

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini merupakan referensi untuk memperkaya dan mempertajam materi penelitian ini sehingga dapat memberikan relevansi wawasan yang lebih luas dan kompleks. Berikut ini beberapa penelitian terdahulu mengenai valuasi ekonomi rawa buatan dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul , Penulis dan Tahun Terbit	Hasil Penelitian
VALUASI EKONOMI SUMBERDAYA ALAM RAWA PENING DAN STRATEGI PELESTARIANYA DI KABUPATEN SEMARANG, Gerhard dkk, 2013	1. Nilai ekonomi lingkungan sebesar Rp111.078.582.000 2. Kurang baiknya partisipasi masyarakat tentang Rawa Pening, akan membuat beberapa proses pemulihan Rawa Pening menjadi terhambat. Sehingga prospek pengelolaan Rawa Pening berbasis masyarakat, tidak menunjukkan angka yang tinggi, hanya biasa – biasa saja dengan rata – rata 7,0. 3. Permasalahan yang ada, seperti eceng gondok, dan sedimentasi harus segera di selesaikan. Agar tidak mengakibatkan hilangnya manfaat yang dihasilkan oleh Rawa Pening. Dengan cara melakukan pemulihan sekenario predator kontrol agar lebih efektif. B / C rasio pada sekenario predator kontrol adalah 7,0 sehingga baik sekali untuk dijalankan.
VALUASI EKONOMI EKOSISTEM RAWA DAN KONTRIBUSINYA TERHADAP PENDAPATAN RUMAH TANGGA, Lugina dkk, 2019.	Manfaat ekosistem rawa yang teridentifikasi di Kelurahan Kutawaru, Desa Pemogan, dan Kelurahan Tuban terdiri dari manfaat langsung yaitu hasil tangkapan ikan yang diperoleh menggunakan alat pancing dan jaring tradisional, hasil kegiatan silvofishery (berupa kepiting, udang, dan ikan) dan pengembangan wisata rawa; manfaat tidak langsung berupa rawa sebagai penamoungan air, pencegah banjir, tempat memelihara ikan, menanam kangkung dan manfaat pilihan berupa nilai keanekaragaman hayati. Potensi nilai ekonomi total mangrove di Kelurahan Kutawaru, Desa Pemogan, dan Kelurahan Tuban secara berturut-turut sebesar Rp54,1 juta/ha/tahun, Rp17,4 juta/ha/tahun, dan Rp26,6 juta/ha/tahun.

lanjutan

<p>VALUASI EKONOMI EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DI DESA WAIHERU KOTA AMBON, Nanlohy dkk, 2020.</p>	<p>1) Manfaat langsung dari hutan mangrove di Waiheru yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat terdiri atas 10 jenis manfaat, meliputi: kayu bakar, ikan, kerang, kepiting, udang, belut, soa-soa, ular, angrek dan obat-obatan. 2) Total nilai manfaat langsung adalah sebesar Rp.16.362.912/tahun atau Rp.1.436.288,08/ha/tahun; total manfaat tidak langsung sebesar Rp.261.968.211/tahun; manfaat keberadaan sebesar Rp.5.508.973/tahun; dan manfaat pilihan sebesar Rp.1.703.065/tahun. 3) Luas hutan mangrove desa waiheru 11,3925 ha menghasilkan nilai ekonomi total sebesar Rp.285.543.161/tahun atau 25.064.134/ha/tahun.</p>
<p>VALUASI EKONOMI JASA LINGKUNGAN EKOSISTEM HUTAN TAMAN EDEN 100, DESA LUMBAN JULU, PARAPAT, SUMATERA UTARA, Saragih dkk, 2109</p>	<p>1. Hutan Taman Eden 100 menyediakan jasa lingkungan baik berupa nilai guna maupun non guna. Jasa lingkungan yang disediakan oleh hutan Taman Eden 100 berupa jasa lingkungan produksi kayu dan non kayu, jasa lingkungan penyedia wisata alam, jasa lingkungan keberadaan dan jasa lingkungan warisan berupa penyerapan karbon. 2. Valuasi ekonomi jasa lingkungan hutan Taman Eden 100 diperoleh sebesar Rp 27.233.693.720. Nilai ini diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai ekonomi, baik nilai ekonomi guna maupun non guna. Nilai ekonomi penggunaan (use value) terdiri dari nilai ekonomi langsung berupa produksi kayu dan non kayu yang berjumlah Rp 7.848.133.800, sedangkan nilai guna tidak langsung berupa ekowisata yang diukur dengan travel cost sebesar Rp 1.164.181.800 Nilai ekonomi non guna (non use value) terdiri dari nilai keberadaan ekosistem hutan Taman Eden 100 yang diukur dengan CVM sebesar Rp 60.158.120, sedangkan nilai non guna warisan berupa penyerapan karbon yang diukur dengan metode allometrik sebesar Rp 18.161.220.000.</p>
<p>ECONOMIC VALUATION OF WATER QUALITY CONDITION OGAN RIVER AGAINST THE CLEAN WATER IN THE DISTRICT OF OGAN KOMERING ULU. Enda Kartika Sari, dkk, 2020</p>	<p>Persepsi masyarakat yang ingin meningkatkan kualitas Sungai Ogan sebesar 90,6 persen dan sebesar 88,6 persen masyarakat menyatakan akan tetap berada di sekitar Sungai Ogan meskipun kondisinya berubah atau semakin buruk. Dalam penelitian ini diambil alasan penduduk tetap 51 persen adalah karena faktor ekonomi. Terkait valuasi ekonomi di Sungai Ogan, Ogan Komering Ulu dikhususkan pada akses air bersih, maka diperoleh sebanyak 71,8 persen masyarakat menggunakan PDAM sebagai sumber air bersih, 25,5 persen menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih dan 2,7 persen menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih. 1,7 persen memanfaatkan air sungai sebagai sumber air bersih. Nilai ekonomi kualitas air Sungai Ogan sebagai upaya pelestarian kualitas air Sungai Ogan bagi masyarakat sekitar DAS Ogan merupakan hasil perkiraan biaya penggantian atau biaya penggantian selama satu tahun sebesar Rp 102.510.000 dan kebutuhan air bersih sebesar 20.502 m³/tahun. Total biaya yang dikeluarkan responden dari pemasangan PDAM, pembuatan sumur dan pembelian air isi ulang yang dikeluarkan masyarakat di lokasi penelitian adalah sebesar Rp 357.852.500.</p>

Lanjutan

<p>ECONOMIC VALUES OF ENVIRONMENTAL SERVICES OF THREE FOREST AREAS IN SOUTH OGAN KOMERING ULU DISTRICT, SOUTH SUMATRA, INDONESIA, Enda Kartika Sari dkk, 2022.</p>	<p>Nilai guna ekonomi yaitu nilai guna langsung dan nilai guna tidak langsung memberikan kontribusi nilai ekonomi yang sangat besar terhadap kawasan hutan sebesar 99,98%, dan sisanya sebesar 0,02% merupakan sumbangan nilai bukan guna. Porsi terbesar disumbangkan oleh nilai ekonomi tidak langsung berupa fungsi ekologis kawasan hutan dalam penyediaan air, pengendalian erosi dan banjir, serapan karbon yang tinggi, serta penyediaan unsur hara bagi tanah yang memberikan kontribusi sebesar 58,96% dari total nilai ekonomi. nilai. Temuan ini menunjukkan bahwa hutan mempunyai fungsi ekologis yang memberikan nilai ekonomi dan jasa lingkungan yang sangat tinggi, namun seringkali fungsi tersebut terabaikan. Untuk itu perlu dilakukan pengelolaan hutan secara lestari dan tentunya selalu memperhatikan fungsi jasa lingkungan hutan.</p>
<p>VALUASI EKONOMI SUMBERDAYA HUTAN MANGROVE DI DESA PALAES KECAMATAN LIKUPANG BARAT, Suzanna dkk, 2021.</p>	<p>Nilai ekonomi total hutan mangrove di Desa Palaes sebesar Rp10.888.218.123 per tahun, yang di- hitung dari manfaat langsung (Rp175.293.000 per tahun), manfaat tidak langsung (Rp10.671.627.483 per tahun) dan manfaat pilihan (Rp.41.297.640 per tahun). Jika potensi kayu di eksploitasi didapat keun- tungan sebesar Rp273.617.273 per tahun. Da- pat disimpulkan bahwa jika hutan mangrove dipertahankan, maka keuntungan akan 39.8 kali lebih besar dibandingkan mengeksploitasi sumberdaya alam hutan mangrove Desa Pa- laes</p>

1.2. Definisi Rawa Buatan

Rawa adalah kawasan yang terletak di zona peralihan antara daratan yang kering secara permanen dan perairan yang berair secara permanen. Ekosistem rawa ditandai oleh adanya genangan air (baik secara musiman maupun permanen) dan adanya vegetasi dengan luas penutupan lebih dari 10%. Ekosistem rawa memiliki fungsi dan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan makhluk hidup, mulai dari habitat berbagai jenis makhluk hidup, pengolahan air limbah, sampai pengatur sistem hidrologi (Auliyani, 2013).

Rawa buatan merupakan sebuah komplek rancangan manusia yang terdiri dari substrat, tanaman, hewan, dan air yang meniru rawa alami untuk kegunaan dan keuntungan manusia. Ditinjau dari fungsi rawa buatan yang pada umumnya

digunakan bagi keperluan pengolahan air tercemar, rawa buatan dapat didefinisikan sebagai ekosistem rawa buatan manusia yang didesain khusus untuk memurnikan air tercemar dengan mengoptimalkan proses-proses fisika, kimia, dan biologi dalam suatu kondisi yang saling berintegrasi seperti yang biasanya terjadi dalam sistem rawa alami. Rawa buatan dalam bahasa Inggrisnya diistilahkan sebagai “*constructed wetlands*”, walaupun seharusnya terjemahan dari *constructed wetlands* adalah “lahan basah buatan”.

Sistem eko-drainase adalah salah satu metoda penanganan air hujan yang terintegrasi dan berkelanjutan, diciptakan sebagai alternatif dari sistem drainase perkotaan konvensional (Fadri, 2014). Sistem eko-drainase memiliki pendekatan filosofi untuk model dan perencanaan perkotaan yang bertujuan untuk meminimalkan dampak hidrologi dari pembangunan perkotaan terhadap lingkungan sekitar. *Constructed Wetland* (rawa buatan) adalah salah satu komponen sistem eko-drainase yang merupakan bangunan/unit penanganan air hujan yang mencegah, membawa dan mengumpulkan bahan pencemar (polutan), mendukung proses penjernihan polutan melalui proses fisik, kimia dan biologi, serta menahan limpasan air hujan untuk mencegah banjir dan meningkatkan kualitas air hujan.

Constructed wetland (rawa buatan) dalam definisinya sebagai badan air buatan, pada dasarnya diciptakan untuk menghilangkan polutan, untuk meningkatkan keindahan pemandangan dan untuk memastikan ketersediaan air untuk digunakan kembali sebagai keuntungan tambahan (Lestari, 2013). Sebuah Rawa Buatan umumnya terdiri dari zona inlet, zona vegetasi sebagai areal utama

dari *wetland*, dan saluran bypass. Zona inlet berupa kolam sedimentasi yang relatif dalam dengan vegetasi pada pinggirannya serta sebagian tenggelam, terletak di bagian hulu dan umumnya digunakan untuk pre-treatment untuk sedimen kasar dan polutan berukuran besar. Zona vegetasi sebagai bagian utama dari sistem wetland memiliki tubuh air yang dangkal yang padat dengan vegetasi yang muncul dari permukaan air. Ada beberapa zona yang spesifik untuk vegetasi yang melingkupi rawa buatan dimana setiap zona umumnya ditentukan oleh kedalaman air.

Pada rawa buatan terdapat tiga faktor utama, yaitu: 1) Area yang digenangi air dan mendukung hidupnya *aquatic plant* jenis *hydrophita*; 2) Media tumbuh berupa tanah yang selalu digenangi air; 3) Media jenuh air. Rawa buatan ada dalam berbagai bentuk dan ukuran, tergantung dari pemilihan dan evaluasi lokasi. Sistem ini bisa disesuaikan ke hampir semua lokasi dan bisa dibangun dalam banyak konfigurasi dari unit tunggal kecil yang hanya beberapa meter persegi sampai sistem dengan luas beratus hektar yg terintegrasi dengan pertanian air atau tambak.

1.3. Tipe-tipe Rawa Buatan

Rawa buatan secara umum dapat dibedakan berdasarkan fungsi dan rancangan aliran airnya. Di bawah ini dipaparkan tipe-tipe rawa buatan berdasarkan kedua karakteristik tersebut.

1.3.1. Tipe Rawa Buatan Berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya, rawa buatan dapat dibedakan menjadi rawa buatan ekoton danau, rawa buatan riparian sungai, rawa buatan untuk reklamasi daerah

pertambangan, rawa pinggir pantai, rawa buatan stormwater dan rawa buatan pengolah air limbah.

1. Rawa Ekoton Suatu Danau

Rawa ekoton suatu danau biasanya merupakan rawa alami, namun sekarang ini banyak danau sudah kehilangan ekotonnya sehingga pinggiran danau tampak gundul. Akhir-akhir ini mulai disadari kembali fungsi ekoton danau, oleh karena itu di beberapa tempat mulai dibangun kembali rawa ekoton danau dengan cara meniru rawa alami. Rawa ekoton berfungsi untuk menahan pencemar yang berasal dari *non-point source* yang terbawa pada saat *run-off* air hujan. Pencemar yang berasal dari *non-point source* umumnya berkadar rendah bila kondisi sekeliling danau terpelihara oleh tumbuhan-tumbuhan yang dapat menahan masuknya pencemar ke dalam danau. Namun pencemar *non-point source* akan berkadar lebih tinggi bila kondisi sekeliling danau telah berubah menjadi daerah pertanian, pemukiman, dan atau industri.

2. Rawa Buatan Riparian Sungai

Vegetasi riparian sungai biasanya tumbuh secara alami dan berfungsi dalam menahan erosi pada saat volume air sungai meningkat atau pada saat hujan lebat. Tetapi saat ini banyak sungai di Indonesia sudah tidak mempunyai vegetasi riparian lagi karena adanya aktivitas penebangan liar dan pembangunan pemukiman. Hal ini menyebabkan terbawanya padatan ke dalam sungai yang pada akhirnya menyebabkan air sungai menjadi keruh. Rawa buatan yang dibuat dipinggiran sungai sangat membantu dalam mereduksi sedimen yang masuk ke dalam sungai (Noor, 2021)

3. Rawa Buatan Untuk Reklamasi Daerah Pertambangan

Kegiatan pertambangan biasanya menghasilkan tailing dalam jumlah banyak, dan tailing tersebut umumnya mengandung logam-logam yang berbahaya bagi kesehatan. Pembangunan rawa buatan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membersihkan tailing dan lahan bekas pertambangan. Pada rawa buatan, tanaman air akan menyerap logam-logam dan menyimpannya di dalam bagian tubuhnya (terutama di bagian akar). Biasanya tailing dari kegiatan pertambangan ditampung di dalam kolam-kolam, dengan demikian proses pembuatan rawa buatan menjadi lebih mudah. Karena kolam-kolam telah tersedia, hal yang perlu dilakukan selanjutnya adalah menanam tanaman air di kolam-kolam yang ada (terutama di bagian tepinya). Jenis tanaman air yang terbukti mampu merehabilitasi lahan pertambangan antara lain adalah *Phragmites*. Biasanya tanaman berkayu lebih banyak digunakan untuk merehabilitasi lahan tambang karena pohon dapat menyimpan logam-logam berat lebih lama.

4. Rawa Pinggir Pantai (*Coastal*)

Rawa buatan pinggir pantai umumnya berfungsi untuk menahan laju erosi dan sedimentasi. Untuk daerah tropis tanaman yang digunakan biasanya mangrove, sedangkan untuk daerah empat musim tanaman yang digunakan biasanya *Typha*. Kedua tanaman tersebut digunakan karena mampu beradaptasi dengan salinitas tinggi.

5. Rawa Buatan *Stormwater* (*stormwater wetlands*)

Rawa buatan ini dibuat untuk menampung luapan air pada saat musim hujan dan mengendapkan padatan yang terkandung di dalamnya. Pada saat hujan, *run-*

off membawa banyak padatan yang mengandung zat-zat pencemar yang berasal dari jalan, lahan pertanian, pemukiman, dan perkotaan; berbagai zat pencemar yang terbawa oleh *run-off* tersebut ditampung dan diolah di dalam rawa buatan. Selain mengatasi pencemaran, *stormwater wetlands* juga berfungsi dalam mitigasi banjir.

6. Rawa Buatan Pengolah Air Limbah

Rawa buatan ini merupakan rawa buatan yang sengaja dibangun untuk keperluan pengolahan air limbah. Sistem pengolahan air limbah dengan rawa buatan ini adalah salah satu alternatif pengolahan air limbah berbiaya relatif murah yang mulai digunakan untuk mengolah air limbah baik dari kegiatan domestik maupun industri (Noor, 2014).

1.3.2. Tipe Rawa Buatan Berdasarkan Rancangan Aliran Air

Untuk tipe rawa buatan berdasarkan rancangan aliran air, dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya rawa buatan beraliran permukaan, rawa buatan beraliran bawah permukaan (*sub surface flow/SSF*), rawa buatan beraliran vertikal, rawa buatan dengan tipe aliran vertikal menurun, rawa buatan dengan tipe aliran vertikal menaik, rawa buatan dengan tanaman tenggelam, rawa buatan dengan tanaman air terapung.

1. Rawa Buatan Beraliran Permukaan (*Surface Flow/SF*)
2. Rawa buatan beraliran bawah permukaan (*Sub Surface Flow/SSF*)
3. Rawa Buatan Beraliran Vertikal
- 4. Rawa Buatan Dengan Tipe Aliran Vertikal Menurun
- 5. Rawa Buatan Dengan Tipe Aliran Vertikal Menanjak

6. Rawa Buatan Dengan Tanaman Tenggelam

7. Rawa Buatan Dengan Tanaman Air Terapung

1.4. Fungsi dan Manfaat Rawa Buatan

Rawa buatan (seperti halnya rawa alami) memiliki fungsi dan manfaat yang sangat beragam, walau demikian tujuan utama pembangunan rawa buatan umumnya adalah untuk mengolah air limbah, sehingga konstruksi rawa buatan didesain sedemikian rupa agar dapat memenuhi tujuan tersebut (Tanaya, 2014).

Sifat rawa buatan yang multifungsi serta biaya pembangunan dan operasionalnya yang relatif lebih murah (dibandingkan dengan sistem pengolahan air limbah konvensional) menjadikan rawa buatan sebagai sistem alternatif pengolahan air limbah yang sangat cocok diterapkan di negara berkembang.

1.4.1. Fungsi Ekologis Rawa Buatan

Ditinjau dari segi ekologisnya, rawa buatan memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai habitat berbagai jenis tumbuhan dan hewan, pengolah air limbah/air tercemar, dan konservasi air.

1. Habitat Berbagai Jenis Tumbuhan dan Hewan
2. Pengolah Air Limbah/Air Tercemar
3. Konservasi Air

1.4.2. Fungsi Ekonomis Rawa Buatan

Selain memiliki fungsi ekologis, rawa buatan juga memiliki fungsi secara ekonomis, yaitu dengan menghasilkan berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang memiliki nilai ekonomis (Noor, 2021). Seperti telah disinggung sebelumnya, rawa

buatan merupakan habitat bagi berbagai jenis tumbuhan dan hewan, dan beberapa diantaranya merupakan hewan dan tumbuhan yang bernilai ekonomis. Tumbuhan bernilai ekonomis yang dapat dijumpai di sekitar kolam/sel rawa buatan antara lain adalah sagu, nipah, bakau, dan bambu. Berbagai tumbuhan air yang hidup di dalam perairan rawa buatan juga dapat memberikan keuntungan ekonomis, antara lain dengan menjadikannya sebagai makanan ternak, input reaktor gas bio, kompos, tanaman hias kolam, ataupun input industri kerajinan. *Cyperus papyrus* dan *Typha* adalah contoh tumbuhan rawa yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Jenis tumbuhan air lain yang dapat digunakan sebagai input industri kerajinan adalah Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

Dari kelompok hewan, organisme bernilai ekonomis yang biasa dijumpai di ekosistem rawa buatan adalah ikan. Ikan-ikan tersebut biasanya sengaja ditebarkan untuk menambah daya guna rawa buatan. Jenis-jenis ikan yang ditebarkan antara lain misalnya karper rumput (*Ctenopharyngodon idella*), wuchang (*Megalobrama amblycephala*), karper perak (*Hypophthalmichthys molitrix*), mas (*Cyprinus carpio*), mujair (*Oreochromis mossambicus*), dan nila.

1.5. Keanekaragaman Hayati Rawa Buatan

Rawa buatan memiliki keanekaragaman hayati yang cukup beragam, baik flora maupun fauna, baik yang berukuran makro maupun mikro (renik). Pada rawa buatan yang ditujukan bagi keperluan pengolahan air limbah/air tercemar, makrohidrofit dan mikroorganisme merupakan komponen flora-fauna utama yang menjalankan fungsi pengolahan air limbah/air tercemar. Berkaitan dengan fungsi itulah, maka pemilihan jenis-jenis flora yang akan ditanam di rawa buatan

harus didasari pada kemampuannya dalam melakukan pengolahan air limbah. Selain kemampuan dalam pengolahan air limbah, faktor estetika dan manfaat ekonomi juga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam memilih jenis-jenis tumbuhan yang akan ditanam di dalam rawa buatan. Selain mengatur jenis-jenis flora, jenis-jenis fauna yang hidup di rawa buatan pengolah air limbah/air tercemar juga perlu diatur, karena terkadang beberapa jenis fauna dapat bersifat hama bagi tumbuhan air sehingga keberadaannya perlu dikontrol (Fadri, 2014).

2.5.1 Flora

Menurut Lestari (2013), tanaman air yang biasa digunakan di dalam rawa buatan dan telah terbukti mempunyai kemampuan baik dalam proses pengolahan air limbah/air tercemar dapat dikelompokkan menjadi:

1. Tanaman air mencuat (*Emergent Aquatic Macrophyte*), yaitu tanaman air timbul yang berakar di bawah air dan berdaun di atas air. Jenis-jenis tanaman air ini antara lain : tifa/*cattail (typha)*, sejenis rumput /*reed (phragmites)*, mata panah/*arrowhead (sagitaria japonica)*, pisang air/*giantarum (typhonodorum)*, papyrus/*papyrus (cyperus papyrus)*, payung payungan/*umbrella plant (cyperusalternafolius)*, melati air/*waterdop (echin odorus paleafolius)*, anggrek air (*iris*), kana (*canna edulis.*) dan futoi (*hippochaetes lymenalis*).
2. Tanaman air tenggelam (*submergent aquatic macrophyte*), yaitu tanaman air yang keseluruhannya berada di dalam air. Jenis-jenis tanaman air ini antara lain: *hydrilla, potamogeton, dan chara.*

3. Tanaman air terapung (*floating plant*), yaitu tanaman yang mempunyai akar di dalam air dengan daun di atas air. Tanaman air terapung ini terdiri dari dua jenis, yaitu: (1) *Floating attached plant* yang berdaun di permukaan air namun akarnya tertanam di dasar, contohnya *water poppy (hydrocleys nymphoides)* dan teratai (*nymphaeae*); serta (2) *Floating unattached plant* yang daun dan akarnya melayang-layang di air, contohnya: *duckweed (lemna minor)*, eceng gondok (*eichornia crassipes*), dan ki apu (*pistia stiatotes*).
4. Pepohonan yang hidup di rawa buatan adalah jenis-jenis pohon yang dapat tumbuh dalam genangan air pada beberapa waktu atau sepanjang tahun. Jenis-jenis pohon ini antara lain : gelam (*melaleuca sp.*), *tea tree (melaleuca sp.)*, kayu putih (*eucalyptus*), dan soka air (*ixora sp.*), serta jenis-jenis *mangrove* dan bambu.

Selain tanaman yang sengaja ditumbuhkan di dalam rawa buatan, banyak pula tanaman yang tumbuh karena bibitnya terbawa oleh angin atau binatang (seperti burung dan serangga) yang mengunjungi rawa. Tanaman-tanaman ini meningkatkan keanekaragaman hayati di dalam rawa buatan. Selain tumbuhan tingkat tinggi (makrohidrofita dan pepohonan), berbagai jenis fitoplankton juga dapat dijumpai dalam kolom air rawa buatan.

2.5.2 Fauna

Fauna yang biasa ditemukan di rawa buatan adalah berbagai jenis burung air yang me mbuat sangkar di antara tanaman, reptil yang berkembang biak dan hidup di rawa seperti ular dan katak, serta berbagai jenis ikan yang hidup di

kolom air. Burung-burung air dari kelompok *herons, egrets, ibises, ducks, gulls*, dan *terns* merupakan jenis-jenis burung air yang dapat dijumpai di ekosistem rawa, termasuk ekosistem rawa buatan. Ikan-ikan yang hidup di rawa buatan biasanya merupakan ikan yang sengaja ditebarkan untuk menambah daya guna rawa buatan atau ikan-ikan yang terbawa masuk oleh aliran air sungai (jika rawa buatan berhubungan dengan sungai). Jenis-jenis ikan yang biasa ditebarkan di rawa buatan antara lain adalah karper rumput (*ctenopharyngodon idella*), wuchang (*megalobrama amblycephala*), karper perak (*hypophthalmichthys molitrix*), mas (*cyprinus carpio*), mujair (*oreochromis mossambicus*), dan nila (*oreochromis niloticus*).

Berbagai jenis serangga (seperti capung dan nyamuk) dapat dijumpai di permukaan air atau beterbangan di sekitar rawa buatan. Berbagai jenis benthos (seperti siput, keong, dan cacing) juga dapat ditemukan di substrat rawa buatan. Cacing di rawa buatan mempunyai fungsi yang unik karena berperan dalam mencerna gumpalan padatan (*sludge/biofilm*) yang terbentuk di antara media, kemudian membawanya ke atas permukaan media. Hasil pencernaan cacing ini dikenal sebagai “kascing” yang juga merupakan pupuk bagi tanaman. Di dalam kolom air dapat ditemukan berbagai jenis zooplankton yang merupakan makanan bagi ikan-ikan *plankton feeder*. Keanekaragaman mikroorganisme di dalam rawa buatan juga sangat besar karena rawa buatan mempunyai zona aerobik, anoksik, dan anaerobik, yang masing-masing memiliki jenis mikroorganisme yang berbeda (Auliyani, 2013).

1.6. Jasa Lingkungan Rawa Buatan

Jasa lingkungan rawa buatan adalah produk sumber daya alam hayati dan ekosistemnya berupa manfaat langsung (*tangible*) dan manfaat tidak langsung (*intangible*) yang meliputi antara lain Jasa penyedia (*provision*) seperti pangan, air tawar, bahan bakar dan serat ; Jasa pengatur (*regulating*), seperti pengatur iklim, banjir, dan pemurnian air; Jasa penunjang (*supporting*), seperti pendauran hara dan pembentukan tanah; dan Jasa budaya (*cultural*), seperti keindahan, rohani, pendidikan dan hiburan. Dari hasil identifikasi dan valuasi ekonomi rawa buatan yang telah dimanfaatkan diperoleh 3 (tiga) jenis jasa lingkungan rawa buatan diantaranya jasa penyedia (*provision*) diantaranya pemanfaatan ikan dan tanaman ; jasa pengatur (*regulating*) antara lain sebagai penampung air hujan dan pengendali banjir. Menurut Sutopo (2011), menyatakan bahwa jasa lingkungan didefinisikan sebagai keseluruhan konsep sistem alami yang menyediakan aliran barang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia dan lingkungan yang dihasilkan oleh proses ekosistem alami.

Jasa lingkungan yang ada saat ini suatu saat nanti akan mengalami penurunan kualitas. Salah satu instrumen ekonomi yang dapat mengatasi penurunan kualitas lingkungan dalam penelitian adalah pembayaran jasa lingkungan. Pembayaran jasa lingkungan adalah suatu transaksi sukarela yang mengembangkan suatu jasa lingkungan yang perlu dilestarikan dengan cara memberikan nilai oleh penerima manfaat kepada penerima manfaat jasa lingkungan (Idrus, 2016).

1.7. Valuasi Ekonomi Ekosistem Rawa Buatan

Valuasi ekonomi adalah suatu upaya untuk memberikan nilai kuantitatif terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam dan lingkungan terlepas dari apakah nilai jasa lingkungan tersedia atau tidak. Fungsi rawa buatan dapat dilihat dari berbagai manfaat yang di dapat dari rawa itu sendiri. Manfaat tersebut di antaranya adalah m anfaat tidak langsung (*indirect use*) terdiri dari penampung air hujan dan pengendali banjir ; manfaat langsung (*direct value*) terdiri dari sebagai penghasil ikan dan tanaman sayuran (kangkung).

Nilai ekonomi (*economic value*) dari suatu barang atau jasa diukur dengan menjumlahkan kehendak untuk membayar (KUM)/ *willingness to pay* (WTP) dari banyak individu terhadap barang dan jasa yang dimaksud. Pada gilirannya, KUM mereferensikan preferensi individu untuk suatu barang yang dipertanyakan. Jadi dengan demikian, *Economic Valuation* dalam konteks lingkungan hidup adalah tentang pengukuran preferensi di masyarakat (*people*) untuk lingkungan hidup yang baik dibandingkan terhadap lingkungan hidup jelek. Valuasi merupakan fundamental untuk pemikiran pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*). Hal yang sangat penting untuk dimengerti adalah, apa yang harus dilakukan dalam melaksanakan valuasi ekonomi.

Valuasi ekonomi bertujuan untuk memberikan nilai ekonomi kepada sumberdaya yang digunakan sesuai dengan nilai riil dari sudut pandang masyarakat. Dengan demikian dalam melakukan valuasi ekonomi perlu diketahui

sejauh mana adanya bias antar harga yang terjadi dengan nilai riil yang seharusnya ditetapkan dari sumberdaya yang digunakan tersebut. Selanjutnya adalah apa penyebab terjadinya bias harga tersebut. Dalam konteks lingkungan hidup, apa yang harus dibandingkan adalah satu barang dengan harga, dan satu barang tanpa harga, misalnya ketika menentukan untuk investasi dalam pengendalian polusi, ketimbang kapasitas output ekonomi baru. Tetapi mungkin bila kita membandingkan dengan lebih dari dua barang tanpa harga (misalnya kualitas udara dan kualitas air). Dalam konteks pilihan ini diperlukan untuk memperhitungkan suatu nilai untuk barang atau jasa lingkungan. Dalam setiap kegiatan atau kebijakan selalu ditemui biaya dan manfaat sebagai akibat dari kegiatan atau kebijakan tersebut. Sebagai dasar untuk menyatakan bahwa suatu kegiatan atau kebijakan itu layak atau tidak layak diperlukan suatu penilaian atau evaluasi terhadap dampak suatu kegiatan (kebijakan) terhadap lingkungan. Dampak dari suatu kegiatan dapat bersifat langsung maupun tidak langsung, dapat juga dampak itu dinyatakan sebagai dampak primer atau dampak sekunder. Dampak langsung atau dampak primer merupakan dampak yang timbul sebagai akibat dari tujuan utama kegiatan atau kebijakan tersebut baik itu berupa biaya maupun manfaat. (Rachma, 2018).

Pengertian nilai atau value, khususnya menyangkut barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumberdaya alam dan lingkungan, memang bisa berbeda jika dipandang dari berbagai disiplin ilmu. Secara umum, nilai ekonomi dapat didefinisikan sebagai pengukuran jumlah maksimum seseorang ingin mengorbankan barang dan jasa untuk memperoleh barang dan jasa lainnya.

Valuasi ekonomi adalah pemberian nilai ekonomi terhadap cadangan sumber daya alam dan lingkungan, perubahan-perubahannya serta dampak semua kegiatan pada sumber daya alam dan lingkungan (Suparmoko, 2006). Nilai ekonomi total sumberdaya alam diantaranya adalah:

a. Nilai guna langsung (*Direct Use Value*)

Nilai guna langsung (*Direct Use Value*) yaitu barang dan jasa yang terkandung dalam suatu sumber daya yang secara langsung dapat dimanfaatkan, nilai ini dapat diperkirakan melalui kegiatan produksi atau konsumsi seperti kayu bakar, penghasil bibit ikan, kepiting, udang dan pangan bagi masyarakat sekitar.

b. Nilai guna tidak langsung (*Indirect Use Value*)

Nilai guna tidak langsung (*Indirect Use Value*) masuk ke dalam pembahasan jasa lingkungan karena manfaat yang diperoleh dari suatu ekosistem secara tidak langsung seperti plasma nutfah dan daya asimilasi limbah dari hasil kegiatan manusia oleh lingkungan seperti wisata, habitat, flora dan fauna, pencegah erosi, penyerapan pengendalian banjir serta pengatur tata guna air.

Dalam pengelolaan lingkungan sumberdaya alam tidaklah bersifat serta merta atau latah, namun kita perlu mengkaji secara mendalam isu dan permasalahan mengenai sumber daya yang hendak dilakukan pengelolaan. Penting atau tidaknya sumber daya alam yang ada, potensi dan komponen sumber daya tersebut bagi masyarakat merupakan pertimbangan penting dalam pengelolaan.

Pengelolaan sumber daya alam yang beraneka ragam, baik di daratan maupun di lautan perlu dilakukan secara terpadu dengan sumber daya manusia dan sumber daya buatan dalam pola pembangunan berkelanjutan (Harahab dkk, 2021). Pengelolaan sumber daya alam pesisir dilakukan dengan mengembangkan tata ruang dalam satu kesatuan tata lingkungan yang dinamis beserta tetap memelihara kelestarian kemampuan dan daya dukung lingkungan yang tersedia.

Menurut Yunandar (2017), beberapa pertimbangan dalam pengelolaan sumber daya alam kawasan pesisir yakni meliputi.

- a. Pertimbangan ekonomis, pertimbangan ekonomis menyangkut penting tidaknya untuk kebutuhan masyarakat sehari-hari, penghasilan barang-barang yang dapat dipasarkan, merupakan aset pariwisata yang dapat menghasilkan uang selain berupa barang.
- b. Pertimbangan dari aspek lingkungan, pertimbangan lingkungan menyangkut stabilitas fisik pantai, lingkungan masyarakat yang unik, penyediaan stok hewan dan tumbuhan termasuk yang mempunyai potensi untuk dimanfaatkan, pelestarian plasma nutfah, estetika dan identitas budaya, serta apakah terjadi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh sedimentasi, kontruksi, pertanian, penebahngan, penambangan, penangkapan berlebih (*overfishing*), karena buangan limbah yang mengandung nutriet, dan kontaminasi oleh berbagai macam limbah.

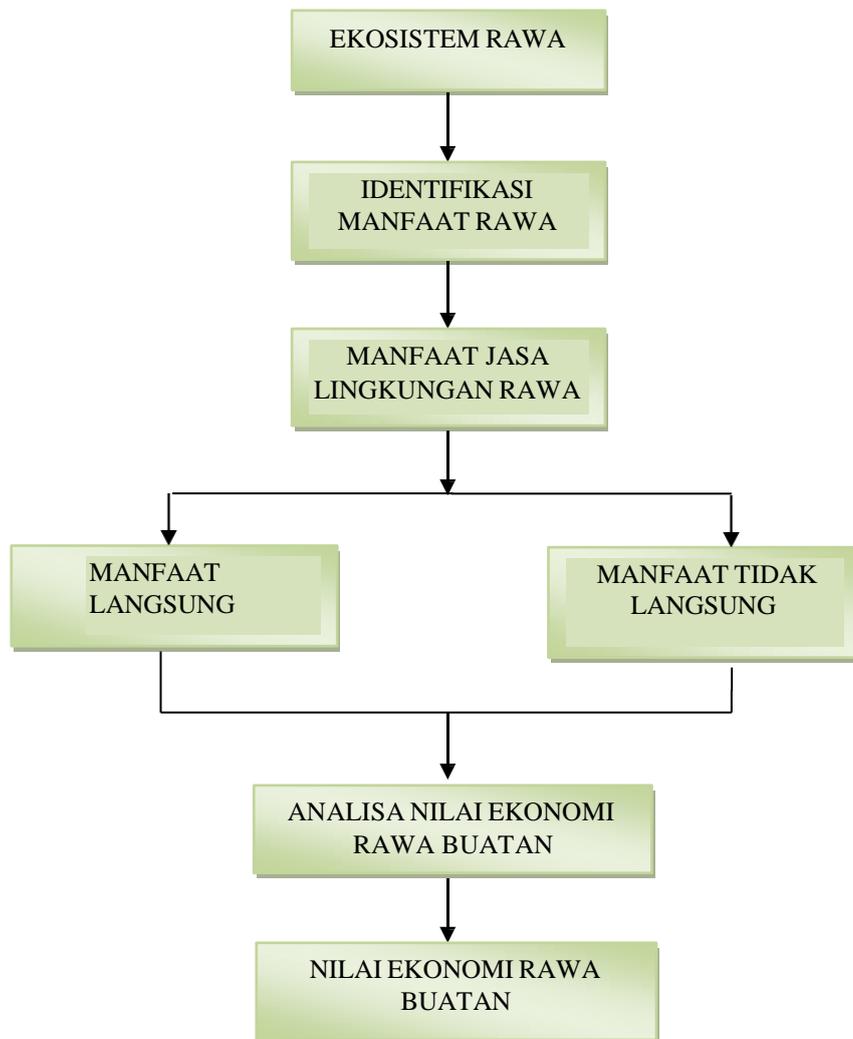
1.8. Manfaat Valuasi Ekonomi

Peran valuasi ekonomi terhadap pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan sangat penting dalam penentuan suatu kebijakan pembangunan. Menurunnya kualitas sumberdaya alam dan lingkungan merupakan masalah ekonomi, sebab kemampuan sumberdaya alam tersebut menyediakan barang dan jasa menjadi semakin berkurang, terutama pada sumber daya alam yang tidak dapat dikembalikan seperti semula (*irreversible*) oleh karena itu, kuantifikasi manfaat (*benefit*) dan kerugian (*cost*) harus dilakukan agar proses pengambilan keputusan dapat berjalan dengan memperhatikan aspek keadilan (*fairness*). Tujuan valuasi ekonomi pada dasarnya adalah membantu pengambilan keputusan untuk menduga efisiensi ekonomi (*economic efficiency*) dari berbagai pemanfaatan yang mungkin dilakukan (Soemarno, 2020).

Rawa merupakan sumber daya alam hayati yang mempunyai berbagai keragaman potensi yang memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Salah satunya adalah jasa lingkungan yang bisa kita rasakan secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam hal ini rawa harus dipertahankan karena nilai jasa lingkungan rawa bernilai tinggi. Dari nilai guna tidak langsung rawa dengan analisis jasa lingkungan akan dijadikan sebagai input dalam pemilihan alternatif pola pemanfaatan rawa selanjutnya. Perhitungan nilai manfaat jasa lingkungan menggunakan pendekatan identifikasi dan kuantifikasi manfaat jasa lingkungan sehingga dapat disimpulkan bahwa total jasa lingkungan rawa buatan

sangat berpengaruh terhadap kelangsungan ekosistem. Berikut kerangka pikir penelitian ini :



Gambar 2.1. Kerangka Pikir Penelitian Valuasi Ekonomi

Jasa Lingkungan Rawa Buatan

