat dan walaupun ada itu sudah pasti sangat mahal, seperti polip karang, copepods, beroe cucumis dari phylum entoprocta, dan lain-lain. Pakan mereka sebagian besar merupakan plankton yang berasal dari laut dalam. Pakan-pakan ini sebagian besar ada sebagai akibat adanya penaikan air dari laut dalam ke permukaan laut yang dikenal dengan istilah *upwelling* . Tekanan air laut pada kedalaman hingga 30

meter sudah mulai besar ketimbang di permukaan laut. Semakin ke dalam zat-zat hara yang diperlukan ikan-ikan laut untuk berkembang juga banyak ditemui dibanding dengan permukaan laut yang kerap kali telah tercemar.

Informasi-informasi tersebut menjadi penyebab mengapa ikan-ikan hias laut sulit bertahan lama di akuarium. Memang ikan-ikan laut yang ganas seperti hiu dan pari, kerap kali dijumpai di peraliran dangkal. Hal ini mereka lakukan hanya untuk mencari makanan yang banyak dijumpai di peraliran dangkal tetapi itu pun pada waktu-waktu tertentu ketika terjadi pasang naik.

Dari informasi dan diskusi-diskusi dengan pakar bidang ini di dunia dengan Anthony Calfo, Robert M. Metelsky, Terry Black, dan yang lainnya melalui situs internet, jarang ditemui akuarium laut yang hanya berisi ikan hias saja. Akuarium demikian umumnya adalah akuarium raksasa dengan kapasitas ribuan kubik liter air seperti akuarium besar di Sea World di Jakarta atau Under Water World di Singapura. Akuarium ini umumnya hanya berisi ikan-ikan yang besar seperti Hiu, Pari, Tuna, Kerapuh, Grouper dan ikan-ikan besar lainnya yang tidak sulit memberi pakan mereka, sebab pakan mereka adalah ikan yang agak kecil, udang dan daging. Sedangkan ikan-ikan hias karang yang cantik warnanya seperti napoleon, batmen, anularis garis biru, trigger kembang, kepe-kepe, dan jenis ikan karang lainnya selalu digabungkan dengan karang-karang yang telah banyak ditumbuhi tanaman dan hewan karang seperti sponge, polyps, jamur dan lain-lain. Akuariumnya juga sudah besar, mencapai kedalam sampai 3 meter. Ada yang panjang akuarium sudah mencapai 3 sampai 5 meter.

Dari informasi-informasi ini, kita dapat mengambil kesimpulan, bahwa akuarium laut untuk ikan hias masih dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu :

a. Kelompok ikan hias karang

Tipe ikan ini seperti angel fish, damselfish, surgeon fish, butterfly fish, gobbies fish, banner fish, fox fish, frog fish, dan lain-lain. Kelompok hobby yang ini pengetahuannya sama dengan hobbies akuarium koral/karang. Sebab mendesain akuarium demikian, selain harus lebih dalam, juga harus memenuhi syarat-syarat yang diperlukan corals reef aquaria. Karena ikan hias tipe demikian tidak bisa dipisah dari kehidupan terumbu karang.

**b. Kelompok bukan ikan hias karang**

Tipe ini seperti Hiu, Pari, Tuna, Grouper, Scorpion fish, Kerapuh Macan, lumba-lumba, paus dengan jenis tertentu, penyu laut, lobster dan lainnya. Ikan demikian memerlukan akuarium yang cukup besar dan dalam. Biasanya penggemarnya termasuk kalangan eksklusif yang tipe keras. Akuarium ini memerlukan goa-goa batu karang yang besar pada dasar akuariumnya. Umumnya kedalaman mencapai 5 meter lebih. Panjang akuarium mencapai 10 meter lebih. Biasanya akuarium seperti ini sudah merupakan akuarium publik seperti Sea World di Jakarta, Underwater World di Singapura, dan akuarium publik di negara-negara maju seperti di Australia, Jepang, USA, Jerman, Inggris, Italia dan negara lainnya. Proses pembangunan akuarium tipe ini sudah memerlukan syarat-syarat khusus. Tidak sembarang orang bisa melakukan pembangunan akuarium sebesar itu. Bahan pembuatannya juga khusus. Bila mau membuat akuarium sebesar ini, mungkin harus mendatangkan pakar dari luar negeri.

**2. Akuarium Koral dan Karang ( Coral Reef )**

Akuarium laut yang orientasi ke koral dan karang memerlukan akuarium yang lebih panjang dan tidak begitu dalam. Lebar ideal 70 sampai 80 cm. Bila panjang akuarium mencapai 3 meter, lebar sebaiknya 1 meter. Tinggi sebuah akuarium koral / karang sangat besar pengaruhnya terhadap pencahayaan / lighting. Kedalaman kurang dari 60 cm, pencahayaan masih cukup dengan Bola Neon TL ( Flourescent ) standar output. Bila kedalaman air 60 cm hingga 70 cm, disarankan mempergunakan Neon TL ( fluorescent ) tipe Very High Output ( VHO ). Bila kedalaman lebih dari 70 cm, sebaiknya mempergunakan metal halide, minimal 150 watt. Panjang akuarium dan tinggi akuarium juga mempengaruhi ketebalan kaca akuarium, dengan sendirinya mempengaruhi anggaran untuk membangun akuarium tersebut.

Corals reef akuarium, memerlukan cara setup isi akuarium yang sedikit lebih khusus. Lapisan pasir, karang pecah pada dasar akuarium harus cukup tebal untuk menghidupkan organisme – organisme di dasar akuarium yang nantinya diharapkan menciptakan ekosistem yang seimbang dan harmonis dalam akuarium.

tersebut. Susunan live rock juga harus ditata sedemikian rupa, karena pada live rock tersebut banyak organisma dan alga yang diharapkan tumbuh dengan subur dalam akuarium kita sehingga menjadi penyumbang pakan alami yang konsisten bagi koral dan hewan karang dalam akuarium tersebut.

Akuarium koral juga dapat dimasukkan ikan-ikan hias karang. Tetapi yang harus diketahui, sebagian ikan hias yang digabungkan ke akuarium koral adalah predator bagi tanaman dan hewan karang tersebut. Seperti jenis kepe-kepe dan angelfish, polyps karang adalah pakan utamanya. Sehingga tidak heran, kepe-kepe dan angelfish bisa bertahan lama pada akuarium koral, tetapi efek negatifnya sebagian tanaman dan hewan karang dalam akuarium akan gundul/habis dimangsa oleh ikan-ikan hias tersebut. Penggemar akuarium tipe corals reef selalu menghindari ikan jenis ini untuk digabung ke akuariumnya.

Biaya pembangunan Corals Reef Aquarium, sistem dan perlengkapannya sangat mahal. Sistem pencahayaannya ( lighting system ), sistem filtrasinya (filtration system), sirkulasi air seperti pasang surut, gelombang, dan arus (water movement system : tidals, waves, flow of water), pemberian pakan dan nutrisi ( feed & nutrition ) semuanya harus dirancang sedemikian rupa, sehingga menyerupai kondisi alam laut yang sebenarnya. Singkat kata, hobbies corals reef aquarium, harus bisa menjadi pakar yang ahli untuk memanipulasi kondisi dalam akuarium identik dengan kondisi alam laut yang sebenarnya.

### **3. Gabungan Akuarium Ikan dan Coral Reef**

Sesuai dengan namanya, akuarium ini merupakan gabungan dari kedua akuarium diatas. Untuk memelihara akuarium ini berarti harus dapat memahami kedua macam akuarium diatas yang berarti kesulitan dalam merawat akuarium ini jauh lebih sulit.

Mengeluti akuarium laut, tidak bisa hanya mengandalkan banyaknya uang saja, tetapi lebih jauh juga harus mempunyai niat untuk belajar segala pengetahuan yang berhubungan dengan hobby yang satu ini, seperti zoology, ekologi laut, ekosistem laut, biologi kelautan, kimia, fisika, elektro dan pengetahuan lainnya yang berhubungan. Hobby ini mencakup pengetahuan multidimensi. Di luar negeri,



bahkan di negara-negara maju seperti di USA, Germany, Jepang, Inggris, telah banyak berdiri sekolah tinggi dan universitas yang mempunyai fakultas atau program pendidikannya ke jurusan hobi yang satu ini.

### **3.1.3. Material Yang Digunakan Untuk Wadah**

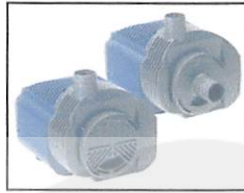
Berbagai jenis "material" dapat dijadikan bahan dasar pembuatan akuarium, antara lain semen, plastik, kaca dan akrilik. Meskipun demikian, kaca lebih dikehendaki karena kaca sebagai benda transparan memungkinkan kita untuk menikmati aktifitas kehidupan dalam air secara horisontal.

Selain kaca, bahan transparan lain yang kerap digunakan untuk akuarium adalah akrilik. Dalam menentukan pilihan antara kaca atau akrilik sebagai bahan dasar akuarium, ada beberapa hal. Yang terutama adalah harga. Seringkali perbedaan harga antara kedua bahan tersebut sangat signifikan. Apabila harga ternyata tidak terpaut jauh, maka pertimbangan lain adalah bobot. Akuarium yang terbuat kaca akan jauh lebih berat dibandingkan dengan akuarium dari akrilik, sehingga keperluan penopang bagi kedua jenis akuarium tersebut akan berbeda. Selain itu, kaca lebih rentan dibandingkan dengan akrilik. Akrilik dapat dibor dengan mudah, seandainya hal tersebut diperlukan untuk menambahkan instalasi pipa dan lain sebagainya. Hal ini akan relatif sulit dilakukan pada kaca, apalagi kalau pemboran perlu dilakukan setelah akuarium jadi. Akrilik lebih lentur daripada kaca sehingga dapat menahan tekanan air lebih besar dari kaca. Hal ini membuat akrilik digunakan dalam akuarium yang besar dan menampung air dalam jumlah besar. Kerugiannya akrilik merupakan konduktor panas yang jelek.

### **3.1.4. Alat – alat Yang Biasa Digunakan Pada Akuarium Laut**

#### **A. Pompa Air / Power Head**

*Power head* bisa dikatakan merupakan hati dari sebuah akuarium sehingga mutlak diperlukan dalam sebuah akuarium. Ada tiga macam pompa, yaitu *pompa filter*, digunakan untuk mengalirkan air kedalam filter untuk kemudian disaring. *Pompa udara*, digunakan untuk menghasilkan udara di dalam akuarium. *Pompa skimmer*, digunakan untuk mengalirkan air kedalam skimmer.



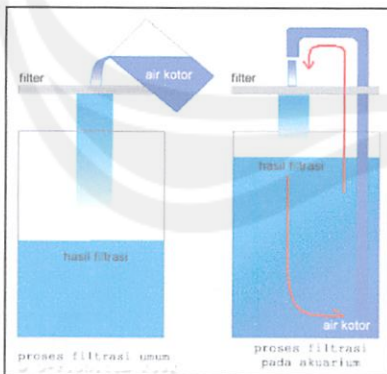
Gambar 3.2. Rainbow Lifeguard Quiet One Aquarium Water Pump

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### B. Filter

Filter merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyaring benda-benda tertentu yang tidak dikehendaki dan meloloskan benda lain yang dikehendaki. Dalam sistem akuarium benda-benda yang tidak dikehendaki tersebut diantaranya adalah: amonia, bahan padatan, residu organik, dan bahan kimia lainnya.

Berbeda dengan sistem filter pada umumnya, proses filtrasi atau penyaringan dalam suatu sistem akuarium lebih rumit. Gambar dibawah memberikan ilustrasi perbandingan proses filtrasi yang berlaku pada sistem akuarium dan pada sistem lain yang sangat sederhana seperti misalnya proses penyaringan air kopi. Prinsip dari proses ini sering diabaikan atau "terlupakan" oleh para akuaris sehingga sering menjadi "ancaman" kegagalan dalam "mengolah" air akuarium.



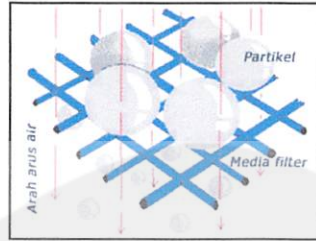
Gambar 3.3. Proses Filtrasi

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

Ada beberapa jenis filter, diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 1. Filter Mekanik

Filter mekanik adalah sebuah alat untuk memisahkan material padat dari air berdasarkan ukurannya dengan cara menangkap / menyaring material-material tersebut sehingga tidak lagi dijumpai terapung / melayang di dalam air akuarium.



**Gambar 3.4. Mekanisme Kerja Filter Mekanik**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

## 2. Filter Kimia

Tidak mudah untuk mendefinisikan sebuah filter kimia, karena sepintas fungsinya hampir sama saja dengan sebuah filter mekanik. Perbedaannya terletak pada ukuran partikel yang di"garap". Oleh karena itu boleh dikatakan bahwa filter kimia adalah sebuah filter mekanik yang bekerja pada skala molekuler.

Filter kimia dapat melakukan fungsinya dengan 3 cara, yaitu :

a. Serapan ( Absorpsi )

Absorpsi merupakan suatu proses dimana suatu partikel terperangkap kedalam struktur suatu media dan seolah-olah menjadi bagian dari keseluruhan media tersebut.

b. Pertukaran Ion

Pertukaran ion merupakan suatu proses dimana ion-ion yang terjerap pada suatu permukaan media filter ditukar dengan ion-ion lain yang berada dalam air.

c. Jerapan ( Adsorpsi )

Jerapan adalah suatu proses dimana suatu partikel "menempel" pada suatu permukaan akibat dari adanya "perbedaan" muatan lemah diantara kedua benda (gaya Van der Waals), sehingga akhirnya akan terbentuk suatu lapisan tipis partikel-partikel halus pada permukaan tersebut.

Filter kimia dapat diberlakukan untuk "menjernihkan" air dari partikel-partikel berukuran molekuler yang tidak bisa diproses secara mekanik atau biologi.

Beberapa hal yang bisa di hilangkan dengan filter kimia diantaranya adalah pengaruh racun, kesadahan, warna dan partikel organik



**Gambar 3.5. Arang Aktif Granular**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### 3. Filter Biologi

Filter biologi merupakan filter yang bekerja dengan bantuan jasad-jasad renik khususnya bakteri dari golongan pengurai amonia. Untuk itu agar jasad-jasad renik tersebut dapat hidup dengan baik di dalam filter dan melakukan fungsinya dengan optimal diperlukan media dan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan jasad – jasad renik tersebut. Fungsi utama dari filter biologi adalah mengurangi atau menghilangkan amonia dari air.

### 4. Filter Ultra Violet ( UV Sterilizer )

Filter ultra violet merupakan suatu perangkat yang berfungsi untuk menghilangkan atau menyaring jasad-jasad renik yang tidak dikehendaki dari akuarium, seperti: bakteri, parasit, jamur, virus, alga, dan patogen lainnya, dengan cara meekspose mereka pada sinar Ultra Violet berintensitas tinggi.

Ada 3 tipe filter Ultra Violet, yaitu :

a. Tray type

Dalam hal ini lampu UV dipasang pada suatu reflektor diatas suatu wadah tipis (menyerupai baki/tray), kemudian air dialirkan secara perlahan melalui wadah tersebut.

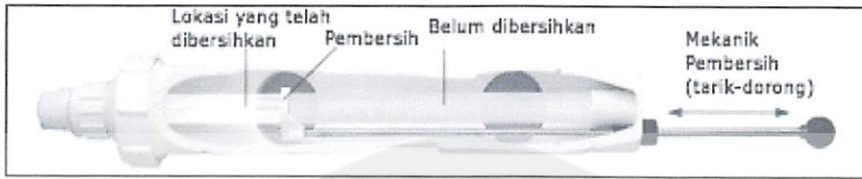
b. Tube type, wet bulb

Air dialirkan langsung disekitar lampu tanpa reflektor yang dipasang pada tabung anti air.

c. Tube type, dry bulb

Mirip dengan tube type, wet bulb, tetapi dilengkapi dengan tabung gelas (gelas akan memblok sinar UV (C)) yang mengisolasinya dari air. Tipe ini relatif lebih mahal tetapi lebih aman.



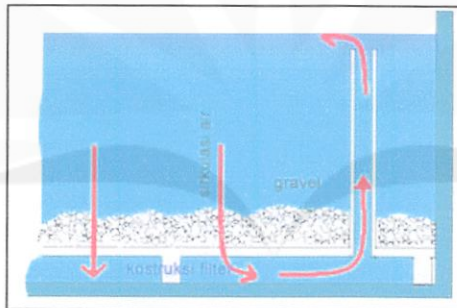


Gambar 3.6. UV sterilizer yang dilengkapi dengan mekanisme pembersih

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### 5. Filter Under Gravel

Sesuai dengan namanya filter "*under gravel*" adalah sebuah filter yang terletak dibawah lapisan "*gravel*" (kerikil, pasir) di dasar akuarium. Konstruksinya terdiri dari lapisan bahan anti karat (plastik) berlubang dengan kaki penompang sehingga tercipta ruangan bebas dibawahnya untuk memungkinkan air bersih mengalir. Disalah satu sudutnya (atau lebih) terdapat pipa keluaran untuk mengembalikan air hasil filtrasi kedalam akuarium.



Gambar 3.7. Mekanisme Kerja Sebuah Filter "Under Gravel"

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

Filter under gravel sering digunakan terutama dalam akuarium laut. Pada sistem filter ini, partikel-partikel organik yang terjebak pada permukaan gravel akan menjadi sumber pakan bagi jasad-jasad renik (plankton). Selanjutnya plankton ini akan menjadi sumber pakan bagi penghuni laut lain yang dipelihara, khususnya dari golongan pemakan plankton. Dengan demikian, filter "*under gravel*" pada akuarium laut seolah-olah berfungsi juga sebagai refugium.

### C. Thermometer

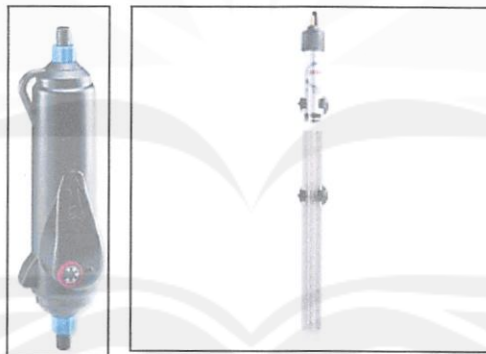
Thermometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur suhu air dalam akuarium. Penting untuk mengetahui berapa suhu dalam air karena biota yang tinggal didalamnya mempunyai persyaratan suhu berbeda – beda.

### D. Aerator

Aerator merupakan alat yang digunakan untuk mensuplai oksigen di dalam air akuarium.

### E. Heater

Heater merupakan alat yang digunakan untuk memanaskan suhu air dalam akuarium. Kebanyakan biota akuarium *tropical* hidup pada suhu 23 – 28 °C ( 73 – 82 °F ). Pada daerah tropis penggunaan heater tidak dianjurkan bahkan tidak dipakai karena suhu pada daerah tropis bisa mencapai 29 – 30 °C.



**Gambar 3.8. Salah Satu Produk Heater Di Pasaran**

**Kiri : external heater, kanan : internal heater**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### F. Chiller

Chiller merupakan alat yang digunakan untuk mendinginkan suhu air dalam akuarium. Penggunaan lampu metal halide dapat merubah suhu dalam akuarium dari 27 °C menjadi 30 – 32 °C. karena itu chiller sangat diperlukan dalam akuarium ini.



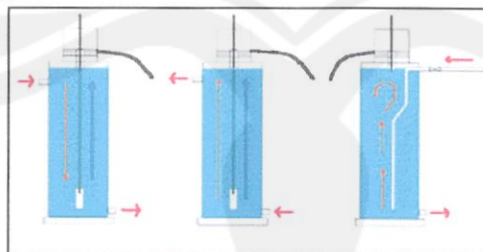
### G. Protein Skimmer

Skimmer adalah suatu perangkat untuk menyaring atau membuang partikel-partikel organik dari dalam akuarium atau kolam. Alat ini juga sering disebut sebagai protein skimmer. Pada dasarnya alat ini berupa sebuah kolom atau tabung plastik dimana didalamnya gelembung udara dialirkan melalui suatu kolom air yang berada di dalam tabung tersebut.

Skimmer atau protein skimmer bekerja dengan landasan berpikir bahwa udara akan cenderung menarik partikel organik, partikel-partikel organik tersebut akan "menempel" pada gelembung udara dan selanjut terbawa naik ke permukaan dan masuk kedalam bak penampungan busa. Dengan demikian, busa plus partikel organik tersebut akan mudah dibuang. Protein skimmer banyak digunakan terutama dalam akuarium laut, khususnya dalam akuarium laut.

Ada tiga macam tipe skimmer, yaitu :

1. Tipe counter-current, atau tipe berlawanan arah, yaitu apabila arah pergerakan air dalam tabung skimmer berlawanan dengan air pergerakan gelembung udara.
2. Tipe co-current, atau tipe searah, yaitu apabila arah pergerakan air searah dengan arah pergerakan gelembung udara.
3. Tipe venturi, yaitu apabila air dan udara masuk bersama-sama melalui satu pipa yang dilengkapi dengan venturi.



**Gambar 3.9. Tiga tipe skimmer.**

**Kiri: Counter- current, Tengah: Co-current, Kanan: Venturi;  
panah merah menunjukkan arah aliran air, biru arah aliran udara**

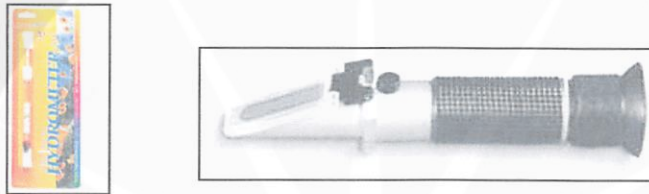
Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

## **H. Tes Kit**

Tes kit biasanya digunakan untuk menentukan tingkat konsentrasi dari beberapa elemen yang berbeda, senyawa dan bahan kimia yang ada di dalam air. Penting mengetahui tingkat konsentrasi ini untuk memastikan bahwa parameter air sudah memenuhi syarat yang dibutuhkan oleh biota di dalam tanki.

## **I. Hydrometer / Refractometer**

Hydrometer merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui tekanan air sedangkan refractometer merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui kadar bahan terlarut dalam air.



**Gambar 3.10. Hydrometer dan Refractometer**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

## **J. Ozonizer**

Ozonizer merupakan alat pembangkit ozon ( $O_3$ ). Alat ini sering digunakan dalam akuarium laut untuk keperluan sterilisasi. Sterilisasi dan pemurnian air dengan ozon sudah lama digunakan dalam bidang pengelolaan air dan pengelolaan air limbah.

Efek samping ozon berupa kemampuannya membersihkan warna dan bau merupakan alasan utama mengapa ozon sering digunakan dalam akuarium laut, terutama akuarium koral.



**Gambar 3.11. Beberapa Jenis Produk Ozonizer**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

**K. Light**

Untuk mempelajari pencahayaan dalam akuarium laut, pertama harus mengetahui panjang gelombang cahaya dan perubahannya, yang dalam istilah teknisnya dikenal dengan wavelenghts yang mempergunakan satuan ukuran nanometer ( nm ). Mata kita hanya sanggup melihat gelombang cahaya antara 400 nm sampai 700 nm. Dibawah 400 nm adalah sinar Ultra Violet, sedangkan diatas 700 nm adalah sinar Infra Merah.

Hubungan Panjang Gelombang Cahaya Dan Warna Yang Tampak	
wavelength ( nm )	color
< 400	ultra violet
400 - 430	violet
430 - 480	blue
480 - 490	gree - blue
490 - 510	blue - green
510 - 530	green
530 - 570	yellow - green
570 - 580	yellow
580 - 600	orange
600 - 680	red
680 - 750	purple
> 700	infrared

**Gambar 3.12. Panjang Gel. Cahaya dan Warna**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

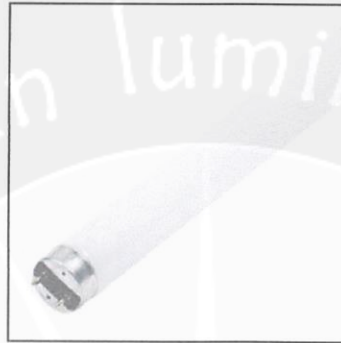
Cahaya matahari diserap secara cepat oleh air laut. Hal ini karena penghalangan oleh kumpulan plankton, suspensi organik / anorganik. Pada perairan jernih cahaya dapat menembus hingga kedalaman 200 m, sedang pada perairan yang benar – benar jernih dapat mencapai kedalaman 1.000 m ( cahaya yang tidak dapat ditangkap mata manusia ).

Warna merah, orange dan kuning dari spektrum matahari hanya dapat mencapai kedalaman sekitar 50 m. Warna ungu dan hijau dapat mencapai kedalaman 100 m. Sedangkan 10% dari warna biru dapat mencapai kedalaman lebih dari 100 m. Tapi intensitasnya makin berkurang seiring dengan kedalaman yang dapat dicapai, padahal yang diperlukan tumbuhan adalah intensitas cahaya. Di wilayah tropik dengan laut yang cerah, intensitas cahaya di kedalaman 100 – 120 m masih cukup besar bagi berlangsungnya fotosintesis. Dibawah itu tumbuhan sudah melakukan kemosintesis.

Lampu akuarium ada 2 tipe yaitu High Output (HO) dan Very High Output (VHO) dan ada beberapa jenis lampu, yaitu :

**1. Fluorescent**

Fluorescent dengan VHO disarankan untuk kedalaman akuarium sampai 70 cm dan pemakaian jenis Fluorescent diharapkan ditukar setiap 6 bulan sekali.

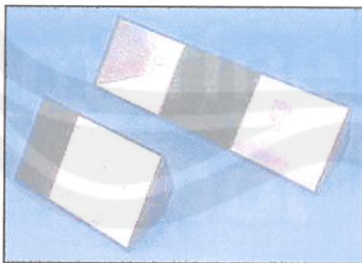


**Gambar 3.13. Lampu Fluorescent**

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), lighting

**2. Metal Halide**

Metal Halide dengan VHO dipakai pada kedalaman akuarium lebih dari 70 cm dan pemakaian jenis ini diharapkan ditukar setiap 8 bulan sekali.



**Gambar 3.14. Hamilton ReefSun / Spot Light Metal Halide Pendant Lighting System**

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), lighting

**3. Actinic Blue**

Menghasilkan warna biru seperti yang ada di alam yang dapat mencapai kedalaman 400 m. Lampu penting digunakan untuk akuarium yang didalamnya terdapat biota yang berasal dari laut dalam



#### 4. Merkuri

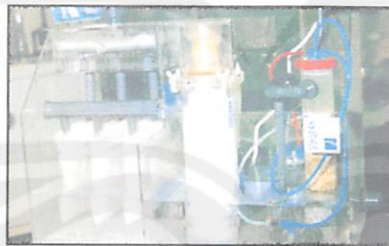
Lampu ini menghasilkan spektrum warna kuning dan merah sehingga benda yang terkena cahaya ini, warnanya tidak seperti aslinya. Lampu ini juga dapat menyebabkan timbulnya lumut di dalam akuarium sehingga jarang dipakai.

#### L. Sump

Sump adalah suatu wadah atau bak penampungan air yang terhubung sedemikian rupa pada akuarium. Dalam sump ini semua kegiatan pengolahan air untuk akuariaum dilakukan, seperti misalnya penyesuaian pH, temperatur, penambahan bahan kimia, dan kegiatan filtrasi.

Hal yang penting dari kehadiran sebuah sump adalah terciptanya volume air yang lebih banyak dan luas permukaan pertukaran oksigen yang lebih luas sehingga hal ini akan membuat suatu sistem akuarium menjadi lebih stabil.

Sebagian dari ruangan sump bisa saja diubah menjadi sebuah refugia dengan menambahkan bahan-bahan yang sesuai, sehingga selain sebagai sebuah "bengkel kerja" sump berfungsi juga sebagai sebuah pemasok sumber pakan bagi akuarium utama.



**Gambar 3.15. Sump relatif kompleks, dilengkapi dengan filter trickle (kiri), protein skimmer (tengah) dan kalsium reaktor (kanan)**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

#### M. Refugia

Refugia adalah suatu tempat atau wadah untuk menumbuhkan jasad renik bagi keperluan hidup penghuni akuarium utama. Diketahui bahwa jasad renik golongan udang-udangan dan juga jasad renik lainnya merupakan sumber pakan utama bagi penghuni akuarium. Dengan memelihara mahluk-mahluk renik ini ditempat terpisah dari predatornya maka populasi dan perkembangbiakan mahluk tersebut akan

terjamin, sehingga akan mampu mensuplai kebutuhan penghuni akuarium utama secara alamiah.



**Gambar 3.16. Contoh refugia**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### **3.1.5. Teknik Pemeliharaan**

#### **A. Adaptasi**

##### **1. Adaptasi Ikan**

Ikan yang baru datang tidak bisa langsung dimasukkan kedalam akuarium. Ikan yang datang pertama – tama harus dikarantina terlebih dahulu dengan alasan :

- a. Agar ikan tersebut dapat terbiasa terlebih dahulu dengan habitatnya yang baru karena ikan yang baru datang biasanya mengalami stress terutama pada saat ditangkap dan dikirim..
- b. Ikan baru sering pula membawa bibit penyakit sehingga dapat menyebabkan terjadinya wabah penyakit tiba-tiba dalam akuarium yang semula dalam kondisi sehat dan terkontrol.

##### **2. Adaptasi Koral**

Koral atau karang dan anemon yang akan dimasukkan kedalam akuarium harus diperiksa terlebih dahulu apakah dalam keadaan sehat atau tidak. Air dalam akuarium harus dibiarkan sekitar seminggu dan diberi arus dengan aerator agar makanan bagi koral dan anemon dapat hidup dan berkembang terlebih dahulu.

Penempatan anemon tidak boleh terlalu berdekatan karena dapat mengganggu pertumbuhannya dan anemon yang merasa terganggu dapat mengeluarkan cairan yang dapat merusak kualitas air maupun membunuh biota lain dalam akuarium.



### 3. Pemberian Makan

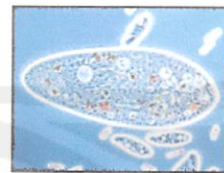
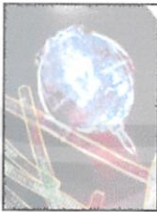
Ikan, seperti pada umumnya makhluk bertulang belakang lainnya, memerlukan berbagai jenis gizi untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukannya untuk hidup dan berkembang.

Pemberian makan yang tepat berarti juga pemberian makan dalam jumlah yang tepat. Salah satu sebab terjadinya keracunan atau polusi pada akuarium adalah akibat pemberian pakan yang berlebih. Pakan ikan yang tidak termakan dapat menyebabkan jumlah bakteri pembusuk meningkat, sehingga dapat menyita cadangan oksigen pada akuarium dan menyebabkan ikan kekurangan oksigen.

Jenis – jenis pakan ikan dalam akuarium, antara lain :

#### a. Pakan Hidup

Pakan hidup terdiri dari : ikan hidup, cacing, invertebrata akuatik seperti Daphnia dan Artemia, larva serangga seperti Bloodworm dan jentik nyamuk, infusoria, rotifera, paramecium. Beberapa jenis dapat dibeli sedang jenis yang lain harus dicari sendiri.



**Gambar 3.17. Rotifera, infusoria dan paramecium**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

#### b. Pakan Segar

Beberapa jenis makanan manusia kurang lebih bisa sesuai untuk pakan ikan. Meskipun demikian, perlu dipilih yang benar-benar cocok atau setara dengan pakan alami ikan yang bersangkutan. Pemberian pakan binatang lain, seperti pakan untuk mamalia atau burung, walaupun sebelumnya sering digunakan, kaya dengan asam-asam lemak tapi dari jenis yang salah, sehingga perlu

diseleksi dengan baik atau dihindarkan. Hal tersebut bisa menimbulkan kegemukan pada ikan atau membentuk timbunan lemak yang merusak.



**Gambar 3.18. Pakan segar**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

c. Pakan Beku

Beberapa bentuk "pakan hidup" dan segar tersedia dalam bentuk beku. Meskipun pakan beku ini telah kehilangan "geliat"nya, banyak ikan yang menyukainya, terutama dari jenis "pakan hidup" seperti bloodworm beku. Meskipun tidak 100% aman, pakan tersebut lebih sedikit risikonya dalam menularkan penyakit. Dengan dibekukan maka pakan ini bisa tersedia sepanjang tahun, sehingga dapat mengatasi kendala musim.



**Gambar 3.19. Contoh pakan beku yang ada di pasaran**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

d. Pakan Botolan

Pakan botolan dari jenis pakan hidup merupakan temuan yang relatif baru dan masih terus dikembangkan. Contoh awal pakan botolan ini ternyata tidak disukai oleh ikan karena kehadiran bahan-bahan pengawet.

e. Pakan Beku Kering

Berbagai pakan dalam bentuk beku kering sudah tersedia. Pakan relatif steril dari penyakit.

f. Pakan Kering

Pakan jenis ini merupakan pakan ikan paling populer. Meskipun produsen pakan ikan kering telah membuat pakan kering ini sedemikian rupa sehingga cocok untuk ikan karnivora, herbivora, dan omnivora, terdapat kecenderungan mereka memproduksi jenis khusus yang berbeda untuk karnivora dan herbivora.



**Gambar 3.20. Berbagai macam pakan kering**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

Kalsium (Ca) merupakan unsur hara yang secara intensif diserap oleh koral dari air laut. Kalsium boleh dikatakan merupakan "pakan" koral. Oleh karena itu, kadarnya dalam air laut harus dipertahankan sedemikian rupa untuk menjamin berlangsungnya proses kalsifikasi yang memadai. Terkadang koral harus diberi makan secara langsung supaya sehat.



**Gambar 3.21. Pemberian makan koral**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

**B. Pemeliharaan Rutin**

**1. Perubahan Air**

Kerja filter di dalam akuarium tidak mungkin 100 %. Pada saat tertentu kualitas air di dalam akuarium dapat menurun sehingga kita harus mengganti air di dalam akuarium dengan yang baru. Penggantian air tidak bisa dilakukan secara

langsung dengan mengganti yang baru semuanya karena berarti kita harus membuat siklus kehidupan dalam air yang baru, yang sebelumnya sudah terbentuk. Penggantian air dilakukan dengan mengurangi jumlah air sedikit demi sedikit, misal 20% total air didalam akuarium dan mengganti dengan air baru dengan jumlah yang sama.

Kualitas air mengacu pada kandungan polutan atau cemaran yang terkandung dalam air dalam kaitannya untuk menunjang kehidupan ikan dan kondisi ekosistem yang memadai. Secara umum dinyatakan dalam parameter sebagai berikut :

a. Kesadahan

Kesadahan merupakan petunjuk kemampuan air untuk membentuk busa apabila dicampur dengan sabun. Setiap jenis ikan memerlukan prasyarat nilai kesadahan pada selang tertentu untuk hidupnya. Disamping itu, kesadahan juga merupakan petunjuk yang penting dalam hubungannya dengan usaha untuk memanipulasi nilai pH.

b. GH

Kesadahan umum atau "General Hardness" merupakan ukuran yang menunjukkan jumlah ion kalsium ( $\text{Ca}^{++}$ ) dan ion magnesium ( $\text{Mg}^{++}$ ) dalam air. Kisaran normal adalah  $> 20$  ppm

c. KH

Kesadahan karbonat atau KH merupakan besaran yang menunjukkan kandungan ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan karbonat ( $\text{CO}_3^{--}$ ) di dalam air. Dalam akuarium air tawar, pada kisaran pH netral, ion bikarbonat lebih dominan, sedangkan pada akuarium laut, ion karbonat lebih berperan. Kisaran normal adalah  $> 20$  ppm.

d. Alkalinitas

Alkalinitas menunjukkan konsentrasi basa atau bahan yang mampu menetralkan kemasamaan dalam air. Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam satuan ppm (mg/l) kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Pada umumnya lingkungan yang baik bagi kehidupan ikan adalah dengan nilai alkalinitas 7 – 10 ppm / 3,5 mg/l.

e. pH

pH merupakan suatu ekspresi dari konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam air. Besarannya dinyatakan dalam minus logaritma dari konsentrasi ion H.

pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena ia mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air. Kisaran normal antara 8,2 – 8,6.

f. Karbon Dioksida ( $CO_2$ )

Karbon dioksida dalam air pada umumnya merupakan hasil respirasi dari ikan dan phytoplankton. Kadar  $CO_2$  lebih tinggi dari 10 ppm diketahui menunjukkan bersifat racun bagi ikan, beberapa bukti menunjukkan bahwa karbon dioksida berfungsi sebagai anestesi bagi ikan. Kadar karbon dioksida tinggi juga menunjukkan lingkungan air yang asam meskipun demikian karbon dioksida diperlukan dalam proses pem-buffer-an. Kisaran normal adalah 2 – 5 ppm.

g. Oksigen ( $O_2$ )

Oksigen dalam akuarium biasanya diambil dari udara luar atas permukaan air. Pada saat air bergerak dan tercipta arus atau gelombang, air juga turut memasukkan oksigen kedalam air. Oksigen juga bisa dihasilkan dengan pemasangan aerator. Nilai oksigen terlarut adalah  $> 5,5$  ppm.

h. Kalsium

Kalsium (Ca) merupakan unsur hara yang secara intensif diserap oleh koral dari air laut. Kalsium boleh dikatakan merupakan "pakan" koral.

Dalam suatu akuarium dengan populasi koral padat dapat terjadi penurunan kadar kalsium cukup cepat, sehingga kalsium perlu ditambahkan setiap hari. Di alam, air laut pada umumnya mengandung kadar kalsium pada kisaran 400-420 ppm. Oleh karena itu, dalam akuarium laut kadar kalsium hendaknya dipertahankan pada kadar tidak kurang dari 400 ppm.

i. Amonia, Nitrit, Nitrat

Merupakan bahan terlarut dalam air yang diketahui tidak menguntungkan bahkan beracun. Kisaran normal amonia 0,1 – 1 ppm, nitrit 1 – 3 ppm, nitrat 5 – 20 ppm.

**j. Salinitas**

Salinitas merupakan parameter penunjuk jumlah bahan terlarut dalam air. Dalam pengukuran salinitas turut pula diperhitungkan komponen GH dan KH disamping bahan-bahan terlarut lainnya seperti natrium. Informasi kadar salinitas sangat penting artinya dalam akuarium laut. Sedangkan dalam akuarium air tawar mengetahui pH, KH dan GH sudah memadai. Kisaran normal adalah 32 – 36 ppt.

**k. Temperatur**

Temperatur adalah suhu yang berada di dalam air. Untuk karang biasanya 26 °C, kalau banyak ikan 27 °C. Suhu biasanya di lambangkan dengan derajat Celcius atau derajat Fareinheit.

**2. Pembersihan Akuarium**

Pembersihan akuarium dilakukan secara periodik yaitu setiap 2 hari sekali. Pembersihan dapat dilakukan hanya dengan membersihkan kaca dari lumut yang tumbuh. Pembersihan ini harus rutin dilakukan karena lumut yang tumbuh , selain tidak enak dipandang juga dapat keseimbangan di dalam akuarium. Filter juga harus dibersihkan pada periode tertentu misalnya filter biologi untuk menghilangkan partikel-partikel yang mungkin dapat menimbulkan penyumbatan.

**3. Permasalahan**

Beberapa permasalahan yang dapat muncul pada akuarium, antara lain :

**a. Peralatan**

Peralatan penunjang kehidupan akuarium pada periode tertentu dapat mengalami kerusakan. Untuk mencegah agar kehidupan di dalam akuarium tidak terganggu, perlu dilakukan pemeriksaan secara periodik.

**b. Biota ( Ikan )**

- Ikan mati mendadak.

Kematian mendadak berhubungan erat dengan cara penangkapan yang dilakukan. Di beberapa tempat, ikan hias laut ditangkap dengan menggunakan cyanida. Cyanida merupakan racun yang mempunyai efek

tertunda. Kematian akibat penggunaan cyanida ini dapat terjadi beberapa hari kemudian setelah ikan ditangkap. Sehingga bisa terjadi ikan yang tampak sehat pada saat dibeli, tiba-tiba mati setelah satu atau dua hari dalam akuarium.

Kematian mendadak dapat juga terjadi sebagai akibat stress yang dialami ikan, terutama pada saat ditangkap dan dikirim. Penanganan pada saat penangkapan dan transportasi yang buruk sering menjadi penyebab kematian mendadak.

- **Sindrom akuarium baru**

Suatu sistem akuarium yang baru dibangun lingkungannya boleh dikatakan masih steril. Steril dalam arti belum ada bakteri yang tumbuh disana. Pada saat bersamaan apabila pada periode ini ikan dimasukkan kedalamnya (apalagi dengan populasi relatif padat), maka ikan pada saat itu, sudah akan mulai memproduksi kotoran berupa: faeces, lendir dan hasil ekskresi lainnya. Bahan-bahan ini pada dasarnya terdiri dari senyawa nitrogen yang kemudian akan membentuk amonia.

Amonia merupakan bahan yang bersifat sangat beracun bagi ikan. Keracunan sudah akan terjadi pada konsentrasi amonia 0.01 ppm dan pada level 0.1 ppm sudah akan menyebabkan kematian. Pada akuarium baru, bakteri pengurai amonia (yang akan mengubah amonia menjadi bentuk yang kurang berbahaya) belum tumbuh. Oleh karena itu, pada hari-hari awal akuarium baru, amonia akan berakumulasi hingga mencapai tingkat beracun bagi ikan yang hidup didalamnya.

- **Keracunan**

Akuarium merupakan suatu ekosistem kecil yang sangat terbatas, oleh karena itu, terjadinya pencemaran oleh bahan beracun sedikit saja bisa berakibat fatal pada penghuninya.

- **Penyakit**

Penyakit merupakan permasalahan yang sering muncul pemeliharaan akuarium. Penyakit dapat disebabkan oleh virus, bakteri dan parasit,



contohnya : *white spot ( ich )*, *ulcer*, *neon tetra*, *dropsy*, *branchiomyces demigrans* atau "Gill Rot (busuk insang)", *ichthyophonus*, kelainan gelembung renang dan lain – lain.

#### **4. Perawatan Akuarium**

##### **a. Perawatan Harian**

- Pemberian makan setidaknya 2 kali sehari, terutama apabila ikan-ikan tersebut tergolong pada ikan yang memerlukan energi tinggi.
- Periksa kesehatan penghuni akuarium. Pindahkan dan rawat ikan yang tampak sakit ke dalam akuarium karantina.
- Periksa apakah terdapat tanda-tanda ikan akan memijah, tempatkan ikan tersebut pada tempat pemijahan yang sesuai. Apabila ditemukan burayak pindahkan segera burayak ke tempat lain.
- Periksa temperatur akuarium.
- Periksa kesehatan jenis-jenis ikan malam pada malam hari dan berikan pakan ikan tersebut sesaat sebelum atau setelah lampu dimatikan.
- Matikan lampu akuarium sesaat sebelum lampu ruangan dimatikan atau sebelum cahaya alam menjadi gelap.

##### **b. Perawatan Mingguan**

- Puaskan ikan selama satu hari (jangan lakukan hal ini pada ikan yang sedang/akan memijah atau pada burayak dan anak-anak ikan ).
- Periksa heater, termostat. Cermati apakah ada atau tidak tanda kerusakan.
- Periksa pH, kesadahan, kadar garam (untuk akuarium laut), kadar amonia dan nitrit. Lakukan koreksi apabila dijumpai parameter yang menyimpang secara perlahan-lahan.
- Periksa cadangan pakan ikan, filter, dan peralatan lainnya.

##### **c. Perawatan Bulanan**

- Bersihkan media filter mekanik dan biologi.
- Pada filter under gravel, bebaskan sementara pipa out let dari aerator atau head pump dan dibersihkan.

- Melalui pipa out let tersebut masukan pipa siphon dan cobalah menyiphon kotoran (mulm) yang ada dibagian bawah filter under gravel.
- Bersihkan batu aerasi.
- Periksa diafragma dan pompa aerator.
- Bersihkan pipa input udara pada aerator.
- Periksa peralatan penerangan, terutama sambungan kabel, terminal-terminal dll.
- Singkirkan bagian-bagian tanaman yang mati.

### **3.1.6. Tema Akuarium**

Akuarium bukan sebuah penjara ikan. Seringkali sebuah akuarium hanya berupa bak kaca polos saja tanpa dekor apapun. Alasan yang sering muncul adalah agar mudah perawatannya dan gampang dibersihkan. Walaupun demikian, sebuah akuarium adalah sebuah model miniatur dari sebuah ekosistem perairan yang ingin dihadirkan di rumah kita. Oleh karena itu, akan lebih baik apabila mampu meniru ekosistem itu dalam sebuah akuarium di rumah kita. Selain akan menimbulkan kebanggaan tersendiri karena berhasil meniru suatu ekosistem tertentu, sebuah akuarium juga akan mampu menghadirkan suasana seakan – akan kita berada di ekosistem tersebut.. Selain itu juga bisa dijadikan sarana belajar bagi orang-orang disekitar yang mungkin belum tertarik dengan dunia bawah air.

Berikut beberapa contoh pemilihan tema yang diambil dari alam :

#### **A. Batu**

Batu adalah salah satu dekor alam yang sering dijadikan sebuah tema akuarium. Berbagai mahluk air senang menjadikan batu dan rongga-rongga diantaranya untuk dijadikan tempat tinggal, tempat beranak pinak, bermain, atau berlindung dari musuhnya. Bahkan ikan jenis tertentu sering menjadikan batu dengan ukuran tertentu sebagai daerah kekuasaannya. Oleh karena itu penggemar akuarium yang ingin memelihara ikan tersebut, mau tidak mau harus menyertakan batu kedalam akuariumnya agar ikan yang bersangkutan tidak stress, atau berkelahi untuk rebutan

daerah kekuasaan. Pada jenis ikan ini selalu disarankan untuk menyertakan batu sebanyak jumlah ikan jantan yang diperlihara.

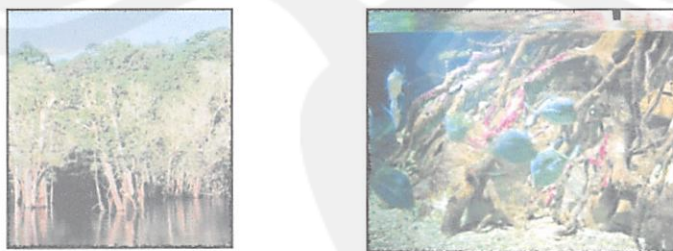


**Gambar 3.22. Sungai dengan bebatuannya (kiri). Sebuah tema batu dalam akuarium (kanan)**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### **B. Akar**

Akar sering pula dijadikan tema. Jika kita menelusuri sungai atau berjalan-jalan ditepi hutan yang berbatasan dengan rawa atau danau, kerap dijumpai pohon-pohon besar yang kebetulan hidup ditepi perairan itu menjulurkan akar-akarnya ke dalam air, atau hutan bakau dengan perakarannya yang khas di dalam air. Kalau diperhatikan lebih seksama, akan tampak berbagai jenis ikan bermain diantara akar-akar tersebut, dan juga berbagai jenis mahluk akuatik lainnya, seperti udang, kepiting, siput dan lain-lain. Di air payau, kita bahkan sering menjumpai ikan mudskipper tampak bertengger diantara akar-akar tersebut, berloncatan dari satu akar ke akar lainnya



**Gambar 3.23. Ekosistem perairan yang dipenuhi akar tanaman. (kiri). Sebuah tema akar dalam akuarium (kanan)**

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### C. Batang – batang Buluh

Buluh atau rumput air juga merupakan tema akuarium yang sangat indah. Berbagai jenis mahluk air tertentu sangat senang dengan lingkungan hidup mereka seperti itu



Gambar 3.24. Ekosistem terkait (kiri), tema buluh ekosistem terkait (kanan)

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

#### 3.1.7. Biota

Berikut beberapa contoh biota yang biasa dipelihara di akuarium :

##### A. Air Tawar

##### 1. Tumbuhan

Anubias barteri, Aponogeton ulvaceus, teratai, kapu – kapu, melati air, dll.



Gambar 3.25. Tumbuhan air tawar

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

##### 2. Ikan

Arapaima gigas, arwana, siluk merah, heterotis niloticus, borneo sucker, piranha, black ghost, koi, neon tetra, cichlid, kura – kura, dll.



Gambar 3.26. Ikan air tawar

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

## B. Pesisir / Peralihan

### 1. Tumbuhan

Caulerpa brachypus (algae hijau ), Cystoseira (algae coklat ), corallina sp. (algae merah ), rumput laut, bakau, dll.



Gambar 3.27. Tumbuhan pesisir

Sumber : [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com)

### 2. Hewan.

Udang, kerang, kepiting, bintang laut, ikan terumbu karang, kura – kura laut, kuda laut, koral, dll.



Gambar 3.28. Hewan pesisir

Sumber : Internet

### C. Air Laut / Laut Dalam

Hewan yang biasanya hidup di laut dalam tapi juga dapat hidup di perairan pantai, antara lain : lumba – lumba, singa laut, ubur – ubur, hiu, paus, pari, gurita, bintang laut, bulu babi, dll.





**Gambar 3.29. Hewan laut**

Sumber : Internet

### **3.1.8. Perkembangan Akuarium Di Indonesia**

Pada tahun 1842 diadakan pengamatan dan penelitian ilmiah secara teratur mengenai flora dan fauna oleh Belanda.

Pada tahun 1904, “ Koningsgerber “, Direktur Island Plantetium Bogor (sekarang Lembaga Biologi Nasional) mendirikan suatu *visshery station* di pasar ikan Jakarta. Tahun ini merupakan permulaan adanya penelitian oceanografis da pusat penelitiannya.

Tahun 1919 *visshery station* dibubarkan dan dibangun gedung baru, *Laboratorium your het on der zoch der zee* dan pada tahun ini didirikan suatu akuarium yang digunakan untuk penelitian. Akuarium pasar ikan Jakarta ini merupakan tempat penelitian bagi para peneliti saja. Sesuai dengan adanya keinginan – keinginan masyarakat untuk mengetahui dan menikmati keindahannya, maka akuarium ini kemudian dibuka untuk umum.

Dengan adanya perkembangan jaman dan tuntutan masyarakat, maka pada tahun 1974 akuarium pasar ikan ini dipindahkan ke daerah rekreasi Ancol dengan penyempurnaan fasilitas dan berkembang menjadi *Oceanarium* untuk fasilitas rekreasi dan penelitian.

Untuk memenuhi tuntutan akan fasilitas rekreasi tentang laut yang lebih atraktif, pada tahun 1992 mulai dibangun Sea World Indonesia, sebuah akuarium raksasa

dengan terowongan untuk menikmati keindahan dunia bawah laut. Selain *Oceanarium* tersebut terdapat juga beberapa akuarium yang berskala kecil, antara lain akuarium air tawar di Taman Mini Indonesia Indah di Jakarta, akuarium air tawar dan air laut di kebun binatang Wonokromo di Surabaya, akuarium air tawar di kebun binatang Gembira Loka Yogyakarta dan akuarium air laut di Pulau Putri di Kepulauan Seribu.

### **3.2. TINJAUAN OCEANARIUM**

*Oceanarium* merupakan suatu wadah yang dapat memamerkan atau mempertunjukkan keindahan bentuk, warna dan keunikan serta tingkah laku berbagai macam biota laut (hewan dan tumbuhan) sehingga dapat menimbulkan rasa senang, kagum dan semangat. Sebagai fasilitas rekreatif, *Oceanarium* harus dapat mengkomunikasikan informasi tentang kehidupan biota laut dengan kehidupannya melalui pameran aktif dan pertunjukkan yang dapat menghibur pengunjung.

*Oceanarium* juga dapat dijadikan sebagai salah satu aspek dari pendidikan non formal (*self education*), rasa keingintahuan, keterlibatan, ketertarikan dan penjelajahan, yang semuanya itu dapat diamati melalui berbagai macam sifat – sifat kehidupan biotanya, yaitu sifat – sifat biota yang berasal dari air tawar (*fresh water*), kelompok biota air payau (*brackish water*), hingga sifat – sifat kelompok biota air laut (*salt water*), yang menjadi komponen utama dari ekshibisi dalam suatu akuarium.

Untuk memamerkan berbagai macam jenis biota laut kepada pengunjung sehingga pengunjung dapat mengalami suasana yang rekreatif dan dapat mengambil pelajaran penting (edukasi) dari peristiwa yang dialami di dalam *Oceanarium*, maka cara pencapaiannya dengan beberapa metode, yaitu :

1. Pameran, memamerkan berbagai jenis ikan dengan keunikan dan tingkah lakunya masing – masing dalam suatu media kaca sebagai elemen interior bangunan.
2. Audiovisual, menyajikan cerita tentang kehidupan bawah laut melalui media film.
3. Penjelajahan, mengajak pengunjung untuk ikut merasakan bagaimana kehidupan bawah laut dapat berlangsung.

Beberapa ahli pendidikan melihat rekreasi sebagai suatu proses dan cara pendidikan. Di dalam kegiatan rekreasi terdapat elemen – elemen permainan (play). Bermain merupakan suatu proses / cara pendidikan yang paling dasar pada awal perkembangan manusia. Menurut Joseph Lee, bermain bagi anak – anak adalah suatu kegiatan yang rekreatif dan mempunyai sifat – sifat fungsional, melalui kepuasan pengalaman – pengalaman yang baru. Dalam melakukan aktifitas bermain tersebut menuntut lebih banyak ketrampilan, kekuatan, perhatian, kesabaran dan ketahanan, sehingga jiwa dan fisik anak akan terlatih dan berkembang dengan baik.

Kebutuhan akan rekreasi ini harus diwadahi dalam suatu fasilitas. Fasilitas rekreasi yang baik adalah yang menampung fungsi pameran yang dapat mendidik kita. Oleh karena itu diperlukannya suatu suasana yang dapat mendukung dan memenuhi kriteria yang ada. Kriteria yang terdapat dalam kegiatan yang rekreatif ( meliputi hiburan, menyenangkan, bebas, memuaskan dan menyegarkan rohani maupun jasmani ) dan kegiatan yang edukatif ( pendidikan ) meliputi kriteria dalam mengenali suatu objek, yaitu : persepsi ( pengamatan langsung yang dikaitkan dengan makna tertentu ), kognisi (kesadaran, pengertian yang terdapat dalam individu ) dan motivasi ( alasan, sebab, dorongan ).

### 3.2.1. Pengertian *Oceanarium*

*Oceanarium* berasal dari bahasa Inggris, yang jika ditinjau dari tata bahasanya berasal dari kata “ *ocean* “ yang artinya laut / samudera dan “ *rium* “ yang artinya wadah / tempat.

Menurut Kamus Oseanografi, *Oceanarium* adalah tempat tiruan untuk pemeliharaan hewan dan tumbuhan laut.

Menurut Buku Panduan Wisata, *Oceanarium* adalah suatu tempat dimana dipelihara tumbuhan dan binatang laut yang dapat digunakan sebagai sarana penelitian, pelestarian dan pengembangan kelautan serta dipamerkan sebagai sarana rekreasi.

Jadi *Oceanarium* adalah suatu lembaga yang secara aktif melakukan tugas konservasi, penelitian dan pendidikan tentang kehidupan biota laut dan lingkungannya melalui suatu wadah buatan yang disajikan secara atraktif dan rekreatif kepada masyarakat.

### **3.2.2. Fungsi Dan Tugas *Oceanarium***

#### **A. Fungsi *Oceanarium***

Sebagai sarana rekreasi sekaligus untuk menambah pengetahuan tentang dunia bawah laut, *Oceanarium* dapat digolongkan sebagai suatu museum. Dengan didasari beberapa aspek yang ada pada sebuah museum, maka fungsi dari *Oceanarium* yaitu :

##### **1. Fungsi Konservasi / Pelestarian**

Mengkoleksi dan memelihara biota dan benda – benda laut agar dapat menjaga dan menyelamatkan dari kepunahan akibat pencemaran laut dan kerusakan yang dilakukan manusia. Sehingga aneka biota atau benda – benda laut masih dapat dinikmati oleh generasi sekarang dan yang akan datang.

##### **2. Fungsi Pendidikan**

Aneka ragam biota yang dapat diamati secara langsung akan menambah wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat. Aspek pengamatan sangat penting bagi pengembangan ilmu pengetahuan, sehingga akuarium dapat menjadi media paling efisien dan mampu menunjang program peningkatan pendidikan terutama tentang kelautan.

##### **3. Fungsi Penelitian Limbah**

*Oceanarium* dapat membantu kemudahan dalam memperoleh objek penelitian ilmiah melalui koleksi – koleksi yang dimilikinya. Sehingga replica dari kondisi laut yang sebenarnya, dimana tiap komponen sistemnya dapat diatur dan diukur, sehingga sangat efektif untuk penelitian ilmiah.

##### **4. Fungsi Informasi**

Objek pameran biota laut sebagai sumber informasi tentang kehidupan laut dapat menambah pengetahuan masyarakat, sehingga akan menggugah rasa tertarik untuk lebih menyelami dunia lautan. Penyampaian informasi ini diwujudkan dalam bentuk komunikasi visual dengan objek yang mengandung pesan.

## **5. Fungsi Rekreasi**

Keindahan alam lautan dan biota di dalamnya yang disajikan dalam bentuk habitat alami maupun buatan akan memberikan rasa nikmat dan menghibur bagi pengunjung yang lelah karena kesibukan sehari – hari.

### **B. Tugas Oceanarium**

1. Mengumpulkan koleksi biota laut dan benda – benda dokumentasi lain yang berkaitan dengan kehidupan laut.
2. Memelihara dan merawat koleksi.
3. Mengidentifikasi koleksi.
4. Mengadakan penelitian dalam rangka konservasi alam dan kehidupannya.
5. Memamerkan dan menginformasikan koleksi kepada masyarakat.

### **3.2.3. Pemilihan Kawasan Oceanarium**

Sebagai fasilitas yang berhubungan dengan laut dan biotanya, maka lokasi *Oceanarium* harus memperhatikan syarat – syarat berikut :

#### **A. Aksesibilitas dan Aktraktifitas**

1. Kesesuaian dengan rencana pengembangan daerah.
2. Lokasi *Oceanarium* sebaiknya dekat dengan laut, hal ini berhubungan dengan kemudahan sirkulasi pengambilan dan pembuangan air laut dan biota laut.
3. Letak tidak terlalu jauh dari pusat kota untuk mendukung kedekatan jarak pencapaian.
4. Tapak / site yang dipilih memiliki akses yang baik terhadap moda angkutan perkotaan dan jalur utama sebagai penghubung dengan kawasan, kota bahkan dengan propinsi yang lain.
5. Ketersediaan jaringan infra struktur yang memadai seperti listrik, telepon, air bersih dan saluran pembuangan limbah.
6. Keadaan sekitar tapak/site yang mendukung tampilan bangunan sehingga dapat menjadi *point of interest* (titik ketertarikan).
7. Dekat fasilitas pendidikan.
8. Pada daerah yang punya area pengembangan rekreasi pantai.
9. Lingkup pelayanan yang bersifat nasional.



**B. Segi Teknis**

1. Pantai cukup landai dan berpasir.
2. Ombak cukup besar.

**C. Faktor Yang Berpengaruh Pada *Oceanarium***

1. Topografi, berpengaruh pada tata masa dan tata landscape serta sirkulasi.
2. Panorama alam, mempengaruhi orientasi bangunan.
3. Bentuk pantai, bangunan disesuaikan dengan bentuk pantai.
4. Pasang surut dan arus laut, mempengaruhi tinggi rendah bangunan dan arus laut mempengaruhi struktur dan konstruksi bangunan.
5. Ombak dan angin laut, besar kecilnya ombak mempengaruhi struktur dan konstruksi bangunan.
6. Vegetasi, pereduksi angin, estetika tata ruang luar dan dalam sebagai peneduh.
7. Sinar matahari, arah pergerakan dan intensitas matahari mempengaruhi rancangan fasade dan bukaan pada bangunan.
8. Kondisi tanah, kondisi tanah di daerah pantai mempengaruhi struktur dan konstruksi bangunan.

**3.2.4. Struktur Kegiatan *Oceanarium***

Dilihat dari fungsi *Oceanarium*, kegiatan di dalam *Oceanarium* sebagai berikut :

**A. Kegiatan Pengelola**

Kegiatan yang berhubungan dengan seluruh kegiatan operasional dan sangat menentukan terkoordinasinya berbagai kegiatan yang ada.

**B. Kegiatan Edukasi**

Kegiatan yang berhubungan dengan pemberian informasi mengenai habitat laut dan beserta isinya.

**C. Kegiatan Rekreasi**

Kegiatan yang berhubungan dengan memberikan hiburan, seperti memamerkan atau melakukan atraksi biota laut.

#### **D. Kegiatan Konservasi**

Kegiatan penelitian sekaligus sebagai tempat karantina, pemeliharaan dan penyimpanan obyek pameran yang sangat terbatas untuk akses umum.

#### **E. Kegiatan Servis**

Kegiatan yang berhubungan dengan pelayanan pemakai bangunan meliputi pemeliharaan dan keamanan.

#### **F. Kegiatan Pendukung**

Kegiatan yang berhubungan dengan memberikan pelayanan terhadap konsumen dengan penyediaan fasilitas hiburan bagi masyarakat umum serta bersifat komersial.

### **3.2.5. Fasilitas Pada *Oceanarium***

#### **A. Fasilitas Ruang Pamer**

Ruang pameran merupakan ruang di mana pengunjung dapat menikmati keindahan biota laut dan merupakan area terpenting dalam *Oceanarium*. Penataan ruang pameran dipengaruhi oleh kenyamanan pengunjung. Dalam ruang pameran, perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

##### **1. Spesifikasi Objek Pamer**

Faktor yang membedakan *Oceanarium* yang berjenis museum adalah Objek pamerannya merupakan biota hidup. Tetapi selain biota hidup biasanya juga dipamerkan biota mati awetan dan benda – benda yang ada kaitannya dengan kehidupan di laut.

##### **a. Biota Laut Hidup**

Yang dimaksud dengan biota laut hidup adalah semua hewan, tumbuhan dan makhluk hidup lain di dalam laut yang masih dalam kondisi hidup. Biasanya biota yang dipamerkan tersebut memiliki bentuk dan warna yang indah serta memiliki karakteristik yang istimewa. Biota tersebut biasanya hidup pada laut dengan kedalaman sampai 20 meter. Tetapi dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kelautan, maka biota – biota yang hidup pada kedalaman lebih dari 20 meter dapat di tampilkan.

Hewan dan tumbuhan laut sebagai makhluk hidup mempunyai ciri khas hidup, tumbuh dan berkembang biak, membutuhkan makanan dan kondisi lingkungan khusus. Mengingat hal itu maka dalam pameran, biota tersebut membutuhkan perlakuan dan pembuatan habitat yang mempunyai kondisi seperti pada lingkungan aslinya.

**b. Biota Laut Mati**

Yang dimaksud dengan biota laut mati adalah hewan, tumbuhan dan benda lain yang berada dalam keadaan mati. Objek pameran ini dapat berupa :

- Fosil dari hewan dan tumbuhan.
- Hewan dan tumbuhan yang telah diawetkan, baik basah atau kering.
- Kerangka hewan laut yang besar, misal : paus.
- Replica dari biota laut yang sudah langka.

**c. Benda Dokumentasi**

Yang dimaksud dengan benda dokumentasi adalah benda – benda yang dapat memberikan gambaran tentang kehidupan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kelautan. Pada umumnya benda tersebut disajikan dalam bentuk informasi – informasi ( gambar, film ).

**2. Penataan Obyek Pamer**

Penataan obyek pameran dipengaruhi oleh :

- a. Keingin tawaran dan rasa petualangan pengunjung.
- b. Emosi dan imajinasi pengunjung.
- c. Tema yang akan digunakan.
- d. Urutan kegiatan emosi, datar sampai klimaks pada akhirnya atau sebaliknya.

Secara umum ada beberapa macam penataan obyek pameran pada *Oceanarium* :

- a. Penggolongan tempat tinggal biota, obyek pameran ditata menurut penggolongan tempat tinggal biota mulai dari dunia air tawar, daerah hulu, dan hilir, rawa, payau sampai dengan dunia air laut.
- b. Iklim tempat tinggal biota, biota yang tinggal di iklim tropis, iklim sub tropis dan iklim dingin.

- c. Urutan tempat hidup biota pada suatu kawasan, misalnya biota yang hidup pada zona vulkanis dan tektonik.
- d. Jenis makanan, mulai dari karnivora, herbivora, omnivora, pemakan jasad mati dan pemakan plankton.
- e. Sifat biota, biota buas dan tidak buas.

### **3. Wadah Biota**

Biota dalam *Oceanarium* tidak hanya dipelihara namun diperlihatkan kepada masyarakat dengan seatraktif mungkin. Wadah biota merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keatraktifan tersebut. Pada umumnya ada beberapa macam bentuk dan variasi serta dimensi wadah biota.

#### **a. Syarat Dimensi Wadah Biota**

- Ukuran tubuh biota.
- Ruang gerak yang dibutuhkan biota.
- Interior pendukung.
- Kenyamanan pandang pengamat.
- Khusus akuarium dihitung berdasarkan jumlah biota.

#### **b. Syarat Wadah Obyek Pamer**

- Mempunyai akses ke area konservasi.
- Tembus pandang.
- Pencahayaan harus sesuai dengan kebutuhan.
- Instalasi penunjang kehidupan biota, diletakan secara tersembunyi dengan alasan estetika.

#### **c. Obyek Yang Ditampung**

- Wadah biota hidup

Wadah harus dapat dilihat dari berbagai sudut, karena objek pameran cenderung bergerak dengan bebas. Wadah memerlukan kontrol terhadap pengaruh kelembaban, suhu, jamur dan sebagainya. Juga harus diperhatikan kontrol terhadap pemberian makanan, agar pengunjung tidak dapat memberikan makanan kepada biota dengan bebas.

- **Wadah biota mati**

Wadah harus mudah diamati dari berbagai sudut, karena objek pameran cenderung 3 dimensi. Agar tidak dirusak oleh manusia, pengaruh alam seperti kelembaban, suhu, angin, debu, pengaruh serangga dan jamur, maka harus memerlukan perawatan khusus. Sistem penyajian dapat dilakukan dengan cara diletakkan dalam vitrine atau lemari kaca bahkan digantung ditengah ruangan. Pengontrolan ruangan terhadap faktor kelembaban, suhu, cahaya, jamur, serangga dan sebagainya harus tetap diperhatikan.

- **Wadah benda dokumentasi**

Pada wadah ini juga dituntut keselamatan benda tersebut agar terhindar dari kerusakan yang diakibatkan oleh manusia maupun alam. Wadah memerlukan kontrol terhadap pengaruh kelembaban, suhu, serangga dan jamur. Untuk objek pameran yang berupa gambar hidup diperlukan ruang khusus dalam penyajiannya, sehingga dapat dinikmati oleh pengunjung.

#### **4. Bentuk Wadah**

- a. Wadah independent yang dapat dilihat dari semua sisi, bentuk ini akan sangat menarik jika bentuknya unik, misal setengah lingkaran, lingkaran, elips dan lain - lain.
- b. Wadah yang menempel pada dinding.
- c. Wadah berupa kolam yang memungkinkan pengunjung berinteraksi dengan biota, misal kolam sentuh.
- d. Wadah dengan bentuk dan ukuran yang sangat besar sehingga pengunjung seolah – olah berada di dalam laut.

#### **5. Sirkulasi Ruang Pamer**

Sirkulasi yang digunakan pada ruang pameran *Oceanarium* pada umumnya adalah sirkulasi linear. Sirkulasi linear yang tidak monoton agar tidak mengalami pengulangan obyek dan terus maju sehingga selalu mendapatkan obyek baru.



## B. Fasilitas Konservasi

Konservasi merupakan area di mana dilakukan penelitian tentang biota laut, perawatan dan karantina biota laut. Ruang yang diperlukan pada area konservasi sebagai berikut :

1. Ruang penelitian biota, berupa laboratorium.
2. Ruang perawatan dan karantina biota.
3. Ruang penyimpanan biota.

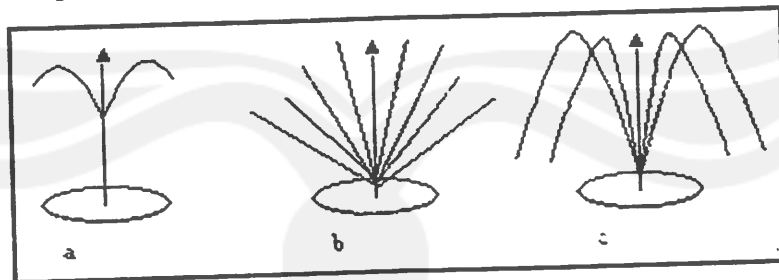
### 3.2.6. Pendekatan Tata Landscape

#### A. Air

##### 1. Karakteristik Air

###### a. Kekenyalan

Pada dasarnya air merupakan cairan, tidak punya bentuk sendiri, karena wujud air sangat tergantung pada wadah, yang dalam hal ini dapat mengakibatkan perbedaan ukuran warna, tekstur serta lokasi sehingga akan menimbulkan perasaan dan pengertian akan kegunaan yang terkandung di dalamnya ( Laurie, 1994 ). Sehingga yang pertama kali dilakukan untuk mengkreasikan air adalah mendesain pewadahnya. Dalam segala situasi air selalu mengikuti gravitasi bumi kecuali dilakukan perkerayaan.



Gambar 3.30. Pancaran Air

Pancaran air dapat menciptakan karakter suasana atau membuat kesan tertentu terhadap benda atau ruang, seperti :

- a. Single Arivice Jet, menciptakan suasana ruang / mungkin emosi tenang, lembut, terarah.
- b. Aerated Jet, menciptakan ekspresi emosi yang meledak – ledak seperti histeris, sukacita, kejutan, hiper aktif.

- c. Formed Jet, menciptakan suasana ruang / emosi yang ceria, terbuka.  
( Harris & Nicholas, 1988 : 530 – 5 ).

b. Gerakan

- Air Tenang ( Static Water / Still Water )

Merupakan air yang diam, dijumpai pada waduk, danau, kubangan, kolam atau sungai dengan aliran yang lembut. Kondisi permukaan dasar kolam ini memberi pengaruh utama terhadap efek – efek yang ditimbulkan oleh air. Air statis ini menggambarkan ketenangan, kedamaian, santai dan merupakan karakter lembut yang dapat memberikan efek menyejukkan pada emosi manusia.

- Air Bergerak / Mengalir ( Dynamic Water )

Merupakan air yang memiliki gerak, perpindahan atau arus. Air ini memberikan karakter dinamis dan merupakan kebalikan dari air statis. Air yang dinamis mampu merangsang emosi dan energisitas, karena sangat mudah menangkap perhatian mata dan pendengaran seseorang melalui gerak dan suara yang ditimbulkan oleh aliran atau gerakan air. Sebagai elemen desain fisik pada tata tapak sangat memungkinkan menjadi titik pusat atau point of interest yang menarik.

c. Suara

Karakteristik air yang lain adalah kemampuan air menghasilkan suara bila air tersebut bergerak atau secara tiba – tiba mengenai suatu obyek atau permukaan. Suara yang dihasilkan air ini akan melengkapi atau mempertinggi aspek visual dan suasana ruang, lebih daripada itu suara air dapat digunakan untuk mempengaruhi emosi manusia, menghadirkan ketenangan, kedamaian dalam suatu saat atau untuk membangkitkan inspirasi bagi pendengar. Gerakan ritmis dari suatu gelombang dan cucuran air terjun merupakan salah satu efek suara yang banyak digunakan untuk terapi. Kekuatan air dapat berperan dalam menutupi ketidak nyamanan suara.

d. Pemantulan

Karakteristik air yang lain adalah kemampuan air secara harrafiah dapat memantulkan atau memberikan bayang – bayang pada air yang tenang ( static water). Dalam hal ini dapat berfungsi sebagai kaca yang memantulkan

bayang – bayang keadaan disekelilingnya, yaitu tanah, vegetasi, bangunan, langit, manusia pada permukaan air. Air dapat dipakai untuk membentuk suatu karakter atau suasana tertentu dengan merekayasa air sebagai elemen perancangan, misalnya kolam, flat atau genangan air. Warna dan bahan dasar kolam atau flat sangat berpengaruh terhadap kesan yang timbul atau karakter yang tercipta :

- Warna dasar gelap : memberikan kesan sempit.
- Warna dasar cerah : memberikan kesan luas dan lega.

e. Estetis

Sejak berabad – abad manusia menggunakan air untuk keindahan selain untuk kehidupan sehari – hari. Di Timur Tengah dan Persia air ditampung dalam kolam dan perencanaan dibuat indah mungkin disertai dengan ornamen – ornamen sehingga secara arsitektural mempunyai keindahan tersendiri.

Sudah sejak lama Spanyol membuat air mancur yang berasal dari aliran kecil dan bergemerik. Di Italia, taman – taman air lebih berlimpah dan atraktif. Di Italia banyak ditemukan plaza – plaza yang berupa air mancur digabungkan dengan seni patung sehingga timbul permainan air yang menarik dan tidak membosankan. Di Perancis, air lebih banyak diolah menjadi bentuk – bentuk simetris sebab mereka menyukai kemegahan akibat refleksi air tersebut. Mereka berpedoman bahwa untuk membuat lingkungan yang indah, harus ada kontrol terhadap alam yang bertentangan dengan sifat Jepang yang menghormati alam. Sikap tersebut tampak pada kolam – kolam yang dibuat. Setiap kolam merupakan miniatur alam sehingga pasti diketahui darimana sumbernya. Di masa sekarang, sejalan dengan kemajuan di berbagai bidang, maka telah membuka kemungkinan – kemungkinan bidang baru untuk menggunakan air sebagai sarana rekreasi.

Air mempunyai kekuatan untuk mempengaruhi psikologis manusia. Tampilan air dengan berbagai bentuk dan sifat air yang reflektif dan menyejukan suasana mampu menciptakan suasana hati dan mempengaruhi

emosi manusia. Gemicik air, ketenangan permukaan air, bentuk wadah yang berbeda dapat menjadi kekuatan desain yang menarik. Oleh karena itu air bagi seorang perancang merupakan salah satu elemen yang dapat digunakan dalam mengolah ruang / space.

Karakteristik air secara estetis dibagi 2, sebagai berikut :

- Visual

Air dapat berfungsi sebagai titik pusat ruang / space tertentu dan merupakan unsur desain yang mampu untuk mengarahkan visual termasuk menjaga kontinuitas.

- Pendengaran ( Auditory )

Intensitas dan frekuensi suara yang ditimbulkan air dapat digunakan untuk menyampaikan ketenangan / kegembiraan. Kekuatan air dapat juga berperan dalam menutup ( mash ) ketidak nyamanan suara / noise.

f. Fungsional

- Rekreasi

Beberapa sumber air seperti kolam, cucuran air dan sungai kecil dapat didesain sebagai tempat untuk rekreasi seperti bersantai, bermain, menyebrang, memancing dan berbagai aktivitas lainnya. Suasana rekreasi akan semakin nyata dengan menampilkan sculpture yang unik dan menarik.

- Pengatur Sirkulasi

Arah aliran air dapat digunakan sebagai petunjuk arah untuk mengatur sirkulasi kemana arah pergerakan yang akan dilalui pengunjung, arah aliran (menerus, belok, memotong persimpangan jalan, turun, menaik ) dapat ditunjukkan melalui aliran air disekelilingnya.

Manfaat air dalam lingkup kebutuhan fungsional, yaitu :

- Sebagai Frame

Mbingkai suatu ruang dengan tampilan aliran air yang menarik dan dapat memberi kejelasan pada pengunjung, misalnya membuat dinding air terjun sebagai pembatas.

- **Sebagai Pengikat**

Aliran air dibuat dari entrance pada suatu bagian tujuan utama dalam suatu obyek, menjadikan air sebagai pengarah gerak, misalnya : air yang dialirkan di pinggir jalan sirkulasi, dimanfaatkan sebagai pengarah pergerakan pengunjung atau air yang mengalir jatuh digunakan sebagai dinding pembatas sehingga secara tidak langsung memberikan batasan gerakan pada pengunjung sehingga tidak melewati batas atau jalur tersebut.

- **Sebagai Pusat**

Tampilan air sebagai titik orientasi atau penanda bagi pengunjung dalam menentukan arah gerak selanjutnya sehingga harus ditempatkan pada titik pertemuan jalur sirkulasi, misalnya dengan kolam air tersemburat atau spouting water.

- **Sebagai Penghubung**

Air digunakan dalam menyatukan massa bangunan, dimana air sebagai penanda pada jalur sirkulasi.

- **Sebagai Ruang Terbuka**

Sebagai wadah yang dapat memberikan penghiburan bagi pengunjung selama berekreasi, misal : kolam ikan, kolam renang dan lain – lain.

## **2. Pengaruh Air Dalam Perancangan**

Air merupakan satu elemen fisik yang dapat digunakan sebagai elemen suatu lingkungan eksterior dan memiliki variasi yang tinggi untuk pengembangan desain. Air juga digunakan tidak semata – mata sebagai elemen estetis saja namun juga digunakan untuk fungsi – fungsi yang bermanfaat seperti penghalang suara (*buffer sound*), irigasi tanah pertanian dan vegetasi atau untuk memberi suasana senang, ketenangan serta digunakan untuk rekreasi.

Berbagai kondisi air seperti permukaan air yang tenang (*pool water*) dan berbagai pergerakan air (*moving water*) mampu menampilkan beragam tampilan yang sangat penting dalam perancangan. Kemampuan air untuk mencerminkan benda (*reflector*), memantulkan lampu, menciptakan pola / bentuk yang menarik



seperti cendawan serta air terjun dan menyimpan energi, akan semakin mempertegas kesan dan suasana bangunan yang diciptakan.

Berbagai kondisi air sebagai berikut :

a. Keadaan air tenang

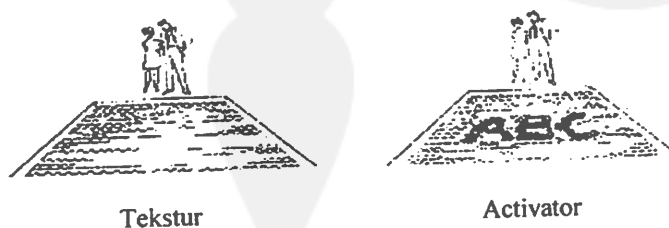
- Permukaan tenang ( Undisturbed Pool )
  - *Reflector*; jika dasar kolam gelap dan keadaan permukaan kolam yang tanpa adanya gangguan.
  - *Window*; jika dasar kolam cerah atau berpola dan keadaan permukaan kolam tanpa gangguan.



**Gambar 3.31. Permukaan Tenang**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

- Permukaan beriak (Disturbed Pool )
  - *Tekstur*; jika dasar kolam gelap dan keadaan permukaan kolam yang terjadi gangguan.
  - *Activator*; jika dasar kolam cerah atau berpola dan keadaan permukaan kolam yang terjadi gangguan.



**Gambar 3.32. Permukaan Beriak**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

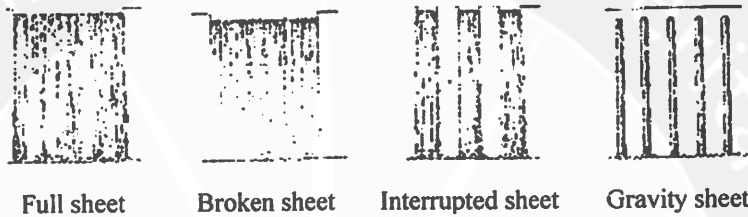
b. Keadaan air bergerak

- Falling Water

Pergerakan air yang dipengaruhi gaya gravitasi bumi, dibagi menjadi :

■ *Free Falling Water*

- *Full Sheet*, bergerak vertikal tanpa adanya kontak dengan permukaan apapun.
- *Broken Sheet*, jika kecepatan aliran airnya menurun maka dihasilkan kondisi seperti air hujan.
- *Interrupted Sheet*, merintang aliran air secara periodik.
- *Gravity Sheet*, menyediakan air dibelakang lubang – lubang.



**Gambar 3.33. Free Falling Water**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

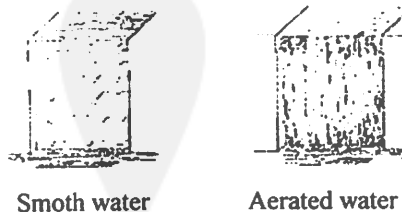
■ *Flowing Water*

Memiliki perbedaan dengan free falling water, yaitu secara konstan bersentuhan dengan wadahnya.

- *Waterwall*, aliran air cenderung vertikal.

Jika latarnya halus maka akan dihasilkan *Smoth Water*.

Latar yang berpola akan mengalirkan udara dan menghasilkan suatu *Aerated Water*.



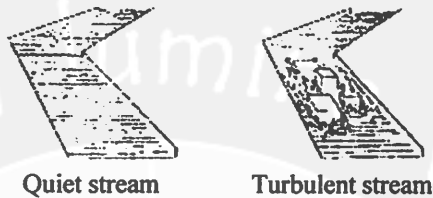
**Gambar 3.34. Flowing Water**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

- *Stream*, jika aliran air cenderung horizontal.

Wadah yang rata dengan lebar yang seragam, maka akan menghasilkan suatu *Quiet Stream*.

*Turbulent Stream* dihasilkan dengan meningkatnya kecepatan aliran dan memanipulasi wadah.



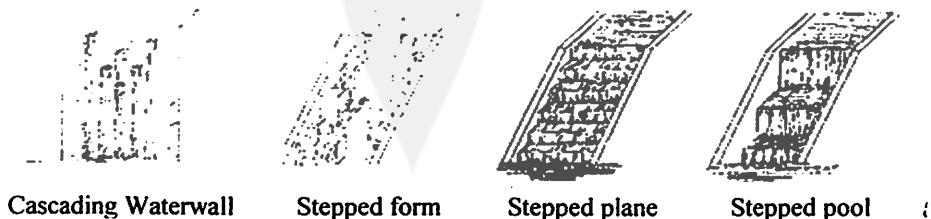
**Gambar 3.35. Stream**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

- *Cascading Water*

Merupakan kombinasi dari *free falling water* dan *flowing water*, dibedakan menjadi :

- *Cascading Waterwall*, mengalirkan air yang bergerak melalui tekstur yang terdiri dari bentuk – bentuk dimensi terbatas yang dirancang untuk mengalihkan aliran air ke samping.
- *Stepped Form Cascading*, mengalirkan air melalui struktur tekstur bertingkat yang tidak biasa yang menyelang – nyelingkan batu alam secara acak.
- *Stepped Plane Cascading*, melambangkan suatu tangga air.
- *Stepped Pools Cascading*, suatu tangga air tetapi jarak antar anak tangganya lebih lebar sehingga menyerupai tangga koi air.



**Gambar 3.36. Cascading Water**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

- **Spouting Water**

Berpindahnya air akibat adanya tekanan yang melawan atau mengikuti pergerakan gravitasi. Spouting water ini juga mencakup gelombang dan semburan air. Efek gelombang tidak dapat diterapkan secara luas karena membutuhkan energi dan mekanisme aktif yang sangat besar.

Dibedakan menjadi :

- *Clear Column*

Lurus, bersih, semburan secara vertical dengan dilengkapi selubung disekelilingnya.

- *Aerated Mass*

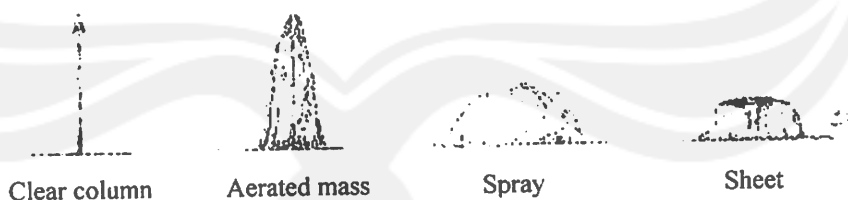
Memiliki semburan yang deras, bergolak, semburan air yang dihasilkan oleh kombinasi udara dan air kolam dengan aliran utama, menggunakan sebuah venturi untuk menyempurnakan induksi.

- *Sprays*

Menghasilkan bentuk planar dari semburan air yang tidak terus menerus.

- *Efek Sheet*

Dihasilkan dengan menyemburkan air melalui lubang – lubang linier supaya membentuk seperti bentuk jamur.



**Gambar 3.37. Spouting Water**

Sumber : Time Saver Standards for Landscape Architecture

## **B. Vegetasi**

Vegetasi sebagai elemen arsitektur dapat berfungsi sebagai :

1. Screen, vegetasi digunakan untuk menghalangi view yang tidak diinginkan.
2. Pembentuk ruang, vegetasi digunakan untuk membatasi suatu area sehingga membentuk suatu ruang.

3. Privacy control, vegetasi digunakan untuk mengisolasi sebuah ruangan dari lingkungan sekitarnya.
4. Penegas jalur, vegetasi digunakan untuk mempertegas jalur pencapaian ke suatu obyek.
5. Penghubung, vegetasi digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih bangunan dalam suatu kawasan.
6. Bingkai, vegetasi digunakan untuk membingkai atau menutupi suatu area.

### **3.2.7. Pendekatan Sistem Struktur**

**Struktur bangunan dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu :**

1. Kondisi fisik tanah.
2. Tahan terhadap faktor luar.
3. Fleksibel, bebas kolom dan pengaturan langit – langit.
4. Mendukung karakter bangunan.

**Pada bangunan pantai ada 2 macam struktur :**

#### **1. Struktur yang ditempatkan di darat**

##### **a. Keuntungan**

- Stabil.
- Lebih murah.

##### **b. Kerugian**

- Mempunyai keterbatasan dalam mewujudkan kealamian wadah biota.
- Suasana laut kurang terasa.
- Pengadaan air untuk hidup biota lebih rumit.

#### **2. Struktur yang ditempatkan di laut**

##### **a. Keuntungan**

- Lebih terasa alami.
- Suasana laut sangat mewarnai keseluruhan bangunan.
- Lebih mudah mewujudkan karakter bangunan yang berhubungan dengan air.



**b. Kerugian**

- Membutuhkan break water.
- Perlu pemikiran struktur yang lebih khusus.
- Struktur mahal.

**3.2.8. Pendekatan Fisika Bangunan**

**A. Pencahayaan**

Sistem pencahayaan yang digunakan disesuaikan dengan pola dan tuntutan ruang yang dibutuhkan. Secara umum pencahayaan diperlukan agar obyek dapat terlihat dengan nyata. Pada perkembangannya pencahayaan dimanfaatkan untuk hal – hal lain yang lebih spesifik, antara lain :

1. Menimbulkan efek – efek tertentu.
2. Mendramatisir ruangan.
3. Mengatur kesan ruangan agar berbeda dengan ruangan yang lain.
4. Memenuhi kebutuhan spektrum cahaya tertentu.

Sistem pencahayaan terdiri atas pencahayaan alami dan pencahayaan buatan.

**1. Pencahayaan alami**

Sistem pencahayaan alami menggunakan sumber utama cahaya matahari dan faktor terang langit. Pencahayaan alami perlu memperhatikan keadaan dan iklim pada tapak/site dan arah jatuh matahari sepanjang tahun. Jenis kegiatan juga sangat mempengaruhi dalam penentuan penggunaan pencahayaan alami.

- a. Keuntungan : murah, spektrum warna lengkap sehingga obyek terlihat seperti adanya.
- b. Kerugian : intensitas tidak teratur, memudarkan warna material, memacu pertumbuhan lumut.

**2. Pencahayaan buatan**

Sistem pencahayaan buatan memiliki fungsi untuk memenuhi kebutuhan kenyamanan secara visual, pembentuk suasana, dan penunjang kualitas visual. Digunakan pada ruangan yang memerlukan penerangan tambahan atau efek

cahaya khusus dan ruang dengan kondisi tidak mendapatkan pencahayaan alami. Kerugiannya terletak pada pembiayaan dan perawatan yang cukup mahal.

Tipe – tipe lampu yang digunakan sebagai berikut :

a. Lampu Fluoresensi ( *Fluorescent lamp* )

Lampu yang didalamnya mengalami proses pengubahan energi listrik menjadi energi cahaya yang berlangsung didalam suatu gas dalam tingkat atom dan tidak disertai oleh penghasilan panas yang banyak.

b. Lampu Pijar ( *Incandescent lamp* )

Sinar pada lampu datang dari kawat yang panas, dimana sebagian energi berubah menjadi energi panas dan sebagian menjadi energi cahaya.

c. *Discharge Lamp*

Lampu yang gas pengisinya adalah merkuri atau sodium. Efek dari gas merkuri adalah lampu tersebut cenderung berwarna biru, sedangkan gas sodium cenderung berwarna oranye.

Pada bidang arsitektur, jenis lampu yang digunakan berdasarkan pada fungsi dan penempatannya, yaitu sebagai berikut :

a. Spotlights

Jenis lampu ini lebih berfungsi sebagai penerangan setempat atau untuk menonjolkan obyek – obyek penting. Banyak dipakai untuk keperluan pameran karena sifatnya yang fleksibel dan mampu diubah – ubah arah, letak dan warnanya.

b. Downlighters

Jenis lampu ini berfungsi untuk menerangi suatu tempat dan lebih berfungsi untuk penerangan umum. Walaupun sebagai penerangan umum, lampu ini dapat untuk menampilkan suasana dan kualitas dari sebuah ruang.

## **B. Penghawaan**

Penghawaan yang digunakan pada *Oceanarium* menggunakan sistem penghawaan alami dan penghawaan buatan, disesuaikan dengan tuntutan yang dibutuhkan suatu ruang.

### **1. Penghawaan alami**

Sistem penghawaan alami mengandalkan aliran udara yang ada, dengan lubang bukaan untuk mengalirkan udara ke luar dan ke dalam ruangan.

- a. Keuntungan : baik, sehat, murah.
- b. Kerugian : jika bukaan kurang memadai, maka aliran udara tidak lancar dan ruangan akan menjadi pengap.

### **2. Penghawaan buatan**

Sistem penghawaan buatan sangat dibutuhkan untuk menjaga dan mengatur temperatur dalam ruangan, agar tidak terlalu panas atau tidak terlalu dingin. Sistem penghawaan buatan ditujukan untuk mendapatkan tingkat kenyamanan udara berkisar 20 °C hingga 24 °C. Jenis-jenis sistem penghawaan buatan yang digunakan sebagai berikut :

#### *a. Exhaust Fan*

Sistem *exhaust fan*, bekerja dengan cara mengeluarkan udara yang tidak diinginkan dalam ruangan, seperti udara panas dan bau yang tidak sedap.

#### *b. AC split*

*AC split* memiliki kapasitas dan area pelayanan yang kecil, namun lebih besar dari *AC window* dan ditempatkan pada dinding bagian dalam ruangan. Biasanya digunakan pada ruang-ruang pengelola.

#### *c. AC central*

*AC central* memiliki kapasitas dan area pelayanan yang lebih besar dari *AC split* (kurang lebih empat belas kali dari *AC split*), biasanya digunakan pada ruangan berskala besar. Sistem *AC central* memerlukan ruangan untuk penempatan peralatannya seperti, *AHU (Air Handling Unit)*, *water cooling*, *tower*, pompa pendistribusian.

Keuntungan dan kerugian penggunaan penghawaan buatan adalah :

- a. Keuntungan : kondisi udara bisa diatur sesuai kebutuhan dan keinginan.
- b. Kerugian : mahal terutama dalam pemeliharaannya.

### 3.2.9. Pendekatan Utilitas

#### A. Sistem Transportasi

Sistem transportasi dibutuhkan untuk mendukung pergerakan pengguna bangunan, dibagi sebagai berikut :

##### 1. Sistem transportasi horisontal

Sistem transportasi yang menghubungkan antar ruangan di dalam maupun diluar bangunan.

##### 2. Sistem transportasi vertikal

Sistem transportasi yang terpusat didalam bangunan dan menghubungkan antar level lantai bangunan.

#### B. Sistem Pemadam Kebakaran

Sistem pemadam kebakaran berguna bagi pengamanan bangunan dari bahaya kebakaran, terdiri dari 2 cara sebagai berikut :

##### 1. Tindakan Preventif

Perlengkapan pencegahan, pemilihan bahan bangunan dengan isolasi yang tahan api.

##### 2. Tindakan Represif

###### a. Sistem penyelidikan

Menggunakan sistem peringatan alarm sehingga dapat mempermudah dan mempercepat diketahuinya sumber bahaya kebakaran, terdiri dari dua jenis : otomatis berupa *smoke* dan *thermal detector*, serta manual berupa *push button*.

###### b. Sistem penanggulangan

Menggunakan peralatan penanggulangan berupa : *sprinkle*, *fire extinguisher*, *fire hydrant*, *fire ilar*, *heat protector*, *portable*, *smoke detector*, *manual alarm bell*.

###### c. Sistem penyelamatan

Menggunakan tangga darurat yang menghubungkan secara langsung ruang dalam dan ruang luar. Digunakan pada bangunan yang bertingkat.

### **C. Sistem Penangkal Petir**

Sistem penangkal petir berguna untuk mengamankan bangunan dari bahaya petir, yang dapat menyebabkan kerusakan elektrik maupun kerusakan terhadap fisik bangunan.

Sistem penangkal petir yang biasa digunakan antara lain sebagai berikut:

#### **1. Sistem Franklin**

Berupa penggunaan tiang penangkal petir di tempat tertinggi yang dihubungkan dengan kawat penghantar dan diteruskan ke ground (bumi). Sistem ini sangat sederhana dan dipakai untuk bangunan – bangunan kecil / rendah.

#### **2. Sistem Faraday / Melsens**

Berdasarkan hasil percobaan Faraday, ruang yang diletakan pada kurungan logam akan tidak peka lagi terhadap pengaruh listrik dari luar kurungan. Dengan prinsip ini maka setiap bangunan akan terisolasi dari pengaruh – pengaruh listrik petir.

Hal ini dikembangkan oleh Melsens sebagai sistem pengamanan terhadap bahaya petir. Berdasarkan prinsip sangkar logam Faraday, awan mempunyai muatan positif ( + ) dan bumi negatif ( - ). Karena awan kekurangan elektron untuk menjadi netral maka pada puncak bangunan diberi konduktor yang baik yang dapat melepaskan elektron, sehingga bangunan tersebut dapat terbebas dari loncatan elektron yang dapat membahayakan bangunan ini sendiri.

### **D. Sistem Air Bersih**

Sistem penyediaan air bersih sebuah bangunan secara umum menggunakan dua jenis sistem distribusi yaitu : *up feed* dan *down feed*.

### **E. Sistem Air Untuk Wadah Biota**

Sistem penyediaan air untuk wadah biota ada dua, yaitu :

#### **1. Sistem Terbuka ( Open System )**

Air yang diambil dari laut melalui pompa penghisap ( intake station) kemudian disaring. Setelah melalui filtrasi ini maka air dapat langsung digunakan pada

akuarium. Setelah dalam waktu tertentu air tidak memenuhi syarat lagi (kadaluarsa), maka air dibuang dan diganti.

Sistem ini biasanya digunakan apabila air laut yang kondisinya bagus dan tersedia cukup banyak. Keuntungan sistem ini adalah air yang di dapat akan alami dan sesuai dengan kondisi asli. Sedangkan kerugiannya adalah biaya pengontrolannya lebih mahal.

## **2. Sistem Tertutup ( Close System )**

Sistem ini biasanya digunakan apabila air laut yang ada relatif kurang memenuhi syarat. Pada sistem ini sebagian air yang tidak dipakai diproses lagi. Setiap 2 minggu 10 – 20 % air tersebut diganti.

Sistem ini dapat dilakukan secara lokal maupun sentral. Dengan adanya kemajuan teknologi penggunaan air tidak terbatas pada air laut. Aquarium of The America's telah berhasil mengolah air Sungai Missisipi menjadi air laut.

## **F. Sistem Komunikasi**

Sistem komunikasi yang biasa digunakan sebagai berikut:

### **1. PABX (Private Automatic Branch Exchange)**

Alat komunikasi internal maupun eksternal dengan pertimbangan ekonomis dalam pemakaian perumtel dan percakapan internal yang tidak dikenakan biaya.

### **2. Intercom**

Alat komunikasi internal yang sifatnya terpisah dari *PABX* namun fungsinya menunjang *PABX*.

### **3. Telex, facsimile**

Sebagai alat penerima sekaligus pengirim dokumen.

### **4. Audio system**

Sistem yang didistribusikan ke seluruh bangunan, untuk memberikan informasi, pengumuman dan distribusi suara.



### **G. Sistem Elektrikal**

Sistem elektrikal berhubungan dengan sumber tenaga. Sumber tenaga dalam bangunan dibedakan menjadi sebagai berikut : sumber tenaga dari PLN, genset, dan sumber tenaga campuran yang ditujukan untuk menekan gangguan akibat pengadaan tenaga listrik.

### **H. Sistem Pembuangan Sampah**

Sistem pembuangan sampah pada bangunan dikumpulkan pada suatu tempat tertentu serta berhubungan dengan dinas kebersihan kota. Pada bangunan bertingkat biasanya menggunakan penyalur pembuangan berupa *shaff* yang menghubungkan tiap lantai bangunan.

### **I. Sistem Sanitasi**

Sistem sanitasi meliputi sistem pembuangan air kotor serta air hujan. Sistem pembuangan air kotor dipisahkan dengan sistem pembuangan kotoran, disebabkan karena adanya perbedaan kandungan yang dimiliki. Saluran pembuangan dapat berupa saluran terbuka maupun saluran tertutup.

## **3.2.10. Studi Kasus**

### **A. Sea World, Jakarta, Indonesia**

Terletak di kawasan Wisata Ancol, Jakarta, Indonesia dan berada satu kawasan dengan Pantai Marina, Dunia Fantasi dan Pasar Seni Jaya Ancol. Berbagai jenis ikan air tawar dan air laut serta binatang air lainnya di perairan Indonesia termasuk mikrobiologi dapat dinikmati di bangunan seluas 7000 m<sup>2</sup> dengan koleksi ± 5000 spesies ikan.

#### **1. Bentuk Bangunan**

Bangunan akuarium Sea World Indonesia tampil dengan unsur – unsur kelautan yang digarap dalam gaya festival. Dengan garis – garis yang berkesan lentur dan warna – warna yang ceria, serta aksesoris yang kaya, bangunan akuarium ini mampu membangkitkan kegembiraan.

Secara keseluruhan, sosok bangunan rekreasi yang mengambil analog sebuah kapal ini memang terlihat impresif. Mengambil bentuk setengah lingkaran yang meruncing ke atas dan didukung oleh detil – detil yang diadaptasi dari unsur – unsur kelautan. Menara di puncak bangunan, misalnya, merupakan adaptasi dari mercu suar. Jendela kapal yang memiliki bentuk yang khas juga diambil untuk memperkaya fasade. Artwork berbentuk ikan juga ikut meramaikan fasade. Lautan, unsur yang tidak dapat dipisahkan dari sebuah kapal, ditampilkan dalam bentuk gelombang laut yang hadir berupa dinding bergelombang.

## **2. Fasilitas**

### **a. Ruang Pamer ( Display Hall )**

Ada 12 tanki akuarium dengan berbagai bentuk dan ukuran.

### **b. Kolam Sentuh ( Touch Pool )**

Kedalamannya dangkal sehingga pengunjung dapat menyentuhnya. Hewan umumnya jinak, belum dewasa. Dilengkapi dengan ornamen batu karang untuk menciptakan suasana habitatnya yang asli. Melalui kontak langsung pengunjung dapat lebih memahami biota laut.

### **c. Panel**

Digunakan sebagai tempat menyajikan koleksi spesies hewan tertentu seperti katak dan koleksi artefak / morfologi hewan laut lainnya. Panel tersebut dibatasi oleh sekat – sekat sebagai tempat hidup katak dan dilengkapi dengan informasi sederhana berupa gambar dan permainan sederhana.

### **d. Teater**

Sebagai tempat untuk memvisualisasikan karakter biota maupun perilaku biota khususnya biota berukuran besar seperti hiu. Tempat ini digunakan untuk memutar film yang berisi perilaku dan sifat / karakter biota laut beserta habitatnya. Melalui film pengunjung dapat lebih memahami perilaku biota laut termasuk daur hidup dan riwayat hidup biota tertentu.

### **e. Amphiteater**

Merupakan jendela untuk melihat kehidupan bawah air pada saat keadaan tertinggi sekaligus sebagai tempat bersantai yang menyenangkan. Terbuat dari bahan akrilik dengan ketebalan 200 mm.

**f. Akuarium Utama ( Main Tank )**

Bagian utama dari bangunan ini berupa akuarium raksasa dengan ukuran 37 meter × 23 meter dengan kedalaman 4,5 – 6 meter dan menampung 3500 jenis ikan dengan 5000 m<sup>3</sup> air laut asli. Akuarium yang memiliki terowongan bawah air “ Antasena “ yang terbuat dari akrilik tembus pandang setebal 62 mm ini dapat menampung ikan besar antara lain ikan pari dengan bentangan sayapnya mencapai 2,3 meter. Melalui terowongan tersebut pengunjung dapat menikmati keindahan bawah laut.

**g. Area Servis**

Tempat filtrasi air laut, karantina ikan, ruang mesin, kantor pengelola, perpustakaan, ruang pengamatan atas, *food court* dan *souvenir shop*.

**h. Fasilitas Penangkaran, Penampungan dan Karantina Biota Laut**

Fasilitas ini merupakan pengembangan dari bangunan utama dan baru berada pada tahap perencanaan. Selama ini fasilitas tersebut menyatu dengan bangunan utama.

**3. Penataan Ruang Pamer**

Pembagian ruangan berdasarkan pendekatan fungsional sesuai dengan atraksi yang disajikan. Setelah masuk *lobby* yang terdapat *ticket box*, *souvenir shop* dan *food court*, pengunjung memasuki *display hall* yang menyajikan ikan – ikan hias dari perairan Indonesia dan sekitarnya ( *tropical fish* ), dipamerkan dalam 12 akuarium. Atraksi selanjutnya adalah kolam sentuh dimana pengunjung dapat menyentuh biota. Atraksi terakhir sekaligus puncak adalah akuarium utama yang merupakan dunia bawah laut.

**4. Tipe Wadah Biota Pamer**

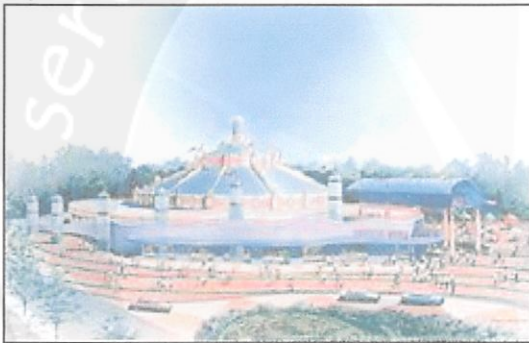
- a. Akuarium dunia air tawar, memiliki bentuk persegi 4 dan bentuk setengah lingkaran dengan ukuran cukup besar.
- b. Akuarium dunia terumbu karang, memiliki bentuk persegi 4, bentuk setengah lingkaran yang spektakuler dengan jendela pandang yang cukup besar dan bentuk 1 lingkaran penuh dengan diameter 4 m.

- c. Akuarium dunia laut, merupakan akuarium utama dengan ukuran 37 meter × 23 meter.

## 5. Sirkulasi

Sirkulasi yang digunakan adalah sirkulasi linier untuk menghindari terjadi arus balik pengunjung yang akan membuat terjadinya keruwetan sirkulasi.

Sirkulasi dalam bangunan terbagi menjadi 2 yaitu area sirkulasi bagi pengamat yang digunakan untuk mengamati obyek pameran yang mempunyai tekstur, pola lantai, warna yang berbeda. Sirkulasi lainnya berada ditengah ruangan yang merupakan perluasan dari area pengamat yang digunakan untuk menikmati suasana ruang sekaligus berfungsi sebagai area santai / istirahat.



Gambar 3.38. Sea World Indonesia



Gambar 3.39. Amphitheater

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), Sea World Indonesia

## B. Tokyo Sea Life – Park, Tokyo, Jepang

Bangunan ini terletak di Edogawa, Tokyo, Jepang. Arsitek Tokyo Sea Life Park, Amitek Tanigucchi yang merancang bangunan yang berdiri diatas tanah seluas 11.129 m<sup>2</sup> dengan luas lantai 14.772 m<sup>2</sup> ini, benar – benar menyatu dengan alam melalui pengelolaan bentuk dan lansekapnya. Fasilitas yang tersedia mencerminkan keunikan desain yang menggabungkan kecanggihan teknologi dan konsep desain yang matang.

### 1. Bentuk Bangunan

Terdiri dari tiga lantai. Pada tengah bangunan terdapat bangunan berbentuk lingkaran setinggi dua lantai dengan atap kaca yang menyembul dari puncak bangunan. Fungsi bangunan yang berbentuk lingkaran ini adalah sebagai

*entrance hall*. Melalui ruangan ini pemandangan teluk Tokyo dapat terlihat dengan jelas. Atap bangunan ini didesain serupa dengan kolam yang terlihat berhubungan dengan laut.

## **2. Fasilitas**

- a. Aqua theatre, berisi ribuan ikan tuna.
- b. Creature on the seashore, berupa pantai buatan dengan kehidupan laut dan ombak buatan.
- c. Penguin pool, sebagai habitat buatan burung penguin.
- d. Sky plaza berupa dome, dilengkapi dengan struktur yang dapat memantulkan aquatic architecture ke air

## **3. Penataan Ruang Pamer**

Pengunjung seakan – akan dibawa menyelam kedasar Teluk Tokyo. 44 akuarium berada sepanjang jalan yang dilalui pengunjung. Setelah melewati dunia bawah laut, pengunjung akan terkejut oleh sesuatu yang terang dengan menemui kolam sentuh yang didesain seperti tepi pantai di waktu sore.

## **4. Tipe Wadah Biota Pamer**

- a. Akuarium utama, berbentuk donat dengan ukuran besar.
- b. Akuarium penunjang dengan ukuran dan bentuk yang bervariasi.
- c. Kolam habitat buatan.

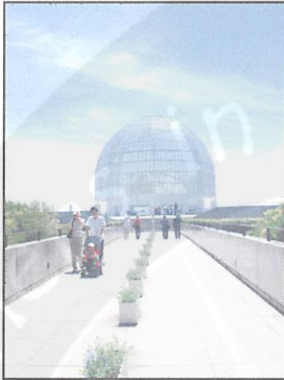
## **5. Tata Landscape**

Landscape Tokyo Sea Life Park ini hampir seluruhnya berwujud air. Dengan permainan tinggi rendah permukaan air menimbulkan efek menyatu dengan laut. *Sculpture* yang ada mengambil adopsi dari bentuk layar kapal yang berada jauh di tengah samudera, padahal merupakan sculpture yang terletak di plaza yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari *entrance*.

## **6. Sirkulasi**

Pengunjung dibawa masuk melalui plaza air kemudian berjalan menuju plaza gerbang utama. Disekeliling atap bangunan utama dari kaca terdapat *sky light* dan

kolam air. Dari atap tersebut pengunjung seakan – akan dibawa menyelam ke dasar samudera menyaksikan kekayaan laut, kemudian di luar bangunan terdapat kolam habitat buatan yang menampilkan penguin, ikan air tawar dan laut dan sebagainya.



**Gambar 3.40. Tokyo Sea Life Park**



**Gambar 3.41. Aqua theatre**

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), Tokyo Sea Life Park

### **C. Sea Front Aquarium, Osaka, Jepang**

Bangunan ini berdiri di atas tapak 38.400 m<sup>2</sup> dengan luas lantai sekitar 28.600 m<sup>2</sup>, juga dikenal sebagai “ *Ring of Fire* “. Memiliki 16.000 ikan, mamalia laut, burung, reptil, amphibia dan hewan – hewan invertebrata lebih dari 300 jenis spesies yang berasal dari Samudra Pasifik dan sepanjang jalur gunung berapi Pasifik. Bangunan ini dirancang oleh *Cambridge Seven Associates* dan mampu menampung 2,9 juta galon air dengan memiliki koleksi satwa yang ditampilkan dalam tiruan 8 habitat alaminya sehingga memberikan kesan pada pengunjung untuk merasakan seolah – olah berjalan di dalam Samudra Pasifik. Kompleks akuarium ini dilengkapi dengan tempat perbelanjaan dengan bermacam – macam toko dan restoran serta dilengkapi dengan parkir bawah tanah.

#### **1. Bentuk bangunan**

Bentuk bangunan merupakan interpretasi dari *Ring Of Fire*, yaitu garis zona aktivitas tektonik dan vulkanik yang mengelilingi Asia Pasifik. Bangunan ini terkesan bersih dengan penggunaan bahan keramik. Dengan warna biru pada



dinding, merah pada atap dan *skylight* dari kaca dan mural hewan – hewan laut, membawa ekspresi kelautan ke dalam bangunan.

## **2. Penataan Ruang Pamer**

Konsep dasar bangunan ini adalah ingin menyajikan seluruh kehidupan Pasifik dan permukaan yang dinamis, yaitu secara geologis maupun sistem biologinya yang senantiasa berubah. Tema yang menjadi penyatu dalam desain ini adalah Samudra Pasifik itu sendiri yang menjangkau 3 benua dengan dikelilingi oleh suatu lingkaran zone vulkanis dan seismik yang luas dan aktif yang lebih dikenal dengan sebutan “*Ring of Fire* “. Ruang pameran bangunan ini memamerkan habitat samudra dan ide tersebut diwujudkan dalam desain bangunan yang menampilkan suatu perjalanan yang berkesinambungan mengitari Ring of Fire dalam 8 area berbeda, mulai dari Alaska, California, Ekuador, Cili, Antartika, New Zealand dan Australia. Setelah itu pengunjung dibawa masuk ke dunia laut Pasifik yang terdapat pada tanki raksasa yang menampung 1,4 juta galon air laut

## **3. Tipe Wadah Biota Pamer**

Akuarium utama mempunyai bentuk persegi empat dengan dimensi paling besar dan mempunyai volume 1,4 juta galon air laut yang berisi biota dari Samudera Pasifik.

## **4. Sirkulasi**

Sistem sirkulasi dimulai dari suatu plaza menuju bagian entrance bangunan dimana terdapat ban berjalan yang bergerak melalui ruang gelap dan didalamnya terdapat proyeksi dari gunung – gunung berapi yang sedang meletus dan mengalirkan lava ke laut lengkap dengan tata surya yang mengekspresikan situasi sesungguhnya. Kemudian pengunjung akan melintasi suatu jembatan menuju bagian utama bangunan, dimana ditampilkan bentuk – bentuk kehidupan yang lambat laut terbentuk setelah letusan gunung berapi dan perkembangan selanjutnya. Kemudian pengunjung akan bergerak keatas melalui eskalator. Mulai dari bagian atas akuarium Osaka, pengunjung akan dibawa dalam 2 tingkatan perjalanan melalui ke 8 habitat searah jarum jam, dimulai dari daerah

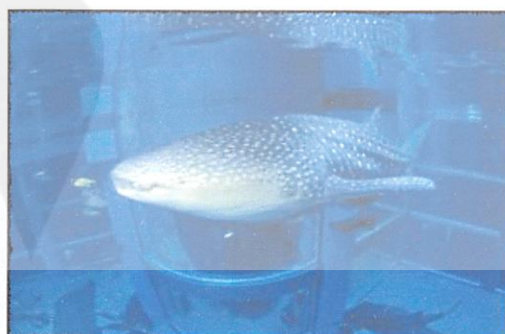
hutan pegunungan jepang pada bagian barat laut bangunan ( sesuai dengan letak Jepang di bagian barat laut Samudra Jepang ). Perjalanan tersebut dimulai dengan melalui dunia di atas permukaan laut melalui ke 8 area kemudian menuju ke dunia magis dan ajaib dibawahnya yang diwujudkan dengan tanki raksasa yang memuat sekitar 1,4 juta galon air di bagian tengah Samudra Pasifik. Perjalanan bawah laut ini sesungguhnya juga merupakan suatu perjalanan melalui ke 8 area.

Dalam perjalanan bawah air tersebut pengunjung akan melalui suatu lorong dari bahan akrilik, melintasi lautan, mengikuti suatu jalur terus menerus berupa ramp diantara dinding acrylic yang menahan volume air, yang menimbulkan kesan menyatu, terbenam dan menyelami suatu dunia bawah air yang asing.

Pada bagian akhir dari perjalanan bawah air, pengunjung akan melalui suatu ruang pertunjukan yang menampilkan 8 film pendek yang mewakili contoh – contoh aktivitas manusia dalam mengeksploitasi potensi laut, maupun dalam keharmonisannya dengan lautan pada ke 8 area yang terpilih. Ke 8 ruang pameran bawah air tersebut ditempatkan dalam suatu tanki raksasa dengan 4 sisi tembus pandang, dimana pengunjung akan memperoleh sudut pandang yang luas dari titik manapun ia berada disepanjang perjalanan bawah airnya, untuk memperkuat kesan menyatu dengan dunia misterius dan indah disekitarnya. Hal tersebut diwujudkan dengan membuat jalur pengunjung sebagai suatu bentuk labyrinth 3 dimensi termasuk spiral – spiral kecil diantara spiral yang lebih besar dibawahnya. Pengunjung dapat menikmati keanekaragaman ruang dalam spiral kecil yang dilaluinya dengan orientasinya yang senantiasa berubah.



**Gambar 3.42. Sea Front Aquarium**



**Gambar 3.43. Tema Samudra Pasifik**

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), Sea Front Aquarium

#### **D. New England Aquarium, Boston, Massachusetts**

Bangunan ini didirikan oleh *Cambridge Seven Associates, Inc* dari tahun 1962 – 1969. Akuarium ini merupakan karya pertama dari *Cambridge Seven Associates* dengan memperhatikan aspek urban.

##### **1. Fasilitas**

- a. Giant Ocean Tank, terdiri dari 5 tingkat dengan wadah berupa silinder pada pusat bangunan dan berdiameter 40 kaki. Tanki ini menggambarkan 4 tema habitat biota laut dan berisi 200.000 galon air dengan hiu, kura – kura laut dan berbagai hewan laut yang ada didalamnya.
- b. Galeri, merupakan area pameran dengan berbagai tema.
- c. Lecture room, merupakan ruang pendidikan bagi pengunjung yang ingin mengikuti program pelatihan yang diadakan oleh pengelola.
- d. Akuarium anak – anak, merupakan kolam sentuh dengan dimana anak – anak dapat menyentuh hewan laut yang belum dewasa.

##### **2. Sirkulasi**

Sirkulasi dalam bangunan berbentuk linier dengan pola menerus atau lurus atau berputar dengan bentuk ruang sirkulasi terbuka, artinya sisi ruang sirkulasi dapat merupakan perluasan dari ruang sirkulasi dan dapat memberikan kontinuitas visual terhadap ruang lainnya.

Area sirkulasi melewati setiap obyek pameran yang ada dan menjadi pengorganisir antara obyek pameran lainnya sehingga bentuk area sirkulasi menyesuaikan perletakan obyek pameran.

Sirkulasi pengunjung tergantung pada 2 ramp, 1 ramp mengajak pengunjung untuk bergerak keatas mengikuti batas pinggir dinding museum, ramp lainnya mengajak pengunjung untuk bergerak turun secara spiral menuju Giant Ocean Tank yang menjadi pusat akuarium ini. Sirkulasi demikian merupakan ide dari salah 1 arsitek yaitu Peter Chermayeff yang mengabungkan ide Le Corbusier dengan Lloyd Wright Guggenheim, ketika itu adalah “*Filling the century space of the guggenheim with water*”. Kedua ramp diatas memperkecil jarak antara pengamat dari obyek pameran dan arah sirkulasi ganda menyediakan pandangan

yang selalu berubah mengikuti pengunjung dalam petualang di bawah laut dari dekat maupun jauh dan dari atas maupun bawah.



**Gambar 3.44. New England Aquarium**



**Gambar 3.45. Giant Ocean Tank**

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), New England Aquarium