

Kapal Reef Cruise

Reef Ball



Transformasi bentuk dan karakter bentuk fisik dengan penggabungan bentuk kapal selam odyssey, kapal reef cruise dan reef ball.



**Disain perencanaan dan perancangan bangunan
AKUARIUM LAUT YOGYAKARTA**

BAB II

TINJAUAN AKUARIUM LAUT

II.1. Tinjauan Umum

Secara keseluruhan dari pengertian di atas maka akuarium laut merupakan suatu wadah yang dapat memamerkan dan mempertunjukan keindahan bentuk, warna dan keunikan serta tingkah laku berbagai macam biota laut. Keanekaragaman jenis biota laut dengan berbagai karakter seperti warna, sifat, habitat dan perilakunya dapat dinikmati sebagai sarana rekreasi sekaligus menambah pengetahuan tentang dunia bawah laut.

II.2. Tinjauan Dunia Laut

Kurang lebih 71% luas permukaan bumi merupakan lautan. Mengingat dalam volume air sebanyak itu terdapat kehidupan, maka lautan merupakan satu-satunya tempat kehidupan organisme yang paling besar di planet bumi. Banyak



kehidupan yang misterius di lautan dalam, yang tidak diketahui banyak oleh manusia.



Gambar II.1. Biota bawah laut

Sepertinya tidak ada tempat yang sedemikian menakjubkan dan semenarik lingkungan dasar laut, baik dalam hal kombinasi warna, bentuk, kehidupan, tingkah laku, dan keunikan variasi adaptasi pada masing-masing organisme. Pemandangan yang indah ini hanya dapat dilihat secara langsung oleh para penyelam dan sebagian dapat dilihat melalui layar kaca (TV), buku, majalah, dan media cetak yang lain.

II.3. Tinjauan Akuarium

Akuarium (*aquarium*) merupakan suatu potongan ekosistem kecil yang di adaptasi dari lingkungan alam yang sebenarnya, dengan adanya pendekatan yang memungkinkan organisme dapat hidup

II.3.1. Sejarah Akuarium

Akuarium pertama kali populer di Inggris hanya setelah akuarium banyak dihiasi rangka besi yang dipamerkan di Great Exhibition 1851. Rangka akuarium kaca merupakan versi spesial dari kotak kaca yang dikembangkan perkebunan Inggris tahun 1830 untuk melindungi tumbuhan.

Akuarium menjadi populer secara luas sejalan dengan perkembangan pembangunan rumah yang diikuti masuknya listrik ke rumah setelah perang dunia I. Dengan adanya listrik, menimbulkan kemajuan yang besar dalam teknologi



akuarium, pembuatan cahaya tiruan, penggantian udara, penyaringan, dan pemanas/pendingin. Penyebaran akuarium juga dibantu oleh ketersediaan angkutan udara, yang mana memungkinkan banyak variasi ikan yang boleh diimport dari daerah asal yang jauh sebagai konsekuensi dari sebuah hobi baru yang menarik.

II.3.2. Akuarium Publik

Akuarium publik adalah fasilitas bagi orang banyak untuk mengamati berbagai hal yang berhubungan dengan air di dalam akuarium. Hampir semua akuarium publik menonjolkan sejumlah tanki kecil atau tanki besar. Secara operasional, suatu akuarium publik serupa dengan beberapa kebun binatang atau museum. Akuarium yang baik akan mempunyai sesuatu yang khusus untuk dipamerkan sehingga dapat memikat pengunjung, sebagai tambahan koleksi permanen.

Monteray Bay Aquarium mempunyai suatu tanki dangkal diisi dengan macam-macam ikan pari dan seseorang dapat menjangkau kedalam untuk merasakan kulit kasar mereka pada saat mereka lewat. Sama halnya kebun binatang, akuarium umumnya memiliki staf riset khusus yang belajar kebiasaan dan lingkungan spesies yang diperagakan. Ditahun-tahun terakhir, akuarium yang besar tengah mencoba untuk memperoleh dan membesarkan berbagai jenis ikan laut.

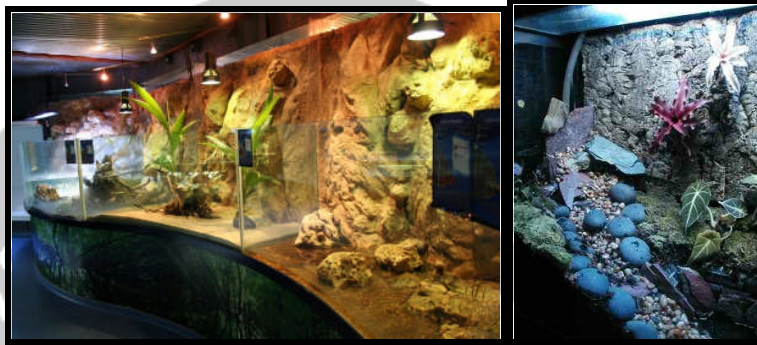
Akuarium publik pertama dibuka di London's Regent Park tahun 1853. PT. BARNUM kemudian mengikuti dengan membuka akuarium amerika pertama, diatas Broadway di New York. Mengikuti pendahulunya, New York dan Fransisco, banyak kota besar utama sekarang mempunyai akuarium umum dan hampir semua akuarium terletak di dekat samudera, untuk persediaan laut alami. Suatu pelopor yang mendirikan ditengah kota adalah Chicago's Shedd Aquarium yang menerima air laut yang dikirimkan melalui kereta api di tanki khusus. Pada umumnya akuarium publik meskipun tidak selalu, dikhususkan pada jenis dan ekosistem yang dapat ditemukan di perairan lokal.

II.3.3. Kelompok Akuarium



- **Terrarium**

Akuarium terrarium dibuat untuk pemeliharaan reptil dan akuarium tersebut dibuat dengan meniru habitat asli dari reptil tersebut.

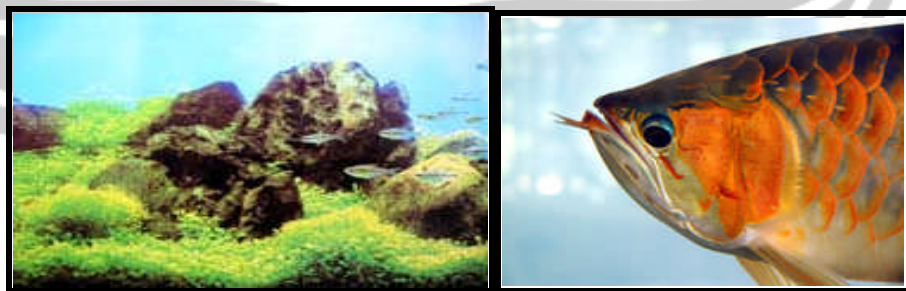


Gambar II.2. Akuarium Terrarium

- **Akuarium Air Tawar**

Akuarium air tawar lebih mudah dan lebih murah dari akuarium laut. Berisi ikan yang menghabiskan sebagian atau seluruh hidupnya di air tawar, seperti sungai dan danau, dengan salinitas kurang dari 0,05%.

(www.wikipedia.org)



Gambar II.3. Akuarium Air Tawar

- **Akuarium Air Laut**

Akuarium air laut merupakan potongan kecil adaptasi lingkungan air yang dipindahkan dalam bentuk pajangan dari kaca atau bahan yang tembus pandang lainnya. Dalam pemeliharaannya akuarium air laut lebih sulit dan mahal



dibanding air tawar. Alat yang dipergunakan lebih banyak karena dibuat menirukan atau meyerupai habitat asli.



Gambar II.4. Akuarium Air Laut

II.4. Tinjauan Akuarium Laut

Wujud akuarium laut merupakan suatu wadah untuk menampilkan kehidupan ekosistem laut dengan kondisi lingkungan yang dibuat menyerupai aslinya.

Dalam kamus besar bahasa indonesia terbitan Balai Pustaka. Akuarium memiliki pengertian yaitu suatu tempat atau sarana dimana koleksi-koleksi yang berhubungan dengan kehidupan dalam air disimpan dan diperagakan. Wujud akuarium berupa bak kaca (biasanya diberi tanaman air, dll) tempat memelihara ikan hias. (Balai Pustaka, 1991).

Pengertian Laut adalah ”kumpulan air asin yang banyak atau luas yang memisahkan benua dan benua, pulau dengan pulau dan sebagainya.” (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2001).

II.4.1. Set Up dan Dekorasi

Mendekorasi akuarium, umumnya merupakan pekerjaan yang paling menyenangkan yang bagi para hobbies, karena mereka dapat mengekspresikan



jiwa, keinginan, dan pengetahuan mereka dalam akuarium tersebut. Secara umum, dekorasi yang baik adalah yang lebih sesuai dengan keadaan alam yang sebenarnya (habitat alaminya).

II.4.2. Tipe Zona Akuarium Laut

Secara umum, di daerah terumbu karang terdapat beberapa macam tipe zona, yang meliputi zona pasir, zona goa, zona rataan dataran, dan zona sea grass (pada rumput laut). Masing-masing zona memiliki tipe bentuk, tipe materi, dan tipe organisme yang berbeda-beda.

- **Zona Pasir**

Zona pasir merupakan zona yang kering atau sepi organisme, baik ikan maupun karang. Zona pasir memiliki aliran air yang sedang dengan intensitas sinar matahari yang tinggi, sehingga dengan demikian banyak rumput laut yang tumbuh. Zona ini merupakan zona luas dan menimbulkan suatu horizon (karena lebih menonjolkan corak horisontal daripada vertikal). Zona pasir ini merupakan rumah yang nyaman bagi rumput laut maupun sea grass.

Sementara, hewan-hewan invertebrata yang cocok hidup di dalam zona pasir ini, antara lain adalah jenis anemon, udang hias, cacing laut, dan beberapa hard koral seperti karang jamur. Adapun jenis ikan yang cocok hidup dalam zona pasir ini adalah ikan Goby, Opistognatus, serta ikan kecil Damsel fish.



Gambar II.5. Akuarium Air Laut Type Zona Pasir

- **Zona Celah Terumbu Karang**



Batuan yang ada di zona ini, umumnya lebih banyak dan membentuk celah-celah, namun tidak menutup membentuk gua, sehingga dengan demikian sinar masih bias masuk dari atas, sementara pasir sangat jarang terdapat dalam zona ini atau bahkan hampir tidak ada.



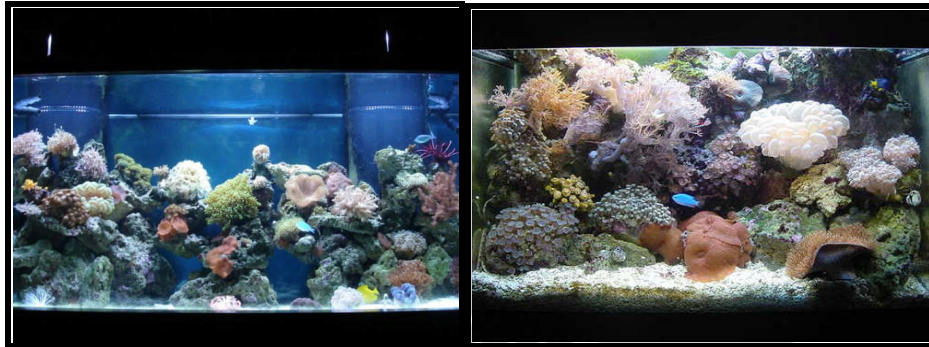
Gambar II.6. Akuarium Air Laut Zona Celah Terumbu Karang

Jenis Alga yang banyak tumbuh di zona ini antara lain adalah Gracillaria, Eucheuma, Hyonea, dan Halymenia. Sementara invertebrata yang terdapat di zona ini adalah jenis anemon jamur. Jenis ikan yang cocok hidup di dalam zona ini antara lain adalah ikan bedah, ikan kardinal, ikan angel, beberapa ikan wrasse serta ikan goby

- **Zona Gua**

Tipe zona gua adalah tipe zona yang memiliki aliran air sedang, dengan intensitas sinar yang tidak sebanyak tipe zona yang lain. Organisme yang dominan hidup dalam zona ini adalah udang-udangan. Sementara alga yang hidup di zona ini jenis alga berkapur. Sedikit karang atau hard coral yang mampu hidup di zona ini, disebabkan karena rendahnya intensitas sinar yang mampu menembus zona ini, sedangkan soft coral mampu tumbuh subur.



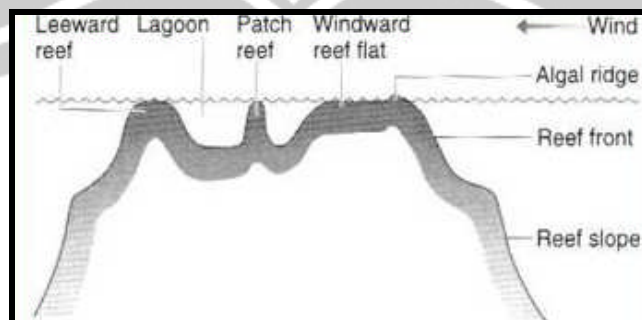


Gambar II.7. Akuarium Air Laut Zona Gua

Jenis ikan yang dapat dipelihara dalam akuarium bertipe zona gua ini, antara lain ikan komet dan apogon. Mengingat intensitas cahaya yang rendah maka sebaiknya, pelihara ikan yang memiliki mata besar. Karena umumnya ikan yang memiliki mata besar merupakan jenis ikan yang hidup di tempat gelap atau merupakan hewan malam hari.

- **Zona Rataan Terumbu**

Di alam, zona rataan terumbu merupakan zona paling banyak ditemukan selain zona pasir. Zona rataan terumbu ini biasanya digunakan dalam akuarium dengan kapasitas yang besar, yaitu di atas 30.000 liter air. Hingga saat ini, tipe zona ini baru digunakan dalam pembuatan akuarium nasional yang dimiliki oleh beberapa negara, antara lain Great Barrier Reef Aquarium Townsville di Australia yang berkapasitas 4,5 juta liter air. Sementara, di Indonesia dapat dilihat di Sea World Ancol.



Gambar II.8. Model Rataan terumbu di laut

II.5. Terumbu Karang

II.5.1. Pengertian Terumbu Karang




Menurut Nybakken (1988), koloni karang adalah kumpulan dari berjuta-juta polip penghasil bahan kapur (CaCO₃) yang memiliki kerangka luar yang disebut koralit.

Terumbu karang merupakan tempat hidup, tempat berlindung, tempat mencari makan (feeding ground), tempat berkembang biak (spawning ground) dan merupakan daerah asuhan (nursery ground) bagi berbagai jenis ikan. Terumbu karang merupakan suatu ekosistem khas yang terdapat di wilayah pesisir dan laut daerah tropis. Karang pembentuk terumbu karang hidup berkoloni, dan tiap individu karang yang disebut polip menempati mangkuk kecil yang dinamakan koralit.





II.5.2. Klasifikasi Terumbu Karang

Berdasarkan pertumbuhan karang (life form), maka variasi bentuk karang dibedakan menjadi 6 tipe (lihat tabel), yaitu :


Tabel II.1. Tipe karang berdasarkan morfologi dan contoh gambarnya.

| No | Tipe Karang | Morfologi | Contoh Gambar |
|----|----------------------------|--|---|
| 1 | Tipe bercabang (branching) | Memiliki cabang dengan ukuran cabang lebih panjang dibandingkan dengan ketebalan atau diameter yang dimilikinya. |  |



| | | | |
|-----------|----------------------------|--|---|
| 2 | Tipe padat (massive) | Memiliki koloni yang keras dan umumnya berbentuk membulat, permukaannya halus dan padat. Ukurannya mulai dari sebesar telur sampai sebesar ukuran rumah. |  |
| 3 | Tipe kerak (encrusting) | Karang tumbuh merambat dan menutupi permukaan dasar terumbu, memiliki permukaan kasar dan keras serta lubang-lubang kecil. |  |
| 4 | Tipe meja (tabulate) | Karang tumbuh membentuk seperti menyerupai meja dengan permukaan lebar dan datar serta ditopang oleh semacam tiang penyangga yang merupakan bagian dari koloninya. |  |
| No | Tipe Karang | Morfologi | Contoh Gambar |
| 5 | Tipe daun (foliose) | Karang tumbuh membentuk lembaran-lembaran yang menonjol pada dasar terumbu, berukuran kecil dan membentuk lipatan-lipatan melingkar. |  |



| | | | |
|---|--------------------------|---|---|
| 6 | Tipe Jamur (mushroom) | Karang terdiri dari satu buah polip yang berbentuk oval dan tampak seperti jamur, memiliki banyak septa seperti punggung bukit yang beralur dari tepi ke pusat. |  |
|---|--------------------------|---|---|

Sumber : Peraturan Direktur Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, "Pedoman Penangkaran/Transplantasi Karang Hias yang Diperdagangkan" SK.09/IV/Set-3/2008, 29 Januari 2008

II.5.3. Habitat Karang

Habitat terumbu karang umumnya di pulau-pulau yang memiliki perairan pantai yang jernih, kadar oksigen tinggi, bebas dari sedimen dan polusi serta bebas limpasan air tawar yang berlebihan. Lebih dari 95% pulau-pulau Indonesia dikelilingi oleh terumbu karang.

Faktor-faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup karang antara lain :

1. Suhu
Suhu paling optimal bagi pertumbuhan karang berkisar antara 26 – 30°C.
2. Cahaya
Intensitas cahaya sangat mempengaruhi kehidupan karang yaitu pada proses fotosintesa Zooxanthella yang produknya kemudian disumbangkan ke polip karang.
3. Kekkeruhan air
Kekkeruhan akan menyebabkan terhambatnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam air, sehingga mengganggu proses fotosintesa zooxanthella.
4. Salinitas



Salinitas mempengaruhi kehidupan karang, karena adanya tekanan osmosis pada jaringan hidup. Salinitas optimum bagi kehidupan karang berkisar antara 30-35 ‰.

5. Substrat

Planula karang membutuhkan substrat yang keras dan bersih dari lumpur. Substrat ini berperan sebagai tempat melekatnya planula karang yang kemudian tumbuh menjadi karang dan membentuk komunitas yang kokoh.

6. Pergerakan massa air

Pergerakan massa air antara lain berupa arus dan atau gelombang penting untuk transportasi zat hara, larva, bahan sedimen dan oksigen. Selain itu arus dan atau gelombang dapat membersihkan polip karang dan kotoran yang menempel. Itulah sebabnya karang yang hidup di daerah berombak dan atau ber-arus kuat lebih berkembang dibanding daerah yang tenang dan terlindung.

II.6. Ikan Hias Laut

II.6.1. Pengertian Ikan Hias Laut

Perairan karang merupakan salah satu ekosistem yang amat penting di laut dimana salah satu kelompok biota yang hidup didalamnya adalah kelompok ikan karang. Keberadaan ikan karang di terumbu karang membuat ekosistem terumbu karang menjadi ekosistem yang paling kaya di muka dari satu kawasan ke kawasan lainnya.

Ikan karang dengan jumlahnya yang besar dan mengisi hampir seluruh daerah terumbu menunjukkan dengan jelas bahwa ikan karang merupakan penyokong hubungan yang ada dalam ekosistem terumbu karang (Nybakken, 1988).

Tabel II.2. Jumlah Spesies Ikan Karang di Berbagai Daerah Terumbu Karang

| Daerah Geografi | Jumlah Spesies Ikan |
|-----------------|---------------------|
|-----------------|---------------------|



| | |
|----------------------------------|-------|
| Kepulauan Indonesia dan Filipina | 2.177 |
| Nugini | 1.700 |
| Great Barrier Reef | 1.500 |
| Kepulauan Seychelle | 880 |
| Kepulauan Marshall dan Marina | 669 |
| Kepulauan Bahama | 507 |
| Kepulauan Hawaii | 448 |

Sumber : Goldman dan Talbot, 1976 dalam Nybakken 1988




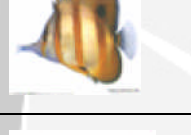

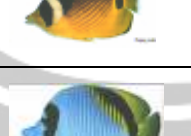
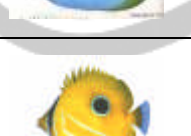

II.6.1. Klasifikasi Ikan Hias Laut

Klasifikasi sumberdaya ikan laut yang termasuk kelompok ikan hias dibedakan menjadi 9 sub kelompok seperti dalam tabel di bawah ini.






Tabel II.3. Klasifikasi Ikan Karang Kelompok Ikan Hias

| No | Sub Kelompok | Nama Indonesia | Nama Inggris | Nama Ilmiah |
|----|--------------|----------------|---------------|-------------|
| 1 | Enjel | Enjel Asli | Bicolor angel | Centropyge |

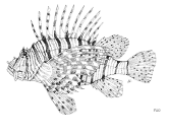




| | | | | |
|-----------|---|-----------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | | fish | bicolor |
| |  | | Multi-carred angel fish | <i>C. multifasciatus</i> |
| |  | Enjel napoleon | Yellow-faced angel fish | <i>Euxiphipops xanthometapon</i> |
| 2 | Kepe-kepe | Kepe-kepe gajah | Rolven butterfly fish | <i>Chaetodon lunula</i> |
| |  | Kepe-kepe | Vagabond coral fish | <i>C. vagabundus</i> |
| |  | Kepe-kepe | Triangular butterfly fish | <i>C. baronessa</i> |
| |  | Kepe-kepe | Threadfin butterfly fish | <i>C. auriga</i> |
| |  | Kepe-kepe | Pyramid butterfly fish | <i>Hemitaurichtys polylepis</i> |
| |  | Kepe-kepe kalong | Tellowhead butterfly fish | <i>Chaetodon collare</i> |
| |  | Kepe-kepe enjel | Blue angel fish | <i>Pomacanthus navarchus</i> |
| No | Sub Kelompok | Nama Indonesia | Nama Inggris | Nama Ilmiah |



| | | | | |
|-----------|--|---------------------------|------------------------|--------------------------|
| 3 | Bendera  | Bendera. Layaran | Longin banner fish | Heniochus accuminatus |
| 4 | Platak  | Platak jenggot | Teira butter fish | Platax teira |
| |  | Platak | Pinnate batfish | P. pinnatus |
| | | Platak kertas | Orbicularis batfish | P. orbicularis |
| | | Platak | Hump-headed batfish | P. batavianus |
| 5 | Kuda Laut  | Kuda Laut | Spotted seahorse | Hippocampus hepatus |
| 6 | Butana  | Letter six | Palette surgeonfish | Paracanthurus hepatus |
| No | Sub Kelompok | Nama Indonesia | Nama Inggris | Nama Ilmiah |



| | | | | |
|-----------|---|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 7 | Scorpion | Scorpion | Ragged-finned firefish | Paracanthurus hepatus |
| |  | Scorpion volitan | Red firefish | P. volitans |
| | | Scorpion kembang | Zebra lionfish | Dendrochirus zebra |
| No | Sub Kelompok | Nama Indonesia | Nama Inggris | Nama Ilmiah |
| 8 | Kerapu  | Kerapu bebek | Barramundi cood | Cromilepti altivelis |
| 9 | Dokter, keling | Keling asli | Yellowtail coris | Coris gaimard |
| |  | Dokter mas | Breastspot clenar wrasse | Labroides pectoralis |

Sumber : Pusat Survei Sumberdaya Alam Laut

II.6.3. Habitat Ikan Hias Laut

Berdasarkan tempat hidupnya di laut, maka ikan laut dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

- Ikan *boloepipelagik* adalah ikan yang seluruh waktu hidupnya dihabiskan di daerah epipelagik atau lepas pantai. Jenis ikan dari golongan ini seperti misalnya ikan cucut, hiu, paus, tuna, marlin, *sail fish* dan lain-lain. Karena ukuran tubuhnya yang besar ikan ini jarang dipelihara di dalam akuarium.
- Ikan *meroepipelagik* adalah ikan yang sebagian dari waktu hidupnya dihabiskan di daerah laut lepas dan sebagian lagi di pantai atau muara-



muara sungai. Jenis ikan dari golongan ini seperti ikan haring, salmon, moray, dan beberapa ikan kerapu dan kakap.

- Ikan *neritik* adalah ikan yang hidupnya sepenuhnya di daerah neritik atau daerah pantai dan daerah terumbu karang. Ikan neritik ini biasanya memiliki bentuk dan warna yang menarik sehingga sering dipelihara dalam akuarium.

II.7. Peralatan dan Perlengkapan

Kesesuaian alat merupakan kunci keberhasilan dalam pemeliharaan akuarium. Berikut adalah alat-alat dan kegunaan beserta pemasangan dalam akuarium.

II.7.1. Pompa

Pompa berfungsi sebagai “hati” dari sistem akuarium air laut, sehingga keberadaannya mutlak diperlukan. Kegunaan pompa meliputi tiga bagian yaitu pompa sirkulasi/filter, pompa arus, pompa untuk protein skimmer.



Gambar II.9. Pompa (Sumber : reefs forum)

Pompa akuarium yang baik adalah yang memenuhi syarat-syarat antara lain konsumsi energi rendah sehingga motor tidak berisik, namun kekuatan outputnya besar. Selain itu, mudah diinstal (dipasang lagi) setelah dibersihkan, baik dipasang di filter, di akuarium, maupun di protein skimmer.

II.7.2. Hydrometer/Salinometer



Hydrometer atau *salinometer* bisa merupakan dua alat yang terpisah, namun dapat merupakan gabungan dari kedua alat tersebut (*hydrosalinometer*).



Gambar II.10. Hydrometer. (Sumber : reefs forum)

Hydrometer digunakan untuk mengukur gaya gravitasi khususnya yang berkaitan dengan tingkat kepadatan (*density*) air laut. Densitas berhubungan dengan salinitas. Semakin tinggi densitas air laut, semakin tinggi pula tingkat salinitas/kadar garamnya.

II.7.3. Ozonizer

Merupakan alat yang dapat menghasilkan ozon (O_3). Sementara, ozon berfungsi untuk membunuh protozoa, bakteri, virus maupun jamur. Ozonizer akan sangat baik apabila dalam penggunaannya dikombinasikan dengan protein skimmer, karena gas tidak dapat masuk ke dalam akuarium tapi di residu oleh protein skimmer.



Gambar II.11. Ozonizer. (Sumber : reefs forum)

II.7.4. Ultraviolet

Sinar ultraviolet dapat digunakan sebagai desinfektan terhadap air pada kasus penanganan penyakit atau mengubah turbiditas yang disebabkan oleh bakteri atau alga. Lampu UV dapat mencegah terjadinya penyebaran penyakit.



Lampu UV dapat membunuh parasit sel tunggal yang bebas melayang pada tingkat spora.



Gambar II.12. Ultraviolet (Sumber : reefs forum)

II.7.5. Heater

Heater adalah pemanas. Alat ini sebenarnya tidak begitu diperlukan dalam akuarium air laut, khususnya pada wilayah tropis. Timbulnya panas sedapat mungkin diusahakan untuk dihindari.



Gambar II.13. Heater (Sumber : reefs forum)

II.7.6. Chiller

Chiller adalah pendingin, yang berfungsi untuk mendinginkan atau menurunkan panas air laut dalam akuarium. Panas yang timbul dalam sistem akuarium disebabkan oleh adanya sistem lampu dan sistem pompa yang dapat menghasilkan kalor.



Gambar II.14. Chiller (Sumber : reefs forum)

Dengan adanya chiller dan termostat, maka suhu dalam akuarium dapat dipertahankan.



II.7.7. Aerator

Aerator adalah alat untuk menyuplai oksigen yang berbentuk gelembung yang masuk ke dalam air dengan selang kecil. Aerator merupakan sistem pengganti pompa jika listrik mati. Dalam menghadapi listrik mati, maka digunakan aerator baterai atau aerator DC.



Gambar II.15. Aerator (Sumber : reefs forum)

II.7.8. pH-Meter

pH-Meter digunakan untuk mengukur pH atau derajat keasaman air laut. Konsentrasi ion Hidronium merupakan komponen penting dalam kimia air laut. Pada umumnya, pH air laut adalah basa yaitu antara 8,1-8,4. Semakin tinggi pH, semakin tinggi pula proporsi NH_3 (amonia). Sedangkan makin rendah pH maka kandungan oksigen juga semakin rendah. Lebih baik mempertahankan pH air antara 8,1-8,4.



Gambar II.16. pH-Meter Digital (Sumber : reefs forum)

II.7.9. Protein Skimmer

Protein skimmer merupakan alat yang berfungsi untuk merombak materi organik (protein), alga yang bebas melayang, sisa-sisa pakan, dan lain sebagainya. Skimmer cukup efisien untuk merombak bahan-bahan yang tidak diinginkan keberadaannya di dalam akuarium.





Gambar II.17. Ragam Protein Skimmer (*Sumber : reefs forum*)

Adapun beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan ukuran skimmer antara lain adalah kolom tabung (diameter, panjang, dan tinggi), tipe batu gelembung, ukuran gelembung, dan jumlah hembusan udara dalam tabung. Penggunaan skimmer tersebut didasarkan pada adanya sistem filter, tingkat kepadatan organisme, dan besarnya akuarium.

II.7.10. Test Kit

Test kit adalah alat-alat yang dibutuhkan untuk mengetes berbagai parameter yang dapat terdapat di dalam akuarium air laut. Penggunaan test kit pada masing-masing perusahaan berlainan, walaupun pada prinsipnya adalah sama. Parameter pembanding yang digunakan untuk penggunaannya adalah warna, yang secara gradual mengalami perubahan menjadi lebih jelas.



Gambar II.18. Test Kit (*Sumber : reefs forum*)

II.8. Bak Penampungan

Koral atau karang hias adalah sejenis hewan berongga penghasil kapur. Koral merupakan bagian dari suatu ekosistem terumbu karang yang merupakan sumber keanekaragaman hayati laut yang paling kaya. Koral dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sesuai dengan ketentuan yang berlaku, biasanya digunakan sebagai hiasan utama dalam pembuatan aquarium laut.



Di dalam pemanfaatan koral, disamping harus memperhatikan cara pengambilan dan pengangkutan, cara penampungan merupakan factor yang cukup penting agar koral tidak mengalami kerusakan, cacat, mati dan gangguan lainnya sehingga tidak berkurang nilai kualitasnya.

II.8.1. Syarat umum

Tempat penampungan koral harus memenuhi syarat umum⁷ :

sebagai berikut:

1. Memiliki konstruksi yang kuat dan tidak mudah rusak.
2. Memiliki luas yang cukup sedemikian rupa sehingga koral tidak ditumpuk dalam penampungan.
3. Penampungan dirancang sedemikian rupa sehingga memungkinkan terjadinya sirkulasi air laut.
4. Suhu air $27^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.
5. Terlindung dari pengaruh cuaca (hujan dan sinar matahari) secara langsung.
6. Terlindung dari bakteri, parasit, hama serta unsur pengganggu lainnya.
7. Terlindung dari elemen-elemen bahan kimia yang bersifat racun seperti; bahan bakar, cat asap, pestisida, dan lain-lain.
8. Memiliki fasilitas pendukung yang memadai untuk perawatan, diantaranya; protein Skimmer, Chiller, pompa air, tabung oksigen, Thermometer, Refractometer, pH dan blower.
9. Ketersediaan air laut yang bersih dengan parameter fisika, kimia dan biologi yang sesuai dengan habitat asal.
10. Ketersediaan bak-bak penampungan yang dilengkapi dengan penyaringan air laut.

⁷ Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, "Pedoman Teknis Penampungan Koral" SK.10/IV-KKH/2004, 18 Februari 2004



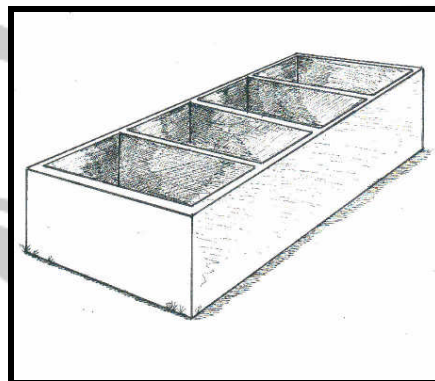
11. Penempatan koral dalam bak penampungan dikelompokkan sesuai dengan jenisnya masing-masing.
12. Memiliki tempat khusus untuk mengisolasi dan merawat koral yang terkena penyakit.
13. Mudah dibersihkan, memiliki drainase dan sanitasi yang baik setara tempat pembuangan limbah.

II.8.2. Bak Penampungan Terumbu dan Ikan Hias Laut

Syarat minimum bak penampungan koral hidup/karang hias, soft coral dan karang mati adalah sebagai berikut⁸:

1. Bahan: Beton/fiber/kaca atau papan dilapisi bahan kedap air.
2. Bentuk bak penampungan persegi panjang dengan ukuran:
 - a. Bahan beton
 - Panjang minimal : 5 meter
 - Lebar minimal : 1 meter
 - Tinggi minimal : 0,5 meter

Jarak antar bak penampungan dengan bahan beton 0,6 meter



Gambar II.19. Bak Beton

- b. Bahan Fiber atau kaca
 - Panjang minimal : 1 meter
 - Lebar minimal : 1 meter

⁸ Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, "Pedoman Teknis Penampungan Koral" SK.10/IV-KKH/2004, 18 Februari 2004

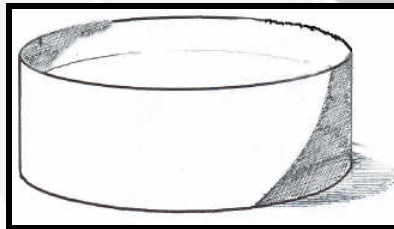


- Tinggi minimal : 1 meter

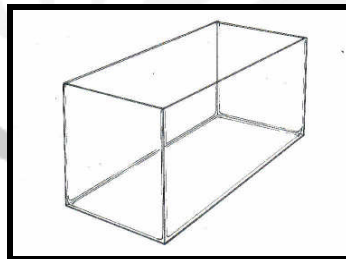
Jarak antar bak penampungan dengan bahan fiber atau kaca disesuaikan.

3. Ketebalan minimum bahan beton, fiber atau kaca untuk bak penampungan:
 - a. 5 mm apabila terbuat dari kaca
 - b. 2 mm apabila terbuat dari fiber
 - c. 2 cm apabila terbuat dari beton

Atau disesuaikan dengan ukuran bak penampungan.



Gambar II.20. Bak Penampung Fiberglass



Gambar II.21. Bak Penampung Kaca

II.8.3. Kapasitas Bak Penampung

Kapasitas maksimum jumlah koral yang dapat ditampung di masing-masing bak penampungan per m² dibedakan untuk tiap jenis koral⁹, sebagai berikut:

1. Koral hidup (bunga karang)
 - a. 60 buah per m² untuk koral hidup ukuran S
 - b. 30 buah per m² untuk koral hidup ukuran M

⁹ Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, "Pedoman Teknis Penampungan Koral" SK.10/IV-KKH/2004, 18 Februari 2004



- c. 20 buah per m² untuk koral hidup ukuran L
- d. 10 buah per m² untuk koral hidup ukuran XL
2. Soft coral (substrat)
 - a. 30 buah per m² untuk Soft Coral ukuran S
 - b. 20 buah per m² untuk Soft Coral ukuran M
 - c. 10 buah per m² untuk Soft Coral ukuran L
 - d. 5 buah per m² untuk Soft Coral ukuran XL
3. Karang mati (base rock/live rock)
 - a. 60 buah per m² untuk karang mati ukuran S
 - b. 30 buah per m² untuk karang mati ukuran M
 - c. 20 buah per m² untuk karang mati ukuran L
 - d. 10 buah per m² untuk karang mati ukuran XL

II.8.4. Perawatan Bak Penampung

Dalam rangka perawatan tempat penampungan koral¹⁰, diperlukan tindakan-tindakan antara lain berupa:

1. Perawatan kebersihan bak, berupa pemeriksaan kebersihan berkala, pembersihan dari sampah dan kotoran lain secara manual serta sirkulasi air laut secara teratur.
2. Perawatan kebersihan lingkungan, berupa pemeriksaan kebersihan lingkungan sekitar tempat penampungan serta pembersihan lingkungan secara berkala.
3. Pembuangan air limbah, menjamin kelancaran saluran pembuangan air limbah dari sampah dan kotoran serta tidak membuang limbah langsung ke sungai atau saluran umum, namun harus disediakan bak penampungan limbah sementara.

¹⁰ Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, "Pedoman Teknis Penampungan Koral" SK.10/IV-KKH/2004, 18 Februari 2004



4. Penanganan koral yang tidak terpakai, koral yang mati di tempat penampungan harus dikubur di tempat khusus karena mengeluarkan bau yang tidak sedap.

II.9. Studi Akuarium Laut

II.9.1. Sea World Indonesia, Jakarta

Sea World Indonesia terletak di kompleks Taman Impian Jaya Ancol Jakarta, inilah akuarium air laut pertama dan terbesar di Indonesia. Bangunan ini berada di tanah seluas 3 ha dengan komposisi 1.5 hektar untuk parkir dan 1.5 hektar untuk bangunan dan lansekap. Sea world memiliki beberapa wahana dan fasilitas, antara lain: terowongan antasena, kolam sahabat laut, kolam utama, restoran pondok laut, gift shop, theater sea world Indonesia. Ruang pameran dan lokasi loral sikat. Sea world adalah proyek kerjasama –*Built Operate Transfer* perusahaan dengan PT. Laras Tropika Nusantara.¹¹

Bangunan ini tampil dengan gaya festival, dengan warna-warna cerah dan dekoratif mencerminkan sebuah bangunan yang menjual imajinasi dan keceriaan dengan luas 7000m² dan ketinggian dua lantai.

Bangunan ini mengambil analogi kapal dan mengambil unsur kelautan yang detail. Contohnya menara di puncak bangunan merupakan adaptasi mercusuar, gelombang laut yang di adaptasikan pada dinding yang bergelombang, unsur laut juga tampil pada sculpture dan tata lansekap.

- Penataan Ruang Pamer

Ruang pameran terdiri dari ruang pameran (display hall). Kolam sentuh, theater dan akuarium utama. Pembagian ruang berdasarkan pendekatan fungsional sesuai dengan atraksi yang disajikan. Setelah masuk lobby yang terdapat tiket box, souvenir shop, dan food court, pengunjung memasuki display hall. Display hall menyajikan biota laut air tawar dan air payau dan dunia terumbu karang yang dipamerkan dalam 12 akuarium. Atraksi selanjutnya adalah kolam sentuh dimana pengunjung dapat menyentuh

¹¹ Laporan Tahunan *Annual Report* PT PEMBANGUNAN JAYA ANCOL Tbk 2006



ikan-ikan, atraksi terakhir sekaligus sebagai puncaknya adalah akuarium utama yang merupakan dunia bawah laut/laut dalam.

Tipe wadah biota pameran

- Akuarium pertama berukuran cukup besar, dilengkapi dengan air terjun.
- Akuarium kelima merupakan akuarium buaya dengan bentuk setengah lingkaran berdimensi cukup besar.
- Akuarium kesebelas berbentuk setengah lingkaran utuh yang spektakuler, memiliki jendela pandang yang cukup besar.
- Akuarium kedua belas berbentuk lingkaran penuh dengan diameter 4 m.
- Akuarium utama sebagai puncak dari pengamatan. Melalui terowongan bawah air dengan dimensi 23mx37m dengan volume $\pm 5000\text{m}^3$.

- Sirkulasi

Sirkulasi yang digunakan adalah sirkulasi linier. Pengguna sirkulasi linier dimaksudkan untuk menghindarkan terjadinya arus balik pengunjung yang pada akhirnya akan membuat terjadinya keruwetan sirkulasi.

- Tata lanskap

Tata lanskap pada Sea World Indonesia disesuaikan dengan fungsinya sebagai bangunan yang mewadahi biota air tawar dan air laut. Unsur-unsur laut diambil dan dimasukkan dalam keseluruhan tata lanskap. Terlihat pada bentuk kolom yang mengadaptasi pada bentuk karang dimana pada sisinya terdapat kuda laut yang memancarkan air, furniture dan sculpture mengadaptasi dunia bawah laut.



II.9.2. Ring Of Fire Aquarium, Osaka

Ring Of Fire Aquarium merupakan akuarium yang terletak di Osaka, Jepang. Bangunan berdiri di atas tapak seluas 38.400m² dengan total luas lantai 28.600m².

- Bentuk bangunan

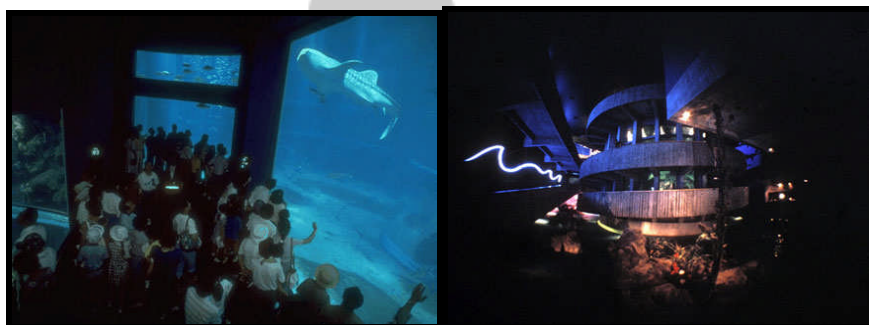
Bangunan merupakan interpretasi dari Ring Of Fire yaitu garis zona aktivitas tektonik dan vulkanik yang mengelilingi pasifik. Bangunan terkesan bersih dengan bahan keramik. Dengan warna biru pada dinding, merah pada atap dan skylight dari kaca dan mural hewan-hewan laut membawa ekspresi kelautan ke dalam bangunan.



Gambar II.22. Eksterior Ring Of Aquarium

- Penataan ruang pameran

Ring Of Fire Aquarium mempunyai ruang pameran yang membawa pengunjung melihat koleksi biota searah jarum delapan kawasan yang termasuk Ring Of Fire, mulai dari Alaska, California, Ekuador, Chile, Antartika, New Zealand dan Australia. Setelah itu pengunjung dibawa ke dunia laut pasifik yang terdapat pada tanki raksasa yang menampung 1.4 juta gallon air.



Gambar II.23. Akuarium Utama Ring Of Fire Aquarium



- Tipe wadah biota pameran

Akuarium utama dengan bentuk persegi panjang dengan dimensi paling besar bervolume 1.4 juta gallon berisi biota dari samudera pasifik.

- Sirkulasi

Sirkulasi menggunakan sirkulasi linear untuk mempermudah pengaturan obyek pameran dan menghindari tabrakan arus pengunjung.

II.9.3. Tokyo Sea Life Park, Tokyo

Tokyo Sea Life Park terletak di Edogawa-ku, Tokyo. Keseluruhan area mempunyai luas 80.379m² bangunan berdiri diatas tapak dengan luas 11.129m² dengan luas lantai 14.772m².



Gambar II.24. Tokyo Sea Life Entrance (sumber : www.tokyo-zoo.net)

- Bentuk bangunan

Bangunan terdiri dari tiga lantai, pada tengah bangunan terdapat berbentuk lingkaran setinggi dua lantai dengan atap kaca yang menyambung dari puncak bangunan. Fungsi bangunan yang berbentuk lingkaran ini adalah sebagai entrance hall. Melalui ruang ini pemandangan teluk Tokyo dapat terlihat dengan jelas. Atap bangunan ini didesain serupa dengan kolam yang terlihat berhubungan dengan laut.

- Penataan ruang pameran

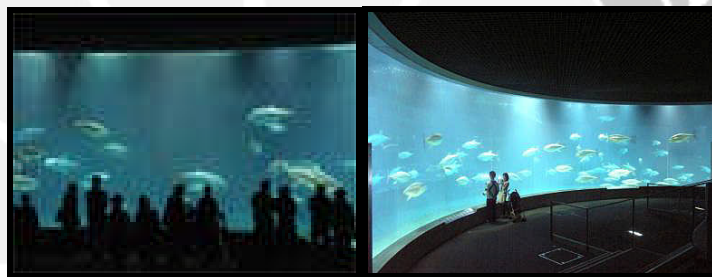
Pengunjung seakan-akan dibawa menyelam ke dasar teluk Tokyo. 44 akuarium berada di sepanjang jalan yang pengunjung lalui. Setelah melewati dunia bawah laut pengunjung akan terkejut oleh sesuatu yang terang dengan menemui kolam sentuh yang didesain seperti tepian pantai di waktu sore.





Gambar II.25. Penataan ruang pameran Tokyo Sea Life Park (sumber : www.tokyo-zoo.net)

- Tipe wadah biota pameran
 - Akuarium utama berbentuk donat dengan ukuran besar.
 - Akuarium penunjang dengan ukuran dan bentuk yang bervariasi.
 - Kolam habitat buatan (out door).



Gambar II.26. Akuarium utama Tokyo Sea Life Park (sumber : www.tokyo-zoo.net)



Gambar II.27. Lokasi kondisi sekitar Tokyo Sea Life Park (sumber : www.tokyo-zoo.net)

- Tata lanskap

Landskap Tokyo Sea Life Park ini hampir seluruhnya berwujud air. Dengan permainan tinggi rendah permukaan air. Hal ini menimbulkan efek menyatu dengan laut. Sculpture yang ada mengambil adopsi dari bentuk layar dari kapal yang berada jauh di tengah samudera. Padahal

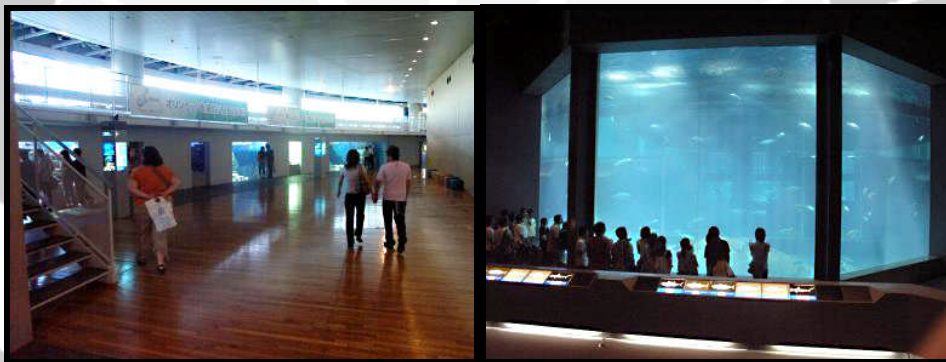


sculpture yang terletak di palzayang mempunyai ketinggian lebih rendah dari entrance.



Gambar II.28. Toko Souvenir dan Perpustakaan Tokyo Sea Life Park (sumber : www.tokyo-zoo.net)

- Sirkulasi



Gambar II.29. Sirkulasi pengunjung di Tokyo Sea Life Park Aquarium (sumber : www.tokyo-zoo.net)

Pengunjung dibawa masuk melalui plaza air kemudian berjalan menuju plaza gerbang utama. Disekeliling atap bangunan utama dari kaca terdapat skylight dan kolam air. Dari atap tersebut pengunjung seakan-akan dibawa menyelam ke dasar samudera menyaksikan kekayaan laut. Kemudian diluar bangunan terdapat kolam habitat buatan (out door) yang menampilkan penguin, ikan air tawar, dan lain sebagainya.







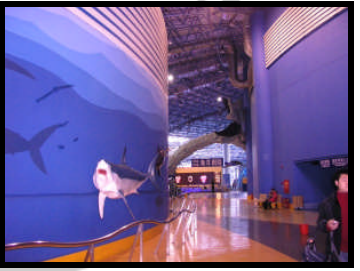


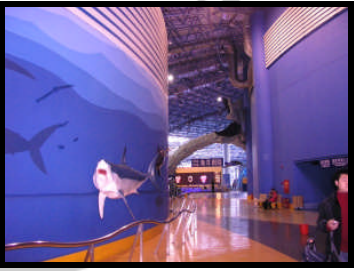

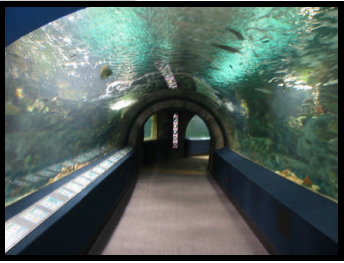





Gambar II.30. Ruang perlengkapan pendukung di Tokyo Sea Life Park Aquarium
(sumber : www.tokyo-zoo.net)



Tabel II.4. Preseden bangunan akuarium :

| Osaka Kaiyukan Aquarium | Newport Aquarium | Shanghai Aquarium |
|---|---|---|
| <p>Eksterior Bangunan</p>  | <p>Eksterior Bangunan</p>  | <p>Eksterior Bangunan</p>   |
| <p>Akuarium Utama</p>  |  |  |
| <p>Fasilitas</p>  | <p>Akuarium Sentuh</p>  | <p>Akuarium Utama</p>  |
|  | <p>Fasilitas Akuarium Lorong</p>  | <p>Fasilitas Akuarium Lorong</p>  |

