

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai barat Provinsi Sulawesi Selatan memiliki panjang sekitar 270 kilometer mulai dari Kabupaten Jennepono pada titik koordinat 5°32'47.87" LS dan 119°25'12.42" BT hingga Kabupaten Pinrang pada titik koordinat 3°42'9.08" LS dan 119°27'2.66" BT. Kabupaten dan kota yang terletak di wilayah pesisir pantai barat Sulawesi Selatan antara lain Kabupaten Jennepono, Kabupaten Takalar, Kabupaten Gowa, Kota Makassar, Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Kabupaten Barru, Kota Pare Pare dan Kabupaten Pinrang. Wilayah pesisir pantai barat Sulawesi Selatan berbatasan langsung dengan Selat Makassar. Pesisir pantai Biringkassi tepatnya pada lokasi penelitian seluas kurang lebih 4 hektar, terdapat beberapa jenis tumbuhan mangrove seperti *Avicennia alba*, *Rhizophora* dan *Sonneratia*.

Saru (2013) menuliskan bahwa ekosistem mangrove umumnya didominasi oleh beberapa spesies mangrove sejati seperti *Rhizophora sp*, *Avicennia sp*, *Bruguiera sp* dan *Sonneratia sp*. Spesies mangrove tersebut dapat tumbuh dengan baik pada wilayah pesisir perairan dangkal karena bentuk perakarannya mampu beradaptasi terhadap lingkungan perairan baik dari pengaruh pasang surut maupun faktor lingkungan lainnya seperti suhu, salinitas, oksigen terlarut, sedimen, pH, nitrat, fosfat, arus dan gelombang. Selanjutnya Saru (2013) menuliskan bahwa secara ekologis mangrove memiliki fungsi sebagai daerah asuhan (*nursery grounds*), daerah mencari makanan (*feeding grounds*) dan sebagai daerah pemijahan (*spawning grounds*) bagi berbagai jenis biota laut lainnya. Kawasan hutan mangrove dapat dihuni bermacam fauna, antara lain hewan darat termasuk serangga, kera pemakan daun yang suka hidup di bawah naungan pohon, ular dan golongan melata lainnya.

Tahang, dkk (2018) menuliskan bahwa ekosistem mangrove memiliki manfaat serta jasa lingkungan yang luas bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Selain manfaat ekologis juga memiliki berbagai manfaat ekonomi bagi masyarakat. Untuk hal tersebut maka dibutuhkan penilaian atas manfaat ekonomi secara keseluruhan ekosistem mangrove bagi manusia untuk dapat dilakukan tindakan pengelolaan dan pemanfaatan yang lebih bijaksana serta berdampak optimum bagi kehidupan masyarakat terutama masyarakat di wilayah pesisir. Mappasomba, dkk (2024) menuliskan bahwa kawasan hutan mangrove di wilayah pantai Biringkassi telah mengalami degradasi disebabkan alih fungsi lahan menjadi tambak serta kegiatan pertanian lainnya. Saat ini hanya menyisakan sedikit hutan mangrove yang memang tumbuh alami.

Menurut Bahar (2007) bahwa kegiatan ekowisata di ekosistem mangrove merupakan kegiatan yang saling berhubungan satu dengan yang lain, sehingga dalam setiap kegiatan ekowisata dapat menggunakan fasilitas yang sama misalnya kegiatan memotret dan interpretasi alam yang dapat dilakukan bersamaan semisal pada menara pengamatan. Fasilitas ini dapat berfungsi ganda sehingga memungkinkan efisiensi pengurangan penyediaan fasilitas ekowisata di kawasan hutan mangrove namun tetap diharapkan menjadi pengalaman menarik bagi wisatawan dalam memanfaatkan sarana dan prasarana secara optimal. Kawasan pesisir pantai Biringkassi saat ini terdapat kegiatan pengembangan ekowisata mangrove dengan nama ekowisata mangrove dewi.

Secara umum hutan mangrove yang hidup di Pantai Biringkassi tumbuh alami dan sebagian kecil tumbuh melalui penanaman bibit mangrove yang dikerjakan oleh kelompok masyarakat tertentu. Kumpulan hutan mangrove yang telah lama tumbuh di kawasan Pantai Biringkassi memiliki umur 25 tahun ke atas. Terdapat perumahan penduduk yang berada di sisi timur hutan mangrove Biringkassi yang jumlahnya sekitar 109 rumah dan rumah lainnya berada sedikit lebih jauh dari lokasi mangrove dengan total jumlah rumah ada sekitar 200 berdasarkan pantauan dari google earth pro. Besarnya jasa layanan manfaat mangrove baik manfaat langsung maupun tidak langsung, manfaat penggunaan pilihan serta manfaat keberadaan ekosistem hutan mangrove maka penting untuk mengidentifikasi lebih menyeluruh apa saja fungsi, peran dan manfaat layanan yang diberikan oleh hutan mangrove bagi masyarakat khususnya yang ada di Pantai Biringkassi lokasi penelitian. Kemudian dari pada itu hal penting untuk mengevaluasi seberapa besar nilai ekonomi total manfaat yang diberikan oleh hutan mangrove yang ada di lokasi Pantai Biringkassi tempat kegiatan penelitian. Diperlukan kajian ilmiah untuk mendapatkan nilai ekonomi manfaat jasa layanan hutan mangrove di pesisir pantai Biringkassi Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Ekosistem Mangrove

Mashoreng (2022) mengemukakan bahwa salah satu peran ekosistem mangrove bagi lingkungan adalah sebagai penyedia bahan organik melalui serasah yang jatuh. Serasah tersebut sebagian besar didekomposisi oleh bakteri pada sedimen, sebagian lainnya diekspor ke ekosistem lain dan sebagian kecil dimanfaatkan langsung oleh biota. Kandungan bahan organik pada sedimen diduga berkaitan dengan umur vegetasi mangrove. Wilson, R. (2017) menuliskan bahwa mangrove adalah pohon atau semak besar yang telah beradaptasi untuk hidup dalam kondisi lingkungan yang keras. Evolusi mereka telah menciptakan fitur bertahan hidup yang unik dalam menghadapi salinitas tinggi, tanah anaerobik dan tergenang air dan lingkungan yang menantang untuk penyebaran dan perkembangbiakan benih. Selain itu, ekosistem mangrove merupakan surga bagi keanekaragaman hayati dan penelitian terus menunjukkan adanya saling ketergantungan yang penting dengan ekosistem laut di sekitarnya seperti padang lamun dan terumbu karang.

Sebagian besar ekosistem laut merupakan sistem terbuka dengan masuknya organisme maupun komponen lingkungan tak hidup yang cukup besar pada perairan pesisir dimana terdapat sungai yang berdekatan. Ekosistem mangrove tidak terkecuali sebagaimana dibuktikan oleh pemanfaatannya yang luas sebagai habitat pembibitan bagi banyak spesies yang tetap berada di luar mangrove saat dewasa dan sistem produktivitas primer baik berupa masuk dan keluarnya terdapat pada sistem ekosistem mangrove (Hutchison dkk, 2014).

Santoso (2000), menuliskan bahwa ekosistem mangrove tumbuh di wilayah pesisir dimana terdapat kehidupan berbagai makhluk hidup yang saling berinteraksi satu sama lain dan dipengaruhi oleh lingkungan alam seperti pasang surut air laut dimana tumbuhan didominasi oleh pohon serta semak yang tahan terhadap air asin. Sedangkan

Nybakken (1992) menuturkan hutan mangrove merupakan varitas hutan yang tumbuh di wilayah tropis dan tahan terhadap air asin. Bengen (2000) menuliskan pula bahwa hutan mangrove terdiri dari pepohonan dan semak memiliki jumlah famili 8 dan 12 genera meliputi *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lummitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Snaeda*, dan *Conocarpus*. Selanjutnya dia menuliskan bahwa hutan mangrove dapat tumbuh dan berkembang di wilayah pantai tropis pada substrat berlumpur dan merupakan tumbuhan khas yang hidup sampai pada muara sungai. Pohon mangrove banyak ditemukan di wilayah pantai, pada teluk yang dangkal, daerah estuaria, delta dan daerah pantai yang terlindung. Mangrove dapat tumbuh secara optimal di wilayah pesisir yang memiliki muara sungai yang besar dan bersubstrat lumpur, sedangkan pada wilayah pesisir yang tidak memiliki muara sungai maka pertumbuhan hutan mangrove kurang optimal.

Menurut Macnae (1974), pohon mangrove tumbuh diantara daratan dan pesisir pantai serta perkembangan pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Irwanto (2006) juga menuliskan bahwa pohon mangrove banyak ditemukan disekitar muara sungai dan pantai kemudian menjadi pelindung daratan dari terjangan ombak. Air Sungai yang tawar mengalir dan bertemu dengan air laut yang asin menjadikan lingkungan perairan menjadi payau di sekitar pepohonan mangrove. Karakteristik pohon mangrove menurut Bengen (2001), memiliki ciri antara lain: 1). Tumbuh pada wilayah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur atau berpasir dan 2). Daerah tempat pertumbuhan mangrove secara berkala tergenang air laut saat pasang dan surut. Hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Tercatat ada 202 jenis yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit dan 1 jenis sikas serta terdapat lebih kurang 47 tumbuhan spesifik hutan mangrove. Di dalam hutan mangrove terdapat tumbuhan penting/dominan yang termasuk ke dalam 4 famili yaitu Rhizoporaceae (*Rhizophora*, *Brugulera* dan *Ceriops*), Sonneratiaceae (*Sonneratia*), Avicenniaceae (*Avicennia*) dan Meliaceae (*Xylocarpus*).

Terdapat perbedaan penyebaran pertumbuhan mangrove di Indonesia. Mangrove yang tumbuh di wilayah barat Indonesia penyebarannya cukup luas dan ukuran pohonnya relatif besar. Sedangkan mangrove yang tumbuh di wilayah timur seperti di Maluku, Flores, penyebaran pertumbuhannya tidak terlalu luas dan pohonnya pun relatif kecil. Pohon mangrove yang tumbuh di wilayah timur tingginya hanya berkisar 166 cm dengan diameter 55 cm (Soemodihardjo, 1984). Faktor utama yang menghambat pertumbuhan vegetasi mangrove di daerah ini adalah kondisi fisik dari pulau-pulau itu sendiri. Pulau-pulau tersebut sebagian besar berbatu karang serta dikelilingi laut yang dalam dimana arus dan gelombang laut yang besar.

Hutchings dan Saenger (1987) menuliskan bahwa spesies pohon mangrove tidak semua ada tumbuh pada setiap kawasan. Formasi hutan mangrove juga dipengaruhi oleh berbagai faktor misalnya adanya musim kering, adanya energi gelombang, kondisi pasang surut, sedimentasi, mineralogi, serta efek neotektonik (Jenning dan Bird, 1967). Sedangkan IUCN (1993), menuliskan pula bahwa komposisi spesies dan karakteristik hutan mangrove tergantung pada faktor seperti kondisi cuaca, bentuk lahan pada wilayah pesisir, rentang waktu antar pasang dan surut air laut, ketersediaan masuknya air sungai yang tawar serta tipe tanah.

Hutan mangrove merupakan formasi hutan yang tumbuh dan berkembang pada daerah landai di muara sungai dan pesisir pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Oleh karena kawasan hutan mangrove secara rutin digenangi oleh pasang surut air laut, maka lingkungan pada kawasan hutan mangrove bersifat asin. Vegetasi yang hidup di lingkungan yang asin, baik lingkungan tersebut kering maupun basah disebut halopita (Onrizal dkk, 2005). Ekosistem mangrove adalah ekosistem pantai yang disusun oleh berbagai jenis vegetasi yang mempunyai bentuk adaptasi biologis dan fisiologis secara spesifik terhadap kondisi lingkungan yang cukup bervariasi.

Mangrove juga memiliki fungsi fisik seperti menjaga garis pantai agar tetap stabil tidak tererosi, mereduksi energi gelombang hingga 60% untuk mengurangi dampak akibat tsunami, mampu meredam kecepatan angin, badai dan pelindung abrasi (Supriharyono, 2002). Begitu pula hewan laut yang diwakili oleh golongan epifauna yang beranekaragam dimana hidupnya menempel pada batang pohon dan golongan infauna yang tinggal di dalam lapisan tanah atau lumpur. Kayu pohon mangrove itu sendiri merupakan hasil produksi yang berharga (Hutabarat dan Evans, 1985).

1.2.2 Fungsi dan Manfaat

Mukherjee N dkk, (2014) menuliskan bahwa penyediaan barang dan jasa yang kita peroleh dari alam secara berkelanjutan (yaitu jasa ekosistem) sangat penting bagi kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia. Konsekuensi dari penurunan layanan ekosistem yang meluas ini telah banyak dibuktikan oleh penelitian dalam dekade terakhir. Lebih dari setengah (sekitar 60%) jasa ekosistem global utama telah terdegradasi atau digunakan secara tidak berkelanjutan. Jasa layanan ekosistem lingkungan ini dapat berupa layanan penyediaan seperti air tawar dan perikanan, hingga layanan pengaturan seperti pemurnian udara dan air serta pengaturan iklim, hingga layanan budaya dan estetika. Misalnya, dua pertiga populasi dunia diproyeksikan akan mengalami tekanan air pada tahun 2025 sementara sepertiga perikanan utama dunia telah runtuh pada tahun 2003 dan banyak yang terus menurun.

Artikel yang bersumber dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Selatan, menuliskan manfaat dan fungsi hutan mangrove dari berbagai sudut pandang ekologi, manfaat ekonomi, manfaat fisik, manfaat biologi dan manfaat kimia maupun manfaat sosial yang dirasakan dalam kehidupan masyarakat pesisir. Penelitian banyak dilakukan dan membuktikan bahwa hutan mangrove memegang peranan penting bagi kehidupan di wilayah pesisir. Adapun manfaat dan fungsi hutan mangrove yang diuraikan dalam artikel antara lain:

Habitat satwa langka

Hutan mangrove sering menjadi habitat berbagai jenis satwa. Lebih dari 100 jenis burung hidup di habitat ini dan daratan berlumpur yang luas berbatasan dengan hutan mangrove merupakan tempat mendaratnya ribuan burung pantai termasuk jenis burung langka Blekok Asia (*Limnodromus semipalmatus*).

Pengendapan lumpur

Sifat fisik pohon mangrove dapat membantu proses pengendapan lumpur. Pengendapan lumpur berhubungan erat dengan penghilangan racun dan unsur hara air karena bahan-bahan tersebut seringkali terikat pada partikel lumpur. Adanya hutan mangrove yang memiliki sistem perakaran yang khas serta batang dan daunnya yang unik mampu membuat kualitas air laut lebih terjaga dari masuknya lumpur serta terjaga dari proses erosi pada wilayah pantai.

Penambah unsur hara

Sifat fisik hutan mangrove cenderung memperlambat aliran air sehingga memberikan waktu yang cukup terjadi proses pengendapan terhadap bahan-bahan padatan. Seiring dengan proses pengendapan ini terjadi maka unsur hara yang berasal dari berbagai sumber kemudian menambah unsur hara pada kawasan mangrove.

Penambat racun

Banyak racun yang memasuki ekosistem perairan dalam keadaan terikat pada permukaan lumpur atau terdapat di antara molekul partikel tanah air. Beberapa spesies tertentu dalam hutan mangrove dapat membantu proses penambatan racun secara aktif.

Sumber alam dalam kawasan (In-Situ) dan luar Kawasan (Ex-Situ)

Hasil alam in-situ mencakup semua flora dan fauna serta hasil pertambangan atau mineral yang dapat dimanfaatkan secara langsung di kawasan hutan mangrove. Sedangkan sumber alam ex-situ meliputi produk alamiah di hutan mangrove dan terangkut/berpindah ke tempat lain yang kemudian digunakan oleh masyarakat di daerah tersebut dan juga sebagai sumber makanan bagi organisme lain atau menyediakan fungsi lain seperti menambah luas pantai karena pemindahan pasir dan lumpur.

Sumber plasma nutfah

Plasma nutfah dari kehidupan liar sangat besar manfaatnya baik bagi perbaikan jenis-jenis satwa komersial maupun untuk memelihara populasi kehidupan liar itu sendiri.

Rekreasi dan pariwisata

Hutan mangrove memiliki nilai estetika baik dari faktor alamnya maupun dari kehidupan yang ada di dalamnya. Hutan mangrove yang telah dikembangkan menjadi obyek wisata alam antara lain di Sinjai Provinsi Sulawesi Selatan. Hutan mangrove memberikan obyek wisata yang berbeda dengan obyek wisata alam lainnya. Karakteristik hutannya yang berada di wilayah peralihan antara darat dan laut memiliki keunikan dalam beberapa hal. Para wisatawan juga memperoleh pelajaran tentang lingkungan langsung dari alam. Kegiatan wisata pada kawasan mangrove selain memberikan pendapatan langsung bagi pengelola wisata mangrove melalui penjualan tiket masuk dan parkir juga mampu menumbuhkan perekonomian masyarakat di sekitarnya dengan menyediakan lapangan kerja dan kesempatan berusaha seperti membuka warung makan, menyewakan perahu dan menjadi pemandu wisata.

Sarana pendidikan dan penelitian

Hutan mangrove juga dimanfaatkan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang membutuhkan laboratorium lapang baik untuk kegiatan penelitian dan pendidikan.

Memelihara proses-proses dan sistem alami

Hutan mangrove sangat tinggi perannya dalam mendukung berlangsungnya proses interaksi ekologi lingkungan, geomorfologi atau geologi di dalamnya.

Penyerapan karbon

Proses fotosintesis mengubah karbon anorganik (CO_2) menjadi karbon organik dalam bentuk bahan vegetasi. Pada sebagian besar ekosistem, bahan ini membusuk dan melepaskan karbon kembali ke atmosfer sebagai (CO_2). Akan tetapi hutan mangrove justru mengandung sejumlah besar bahan organik yang tidak membusuk. Karena itu, hutan mangrove lebih berfungsi sebagai penyerap karbon dibandingkan dengan sumber karbon.

Memelihara iklim mikro

Evapotranspirasi hutan mangrove mampu menjaga kelembaban dan curah hujan kawasan tersebut sehingga keseimbangan iklim mikro terjaga pada kawasan sekitarnya.

Mencegah berkembangnya tanah sulfat masam

Keberadaan hutan mangrove dapat mencegah teroksidasinya lapisan pirit (FeS_2) dan menghalangi berkembangnya kondisi tanah menjadi masam/asam. Pirit merupakan mineral sulfida besi yang berwarna kekuningan. Pirit dapat menghasilkan asam sulfat apabila teroksidasi. Pirit murni mengandung 46,67% besi dan 53,33% sulfur.

Pelindung terhadap bencana alam

Vegetasi hutan mangrove dapat melindungi bangunan, tanaman pertanian atau vegetasi alami dari kerusakan akibat badai atau angin yang bermuatan garam melalui proses filtrasi. Lebih detail terkait fungsi dan manfaat mangrove untuk perlindungan kawasan wilayah pesisir dan atau pantai diuraikan dengan kutipan beberapa referensi pada paragraf berikutnya.

Ekosistem kawasan pesisir akan semakin stabil jika semakin tertutup oleh hutan mangrove. Permasalahan lingkungan muncul di kawasan-kawasan pesisir yang hutan mangrovenya telah dirusak manusia. Kerusakan wilayah pesisir ini semakin diperparah akibat hancurnya hutan mangrove ataupun karena kegiatan lain yang secara ekologis dapat menimbulkan erosi pantai. Kerugian yang ditimbulkan sangat kompleks yang meliputi aspek ekonomi, sosial, dan ekologi. Secara ekologis, wilayah pesisir memiliki cakupan batas yang sangat luas yaitu bukan hanya kawasan daratannya saja tetapi juga mencakup kawasan laut dimana terdapat ekosistem padang lamun hingga ekosistem terumbu karang. Sebagai satu kesatuan ekologis, maka berbagai komponennya mempunyai hubungan timbal balik yang sangat kuat. Hal ini berarti bahwa rusaknya

hutan mangrove bukan hanya memberi dampak penurunan kemampuan menahan kekuatan tsunami tetapi juga memberi dampak yang luas terhadap ekosistem darat maupun ekosistem laut (Karminarsih, 2007).

Mengingat begitu strategisnya peran hutan mangrove untuk melindungi maupun melestarikan komponen ekosistem wilayah pesisir dan laut, maka hutan mangrove mutlak diperlukan, dijaga dan dilestarikan. Oleh sebab itu program perlindungan dan pelestarian mangrove perlu mendapatkan perhatian dan prioritas yang tinggi khususnya pada wilayah muara sungai dan laguna. Secara ekologis fungsi hutan mangrove dalam melindungi dan melestarikan kawasan pesisir adalah: 1). Melindungi garis pantai dan kehidupan di belakangnya dari gempuran tsunami dan angin, karena kondisi tajuknya yang relatif rapat dan kondisi perakarannya yang kuat dan rapat mampu mencengkeram dan menstabilkan tanah habitat tumbuhnya dan sekaligus mencegah terjadinya salinisasi pada wilayah-wilayah di belakangnya; 2). Melindungi padang lamun dan terumbu karang, karena sistem perakarannya mampu menahan lumpur sungai dan menahan berbagai bahan polutan, yang secara ekologis akhirnya dapat melindungi kehidupan berbagai jenis flora dan fauna yang berasosiasi dengan padang lamun dan terumbu karang; 3). Melindungi tempat hidup buaya dan berpijahnya berbagai jenis ikan dan udang komersial, termasuk melindungi tempat tinggal, baik tetap maupun sementara untuk berbagai jenis burung, mamalia, ikan, kepiting, udang, dan reptilia yang banyak diantaranya termasuk jenis binatang yang dilindungi undang-undang (Karminarsih, 2007).

Secara sosial, hutan mangrove juga dapat melestarikan adanya keterkaitan hubungan sosial dengan masyarakat setempat. Karena banyak di antara mereka yang membutuhkan mangrove sebagai tempat mencari ikan, kepiting, udang, maupun mendapatkan kayu dan bahan untuk obat-obatan. Di samping itu secara ekonomi, hutan mangrove secara luas akan dapat melindungi nilai ekonomi maritim (Alikodra, 2002).

Secara fisik, vegetasi hutan mangrove juga berperan dalam melindungi wilayah daratan dari abrasi dan tsunami. Hal ini berarti pengembangan hutan mangrove sekaligus dapat mengurangi ancaman tsunami bagi berbagai kota besar. Berdasarkan kejadian gelombang akibat Tsunami pada tanggal 26 Desember 2004 menunjukkan bahwa wilayah pesisir Nangro Aceh Darussalam (NAD) dan Pulau Nias yang mengalami kerusakan berat adalah pada wilayah pesisir yang tidak ada penyangga mangrove ataupun hutan pantai lainnya (Karminarsih, 2007).

Ekosistem hutan mangrove adalah keanekaragaman hayati wilayah pesisir, didominasi oleh jenis tumbuhan terestrial yang dapat menginvasi serta tumbuh di lingkungan air laut (Rosyada et al., 2015). Ekosistem mangrove baik sebagai sumber daya alam maupun sebagai pelindung lingkungan memiliki peran yang amat penting dalam aspek ekonomi dan ekologi bagi lingkungan sekitarnya (Purwanti, dkk 2015). Menurut Warpur (2016) mengemukakan bahwa hutan mangrove memiliki dua fungsi yaitu fungsi ekologi dan fungsi ekonomi. Fungsi ekologi hutan mangrove yaitu sebagai pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, sebagai habitat berbagai jenis burung, dan lain-lain. Sedangkan fungsi ekonomi yang ada di hutan mangrove yaitu penghasil kebutuhan rumah tangga, penghasil keperluan industri, dan penghasil bibit. Besarnya manfaat yang ada pada ekosistem hutan mangrove, memberikan konsekuensi bagi ekosistem hutan mangrove itu sendiri yaitu dengan semakin tingginya tingkat eksploitasi

terhadap lingkungan yang tidak jarang berakhir pada degradasi lingkungan yang cukup parah (Suzana dkk, 2011).

Keberadaan ekosistem mangrove sangat menunjang keberlangsungan ekosistem di wilayah pesisir. Kawasan mangrove ini sebelumnya sering dianggap sebagai daerah yang tak bermanfaat dan karenanya sering disalahgunakan. Sekarang ini semakin banyak masyarakat yang mengetahui pentingnya fungsi ekosistem mangrove ini, bukan saja sebagai sumberdaya hutan tetapi juga perannya menunjang sumberdaya perikanan di perairan lepas pantai (Nontji, 2005). Para ahli berpendapat bahwa hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dengan fungsi bermacam-macam, yaitu: fungsi fisik, fungsi biologi dan fungsi ekonomi atau produksi. Gunarto (2004) menuliskan bahwa hutan mangrove mempunyai tiga fungsi utama bagi kelestarian sumberdaya, yakni: 1). Fungsi fisiknya yaitu untuk menjaga kondisi pantai agar tetap stabil, melindungi tebing pantai dan tebing sungai, mencegah terjadinya abrasi dan intrusi air laut, serta sebagai perangkap zat pencemar. 2). Fungsi biologis mangrove adalah sebagai habitat benih ikan, udang, dan kepiting untuk hidup dan mencari makan, sebagai sumber keanekaragaman biota akuatik dan nonakuatik seperti burung, ular, kera, kelelawar, dan tanaman anggrek, serta sumber plasma nutfah. 3). Fungsi ekonomis mangrove yaitu sebagai sumber bahan bakar (kayu, arang), bahan bangunan (balok, papan), serta bahan tekstil, makanan, dan obat-obatan.

Kusmana (2003) juga mengemukakan bahwa fungsi hutan mangrove dibagi atas tiga yaitu : 1). Fungsi fisik, dapat melindungi lingkungan pengaruh oseanografi (pasang surut, arus, angin topan, dan gelombang), mengendalikan abrasi, dan mencegah intrusi air laut ke darat; 2). Fungsi biologi, sangat berkaitan dengan perikanan yaitu sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) dari beberapa jenis ikan, udang dan merupakan pensuplai unsur – unsur hara utama di pantai khususnya daerah lamun dan terumbu karang; 3) Fungsi ekonomi, sebagai sumber kayu kelas satu, bubur kayu, bahan kertas, chips, dan arang.

Ruitenbeek (1992) dan Bann (1998) menuliskan 4 domain manfaat yang dihasilkan dari ekosistem mangrove yaitu: 1) Fungsi produksi yang berkelanjutan, 2) Fungsi pengatur lingkungan, 3) Fungsi konversi, dan 4) Fungsi informasi. Klasifikasi manfaat dan fungsi ekosistem mangrove tersebut di atas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Fungsi dan manfaat mangrove

Fungsi Produksi Berkelanjutan	Fungsi Pembawa dan Pengatur
- Kayu bakar - Arang - Udang - Tannin - Nipa - Obat-obatan - Perburuan tradisional, penangkapan ikan dan pengumpulan produk - Sumberdaya genetic	- Pengendali erosi (pantai dan pinggir sungai) - Penyerap dan penndaur ulang limbah manusia dan polutan lainnya - Tempat migrasi habitat - Tempat pemijahan dan pembibitan - Suplai unsur hara - Regenerasi nutrient - Melindungi dan memelihara terumbu karang - Tempat tinggal bagi masyarakat lokal - Tempat rekreasi
Fungsi Konversi	Fungsi Informasi
- Industri dan penggunaan lahan - Tambak - Usaha tani padi - Perkebunan - Tempat rekreasi	- Informasi religius dan spiritual - Inspirasi artistik dan budaya - Informasi pendidikan, sejarah dan pengembangan ilmu - pengetahuan

Sumber : Ruitenbeek (1992) dan Bann (1998)

1.2.3 Kerusakan Ekosistem Mangrove

Kusmana (2003) menuliskan bahwa ada 3 faktor utama penyebab kerusakan ekosistem mangrove yaitu: 1). Adanya pencemaran seperti minyak dan logam berat; 2). Adanya alih fungsi pembukaan kawasan mangrove menjadi kawasan budidaya perikanan (tambak), pertanian (sawah, perkebunan), jalan raya, produksi garam, pemukiman dan pertambangan; 3). Adanya penebangan yang pohon mangrove yang berlebihan. Sedangkan Bengen (2001) mengemukakan bahwa kerusakan ekosistem mangrove karena adanya intervensi manusia terhadap ekosistem mangrove untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Faktanya dapat dilihat dengan banyaknya kegiatan pembukaan lahan yang merusak mangrove untuk membuat tambak, pemukiman, industri maupun penebangan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan. Adanya kerusakan mangrove tersebut berdampak pada sistem ekologi dengan hilangnya berbagai spesies flora dan fauna yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove.

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktur Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Rehabilitasi Hutan No. 6636 Tahun 2024 tanggal 24 April 2024, dirilis informasi bahwa total luas hutan mangrove eksisting di Indonesia untuk tahun 2023 adalah 3.442.614 hektare dengan potensi habitat mangrove seluas 777.636 hektar. Data mangrove eksisting sebelumnya untuk tahun 2021 seluas 3.364.076 hektar. Apabila data luasan hutan mangrove 2021 diperbandingkan dengan data luasan hutan mangrove tahun 2023 yang dirilis oleh pemerintah sebagaimana dituliskan diatas, terdapat perubahan pertambahan luasan hutan mangrove eksisting sebesar 78.534 hektar dari tahun 2021 – 2023 atau selama kurun waktu 2 (dua) tahun terakhir. Adapun peta mangrove nasional tahun 2023 sebagai mana dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Rehabilitasi Hutan sebagaimana tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Peta mangrove nasional tahun 2023

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2024

Peta mangrove nasional tahun 2023 seperti gambar 1 di atas menggambarkan adanya perubahan luasan eksisting mangrove dari peta mangrove nasional sebelumnya pada tahun 2021. Pada tabel 2 di bawah ini, kelas kerapatan tajuk mangrove nasional tahun 2023 juga mengalami perubahan persentase.

Tabel 2. Kelas kerapatan tajuk mangrove nasional 2023

No	Kelas Kerapatan Tajuk	Luas (Ha)	%
1	Mangrove Lebat	>2.409.830	>70%
2	Mangrove Sedang	1.032.784 – 2.409.830	30-70%
3	Mangrove Jarang	<1.032.784	<30%
	JUMLAH	3.442.614	100%

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2024

Pada tabel 3 memuat data luasan kelas kerapatan tajuk mangrove tahun 2021 sebagai pembanding yang dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2021 dengan luas total 3.364.080 hektar. Data luasan mangrove tahun 2023 luasannya 3.442.614 hektar. Terdapat perubahan luasan yang bertambah sebesar 78.534 hektar. Mengingat informasi data ini dikeluarkan oleh pemerintah dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sehingga menjadi informasi acuan dalam kegiatan penelitian.

Tabel 3. Luas mangrove eksisting tahun 2021

No.	Provinsi	Kelas Kerapatan Tajuk			Jumlah (Ha)
		Mangrove Lebat (Ha)	Mangrove Sedang (Ha)	Mangrove Jarang (Ha)	
1	Aceh	25.182	2.169	1.822	29.174
2	Sumatera Utara	42.500	6.112	8.878	57.490
3	Sumatera Barat	13.198	3.548	210	16.956
4	Riau	219.805	2.540	3.764	226.109
5	Kepulauan Riau	62.696	1.931	2.789	67.417
6	Jambi	10.960	484	793	12.236
7	Bengkulu	2.614	38	162	2.814
8	Sumatera Selatan	170.873	625	131	171.629
9	Kep. Bangka Belitung	65.544	1.329	392	67.265
10	Lampung	8.430	382	543	9.355
11	Banten	2.829	401	325	3.555
12	DKI Jakarta	306	204	172	682
13	Jawa Barat	5.331	2.710	1.899	9.941
14	Jawa Tengah	10.821	1.269	2.999	15.089
15	D. I. Yogyakarta	8	3		11
16	Jawa Timur	12.865	12.543	1.814	27.221
17	Bali	1.955	115	75	2.145
18	Nusa Tenggara Barat	9.109	763	788	10.660
19	Nusa Tenggara Timur	19.431	1.751	987	22.169
20	Kalimantan Barat	160.449	615	903	161.967
21	Kalimantan Tengah	31.409	13.823	783	46.015
22	Kalimantan Selatan	54.806	26.249	3.477	84.532
23	Kalimantan Timur	209.036	6.766	1.548	217.350
24	Kalimantan Utara	134.388	41.615	2.158	178.161
25	Sulawesi Utara	8.815	2.203	748	11.766
26	Gorontalo	4.361	2.622	1.843	8.826
27	Sulawesi Tengah	32.264	1.488	1.073	34.825
28	Sulawesi Barat	2.763	124	437	3.324
29	Sulawesi Selatan	9.883	1.284	1.110	12.278
30	Sulawesi Tenggara	40.811	21.453	3.901	66.166
31	Maluku	174.565	2.309	935	177.809
32	Maluku Utara	44.459	1.489	289	46.237
33	Papua Barat	444.259	21.945	5.697	471.902
34	Papua	1.084.514	5.461	1.029	1.091.004
Total		3.121.240	188.366	54.474	3.364.080

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021

Pada tahun 2020, SNI 7717-2011 direvisi menjadi SNI 7717-2020 tentang Spesifikasi IG Mangrove, dimana kelas tutupan tajuk diubah menjadi 3 kelas, yaitu: 1. mangrove lebat (70 - 90%), 2. mangrove sedang (30 - 70%), dan 3. mangrove jarang (0 - 30%). Perubahan SNI Spesifikasi IG Mangrove dari 5 (lima) kelas kerapatan menjadi 3 (tiga) kelas kerapatan dalam rangka memperoleh hasil interpretasi yang lebih akurat dan mendekati kondisi riil di lapangan.

Nontji (2005) menuliskan bahwa hanya ada sekitar 2,5 juta hektar hutan mangrove dalam kondisi baik dan sisanya mengalami kerusakan akibat berbagai sebab. Mangrove merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat hidup diantara daratan maupun lautan. Hutan mangrove memiliki peran penting dalam melindungi daratan dari gelombang besar. Selain itu juga, keberadaan hutan mangrove memberikan pengaruh baik terhadap salinitas air laut dimana air laut yang berada disekitar kawasan hutan mangrove akan menjadi payau (Murdianto, 2003).

1.2.4 Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove

Dixon (1988) menguraikan valuasi ekonomi terhadap sumberdaya dengan membagi metode menjadi 3 (tiga) bagian besar yaitu: 1). Umum diaplikasikan; 2)

Potensial diaplikasikan dan 3). Berdasarkan Survei. Uraian metode dari tiga bagian tersebut seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Metode valuasi ekonomi sumberdaya dan lingkungan pesisir

No	Umum diaplikasikan	Potensial diaplikasikan	Berdasarkan survei
1.	Berdasarkan nilai pasar:	Berdasarkan harga bayangan:	Valuasi kontingen
	a. Perubahan produktifitas b. Kehilangan pendapatan c. Biaya terulang	a. Nilai properti b. Perbedaan upah c. Biaya perjalanan d. Proksi atas harga pasar	
2.	Berdasarkan biaya atau pengeluaran langsung:	Berdasarkan biaya atau pengeluaran potensial:	
	a. Biaya preventif	a. Biaya pengganti b. Proyek bayangan	

Sumber: (Pomeroy, 1992)

Metode **Umum diaplikasikan** dibagi menjadi 4 (empat):

1). Perubahan Produktifitas

Adanya pemanfaatan wilayah pesisir yang dapat mempengaruhi produksi dan produktifitas baik positif ataupun negatif.

2). Kehilangan Pendapatan

Pemanfaatan sumberdaya pesisir yang mengakibatkan penurunan mutu lingkungan dalam berbagai bentuk. Dampak bagi manusia bisa dalam bentuk terhadap kesehatan masyarakat yang menurun, kesulitan hidup atau kualitas kerja yang menurun.

3). Biaya Terulang

Keuntungan yang dapat diperoleh dari alternatif investasi yang terabaikan. Metode valuasi ini untuk menduga nilai ekonomi suatu proyek atau pola pemanfaatan sumberdaya pesisir yang hasilnya tidak bisa diukur secara langsung dengan harga pasar.

4). Biaya Preventif

Biaya untuk mencegah terjadinya dampak negatif terhadap lingkungan. Kerusakan lingkungan biasanya sulit diestimasi. Berdasarkan prinsip biaya dan manfaat, maka dapat dikatakan bahwa nilai ekonomi suatu lingkungan adalah sekurang-kurangnya sama dengan biaya yang diperlukan untuk mencegah kerusakan lingkungan.

Metode **potensial diaplikasikan** ada 6 (enam) bagian:

1). Nilai properti

Nilai properti merupakan metode valuasi sumberdaya yang secara tidak langsung berdasarkan harga dan sering disebut sebagai harga hedonik. Penggunaan metode ini berdasarkan fakta adanya hubungan komplemen antara permintaan terhadap komoditas yang dipasarkan (*marketed commodity*) dan yang tidak dapat dipasarkan (*non-marketed commodity*).

2). Perbedaan upah

Metode pendekatan berdasarkan teori bahwa pasar yang bersaing sempurna permintaan tenaga kerja sama dengan nilai produk marginal serta pemasokan tenaga kerja berbeda dari suatu tempat ke tempat lain karena perbedaan kondisi dan lingkungan kerja.

3). Biaya perjalanan

Yaitu metode yang digunakan untuk menilai daerah tujuan wisata. Dengan teknik survei, responden yang mengunjungi daerah wisata ditanyakan atribut dan biaya perjalanannya.

4). Proksi atas harga pasar

Seringkali jasa lingkungan mempunyai hubungan erat dengan komoditas lain yang secara langsung dapat dinilai dengan harga pasar.

5). Biaya pengganti

Merupakan salah satu metode valuasi ekonomi berdasarkan pengeluaran potensial. Biasanya metode ini digunakan untuk menilai suatu ekosistem yang sudah mengalami kerusakan. Sebagai contoh, nilai ekonomi ekosistem hutan mangrove dapat berupa biaya yang diperlukan untuk investasi pembangunan bangunan pelindung pantai misalnya tanggul batu (*revetment*) sebagai dasar untuk memberikan nilai bagi fungsi ekosistem hutan mangrove sebagai pelindungan erosi pantai atau wilayah pesisir.

6). Proyek bayangan

Metode valuasi ekonomi menggunakan pengeluaran potensial. Metode berdasarkan data survei (valuasi kontingen) lebih tepat dilakukan bila data pasar tidak tersedia, sehingga harus melakukan survei untuk memperoleh data yang relevan atau akurat. Metode valuasi ekonomi berdasarkan survei umumnya adalah valuasi kontingen. Teknik ini memerlukan data yang dikumpulkan dari individu dan dianalisa berdasarkan hipotesis atau pasar yang diandaikan. Individu ditanya tentang keinginannya untuk membayar (*willingness to pay*) barang dan jasa tertentu. Metode ini biasanya untuk menduga nilai ekonomi suatu ekosistem yang mengalami perubahan kualitas yang masih asli dan belum dijamah serta fungsi suatu sumberdaya yang sulit dinilai langsung atau tidak langsung dengan harga pasar (Harahab, 2010).

Valuasi ekonomi dalam konteks lingkungan hidup adalah tentang pengukuran preferensi dari masyarakat (*people*) untuk lingkungan hidup yang baik dibandingkan dengan lingkungan hidup yang buruk. Valuasi ekonomi menjadi satu hal fundamental untuk pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) (Harahab, 2010). Munasinghe (1993) menjelaskan bahwa konsep dasar dalam penilaian ekonomi yang mendasari semua teknik penilaian adalah kesediaan membayar dari individu untuk jasa-jasa lingkungan atau sumberdaya (Hufschmidt, 1987).

Total nilai ekonomi suatu sumberdaya secara garis besar dikelompokkan menjadi dua yaitu nilai atas dasar nilai penggunaan (***use value***) dan nilai yang terkandung atau nilai intrinsik (***non use value***) (Pearce dan Moran, 1994). Nilai penggunaan (***use value***) dibedakan lagi menjadi nilai penggunaan langsung (***direct use value***) dan penggunaan tidak langsung (***indirect use value***) serta nilai penggunaan pilihan (***option use value***).

Nilai penggunaan langsung (***direct use value***) adalah nilai yang ditentukan oleh kontribusi lingkungan pada aliran produksi dan konsumsi (Munasinghe, 1993). Menurut Pearce dan Moran (1994) menuliskan bahwa nilai penggunaan langsung atas sumberdaya berkaitan dengan output yang langsung dapat dikonsumsi misalnya *makanan, biomassa, kesehatan, rekreasi*. Sedangkan nilai penggunaan tidak langsung (***indirect use value***) ditentukan oleh manfaat yang berasal dari jasa-jasa lingkungan dalam mendukung aliran produksi dan konsumsi (Munasinghe, 1993). Nilai penggunaan pilihan (***option use value***) berkaitan dengan pilihan seperti apa akan pemanfaatan lingkungan dimasa mendatang. Oleh karenanya *option use value* lebih diartikan sebagai nilai pemeliharaan sumberdaya sehingga penggunaan pilihan untuk memanfaatkannya masih tersedia untuk masa yang akan datang.

Sedangkan nilai tidak penggunaan (***non use value***) adalah nilai yang diberikan oleh sumberdaya alam atas keberadaannya meskipun tidak dikonsumsi secara langsung dan sulit diukur. Nilai ini lebih didasarkan pada preferensi terhadap lingkungan dari pada pemanfaatan langsung. Nilai ini tidak penggunaan (***non use value***) dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu nilai keberadaan (***existence value***) dan nilai warisan (***bequest value***) (Pearce dan Moran, 1994). Nilai keberadaan muncul karena adanya kepuasan atas keberadaan sumberdaya meskipun penilai tidak ada keinginan untuk memanfaatkannya. Sedangkan nilai warisan berhubungan dengan kesediaan membayar untuk melindungi manfaat lingkungan bagi generasi mendatang.

Penilaian ekonomi terhadap hutan mangrove dapat dilihat dari berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari hutan mangrove baik yang bersifat penggunaan langsung (***direct use value***) contohnya menggunakan hasil kayu pohon mangrove sebagai kayu bakar atau bahan bangunan rumah, hasil kepiting, hasil kerang, tiram, hasil ikan, hasil udang, hasil buah mangrove dan daun mangrove. Kemudian nilai penggunaan tidak langsung (***indirect use value***) seperti penggunaan kawasan mangrove menjadi tempat wisata mangrove, kegunaan mangrove yang dapat penahanan intrusi air laut, kegunaan mangrove yang dapat meredam tiupan angin kencang, kegunaan mangrove menahan gelombang sehingga pantai tidak mengalami erosi dan manfaat penggunaan mangrove yang besar dalam penyerapan karbon dan sebagai biomassa penyimpan stok karbon.

Kemudian nilai penggunaan pilihan (***option use value***) seperti pemilihan kegunaan atau manfaatnya sebagai satu sumber daya hayati (*biodiversity*) untuk masa

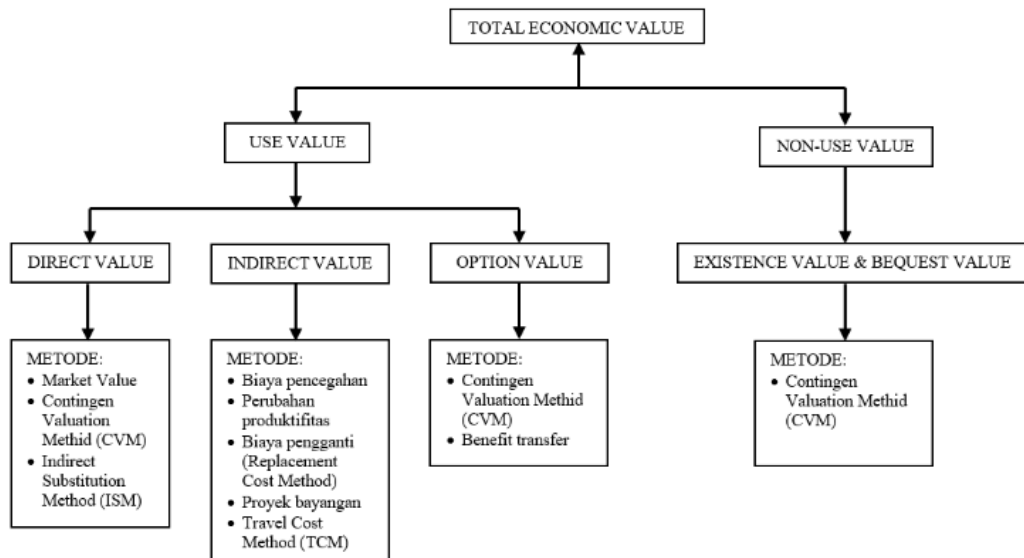
yang akan datang. Kemudian dari segi nilai tidak penggunaan - intrinsik (**non use value**) berupa nilai keberadaan (**existence value**) dimana nilai ini dapat valuasi melalui penilaian seberapa besar kesediaan masyarakat mau membayar terhadap pelestarian atau kerusakan ekosistem hutan mangrove (**willingness to pay/WTP**) serta penilaian seberapa besar kesediaan masyarakat mau diberikan (mau menerima) konvensasi minimal dalam bentuk uang atas kerusakan lingkungan dari ekosistem mangrove (**willingness to accept/ WTA**).

Total nilai ekonomi sumber daya alam dirumuskan berdasarkan persamaan berikut ini:

$$TEV = UV + NUV = (DUV + IUV + OUV) + (EV) \quad (\text{Harahap, 2010}) \quad (1)$$

di mana, TEV adalah *Total Economic Value* (Total Nilai Ekonomi), UV adalah *Use Value* (Nilai Penggunaan), NUV adalah *Non Use Value* (Nilai Tidak Penggunaan), DUV adalah *Direct Use Value* (Nilai Penggunaan Langsung), IUV adalah *Indirect Use Value* (Nilai Penggunaan Tidak Langsung), OUV adalah *Option Use Value* (Nilai Penggunaan Pilihan), EV adalah *Existence Value* (Nilai Keberadaan) di mana $EV = (XV + BV)$. XV adalah *Existence Value* (Nilai Keberadaan) dan BV adalah *Bequest Value* (Nilai Warisan).

Berikut struktur valuasi ekonomi sumber daya alam dan metode penilaian yang mungkin digunakan sebagaimana pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur valuasi ekonomi sumberdaya alam

Sumber : (Harahab, 2010)

1.2.5 Metode *Contingent Valuation Method* (CVM)

Contingent Valuation Method (CVM) digunakan untuk mengestimasi nilai kesediaan membayar dari masyarakat. CVM merupakan alat yang penting dalam melakukan penilaian terhadap lingkungan (Garrod and Wills, 1999). Menurut Hanley and Spash (1993), tahapan dalam penerapan analisis CVM adalah dengan menentukan nilai *willingness to pay* (WTP) dan *willingness to accept* (WTA) (Ismail, 2011). Dalam prosesnya, pendekatan CVM ini dilakukan dengan tahapan: 1) Membuat hipotesis pasar; 2) Mendapatkan nilai penawaran besarnya nilai *willingness to pay* (WTP) dan mendapatkan nilai penawaran besarnya nilai *willingness to accept* (WTA).

Untuk mendapatkan nilai penawaran besaran nilai *willingness to pay* (WTP), pertanyaan mendasar terhadap responden atau masyarakat adalah berapa maksimal responden bersedia membayar untuk perbaikan kualitas lingkungan. Langkah kedua setelah hipotesis pasar dilakukan adalah mendapatkan nilai penawaran besaran *willingness to pay* dengan teknik *bidding game* yaitu metode tawar menawar dimana kepada responden ditawarkan harga yang semakin meningkat sampai nilai maksimum yang mampu dibayarnya, setelah itu dilakukan tahapan misalnya: 1) Menghitung dugaan rata-rata WTP dari setiap responden. Nilai ini dihitung berdasarkan nilai penawaran yang diperoleh pada tahap yang telah dilakukan. 2) Menentukan WTP total yaitu WTP total digunakan untuk menduga WTP populasi secara keseluruhan.

WTA didefinisikan dengan berapa minimal seharusnya orang atau responden menerima pembayaran/kompensasi karena kualitas lingkungan yang rusak. Menurut Garrod dan Willis (1999) serta Hanley dan Spash (1993) biasanya terjadi perbedaan pengukuran dimana umumnya besaran *willingness to accept* berada pada kisaran dua sampai lima kali lebih besar dari pada *willingness to pay*, berikut tahapan yang bisa dilakukan: 1) Menghitung dugaan rata-rata WTA dari setiap responden. dan 2) Menghitung Total WTA penjumlahan data merupakan proses dimana nilai tengah WTA dikonversikan terhadap populasi yang dimaksud.

1.2.6 Penelitian Sebelumnya Yang Sesuai

Penelitian terkait valuasi ekonomi hutan mangrove telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dan dilaksanakan di beberapa wilayah di Indonesia. Penelitian ini merujuk terhadap beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi atau pedoman untuk melaksanakan penelitian "Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Pantai Biringkassi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan".

Berikut beberapa penelitian yang sesuai dan relevan dengan penelitian ini antara lain penelitian Sila (2022) tentang valuasi ekonomi pengelolaan hutan mangrove untuk tujuan kombinasi produksi jasa wisata dan tambak. Renna Syahfitri (2022) tentang valuasi ekonomi ekowisata mangrove Petengoran (studi kasus di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran) menggunakan pendekatan *Travel Cost Method* (TCM). Rezi Junaldi (2019) tentang valuasi ekonomi ekosistem hutan mangrove di Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatra Barat. Wahyuni (2013) tentang Valuasi Total Ekonomi Hutan Mangrove di Kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Pratama (2015) tentang Valuasi Ekonomi Sumber Daya Mangrove Studi Kasus di STPN I dan STPN II

Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Indrayanti (2015) dengan judul Penilaian Jasa Ekosistem Mangrove di Teluk Blanakan Kabupaten Subang serta penelitian Qodrina (2012) yang berjudul Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove di Desa Teluk Pambang Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau.

Berikut ringkasan aspek yang diamati dan metode valuasi ekonomi yang digunakan Wahyuni (2013) manfaat langsung (produksi kayu mangrove, produksi buah, hasil atap nipah, produksi ikan, produksi udang, produksi kepiting) menggunakan metode valuasi *market price*, manfaat tidak langsung penahan abrasi menggunakan metode valuasi biaya pengganti, *feeding ground*, *spawning ground*, *nursery ground* menggunakan metode valuasi biaya pengganti, manfaat pilihan menggunakan metode valuasi *benefit transfer*, manfaat keberadaan dengan analisis *willingness to pay* menggunakan metode valuasi *contingen valuation method*.

Pratama (2015) manfaat langsung (hasil hutan; kayu bakar *Rhizophora sp*, pembuatan atap *Nypah*, kayu tiang *Ceriops tagal*) dengan metode valuasi *market price*, manfaat langsung hasil perikanan (ikan, kepiting mangrove, rajungan, udang ebi, tambak tradisional dan tambak *silvofishery*) dengan metode valuasi *market price*, manfaat langsung jasa lingkungan wisata dengan metode valuasi *travel cost method*, manfaat tidak langsung penahan abrasi dengan metode valuasi biaya pengganti, manfaat pilihan *biodiversity* dengan metode valuasi *benefit transfer*, manfaat keberadaan menggunakan analisis *willingness to pay* dengan metode valuasi *contingen valuation method*.

Indrayanti (2015) manfaat tidak langsung (manfaat tidak langsung penahan abrasi menggunakan metode valuasi biaya pengganti, manfaat tidak langsung sebagai *feeding ground* metode valuasi asumsi penyebaran manfaat, manfaat tidak langsung sebagai tempat wisata dengan metode valuasi *travel cost method*), nilai manfaat keanekaragaman hayati dengan metode valuasi *benefit transfer*, nilai keberadaan analisis *willingness to pay* menggunakan metode valuasi *contingen valuation method*.

Qodrina (2012) manfaat langsung (hasil kayu mangrove dan nilai biota mangrove dengan metode valuasi *market price*, manfaat tidak langsung nilai sebagai daya dukung sebagai tangkapan ikan dengan metode valuasi *market price*, fungsi fisik dengan metode valuasi biaya pengganti, penahan intrusi air laut dengan metode valuasi perubahan produktifitas, manfaat pilihan dengan metode valuasi *benefit transfer* dan manfaat keberadaan dengan metode valuasi ekonomi *contingen valuation method*.

Tabel 5. Matriks hasil penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	Peneliti dan tahun penelitian	Luas Mangrove	Variabel yang diamati	Metode Valuasi Ekonomi	Hasil Penelitian
1.	Valuasi total ekonomi hutan mangrove di kawasan Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur	Yuyun Wahyuni (2013)	1992 (105.998,68 Ha) 1996 (95.096,35 Ha) 2001 (40.218,65 Ha) 2009 (29.600 Ha)	1). Manfaat langsung: <i>(Kayu mangrove, produksi buah, atap nipah, produksi ikan, produksi udang, produksi kepiting)</i> 2). Manfaat tidak langsung: <i>(Penahan abrasi, feeding ground, spawning ground, nursery ground)</i> 3). Manfaat pilihan 4). Manfaat keberadaan: <i>(Willingness to Pay)</i> 5). Manfaat pewarisan bekantang: <i>(Willingness to Pay)</i>	1). Market price 2). Biaya pengganti 3). Benefit transfer 4). Contingent Valuation Method 5). Contingent Valuation Method	(1) Nilai Ekonomi Total mangrove Delta Mahakam tahun 2012 Rp.503.071.398.869,2, Manfaat langsung Rp.407.746.300.000, Manfaat tidak langsung Rp.37.133.936.369,2, Manfaat pilihan Rp.35.571.600.000, Manfaat keberadaan Rp.13.305.625.000, Manfaat pewarisan bekantang Rp.9.313.937.500); (2) Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai ekonomi rekreasi yaitu biaya perjalanan, umur, pekerjaan dan jumlah tanggungan, sedangkan faktor yang berpengaruh terhadap nilai ekonomi keberadaan yaitu jenis

						pekerjaan (swasta dan mahasiswa) dan pendapatan sedangkan faktor yang berpengaruh terhadap nilai ekonomi pewarisan bekantan pendapatan, daerah asal (dalam dan luar daerah).
2	Valuasi Ekonomi Sumberdaya Mangrove (Studi kasus di STPN I dan STPN II Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan.	Angga Pratama (2015)	60,588 Ha	1). Manfaat langsung: a. Hasi Hutan <i>Kayu bakar Rhizophora sp, pembuat atap Nypah sp, pembuat kayu tiang Ceriops tagal</i> b. Hasil Perikanan <i>Kepiting mangrove, rajungan, udang ebi, ikan, tambak tradisional dan tambak silvofishery</i> c. Manfaat jasa lingkungan wisata 2). Manfaat tidak langsung: <i>Penahan abrasi</i> 3). Manfaat pilihan biodiversity 4). Manfaat keberadaan: <i>Willingness to Pay</i>	1). Market price, Travel Cost Method 2). Biaya Pengganti 3). Benefit transfer 4). Contingent Valuation Method	Total Nilai Ekonomi mangrove pertahun Rp.2.215.057.889,00 pertahun, Manfaat langsung Rp.2.081.830.889,00 pertahun (93,98%), Manfaat tidak langsung Rp.7.425.000,00 pertahun (0,33%), Manfaat pilihan Rp.11.837.381,00 pertahun (0,53%) dan Manfaat keberadaan Rp.113.964.619,00 pertahun (5,14%).
3	Penilaian Jasa Ekosistem Mangrove di Teluk Blanakan	Martini Dwi Indrayanti (2015)	2012 (303,25 Ha)	(1) Manfaat tidak langsung: (Manfaat pelindung pantai, manfaat <i>feeding ground</i> , manfaat pariwisata);	(1) Metode biayapengganti, <i>market price, travel cost method</i> ;	(1) Luas mangrove di Kecamatan Blanakan pada tahun 2005-2012 mengalami penurunan luasan tutupan sebesar 5% (sekitar 700

Kabupaten Subang				(2) Manfaat pilihan (3) Manfaat keberadaan: <i>Willingness to pay</i>	(2) <i>Benefit transfer</i> ; (3) <i>Contingent valuation method</i>	m/tahun) penurunan terbesar terjadi di Desa Jayamukti sebesar 36 % (sekitar 95 m/tahun), pada tahun yang sama terjadi peningkatan luasan tutupan sebesar 21 % (Desa Cilamaya Girang), kondisi tambak mendominasi luasan mangrove yaitu 80% (tidak sesuai dengan anjuran perhutani dimana tambah harunya 20 % dan luasan mangrove 80%). (2) Total Nilai Ekonomi Rp.3.815.790.110,97, Manfaat tidak langsung Rp.3.680.379.266,17, Manfaat pilihan Rp.114.628.456,80 dan Manfaat keberadaan Rp.20.782.388.
4	Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove di Desa Teluk Pambang Kecamatan Bantan Kabupaten	Langga Qodrina (2012)	± 498 Ha	(1) Manfaat langsung (Nilai kayu mangrove, Nilai biota mangrove), (2) Nilai ekonomi tidak langsung (Nilai fungsi biologi sebagai daya dukung terhadap tangkapan ikan,	(1) <i>Market price</i> ; (2) <i>Market price</i> , biaya pengganti, perubahan produktifitas; (3) <i>Benefit transfer</i> ;	Total Nilai Eekonomi Rp.1.409.454.390,18, Manfaat langsung Rp.1.348.869.603,09, Manfaat tidak langsung

Bengkalis Provinsi Riau				nilai fungsi fisik, nilai penahan intrusi air laut), (3) Nilai pilihan, (4) Nilai keberadaan	(4) (4) <i>Contingent valuation method</i>	Rp.60.412.119,22, Manfaat pilihan Rp.140.700, Manfaat keberadaan Rp.31.967,87.
5	Valuasi Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove di Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat	Rezi Junialdi (2019)	10,62 Ha	1). Manfaat langsung: - Kayu nibuang sebagai furniture kursi - Penangkapan kepiting mangrove - Pemungutan lankitan - Pemungutan kerang Lokal 2). Manfaat tidak langsung: - Sebagai ekowisata - Penahan intrusi air laut untuk air domestik - Penahan intrusi air laut untuk pertanian - Potensi serapan karbon 3). Manfaat pilihan (nilai keanekaragaman hayati) 4). Manfaat keberadaan - Willingness to Pay - Willingness to Accept	1). Market price, Travel Cost Method 2). Benefit transfer 3). Contingent Valuation Method (CVM)	Nilai Total Ekonomi hutan mangrove seluas 10,62 hektar di Desa Apar dari manfaat langsung, manfaat tidak langsung, manfaat pilihan dan manfaat keberadaan <i>willingness to pay</i> (WTP) sebesar Rp.1.453.674.443,18/tahun serta nilai ekonomi total dari manfaat langsung, manfaat tidak langsung, manfaat pilihan dan manfaat keberadaan <i>willingness to accept</i> (WTA) sebesar Rp.3.639.701.595,61/tahun. Nilai ekonomi keberadaan <i>willingness to pay</i> (WTP) dan <i>willingness to accept</i> (WTA) memiliki nilai paling tinggi masing-masing sebesar Rp.783.749.874,6/tahun dan Rp.2.969.777.027,03/tahun. kemudian nilai ekonomi tidak langsung sebesar Rp.578.086.276,58/tahun, berikutnya nilai ekonomi langsung pada urutan ketiga sebesar Rp.89.520.000/tahun dan nilai ekonomi pilihan sebesar

						Rp.2.318.292/tahun. Faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap nilai ekonomi keberadaan <i>willingness to pay</i> (WTP) yaitu pendapatan dan tingkat Pendidikan serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai ekonomi keberadaan <i>willingness to accept</i> (WTA) adalah pendapatan
6	Valuasi Ekonomi Pengelolaan Hutan Mangrove Untuk Tujuan Kombinasi Produksi Jasa Wisata dan Tambak	Sri Arfiani Rahim Sila (2022)	2012 (25,57 Ha) 2017 (20,78 Ha)	1). Manfaat langsung: • Kepiting • Ikan • Udang Kayu 2).Manfaat tidak langsung: • Penahan abrasi • Ekologis Penyedia oksigen 3).Manfaat pilihan • Sewa tambak • Rekreasi 4). Manfaat keberadaan • Jumlah orang (<i>Willingness to Pay</i>) • Jumlah orang (<i>Willingness to Accept</i>)	1). Market price 2). Contingent Valuation Method (CVM) 3). Benefit transfer	a. Nilai Ekonomi Kawasan Mangrove Wisata Nilai Total Ekonomi kawasan hutan mangrove wisata di Desa Balang Baru adalah sebesar Rp. 514.948.893ha/tahun. Total nilai guna langsung berkontribusi sebesar 91,43% dalam total nilai ekonomi ekosistem mangrove, merupakan nilai terbesar dari 4 nilai manfaat pengelolaan ekosistem mangrove. Nilai guna tidak langsung dari ekosistem mangrove yaitu sebesar Rp. 78.067.799/tahun atau sebesar Rp. 39.033.900/ha/tahun. Nilai keberadaan sebesar Rp. 7.666.666/tahun atau sebesar Rp.

3.833.333/ha. Dan yang terakhir yaitu

Nilai manfaat pilihan yaitu sebesar Rp. 2.500.000/tahun atau sebesar Rp. 1.250.000/ha/tahun

b. Nilai Ekonomi Kawasan Mangrove Konversi Tambak

Nilai Total ekonomi pada kawasan hutan mangrove di Lingkungan Paccelanga Kel. Pallengu adalah sebesar Rp. 9.578.645.671/tahun atau sekitar Rp. 317.275.229/ha/tahun.

Nilai total ekonomi ini diambil dari hasil kalkulasi empat nilai yang terkandung didalam ekosistem hutan mangrove yaitu diantaranya,

Nilai guna langsung sebesar Rp. 152.904.733/ha selanjutnya

Nilai guna tidak langsung sebagai nilai dengan kontribusi terbesar yaitu 50,30%/ha/tahun dengan angka Rp. 159.287.163/tahun. Kemudian selanjutnya nilai keberadaan dengan besar nilai Rp.

3.833.333/h dan yang terakhir
yaitu

Nilai pilihan sebesar Rp.
1250.000/ha/tahun.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, rumusan masalah:

1. Manfaat apa saja yang teridentifikasi sebagai fungsi dan peran hutan mangrove di lokasi penelitian?
2. Berapa nilai total ekonomi dari manfaat yang teridentifikasi sebagai fungsi dan peran hutan mangrove di lokasi penelitian?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian:

1. Mengidentifikasi berbagai manfaat hutan mangrove di lokasi penelitian
2. Menganalisis nilai total ekonomi dari manfaat hutan mangrove yang teridentifikasi

Manfaat penelitian:

1. Sebagai ilmu pengetahuan terkait dengan valuasi nilai ekonomi khususnya pada hutan mangrove.
2. Sebagai informasi ilmiah atau referensi bagi peneliti lebih lanjut dan menjadi bahan pertimbangan untuk perencanaan, pengelolaan dan pengembangan pemanfaatan kawasan pesisir yang memiliki kawasan hutan mangrove secara berkelanjutan

1.5. Batasan Masalah

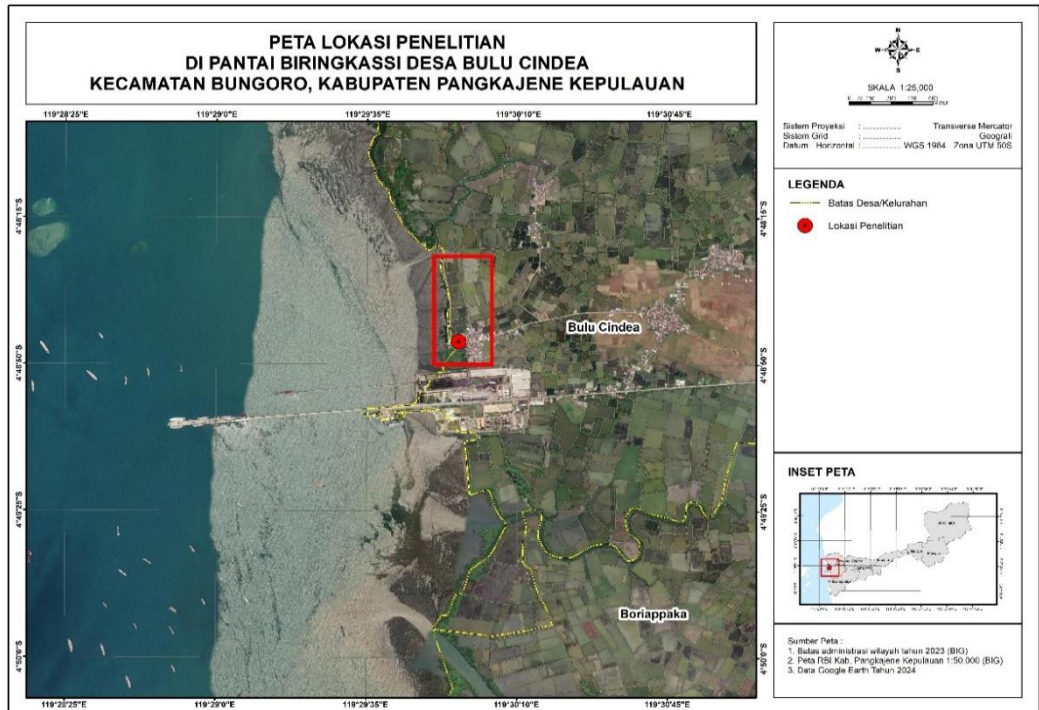
Penelitian ini difokuskan pada:

1. Hutan mangrove sebagai objek penelitian berlokasi di Pantai Dusun Biringkassi Desa Bulucindea, Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dimana terdapat sekitar 109 rumah berdekatan langsung dengan kawasan hutan mangrove dan sisanya 91 rumah berada sedikit lebih jauh dari kawasan mangrove. Total rumah dijadikan sebagai populasi sebanyak 200 rumah. Adapun prakiraan luas hutan mangrove berkisar 4 hektar berdasarkan digitasi polygon pada aplikasi google earth pro dan atau google earth engine.
2. Pendataan jumlah responden mengacu pada jumlah rumah yang dijadikan sebagai jumlah populasi penelitian dengan pertimbangan bahwa orang yang berdiam di setiap rumah memiliki hubungan keterkaitan dengan keberadaan hutan mangrove. Setiap rumah dianggap sebagai 1 (satu) populasi dan dijadikan data perhitungan dalam menentukan jumlah responden atau jumlah sampel.
3. Khusus untuk jasa layanan manfaat kawasan hutan mangrove dari aspek pariwisata mangrove, jumlah orang yang sedang berkunjung saat ditemui di kawasan hutan mangrove dijadikan sebagai responden. Sesuai informasi yang didapatkan bahwa rata-rata jumlah wisatawan berkunjung dalam waktu per bulan sebanyak 50 orang.
4. Memfokuskan identifikasi jasa layanan apa saja yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara nyata dari kawasan hutan mangrove yang ada saat ini yang kemudian diuraikan secara deskriptif dalam penelitian ini.
5. Seluruh jasa layanan hutan mangrove yang teridentifikasi kemudian dianalisis secara menyeluruh untuk mendapatkan nilai total ekonominya.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2024 – Januari 2025 berlokasi di wilayah pesisir Pantai Biringkassi Desa Bulucindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan. Peta lokasi penelitian pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Peta lokasi penelitian

Fokus objek penelitian berada pada kawasan hutan mangrove yang berbatasan langsung dengan sejumlah rumah penduduk dengan koordinat sebagaimana digambarkan pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Koordinat fokus objek penelitian kawasan mangrove

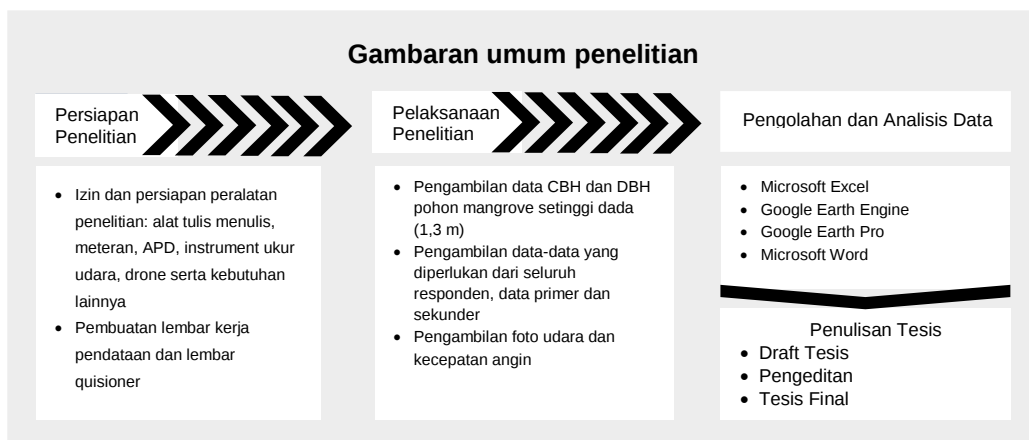
2.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dipergunakan tertera pada tabel 6

Tabel 6. Instrumen penelitian

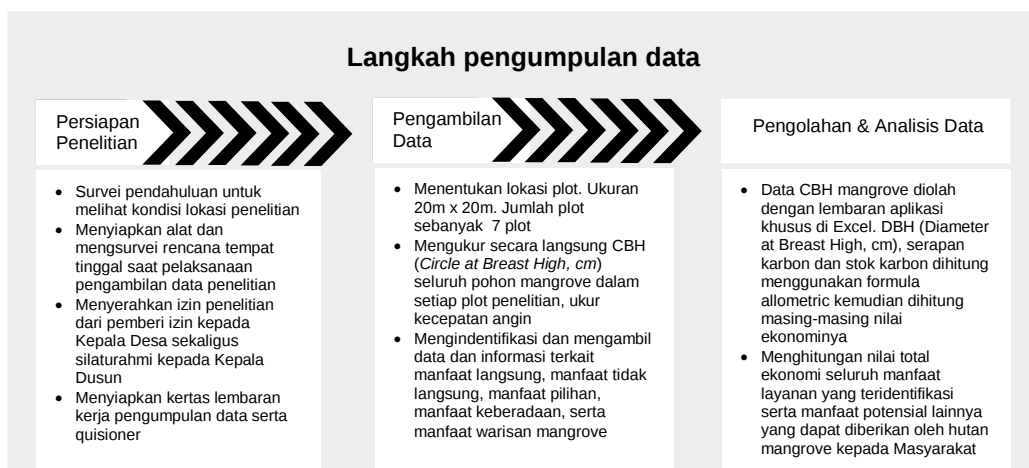
No	Instrumen penelitian	Kegunaan
1	Alat tulis menulis	Mencatat semua data dan informasi yang diperlukan
2	Lembar quisioner	Memandu pendataan semua informasi yang diperlukan pada saat survei / wawancara dengan responden
3	Meteran elastis dan tali temali	Mengukur lingkaran batang pohon mangrove pada posisi setinggi dada (1,3 meter) dan membentuk plot segi empat ukuran 20 m x 20 m
4	Kamera smart phone	Mengambil foto objek penelitian dengan mengaktifkan fitur koordinat lokasi sehingga dapat berfungsi sebagai GPS
6	Anemometer	Mengukur kecepatan angin di Lokasi penelitian
7	Drone	Mengambil foto dan video udara pada di atas objek lokasi penelitian
8	Laptop	Mengumpulkan database penelitian
9	Software (<i>Microsoft Word, Microsoft Excel, Google Earth Pro, Google Earth Engine</i>)	Mendapatkan, mengolah dan menganalisa serta menuliskan data-data hasil penelitian

2.3 Rancangan Penelitian



Gambar 5. Gambaran umum penelitian

2.4 Prosedur Penelitian



Gambar 6. Prosedur pengumpulan data

2.5 Jenis Penelitian

Data kualitatif dan kuantitatif akan dikumpulkan pada penelitian ini. Menurut Sugiyono (2008) data kualitatif adalah data yang diperoleh pada saat kondisi yang alamiah (*natural setting*) dan diperoleh melalui observasi, wawancara mendalam dan dokumentasi. Data kuantitatif adalah data yang berupa angka-angka statistik atau berupa kuantitatif. Sumber data yang akan diambil adalah data primer dan data sekunder. Sugiyono (2008) menambahkan data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh pengumpul data yaitu peneliti itu sendiri. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara menggunakan kuesioner yang disusun sesuai tujuan penelitian. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh tidak langsung oleh peneliti tetapi melalui pihak terkait sesuai kebutuhan data apa yang diinginkan. Data

sekunder dapat diperoleh dari instansi terkait serta hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan materi penelitian.

2.6 Populasi dan Sampel

- (1) **Untuk melihat nilai ekonomi** (variabel manfaat nilai ekonomi langsung, manfaat ekonomi tidak langsung dan manfaat nilai keberadaan) maka pemilihan sampel / responden menggunakan metode *Purposive Sampling Method* yaitu metode pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu atau sengaja (Sugiyono, 2008), dimana target yang akan dijadikan sebagai populasi seluruh rumah yang berada di sekitar kawasan hutan mangrove khususnya yang berdekatan langsung dengan kawasan hutan mangrove di Pantai Biringkassi Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan. Jumlah rumah sebagai sampel populasi yang berdekatan dengan kawasan mangrove sekitar 200 rumah yang semuanya berpenghuni. Untuk menetapkan jumlah responden yang perlu diambil akan menggunakan jumlah rumah sebagai populasi kemudian ditentukan dengan menggunakan rumus **Slovin**:

$$n = \frac{N}{N ((d)^2) + 1} \quad (2)$$

di mana, **n** adalah jumlah responden, **N** adalah jumlah populasi (rumah KK), dan **d** adalah derajat error (10% atau 0,1).

Tabel 7. Jumlah responden untuk melihat nilai ekonomi manfaat langsung, manfaat tidak langsung, manfaat langsung, manfaat pilihan, dan manfaat keberadaan

Nama Lokasi	Jumlah Target Rumah / KK	Jumlah Responden
Pantai Dusun Biringkassi	200	68
Jumlah	200	68

n = 68 responden (sampel)

- (2) **Responden untuk melihat nilai ekonomi wisata** yang digunakan adalah wisatawan yang berkunjung ke hutan wisata mangrove Pantai Biringkassi. Sampel pengunjung diambil menggunakan metode *quoted accidental sampling* yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan (Sugiyono, 2008). Teknik ini dikenakan pada individu yang secara kebetulan dijumpai di lokasi wisata hutan mangrove pada saat melakukan penelitian. Berdasarkan informasi, jumlah rata-rata pengunjung per bulan di kawasan Wisata Mangrove Pantai Biringkassi sekitar 50 orang. Untuk penentuan jumlah responden menggunakan rumus Slovin, yaitu:

$$n = \frac{N}{N ((d)^2) + 1} \quad (3)$$

Nama Lokasi	Rata-rata pengunjung per bulan	Jumlah Responden
Wisara mangrove Biringkassi	50	33
Jumlah	50	33

n = 33 responden (sampel)

(3) **Penentuan informasi kunci (*key informan*)**, pemilihan informasi kunci dilakukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria sebagai berikut (Douglas, 2000):

- (a) Anggota masyarakat dari kelompok etnik
Masyarakat yang dianggap paling tahu tentang kawasan hutan mangrove **atau**
- (b) Kepala Dusun Biringkassi, Kepala Desa, Tokoh Masyarakat Nelayan yang bermukim di sekitar kawasan hutan mangrove dan warga umum lainnya yang bermukim di lokasi kawasan mangrove.

2.7 Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data seluruh responden yang terkait dan tinggal di sekitar kawasan mangrove, serta data responden yang ditemui saat berkunjung di lokasi wisata kawasan mangrove Pantai Biringkassi, data pengukuran fisik pohon mangrove berupa ukuran CBH dan DBH batang pohon mangrove, foto udara yang diambil di atas Kawasan hutan mangrove menggunakan drone serta foto-foto pohon mangrove yang diambil langsung pada saat survei dan pengukuran di lokasi kawasan hutan mangrove serta data pengukuran kecepatan angin. Adapun data sekunder berupa data-data dan informasi seperti data terbaru perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pembuatan bangunan pelindung pantai (*revetment*) yang diperoleh dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, data dan informasi terkait lokasi penelitian yang berasal dari berbagai sumber seperti Badan Pusat Statistik Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, serta data lainnya dari berbagai sumber media informasi online dan internet.

2.8 Teknik Pengumpulan Data

Variabel data yang akan diukur dalam penelitian ini adalah:

(1) Nilai manfaat langsung (*direct use value*)

Nilai yang diukur adalah nilai manfaat langsung dari hutan mangrove seperti: manfaat tangkapan kepiting mangrove, manfaat pengambilan kerang atau tiram, manfaat penangkapan ikan, manfaat penangkapan udang atau manfaat pengambilan kayu mangrove, buah mangrove maupun daun mangrove selama satu tahun terakhir. Manfaat pengambilan ikan dan biota dari kawasan hutan mangrove. Nilai ekonomi manfaat langsung ini diperoleh dari hasil wawancara dengan panduan kuisisioner terhadap responden. Metode yang digunakan dalam

melihat nilai ekonomi pada manfaat langsung ini menggunakan metode harga jual pasar setempat (*market price value*).

(2) Nilai manfaat tidak langsung (*indirect use value*)

Nilai yang dihasilkan dari pemanfaatan secara tidak langsung dari hutan mangrove seperti: sebagai tempat wisata mangrove, manfaat sebagai peredam angin kencang serta manfaat pelindung pantai dari energi gelombang serta manfaat sebagai penahan intrusi air laut. Selain itu juga meliputi manfaat mangrove sebagai penyerap karbon dan penyimpan stok karbon. Metode penilaian nilai ekonominya untuk manfaat wisata dengan metode *Travel Cost Method*. Manfaat sebagai pelindungan pantai menggunakan metode biaya pengganti sekiranya di kawasan pantai dibangun tanggul laut maka biaya pemasangan bangunan tersebut menjadi dasar sebagai biaya pengganti dan menjadi nilai ekonomi dari manfaat mangrove sebagai pelindung pantai. Adapun manfaat mangrove untuk serapan dan penyimpan stok karbon metode penilaian ekonominya dimulai dengan perhitungan menggunakan rumus allometrik untuk menghitung berat biomassa (kg) pada mangrove yang terdata kemudian menghitung berapa ton per hektar serapan karbon dioksida (CO₂e) dan stok karbon C (kg) pada biomassa pohon mangrove. Hasil perhitungan serapan karbon dioksida (CO₂e) dan simpanan stok karbon, C (kg) kemudian dinilai berapa total ekonominya berdasarkan harga perdagangan karbon (*carbon credit*) global. Yang diperdagangkan dalam dunia adalah serapan karbon diokasida CO₂e (ton/ha) dan stok karbon, C (ton/ha). Uraian nilai manfaat mangrove tidak langsung sebagai berikut:

- (a) Sebagai tempat wisata, menggunakan valuasi ekonomi yakni biaya perjalanan (*travel cost method*) yaitu berapa jumlah uang yang dipergunakan wisatawan berkunjung ke tempat wisata Mangrove Biringkassi seperti: biaya transportasi, biaya bahan bakar, biaya konsumsi, serta biaya-biaya lainnya yang muncul. Total biaya perjalanan diperoleh dengan cara mengalikan berapa total biaya perjalanan per responden dengan jumlah kunjungan yang telah mereka lakukan dalam satu tahun terakhir.
- (b) Manfaat mangrove sebagai pelindung pantai dari proses erosi pantai dapat divalusi nilai ekonominya menggunakan metode biaya pengganti (*replacement cost*) atau biaya bayangan pengganti. Sebagaimana diketahui bahwa mangrove memiliki banyak peranan antara lain mampu menahan energi gelombang laut. Ketika tidak terdapat tanaman mangrove pada satu kawasan wilayah pesisir atau pantai maka potensi kemungkinan terjadinya abrasi atau erosi dapat terjadi. Semisal karena kebutuhan perlindungan pantai dan tidak ada mangrove yang tumbuh pada satu kawasan pesisir atau pantai kemudian dapat dibangun pelindung pantai seperti tanggul laut dari batu kosong (*revetment*). Biaya pemasangan bangunan inilah yang dapat dijadikan sebagai nilai manfaat mangrove sebagai pelindung pantai. Besaran biaya setiap jenis bangunan pelindung pantai dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dan dapat dijadikan acuan untuk perhitungan.

- (c) Terkait dengan manfaat pohon mangrove sebagai penahan intrusi air laut, ketika mangrove bertumbuh baik dan rapat di sepanjang pantai maka akan menjadi penahan alami terjadinya intrusi air laut ke daratan. Jikalau sama sekali tidak ada tanaman mangrove tumbuh di pesisir pantai maka dapat dianggap tidak ada penahan alami untuk intrusi air laut sehingga air laut dapat masuk lebih jauh ke daratan atau pemukiman. Menggunakan metode valuasi ekonomi biaya pengganti maka manfaat mangrove menahan instruksi air laut dapat didasarkan pada berapa besar total biaya pengadaan kebutuhan air tawar domestik setahun oleh masyarakat sekitar kawasan hutan mangrove Biringkassi. Menggunakan metode valuasi ekonomi biaya pengganti itulah yang dapat dipergunakan sebagai prakiraan nilai manfaat mangrove sebagai penahan intrusi air laut. Ruang lingkup penggunaan air tawar meliputi kebutuhan untuk minum dan memasak, untuk mandi, untuk mencuci serta untuk toilet. Nilai air domestik dapat diketahui dengan pendekatan berapa total biaya untuk pengadaan air oleh masyarakat. Kebutuhan air domestik di Indonesia menurut Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Direktorat Air Bersih untuk penduduk kota rata-rata 120 liter/orang/hari.
- (d) Sebagai penahan intrusi air laut untuk kegiatan pertanian semisal terhadap persawahan dengan luasan tertentu yang ada disekitar kawasan hutan mangrove, metode valuasi ekonomi yang digunakan adalah perubahan produktifitas. Kita melihat bahwa ketika tidak ada mangrove maka besar kemungkinan kegiatan penanaman padi pada sawah dekat pantai tidak atau kurang berhasil. Namun, ketika terdapat cukup banyak mangrove tumbuh di pesisir pantai dan terdapat persawahan di sekitarnya, maka intrusi air laut sedikit banyaknya akan tertahan secara alamiah dimana kemampuan menahan instruksi air laut oleh mangrove juga bergantung pada ketebalan, jenis dan kerapatan pohon mangrove yang tumbuh. Nilai produksi pertanian berupa gabah padi akan menjadi gambaran manfaat mangrove penahan intrusi air laut untuk kegiatan pertanian sawah.
- (e) Manfaat mangrove sebagai penyerap karbon dan penyimpan stok karbon melalui metode pendugaan biomassa yang dihitung berdasarkan rumus allometrik (Kauffman dan Donato, 2012). Model pendugaan biomassa mangrove dapat dibangun berdasarkan persamaan nilai biomassa dengan diameter pohon (Komiyama, 2008). Membuat plot pengukuran 20 meter x 20 meter kemudian mengukur secara langsung semua pohon yang ada di dalam plot. Lingkaran batang setiap pohon mangrove diukur pada posisi setinggi dada (CBH, 1,3 meter). Selanjutnya data seluruh CBH pohon mangrove (*Circle at Breast High, cm*). Plot pengamatan dibuat sebanyak 7 plot. Jumlah ini oleh peneliti dianggap sudah mewakili sebagai bagian dari penentuan jumlah plot dalam metode *purposive sampling method*.

(3) Nilai manfaat pilihan (*option value*)

Nilai ekonomi yang diperoleh dari potensi pemanfaatan langsung maupun tidak langsung ekosistem mangrove untuk masa akan datang. Metode yang dapat digunakan untuk manfaat penggunaan pilihan ini adalah *benefit transfer method*

yaitu dengan cara menilai perkiraan manfaat ekosistem mangrove dari tempat lain kemudian *benefit* atau keuntungan tersebut ditransfer untuk memperoleh perkiraan nilai ekonomi secara kasar mengenai manfaat dari lingkungan pada lokasi penelitian yang dilaksanakan. Metode tersebut dihitung berdasarkan manfaat keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang ada pada hutan mangrove. Menurut Ruitenbeek (1992) hutan mangrove Indonesia mempunyai nilai Biodiversity sebesar US\$ 1.500/km² atau US\$ 15/ha/tahun. Nilai ini dapat dipakai diseluruh hutan mangrove yang ada di Indonesia.

(4) Nilai manfaat keberadaan (*existence value*)

Nilai ekonomi yang diperoleh dengan pengukuran langsung terhadap seberapa maksimal keinginan membayar (*willingness to pay*) untuk perbaikan kualitas lingkungan hutan mangrove dan seberapa minimal keinginan menerima kompensasi (*willingness to accept*) ketika hutan mangrove mengalami penurunan kualitas lingkungan dari masing-masing responden. Analisis WTP dan WTA ini dapat dikumpulkan dengan teknik *contingent valuation method* (CVM). Dalam hal ini digunakan kuisioner untuk mewawancarai responden dimana mereka dapat mengekspresikan nilai-nilai bagi barang dan jasa lingkungan *non market*.

(a) Mendapatkan nilai *Willingness to Pay* (WTP)

Langkah pertama, untuk mendapatkan nilai penawaran besaran *Willingness to Pay*, langkah awal yang perlu dilakukan adalah membuat pasar hipotesis. Seperti apa pasar hipotesis yakni responden diminta menelaah pernyataan yang dibacakan saat wawancara. Pernyataan yang dibacakan adalah kondisi hutan mangrove di Pantai Biringkassi yang mana saat ini pada hutan mangrove memiliki beberapa manfaat yang dirasakan oleh masyarakat sekitar, semisal adanya kegiatan pariwisata mangrove, serta tempat para nelayan mencari ikan, kerang, bibit kepiting dan biota laut lainnya.

Beberapa upaya semisalnya akan dilakukan oleh pihak terkait untuk menjaga dan melestarikan hutan mangrove yang ada di Pantai Biringkassi ini, antara lain pengembangan ekowisata mangrove, penanaman-penanaman mangrove baru serta pembuatan sarana lainnya. Hal ini dilakukan dalam rangka menjaga keberlanjutan dan kelestarian hutan mangrove yang ada saat ini di Pantai Biringkassi.

Beberapa program upaya perlu dilaksanakan guna menjaga dan melestarikan hutan mangrove di Pantai Biringkassi antara lain:

- a). Ikut menjaga hutan mangrove di Pantai Biringkassi karena potensi akan adanya kerusakan oleh berbagai pihak atau karena kunjungan orang dari luar
- b). Pelarangan membuang sampah di sekitar pantai dimana hutan mangrove berada di Pantai Biringkassi
- c). Terlibat dalam kegiatan pengadaan / pembelian bibit pohon mangrove untuk ditanam kembali pada kawasan pantai yang rusak

Langkah kedua, membuat semacam pelelangan yakni dilakukan proses tawar menawar. Kepada responden ditawarkan berapa nilai minimum WTP dan nilai maksimum WTP yang dapat mereka bayar. Nilai pelelangan dalam uang seperti pada angka-angka berikut. Pertanyaan seperti: berapa jumlah maksimal anda bersedia membayar untuk ikut program pelestarian mangrove di Pantai Biringkassi?

Nilai Penawaran	Kesediaan Membayar	
	Ya	Tidak
Rp5000		
Rp10,000		
Rp15,000		
Rp20,000		
Rp25,000		
Rp30,000 - ≤ Rp100,000		

Langkah ketiga, mencari dugaan nilai rata-rata WTP dari setiap responden. Nilai dihitung berdasarkan nilai penawaran yang diperoleh pada tahap yang telah dilakukan. Perhitungan ini didasarkan pada nilai mean (rata-rata) yang diperoleh dari para responden yang memberikan jawaban atau nilai penawaran.

Langkah keempat, adalah menentukan nilai total WTP yang dapat digunakan untuk menduga nilai WTP dari populasi secara keseluruhan.

(b) Mendapatkan nilai *Willingness to Accept* (WTA)

Langkah pertama, memberikan pengantar terkait situasi dan kondisi mangrove yang ada di Pantai Biringkassi saat ini. Pengantar kepada responden dengan ilustrasi seperti berikut ini : *"Hutan mangrove memiliki berbagai manfaat baik secara langsung seperti menjadi tempat kegiatan penangkapan berbagai biota perairan, misalnya menangkap kepiting yang ada di hutan bakau, udang, ikan, kerang, dan berbagai produk perikanan lainnya. Selain itu, pohon mangrove juga memiliki manfaat tidak langsung, misalnya dapat menahan angin kencang, melindungi pantai dan perumahan sekitar pantai dari terjangan gelombang laut yang juga dapat menyebabkan erosi pantai, juga dapat menahan intrusi air laut (masuknya air asin jauh ke daratan). Selain itu, mangrove juga dapat menjaga kualitas udara sekitarnya, dapat menyerap gas karbon, dapat menyimpan stok karbon, dapat pula memperkuat lahan sekitar kawasan, semisal tambak dan atau lahan pertanian lainnya. Sekiranya, ke depan, khususnya di Pantai Biringkassi yang ditumbuhi mangrove sudah puluhan tahun, kemudian ada rencana kegiatan yang akan dilaksanakan antara lain akan dibuat bangunan jalan atau pendirian pabrik dikawasan mangrove Pantai Biringkassi. Adanya kegiatan ini secara langsung akan menghilangkan fungsi dan manfaat mangrove yang dinikmati oleh masyarakat yang ada di Pantai Biringkassi"*

Pertanyaanya: berapa nilai kompensasi anda mau terima terkait adanya rencana kegiatan tersebut di atas?

Langkah kedua, membuat penawaran kepada responden kira-kira berapa nilai uang yang yang responden mau terima sebagai kompensasi dengan pertanyaan: “berapa nilai kompensasi anda mau terima yang akan diberikan?”

Nilai Kompensasi	Kesediaan Menerima	
	Ya	Tidak
Rp100,000		
Rp200,000		
Rp300,000		
Rp400,000		
Rp500,000		
Rp500,000 - ≤ Rp1,000,000		

Langkah ketiga, mencari dugaan nilai rata-rata WTA dari setiap responden. Nilai dihitung berdasarkan nilai kompensasi yang diperoleh pada tahap yang telah dilakukan. Perhitungan ini didasarkan pada nilai mean (rata-rata) yang diperoleh dari para responden yang memberikan jawaban atau nilai kompensasi yang mau diterima.

Langkah keempat, yaitu menentukan total nilai WTA yang dapat digunakan untuk menduga WTA populasi secara keseluruhan dalam satu tahun.

Tabel 8. Matriks penelitian

No	Tujuan penelitian	Variabel penelitian	Teknik valuasi	Indikator	Data yang dibutuhkan	Jumlah responden
1.	Mengidentifikasi berbagai manfaat hutan mangrove di lokasi penelitian	Mengidentifikasi secara deskriptif berbagai potensi pemanfaatan ekosistem hutan mangrove di Pantai Biringkassi:	Pendataan melalui survei, wawancara dan atau pengisian lembaran quisioner	Terkumpulnya data yang lengkap sesuai kebutuhan penelitian	Informasi data yang dibutuhkan: Nilai Penggunaan langsung (Direct Use Value): Tangkapan kepiting Tangkapan tiram Tangkapan udang Tangkapan ikan Penggunaan kayu	Jumlah responden dikalkulasi berdasarkan rumus slovin : $n = \frac{N}{N((d)^2) + 1}$ Dimana n = Jumlah individu sampel N = Jumlah populasi (KK) d = Derajat error (10% atau 0,1)
	USE VALUE Nilai penggunaan: Direct use value Nilai penggunaan langsung Indirect use value Nilai penggunaan tak langsung Option use value Nilai penggunaan pilihan NON USE VALUE Nilai tidak penggunaan: Existence value Nilai keberadaan Bequest value Nilai warisan	Pemanfaatan Langsung (Direct use value) : (a) Nilai tangkapan kepiting (b) Nilai pemungutan tiram (c) Nilai tangkapan udang (d) Nilai tangkapan ikan (e) Pemanfaatan kayu				

Pemanfaatan Tidak Langsung (<i>Indirect use value</i>) : (a) Stok karbon (c) Pariwisata mangrove (d) Penahan intrusi (e) Peredam angin (f) Penahan abrasi	Survei, wawancara, Penggunaan formulasi allometrik, perhitungan metode <i>Travel Cost Method</i>, metode biaya perbaikan serta perhitungan biaya pengganti. Perhitungan berat biomassa mangrove di atas permukaan (W_{top}, dengan satuan Kg, kadang kg/m² atau lbs/ft²) untuk beberapa jenis mangrove menggunakan beberapa rumus allometrik: <i>Avicennia spp</i> W_{top} = 0,1848*DBH^{2.3624} (Dharmawan and Siregar, 2008) <i>Rhizophora mucronata</i> W_{top} = 0,1466*DBH^{2.3136} (Dharmawan, 2010)	Terkumpulnya data yang lengkap sesuai kebutuhan penelitian	Informasi atau data terkait dibutuhkan : Nilai Penggunaan tidak langsung (<i>Indirect Use Value</i>) : Data DBH dan jenis mangrove (pengukuran langsung) untuk perhitungan stok karbon pada biomassa mangrove, data total biaya perjalanan (<i>travel cost method</i>) untuk manfaat adanya kunjungan wisata mangrove, data pengadaan air domestik sebagai biaya pengganti mangrove menahan intrusi air laut, data kecepatan angin faktual di lokasi kawasan perumahan yang terlindung mangrove yang nanti dijadikan dasar persentasi kemampuan mangrove meredam kecepatan angin. Angin kencang >63 Km/Jam mampu merusak rumah,	Jumlah responden dikalkulasi berdasarkan rumus slovin : $n = \frac{N}{N((d)^2) + 1}$ Dimana n = Jumlah individu sampel N = Jumlah populasi (KK) d = Derajat error (10% atau 0,1)
--	---	---	--	--

	<i>Rhizophora apiculata</i> Wtop = $0,043 \cdot \text{DBH}^{2,63}$ (Amira, 2008) <i>Avicennia alba</i> Wtop = $0,079211 \cdot \text{DBH}^{2,470895}$ (Tue et al., 2014) Ukuran diameter pohon mangrove setinggi dada (DBH, cm) diperoleh melalui perhitungan data ukuran lingkaran batang pohon dibagi 3,14 DBH = CBH/3,14 Stok karbon (Kg) dihitung dengan rumus: C = 0,47 x Wtop (kg)	dan butuh biaya perbaikan sekitar 15 juta per rumah akibat angin kencang, Data panjang pantai yang ditumbuhi mangrove untuk kebutuhan apabila akan dibangun tanggul penahan gelombang yang biayanya nanti menjadi biaya pengganti dari manfaat mangrove sebagai penahan gelombang Penggunaan tidak langsung (Indirect Use Value) : Manfaat penahan intrusi air laut, penahan angin dan gelombang dan penyerapan karbon Manfaat pilihan (Option Value) : Manfaat keanekaragaman hayati dapat berupa benefit transfer
--	--	--

			Manfaat keberadaan (Existence Value) : Kesedian membayar dan menerima	
Manfaat penggunaan pilihan (Option Use Value) Nilai biodiversity mangrove Indonesia	Data sekunder, berdasarkan informasi penelitian terdahulu	Terkumpulnya data yang lengkap sesuai kebutuhan penelitian	Informasi atau data terkait dibutuhkan : Nilai Manfaat penggunaan pilihan (Option Use Value) : Manfaat keanekaragaman hayati dapat berupa benefit transfer yang datanya diambil dari nilai biodiversity peneliti sebelumnya	Jumlah responden dikalkukasi berdasarkan rumus slovin : $n = \frac{N}{N ((d)^2) + 1}$ Dimana n = Jumlah individu sampel N = Jumlah populasi (KK) d = Derajat error (10% atau 0,1)

		Manfaat keberadaan dan warisan (<i>Existence & Bequest Value</i>): Nilai manfaat keberadaan (existence value) diperoleh berdasarkan willingness to pay dan willingness to accept	Kesediaan untuk membayar terhadap perbaikan lingkungan serta kesediaan untuk mau menerima kompensasi atas kerusakan mangrove, didata pada saat wawancara dimana lembaran pertanyaan dan pilihan-pilihan nilai ditawarkan tersedia kepada responden.	Terkumpulnya data yang lengkap sesuai kebutuhan penelitian	Manfaat keberadaan dan warisan (<i>Existence & Bequest Value</i>): Data kesediaan membayar dan menerima kompensasi (<i>WTP dan WTA method</i>) dalam rangka pelestarian mangrove. Didapatkan melalui wawancara dengan suatu cara pelelangan kecil Kesediaan membayar dan menerima jasa mangrove	Jumlah responden dikalkulasi berdasarkan rumus slovin : $n = \frac{N}{N((d)^2) + 1}$ Dimana n = Jumlah individu sampel N = Jumlah populasi (KK) d = Derajat error (10% atau 0,1)
(2).	Menganalisis total nilai ekonomi dari manfaat hutan mangrove yang teridentifikasi	Nilai ekonomi dari masing-masing pemanfaatan. Pemanfaatan Langsung (<i>Direct use value</i>): (a) Nilai tangkapan kepiting (b) Nilai pemungutan tiram (c) Nilai tangkapan udang (d) Nilai tangkapan ikan (e) Pemanfaatan kayu	Survei, wawancara, Penggunaan formulasi allometrik, perhitungan metode <i>Travel Cost Method</i>, metode biaya perbaikan serta perhitungan biaya pengganti.	Nilai produksi total (Rupiah) per tahun untuk masing-masing produk Total nilai wisata di lokasi wisata mangrove Pantai Biringkassi per tahun (Rupiah)	Harga pasar setempat untuk masing-masing produk (Rupiah/Kg atau Rupiah/Unit produk) Jumlah produk yang dihasilkan dari hutan mangrove, yang dijual dan digunakan oleh rumah tangga (Kg/Tahun atau unit produk/Tahun)	Jumlah responden dikalkulasi berdasarkan rumus slovin : $n = \frac{N}{N((d)^2) + 1}$ Dimana n = Jumlah individu sampel

Pemanfaatan Tidak Langsung (<i>Indirect use value</i>) :	Perhitungan berat biomassa mangrove di atas permukaan (Wtop , dengan satuan Kg, kadang kg/m ² atau lbs/ft ²) untuk beberapa jenis mangrove menggunakan beberapa rumus allometrik:	Total biaya per tahun dalam pengadaan air tawar bersih (Rupiah)	Biaya kebutuhan air tawar bersih masing-masing pada responden per tahun	N = Jumlah populasi (KK)
(a) Stok karbon		Total per tahun	Produktifitas hasil padi	d = Derajat error (10% atau 0,1)
(c) Pariwisata mangrove		produktifitas padi	sawah pada sekitar	
(d) Penahan intrusi		sawah yang ada	kawasan hutan mangrove	Jumlah responden
(e) Peredam angin		disekitar kawasan	per tahun (ton	di kawasan Pantai
(f) Penahan abrasi		mangrove biringkassi	gabah/tahun)	Biringkassi
Manfaat penggunaan pilihan (<i>Option Use Value</i>) :	Avicennia spp Wtop = 0,1848*DBH ^{2.3624} (Dharmawan and Siregar, 2008)	Total per tahun dalam menyerap karbon	Diameter batang pohon mangrove >5cm untuk menghitung berat	Jumlah responden
Nilai biodiversity mangrove Indonesia	Rhizophora mucronata Wtop = 0,1466*DBH ^{2.3136} (Dharmawan, 2010)	Total nilai biaya pembangunan tanggul penahan gelombang (<i>revetement</i>)	biomassanya kemudian besar nilai ekonomi penyerapan karbon serta stok karbon pada pohon per tahun.	68 orang serta 33 orang untuk responden wisata mangrove Biringkassi
Manfaat keberadaan dan warisan (<i>Existence & Bequest Value</i>) :	Rhizophora apiculata Wtop = 0,043*DBH ^{2.63} (Amira, 2008)	Total nilai biaya perbaikan rumah akibat tiupan angin kencang berdasarkan kejadian pada pada tempat lain	Biaya bangunan standard Kementerian PUPR RI untuk penahan gelombang Rp per m ² .	
Nilai manfaat keberadaan (existence value) diperoleh berdasarkan willingness to pay dan berdasarkan willingness to accept	Avicennia alba Wtop = 0,079211*DBH ^{2.470895} (Tue et al., 2014)		Biaya pemulihan/rehabilitasi bangunan rusak akibat terpaan angin kencang	
	Ukuran diameter pohon mangrove setinggi dada			

(DBH, cm) diperoleh melalui perhitungan data ukuran lingkaran batang pohon dibagi 3,14	Nilai biodiversity mangrove Indonesia US\$ 15 / Ha / Tahun Nilai keberadaan berdasarkan WTP per tahun dan WTA per tahun	yang umum dikeluarkan (Rupiah/unit bangunan) Nilai tukar rupiah terhadap dollar AS yaitu Rp16.309,89 per 1 US\$ (Kurs tanggal : 14 Januari 2025) dan luas hutan mangrove penelitian di Pantai Biringkassi 4 hektar. Hasil survei dan pilihan WTP dan WTA
DBH = CBH/3,14		
Stok karbon (Kg) dihitung dengan rumus:		
C = 0,47 x Wtop (kg)		

2.9 Analisa Data

1) Analisa Deskriptif

Analisa deskriptif untuk menggambarkan kehidupan sosial ekonomi masyarakat di wilayah Pantai Biringkassi Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan.

2) Analisa Kuantitatif

Penilaian total nilai ekonomi hutan mangrove di kawasan Pantai Biringkassi dilakukan dengan beberapa tahap, seperti yang dilaksanakan oleh Ruitenbeek (1992) yaitu:

- a. Identifikasi manfaat dan fungsi ekosistem hutan mangrove
- b. Kuantifikasi seluruh jasa ekosistem mangrove kedalam nilai rupiah dengan beberapa metode valuasi ekonomi yang ada seperti *market price*, *travel cost method* (TCM), biaya penanggulangan, *benefit transfer* dan *contingent valuation method* (CVM).

1. Manfaat langsung (**direct use value**) dengan rumus:

$$\text{TNML} = \text{NTK} + \text{NTT} + \text{NTI} + \text{NTU} \text{ (Rp/Tahun)}$$

(4)

Keterangan:

TNML	:	Total Nilai Manfaat Langsung	Rupiah/tahun
NTK	:	Nilai Tangkapan Kepiting	Rupiah/tahun
NTT	:	Nilai Tangkapan Tiram	Rupiah/tahun
NTI	:	Nilai Tangkapan Ikan	Rupiah/tahun
NTU	:	Nilai Tangkapan Udang	Rupiah/tahun

2. Manfaat tidak langsung (**indirect use value**) dengan rumus:

$$\text{TNMTL} = \text{NMSK} + \text{NMSTK} + \text{NMPM} + \text{NMPIL} + \text{NMPA} + \text{NMPE} \quad (5)$$

Keterangan:

TNMTL	:	Total Nilai Manfaat Langsung	Rupiah/tahun
NMSTK	:	Nilai Manfaat Stok Karbon	Rupiah/tahun
NMPM	:	Nilai Manfaat Pariwisata Mangrove	Rupiah/tahun
NMPIL	:	Nilai Manfaat Penahan Instrusi Air Laut	Rupiah/tahun
NMPA	:	Nilai Manfaat Peredam Angin	Rupiah/tahun
NMPE	:	Nilai Manfaat Penahan Erosi	Rupiah/tahun

3. Manfaat tidak langsung **sebagai tempat pariwisata mangrove** dinilai dengan menggunakan metode biaya perjalanan wisata masyarakat setempat (*travel cost method*) yang meliputi biaya transportasi (BBM), biaya konsumsi dan biaya lainnya.

$$\text{TNMTL PM} = \text{BBM} + \text{BK} \quad (6)$$

Keterangan:

TNMTL PM	:	Total Nilai Manfaat Tidak Langsung Pariwisata Mangrove Seluruh Responden	Rupiah/tahun
BBM	:	Biaya Bahan Bakar	Rupiah/tahun
BK	:	Biaya Konsumsi	Rupiah/tahun

4. Manfaat tidak langsung hutan mangrove **sebagai penahan intrusi air laut** dinilai dengan metode biaya pengganti dari besaran biaya pengadaan kebutuhan air domestik. Diasumsikan bahwa ketika mangrove tidak ada sama sekali tumbuh dipesisir pantai maka intrusi air laut potensial dapat masuk lebih jauh ke daratan. Namun apabila terdapat tumbuhan pohon mangrove disepanjang garis pantai maka secara fungsi layanan ekologis dari mangrove tersebut mampu meminimalisasi terjadinya intrusi air laut ke wilayah daratan. Penelitian yang dilakukan oleh Cahya Damayanti, dkk (2020) LIPI Ambon pada studi potensi vegetasi hutan mangrove untuk mitigasi intrusi air laut di pulau kecil yang dilaksanakan di Pulau Ambon menunjukkan hasil bahwa wilayah pesisir di daerah Passo yang ditumbuhi pohon mangrove dengan ketebalan 320 meter, diameter rata-rata pohon mangrove 18,7 cm dan tinggi pohon mangrove rata-rata 9,8 meter dengan substrat tumbuhan mangrove berupa pasir dan lempung, diperoleh nilai pengukuran resistivitas air tanah (Ωm) sebesar 75,5 – 118. Nilai tahanan yang tinggi ini menunjukkan tingkat kandungan komponen garam (chlor) air sangat rendah sehingga terasa tawar. Berbeda jauh pada daerah Lateri, tidak terdapat pohon mangrove di pantai wilayah pesisir kemudian hasil pengukuran resistivitas air tanah (Ωm) sebesar 1,4 – 9,2. Nilai tahanan ini menunjukkan bahwa kadar kandungan komponen garam (chlor) pada sampel air tanah sangat tinggi sehingga terasa asin. Proses intrusi air laut diperkirakan terjadi pada kisaran kedalaman 12 – 17,1 meter (Damayanti, dkk 2020). Terkait hal ini, maka nilai mangrove sebagai penahan intrusi air laut bisa dikonversikan dengan metode biaya pengganti dengan asumsi bahwa masyarakat membeli kebutuhan air domestik apabila tidak ada mangrove yang bisa meminimalisir terjadi proses intrusi air laut jauh ke daratan yang menyebabkan masyarakat tidak dapat memanfaatkan air tawar dari sumur tanah karena air menjadi asin. Total nilai biaya pengadaan kebutuhan air per tahun untuk seluruh responden didata untuk perhitungan biaya total terkait intrusi air laut.

$$\text{TNMTL PIL} = \text{NBPA MS} + \text{NBPA UM} + \text{NBPA UC} + \text{NBPA UT} \quad (7)$$

Keterangan:

TNMTL PIL	:	Total Nilai Manfaat Tidak Langsung Sebagai Penahan Instrusi Air Laut	Rupiah/tahun
NBPA MS	:	Nilai Biaya Penggunaan Air Masak Minum	Rupiah/tahun
NBPA UM	:	Nilai Biaya Penggunaan Air Untuk Mandi	Rupiah/tahun
NBPA UC	:	Nilai Biaya Penggunaan Air Untuk Cuci	Rupiah/tahun
NBPA UT	:	Nilai Biaya Penggunaan Air Untuk Toilet	Rupiah/tahun

5. Manfaat hutan mangrove sebagai penyerap karbon dan penyimpan stok karbon dianalisis menggunakan metode perhitungan total berat biomassa (kg) di atas permukaan (W_{top} , kg) menggunakan rumus allometrik untuk masing-masing jenis mangrove.

Perhitungan total berat biomassa (kg) di atas permukaan untuk mangrove jenis *Avicennia marina* menggunakan rumus allometrik:

$$W_{top} = 0,1848 \cdot DBH^{2.3624} \quad (\text{Dharmawan and Siregar, 2008}) \quad (8)$$

Perhitungan total berat biomassa (kg) di atas permukaan untuk mangrove jenis *Rhizophora mucronata* menggunakan rumus allometrik:

$$W_{top} = 0,1466 \cdot DBH^{2.3136} \quad (\text{Dharmawan, 2010}) \quad (9)$$

Perhitungan total berat biomassa (kg) di atas permukaan untuk mangrove jenis *Rhizophora apiculata* menggunakan rumus allometrik:

$$W_{top} = 0,043 \cdot DBH^{2.63} \quad (\text{Amira, 2008}) \quad (10)$$

Perhitungan total berat biomassa (kg) di atas permukaan untuk mangrove jenis *Avicennia alba* menggunakan rumus allometrik:

$$W_{top} = 0,079211 \cdot DBH^{2.470895} \quad (\text{Tue et al., 2014}) \quad (11)$$

Keterangan:

W_{top} = Berat biomassa vegetasi mangrove (Kg, atau kg/m² atau ton/ha)

DBH = *Diameter at Breast High* – diameter setinggi dada (cm) batang pohon mangrove

Perhitungan stok karbon (kg) menggunakan rumus:

$$C = 0,47 \times W_{top} \quad (12)$$

Keterangan:

C = Berat karbon (kg atau ton)

6. Manfaat nilai ekonomi hutan mangrove sebagai penyerap karbon, nilai keekonomiannya menggunakan rumus:

$$\text{NMSK} = C \times \text{Harga Perdagangan Carbon Internasional} \quad (14)$$

Keterangan:

NMSK = Nilai Manfaat Serapan Karbon (Rupiah/Tahun)

Menurut IPCC (2006), konsentrasi karbon yang terkandung dalam biomassa sebesar 47 %. Estimasi jumlah stok karbon yang tersimpan dalam biomassa dengan mengalikan 0,47 dengan nilai berat biomassa (kg atau ton) sebagaimana sama dengan persama sebelumnya:

$$C = B \times 0,47 \quad (15)$$

Keterangan:

C = Jumlah stok karbon (kg atau ton)

B = Berat biomassa (kg) dihitung dengan persamaan allometrik. $B = W_{top}$

7. Manfaat penggunaan pilihan dan warisan (**option use value**) dengan rumus :

$$\text{TNMP} = \text{US\$15/ha/tahun} \times \text{luas hutan mangrove} \quad (17)$$

Keterangan:

TNMP = Total nilai manfaat pilihan (Rupiah/Tahun)

Luas hutan mangrove = 4 Ha (luas objek kawasan mangrove penelitian)

8. Manfaat keberadaan (**existence value**) dengan rumus:

Manfaat keberadaan (*existence value*) menggunakan metode *contingent valuation method* (CVM). Metode ini didasarkan pada kesediaan **membayar** seseorang demi untuk kelestarian mangrove *willingness to pay* (WTP) dan menerima konvensasi ketika mangrove mengalami kerusakan *willingness to accept* (WTA). Untuk mengetahui nilai WTP masyarakat adalah dengan menghitung nilai rata-rata WTP (Jordan dan Elnagheeb, 1993) dan menghitung total WTP (Pearce dan Turner, 1989) dengan rumus:

- i. Dugaan rata-rata nilai WTP (Willingness to Pay) dihitung dengan rumus:

$$\text{EWTP} = \sum_{i=1}^n W_i P_{fi} \quad (18)$$

Keterangan:

EWTP = Dugaan rata-rata WTP

W_i = Nilai WTP responden ke-i (R_p)

P_{fi} = Frekuensi relatif kelas yang bersangkutan

n = Jumlah responden

i = Responden ke-i yang bersedia membayar WTP ($i=1,2,\dots$)

- ii. Melihat total WTP (*Willingness to Pay*) yang diperoleh

Setelah menduga nilai tengah WTP, maka dapat diduga total nilai WTP secara keseluruhan dari hutan mangrove:

$$TWTP = \sum_{i=1}^n WTP_i \left(\frac{n_i}{N} \right) P \quad (19)$$

Keterangan:

TWTP = Total WTP

WTP_i = Kesediaan responden membayar sebanyak WTP

n_i = Jumlah responden ke-i yang bersedia membayar sebesar WTP (i= 1, 2,...)

N = Jumlah sampel

P = Jumlah Populasi

i = Responden ke-i yang bersedia membayar WTP (i=1, 2,...)

Sedangkan cara untuk mengetahui nilai WTA (*Willingness to Accept*) masyarakat adalah dengan menghitung nilai rataan WTA (Jordan dan Elnagheeb, 1993) dan menghitung total WTA (Pearce dan Turner, 1989) dengan rumus:

- i. Dugaan rataan nilai WTA (*Willingness to Accept*) dihitung dengan rumus:

$$EWTA = \sum_{i=1}^n W_i P_i \quad (20)$$

Keterangan:

EWTA = Dugaan rataan WTA

W_i = Batas bawah kelas WTA kelas ke-i

P_i = Frekuensi relatif kelas yang bersangkutan

n = Jumlah responden

i = Responden ke-i bersedia menerima konvensasi (i= 1, 2, 3...)

- ii. Menghitung Total WTA dengan rumus:

$$TWTa = \sum_{i=1}^n WTA_i \left(\frac{n_i}{N} \right) P \quad (21)$$

Keterangan:

TWTA = Total WTA

WTA_i = Kesediaan responden menerima konvensasi sebanyak WTA

n_i = Jumlah responden ke-i yang bersedia menerima konvensasi sebesar (i= 1, 2, 3...)

N = Jumlah sampel

- P = Jumlah populasi
 i = Responden ke- i yang bersedia menerima konvensasi WTA
 ($i = 1, 2, 3 \dots$)
 n = Jumlah responden

3) Nilai ekonomi total yang dihasilkan hutan mangrove Pantai Biringkassi

Merupakan penjumlahan dari seluruh nilai manfaat yang telah diquantifikasikan keekonomiannya dari ekosistem hutan mangrove di Pantai Biringkassi Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan yang diteliti dengan menggunakan rumus:

$$NTE = TML + TMTL + TMP + TMK \quad (22)$$

Keterangan:

- NTE = Nilai Total Ekonomi
 TML = Total manfaat langsung (direct use value)
 $TMTL$ = Total manfaat tidak langsung (indirect use value)
 TMP = Total manfaat pilihan (option value)
 TMK = Total manfaat keberadaan (existence value)