

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya perikanan telah menjadi industri yang berkembang pesat karena adanya peningkatan permintaan signifikan untuk memenuhi gizi manusia. Produksi dari perikanan tangkap belum mampu memenuhi permintaan kebutuhan akan sumber protein hewani, hal ini menyebabkan berkembangnya akuakultur secara dramatis. Menurut FAO (2014), akuakultur adalah salah satu sektor penghasil makanan yang paling cepat di dunia dan menyediakan hampir setengah semua ikan untuk dikonsumsi manusia. Untuk mencukupi kebutuhan akan protein hewani tersebut, maka danau dan waduk dimanfaatkan sebagai lokasi pengembangan budidaya ikan. Waduk merupakan tipe perairan yang relatif tergenang (*lentic*) sering digunakan sebagai area budidaya ikan dengan teknologi keramba jaring apung (KJA). Menurut Karnatak and Kumar (2014), budidaya ikan pada KJA di perairan darat yang mempunyai potensi dalam meningkatkan produksi budidaya ikan dan juga sebagai jawaban untuk memenuhi permintaan akan protein hewani pada suatu negara.

Budidaya ikan pada KJA di danau dan waduk, telah banyak diimplementasikan di seluruh dunia, dan jumlah limbah dari budidaya yang masuk ke dalam kolom air menjadi salah satu konsekuensi yang penting harus dipertimbangkan. Sistem budidaya ikan secara intensif pada perairan waduk memiliki resiko besar dalam menghasilkan dampak negatif terhadap lingkungan. Menurut Molto et. al (2017), umumnya budidaya ikan sistem KJA diberi pakan dengan kandungan protein tinggi, limbah yang berasal dari pakan dilepaskan baik secara langsung atau tidak langsung ke lingkungan sekitarnya, menyebabkan percepatan eutrofikasi pada perairan sebagai penerima limbah tersebut. Molisani et al. (2015), melaporkan bahwa budidaya ikan sistem KJA pada perairan air tawar biasanya menyebabkan peningkatan jumlah nutrisi pada dasar waduk dan menjadi polutan di dalam air. Efek utama yang berbahaya dari budidaya ikan pada waduk berasal dari aliran limbah organik yang masuk ke perairan, perpindahan penyakit dari ikan budidaya ke ikan-ikan di luar keramba dan interaksi genetik

dari ikan-ikan yang kabur dari keramba (Arechavala-Lopez *et al.*, 2013; Diana, 2012). Selain itu, efek ke perairan yang paling penting adalah pengkayaan bentos yang disebabkan oleh limbah padat dalam bentuk feses dan pakan yang terbuang di dasar perairan (White, 2013).

Menurut Islam (2005), bahwa aktivitas KJA berpotensi menghasilkan limbah dari sisa-sisa pakan berupa bahan organik dikarenakan sistem budidaya KJA melepaskan limbahnya langsung ke dalam lingkungan, sebagian besar berupa padatan atau terikat dalam partikulat material dan mengendap menjadi sedimen. Diperkirakan bahwa untuk setiap ton produksi ikan dalam budidaya ikan pada keramba jaring apung, terdapat 132,5 kg nitrogen dan 25 kg fosfor dilepaskan ke lingkungan. Ditambahkan oleh Mente *et.al* (2011), bahwa limbah dari budidaya ikan pada KJA tersusun oleh karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, fosfor, sulfur dan mineral lainnya dan dalam perairan dapat berbentuk padatan yang mengendap, koloid tersuspensi maupun terlarut. Masuknya sejumlah nutrisi ke dalam perairan bisa mengakibatkan masalah hidrobiologi seperti eutrofikasi, perubahan dalam pertumbuhan ikan dan perubahan populasi dan keragaman bentos. Kemampuan lingkungan dalam mengasimilasi atau menguraikan nutrisi sangat bervariasi kondisi kedalaman perairan, hidrografi, pertukaran air di perairan (White, 2013).

Waduk Kedungombo memiliki luas area \pm 4.800 ha termasuk waduk yang serbaguna. Waduk ini dimanfaatkan sebagai irigasi persawahan, pembangkit tenaga listrik, sumber air minum, pariwisata, perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Sumber mata air yang penting di waduk ini yaitu Sungai Jerabung, Tuntang, Serang, Lusi dan Juwana (JRATUNSELUNA). Daerah genangan air waduk meliputi tiga wilayah administrasi yaitu Kabupaten Grobogan, Kab. Boyolali dan Kab. Sragen. Kebanyakan masyarakat di sekitar waduk berprofesi sebagai nelayan dan petani keramba jaring apung setelah Kedungombo digenangi air menjadi waduk. Data Dinas Peternakan dan Perikanan Kab. Sragen tahun 2017, jumlah unit keramba saat ini di Waduk Kedungombo yaitu 3.781 petak keramba, pemilik keramba adalah masyarakat di sekitar waduk dan juga ada investor dari luar negeri, yaitu PT. Aquafarm. Jenis ikan yang dipelihara dalam

keramba yaitu nila merah (*Oreochromis niloticus*) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan pemberian pakan pelet terapung.

Budidaya ikan pada KJA di Waduk Kedungombo semakin lama semakin berkembang. Peluang untuk memperoleh keuntungan dari usaha budidaya ikan di perairan waduk menarik keinginan masyarakat sekitar waduk melakukan usaha budidaya ikan di perairan yang daya dukungnya relatif terbatas tersebut. Semakin meningkatnya pemanfaatan waduk untuk kegiatan budidaya pada KJA maka akan menimbulkan permasalahan pencemaran bahan organik dari sisa pakan yang lolos ke perairan. Menurut Molisani *et al.* (2015), efek dari budidaya ikan pada KJA bervariasi sesuai dengan desain dan cara budidaya (pengaturan unit keramba, penebaran ikan, praktik pemberian pakan), fisiografi lingkungan akuatik, hidrodinamika (volume air, sirkulasi, waktu tinggal).

Menurut Aida dan Utomo (2013), dan Hidayah, dkk. (2014), perairan Waduk Kedungombo sudah dalam kondisi kesuburan tinggi (eutrofik), terlihat dari nilai kecerahan yang rendah yaitu 55 – 118 cm, kandungan klorofil tinggi 18,37 µg/l, dan kandungan total P tinggi yaitu 10 – 670 µg/l. Kondisi kesuburan yang tinggi di waduk Kedungombo tidak terlepas dari masukan bahan antropogenik seperti limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Limbah yang bersumber dari sisa pakan yang tidak termanfaatkan dan sisa metabolisme ikan mengandung unsur fosfor di dalamnya, fosfor sangat berperan dalam proses terjadinya eutrofikasi di suatu perairan. Menurut Lestari *et al.*, (2015), fosfor akan dimanfaatkan ikan sesuai dengan kebutuhan tubuhnya, dan fosfor yang tidak dapat dimanfaatkan akan diekskresikan dalam bentuk feses dan urin. Bahan organik yang besar ditemukan di Waduk Ir. H. Djuanda yang berasal dari sisa pakan aktivitas KJA yang telah melampaui daya dukung perairan (Simarmata *et al.*, 2008). Pada penelitian Simarmata, *et al.*, (2008), terdapat kecenderungan penurunan oksigen terlarut dengan bertambahnya konsentrasi bahan organik di Waduk Djuanda. Hasil penelitian Krismono dan Krismono (2003), di Waduk Djuanda ditemukan ketebalan endapan waduk 10 cm lebih tebal pada lokasi budidaya, dan peningkatan unsur hara perairan terutama N dan P yang diperkirakan berasal dari hasil dekomposisi sisa pakan ikan dari KJA yang terendapkan di dasar perairan. Kegiatan budidaya sendiri juga menghasilkan

limbah organik sehingga turut menyumbang cemaran di dalam perairan dan berpotensi mempengaruhi daya dukung lingkungan perairan untuk kegiatan perikanan budidaya yang berkelanjutan. Kondisi tersebut membutuhkan sebuah kajian tentang besaran limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan budidaya terhadap daya dukung lingkungan perairan Waduk Kedungombo dan keberlanjutan dari kegiatan budidaya tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Sragen Nomor 11 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kabupaten Sragen Tahun 2011-2031, menyatakan bahwa Waduk Kedungombo dapat dimanfaatkan untuk pengembangan perikanan budidaya. Akan tetapi, jumlah keramba saat ini yaitu 3.781 petak diduga sudah melebihi daya dukung waduk dan menyebabkan dampak negatif bagi Waduk Kedungombo. Patut disadari, bahwa kegiatan budidaya berpotensi menimbulkan cemaran pada lingkungan perairan. Dampak terhadap lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan budidaya pada KJA yaitu peningkatan kandungan nutrisi di perairan yang berasal dari sisa pakan yang tidak termakan, hasil ekskresi dan feses ikan, adanya penurunan terhadap kualitas perairan, lingkungan dan kondisi kesehatan ekosistem (Mente *et al.*, 2011).

Menurut Beveridge (2004), masukan bahan organik yang berasal dari sisa pakan budidaya hanya 25 – 30% yang dimanfaatkan oleh ikan dan sisanya akan terbuang ke perairan, membusuk dan terakumulasi di dasar perairan dan akan mempengaruhi kualitas lingkungan perairan. Jumlah pakan yang tidak dikonsumsi dan hasil ekskresi ikan dicirikan dengan adanya peningkatan konsentrasi TSS dan BOD serta kandungan N dan P, namun penyebaran dampak buangan limbah yang kaya nutrisi dan bahan organik dapat mempengaruhi kualitas perairan waduk (Thirupathiah *et al.*, 2012). Selain dari kegiatan budidaya ikan di waduk, kandungan bahan organik di waduk juga berasal dari hulu sungai yang masuk ke Waduk yaitu Sungai Serang, Jerabung, Tuntang, Lusi dan Juwana dimana banyak daerah pertanian yang mengeluarkan limbah organik ke sungai dan pada sekitar daerah aliran sungai banyak dihuni penduduk, sehingga waduk juga menerima beban organik dari limbah rumah tangga.

Pengelolaan perikanan dari suatu perairan yang serbaguna bertujuan untuk meningkatkan produksi ikan dan memelihara produktivitas dan sumberdaya perairan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pemanfaatan harmonis dari perairan tersebut. Setiap pemanfaatan perairan waduk perlu mempertimbangkan kepentingan pemanfaatan lainnya, sehingga pola pengelolaan suatu pemanfaatan tidak berbenturan dengan pemanfaatan yang lainnya. Pengembangan kawasan budidaya perikanan air tawar Waduk Kedungombo seharusnya memperhatikan dimensi pembangunan berkelanjutan (ekologi, ekonomi, dan sosial,) untuk menghindari masalah-masalah yang timbul dari kegiatan budidaya perikanan KJA tersebut. Pengelolaan yang berkelanjutan sangat diperlukan guna mengoptimalkan manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan budidaya perikanan tersebut. Selain itu, perlu diidentifikasi pula faktor kunci keberlanjutan usaha budidaya perikanan KJA Waduk Kedungombo. Permasalahan dasar yang dikaji dalam penelitian dengan demikian adalah:

1. Bagaimana daya dukung lingkungan perairan Waduk Kedungombo untuk kegiatan budidaya ikan pada KJA?
2. Bagaimana status keberlanjutan budidaya ikan pada KJA di Waduk Kedungombo serta atribut-atribut apa saja yang mempengaruhinya?
3. Strategi pengelolaan apa yang sesuai untuk mendukung keberlanjutan budidaya ikan sistem KJA berkelanjutan di Waduk Kedungombo?

1.3. Tujuan Penelitian

Secara spesifik tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis daya dukung lingkungan perairan Waduk Kedungombo sehubungan dengan adanya budidaya ikan sistem KJA.
2. Menentukan status keberlanjutan pada pengelolaan budidaya ikan sistem KJA di Waduk Kedungombo berdasarkan dimensi ekologi, ekonomi dan sosial.
3. Menentukan strategi pengelolaan budidaya ikan sistem KJA yang berkelanjutan di Waduk Kedungombo.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai status keberlanjutan pengelolaan budidaya ikan sistem KJA pada penelitian lebih lanjut.
2. Memberikan informasi secara menyeluruh kepada masyarakat dan petani keramba jaring apung mengenai kondisi lingkungan perairan Waduk Kedungombo dan kemampuannya dalam mendukung keberlanjutan kegiatan budidaya ikan.
3. Sebagai acuan dalam merumuskan strategi pengelolaan perairan Waduk Kedungombo sebagai kawasan budidaya ikan sistem KJA yang berbasis pada daya dukung lingkungan untuk mewujudkan budidaya ikan yang berkelanjutan.

1.5. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Penelitian terdahulu yang berkaitan yang pernah dilakukan digunakan sebagai referensi sekaligus perbandingan untuk menunjukkan keaslian penelitian ini antara lain:

Penelitian-penelitian yang terkait dengan daya dukung lingkungan perairan antara lain:

1. Purnomo, dkk. (2013), telah melakukan penelitian tentang analisis daya dukung lingkungan dan potensi produksi ikan Waduk Sempor bagi pengembangan perikanan budidaya dan tangkap. Pada penelitian tersebut tidak dijelaskan lebih rinci kualitas air untuk mendukung pengembangan budidaya, kesimpulan dari penelitian ini adalah perikanan tangkap berbasis budidaya atau *Culture Based Fisheries* (CBF) merupakan opsi terbaik dalam pengembangan perikanan di Waduk Sempor.
2. Fachriza, dkk. (2016), telah melakukan penelitian di Danau Lut Tawar, Kab. Aceh Tengah. Penelitian ini hanya menganalisis daya dukung lingkungan perairan Danau Lut Tawar, dan kondisi hidrodinamikanya berbeda antara Danau Lut dan Waduk Kedungombo.

Penelitian yang berkaitan dengan lokasi penelitian yaitu:

1. Aida, S dan Utomo, A. (2012), telah melakukan penelitian di Waduk Kedungombo. Penelitian ini hanya menganalisis tingkat kesuburan perairan Waduk Kedungombo.
2. Fatah, K. dan Adjie, S. (2013). Peneliti mengkaji aspek biologi reproduksi ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di Waduk Kedungombo, hal ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai tingkat kematangan gonad, fekunditas, diameter telur, dan indeks kematangan gonad ikan betutu sehingga menjadi masukan kedepannya dalam pengelolaan ikan ini terutama di waduk-waduk di Indonesia.
3. Hidayah, T.; Ridho, M. R., dan Suheryanto. (2014), telah menganalisis kondisi kualitas air Waduk Kedungombo dan menganalisis struktur komunitas fitoplankton di waduk.
4. Aisyah dan Widhihastuti, R. (2016), peneliti mengkaji jenis ikan yang cocok ditebar di Waduk Kedungombo. Salah satu upaya pemulihan sumber daya ikan di waduk dilakukan melalui penebaran ikan yang dilakukan dengan menerapkan teknologi perikanan tangkap berbasis budidaya (*Culture Based Fisheries/CBF*).

Penelitian yang berkaitan dengan analisis keberlanjutan antara lain:

1. Siagian, M. (2010), telah meneliti keberlanjutan pengembangan budidaya ikan secara berkelanjutan di Waduk Koto Panjang Kampar Riau. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode SWOT sebagai analisis keberlanjutan.
2. Widiyati, A. dan Bengen, D. (2012), telah meneliti mengenai keberlanjutan pada pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata, Jawa Barat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan lima dimensi keberlanjutan yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan dan teknologi.
3. Marzuki, dkk. (2013), melakukan penelitian keberlanjutan pengelolaan budidaya rumput laut dan kerapu di Teluk Saleh, Kabupaten Sumbawa. Analisis keberlanjutan menggunakan perangkat *Rapfish* yang sudah dimodifikasi menjadi Rap-Insus-Seaweed. Dalam penelitian ini, peneliti hanya

menggunakan satu dimensi dalam menilai status keberlanjutan, yaitu dimensi ekonomi.

4. Sitorus, S. (2013), telah meneliti mengenai keberlanjutan kegiatan budidaya udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kecamatan Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan empat dimensi keberlanjutan yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial dan kelembagaan.
5. Kholil. dkk. (2014), telah meneliti mengenai evaluasi keberlanjutan Waduk Cirata-Provinsi Jawa Barat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan lima dimensi keberlanjutan yaitu dimensi ekologi dan tata ruang, ekonomi, sosial dan budaya, peraturan dan kelembagaan, dan infrastruktur dan teknologi.
6. Murtiono, L. H. (2015), telah meneliti analisis daya dukung dan daya tampung lingkungan perairan Teluk Ambon bagian dalam sebagai landasan pengembangan budidaya laut dengan sistem keramba jaring apung yang berkelanjutan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan lima dimensi keberlanjutan yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, regulasi dan kelembagaan.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Siagian, M. 2010.	Strategi pengembangan keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Riau.	Kajian keberlanjutan pengembangan keramba jaring apung di Waduk PLTA Koto menggunakan metode SWOT. Waduk ini mempunyai potensi besar dalam pengembangan budidaya KJA. Strategi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi dan produktivitas adalah memanfaatkan waduk sesuai dengan zona yang ditentukan, memeperhatikan tata ruang, dan meningkatkan kualitas lingkungan perairan.
2.	Aida, S. dan Utomo, A. 2012.	Tingkat kesuburan perairan Waduk Kedungombo di Jawa Tengah.	Perairan Waduk Kedungombo sudah dalam kondisi kesuburan tinggi (eutrofik) terlihat dari nilai kecerahan yang rendah (55 – 118 cm), kandungan klorofil tinggi 18,37 µg/l, kandungan total P tinggi yaitu 10 – 670 µg/l. Penelitian ini mendukung penelitian lanjutan tentang analisis daya dukung perairan untuk KJA dan sebagai masukan untuk pengelolaan usaha budidaya ikan KJA agar ramah lingkungan.

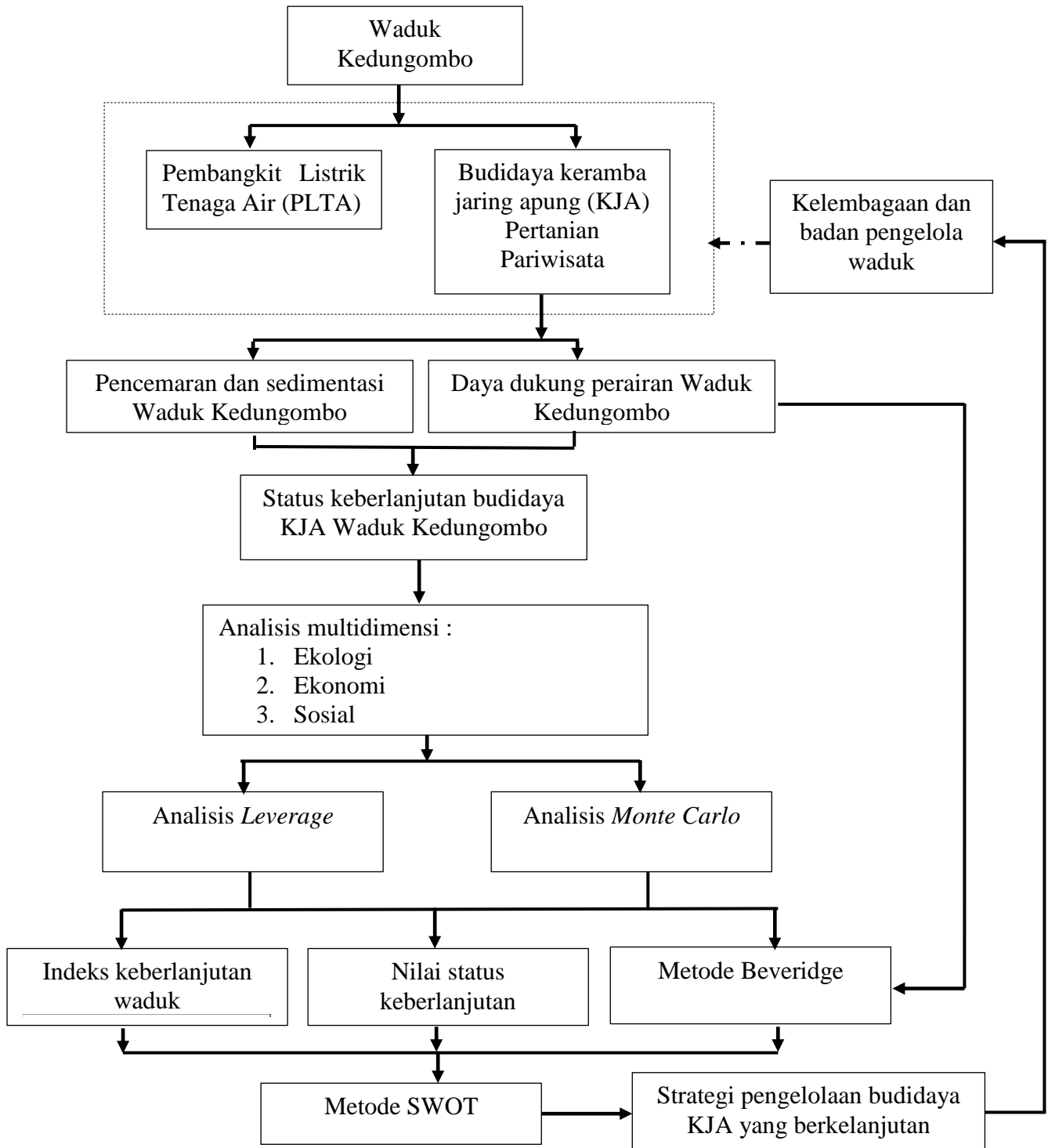
3.	Widiyati, A. dan Bengen, D. 2012.	Kajian aspek keberlanjutan pada pengelolaan perikanan budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata (Jawa Barat).	Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian pengelolaan keramba jaring apung di Waduk Kedungombo, karena lokasi penelitian yang berbeda akan mempengaruhi faktor-faktor biogeofisika-kimia perairan. Dimensi keberlanjutan yang digunakan pada penelitian ini ada lima yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan dan teknologi. Aspek ekologi (22,29%) menjadi aspek yang paling lemah dalam keberlanjutan pengelolaan Waduk Cirata. Sedangkan aspek sosial-budaya menjadi aspek terbesar yang menjadi modal utama dalam melakukan intervensi pada aspek-aspek lainnya yaitu aspek ekonomi (51,32%), kelembagaan (40,16%), dan teknologi/infrastruktur (49,79%).
4.	Fatah, K. dan Adjie, S. 2013	Biologi Reproduksi Ikan Betutu (<i>Oxyeleotris marmorata</i>) di Waduk Kedungombo Provinsi Jawa Tengah.	Peneliti melakukan penelitian pada aspek biologi reproduksi ikan betutu di Waduk Kedungombo, dikarenakan jenis ikan ini mempunyai nilai ekonomis penting di waduk dan juga sebagai masukan untuk mengetahui cara pengelolaan ikan ini terutama di Waduk Kedungombo. Hasil dari penelitian ini bahwa ikan betutu dapat memijah sepanjang tahun dengan puncak pemijahan pada bulan Oktober. Nilai ukuran pertama kali matang gonad pada ukuran 16,5 – 18,1 cm, fekunditas berkisar antara 6.414 – 56.302 butir dengan diameter telur pada kisaran 0,2 - 0,67 mm, serta indeks kematangan gonad ikan betutu jantan berkisar antara 0,03% - 0,65%, untuk ikan betutu betina berkisar antara 0,11% - 5,57%.
5.	Marzuki, M. dkk. 2013	Tinjauan dimensi ekonomi keberlanjutan pengelolaan budidaya laut di Teluk Saleh Kabupaten Sumbawa.	Analisis keberlanjutan dimensi ekonomi dilakukan pada budidaya laut untuk komoditi rumput laut dan ikan kerapu sistem KJA dengan metode Rap-Insus-Seaweed. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks tingkat keberlanjutan pada dimensi ekonomi budidaya rumput laut sebesar 39,74 dan untuk budidaya ikan kerapu sebesar 31,23. Nilai ini berarti kurang berkelanjutannya budidaya dua komoditi tersebut ditinjau dari dimensi ekonomi. Nilai indeks ini menunjukkan kondisi ekonomi perairan tersebut kurang mendukung pengelolaan budidaya laut, sehingga diperlukan intervensi kebijakan melalui pemberian bantuan modal usaha, pelatihan teknis budidaya untuk meningkatkan status keberlanjutan budidaya laut.

6.	Purnomo, K. dkk. 2013.	Daya dukung dan potensi produksi ikan di Waduk Sempor di Kabupaten Kebumen-Provinsi Jawa Tengah	Penelitian ini berfokus pada daya dukung Waduk Sempor, dan belum ada kajian keberlanjutan terhadap budidaya ikan di waduk tersebut. Pengembangan budidaya ikan dalam KJA yang berkelanjutan di Waduk Sempor dilihat dari daya dukung masih memenuhi syarat. Akan tetapi perlu diperhatikan karena Waduk Sempor sangat kecil maka pengembangannya harus berada di bawah atau sama dengan nilai daya dukung yang berkisar 72 – 236 per tahun atau setara dengan 118 unit KJA ukuran 6x6x3 m ³ dengan asumsi produksi ikan per unit KJA dalam satu tahun sebesar 2 ton.
7.	Sitorus, S. 2013.	Analisis keberlanjutan budidaya udang Vanname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) dalam pengembangan kawasan minapolitan di beberapa Desa Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara.	Dimensi yang digunakan untuk menilai keberlanjutan budidaya udang pada penelitian ini adalah dimesi ekologis, ekonomi, sosial dan kelembagaan. Desa Pantai Cermin Kiri dan Desa Kuala Lama memiliki dimensi ekologi, ekonomi, sosial pada status kurang berkelanjutan. Atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan budidaya udang dari dimensi ekologi yaitu perbandingan mangrove dengan areal budidaya, kualitas air, kualitas tanah, persentase luas lahan yang berpotensi. Dilihat dari dimensi ekonomi sistem permintaan pasar, kepemilikan aset udidaya, untuk dimensi sosial yaitu persentase penduduk bekerja di sektor perikanan, frekuensi terjadinya konflik, pemahaman dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan. Untuk dimensi kelembagaan menunjukkan atribut keberadaan balai penyuluh perikanan, keberadaan lembaga kelompok nelayan atau pembudidaya, dan mekanisme kerjasama lintas sektoral dalam minapolitan.
8.	Hidayah, T., Ridhi, M. R., dan Suheryanto. 2014.	Struktur komunitas fitoplankton di Waduk Kedungombo Jawa Tengah.	Penelitian ini untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton yang terdapat di Waduk Kedungombo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton di Waduk Kedungombo mencapai rata-rata 195.988 ind/L, kelimpahan ini termasuk golongan eutrof dengan indeks keanekaragaman dalam kestabilan sedang dengan rata-rata 1,81, dan tidak terjadi dominansi fitoplankton jenis tertentu dengan nilai rata-rata 0,24 ($D < 0,05$). Fitoplankton genus <i>Microcystis</i> banyak ditemukan di waduk, dan merupakan jenis fitoplankton beracun yang menjadi indikator bahwa kondisi perairan waduk sudah tercemar.

9.	Kholil. dkk. 2014	Pendekatan <i>multidimensional scalling</i> untuk evaluasi keberlanjutan Waduk Cirata- Provinsi Jawa Barat.	Lima dimensi keberlanjutan dalam penelitian ini yaitu dimensi ekologi dan tata ruang, ekonomi, sosial dan budaya, peraturan dan kelembagaan, dan infrastruktur dan teknologi. Hasil analisis MDS menunjukkan bahwa dimensi ekologi dan tata ruang, dan peraturan dan kelembagaan kurang berlanjut dengan nilai indeks keberlanjutan masing-masing 45,76 dan 42,24. Atribut yang paling sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan ekologi dan tata ruang adalah laju sedimentasi, jumlah KJA dan kualitas air waduk. Sedangkan atribut pada dimensi peraturan dan kelembagaan adalah lemahnya koordinasi, perijinan dan penegakan hukum.
10.	Murtiono, L. H. 2015	Analisis daya dukung dan daya tampung lingkungan perairan Teluk Ambon bagian dalam sebagai landasan pengembangan budidaya laut dengan sistem keramba jaring apung yang berkelanjutan.	Daya dukung lingkungan perairan Teluk Ambon bagian dalam untuk budidaya laut dengan sistem KJA adalah 15.759 unit KJA atau 156 unit KJA/ha dengan potensi volume produksi 13.425 ton untuk ikan kerapu bebek dan 17.791 ton untuk ikan kerapu macan. Daya tampung beban pencemaran lingkungan yang dapat diterima oleh perairan Teluk Ambon bagian dalam sebesar 33.605 kg P, dengan kapasitas produksi maksimum yang diperkenankan adalah 595,49 ton, jumlah keramba yaitu 527 unit. Status keberlanjutan budidaya laut sistem KJA di Teluk Ambon bagian dalam untuk dimensi sosial, teknologi, dan regulasi-kelembagaan berada pada tingkatan “cukup berkelanjutan” sedangkan dimensi ekologi dan ekonomi berstatus “kurang berkelanjutan”.
11.	Aisyah dan Widiastuti, R. 2016	Preferensi masyarakat terhadap jenis ikan penebaran di sekitar Waduk Kedungombo, Provinsi Jawa Tengah.	Upaya pemulihan sumber daya ikan di perairan Waduk Kedungombo dalam pelaksanaannya melalui penebaran ikan yang dilakukan dengan menerapkan teknologi perikanan tangkap berbasis budidaya (<i>Culture Based Fisheries/CBF</i>). Dalam prakteknya, CBF di Waduk Kedungombo dilakukan dengan penebaran ikan patin siam sejumlah 7.470 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 36% masyarakat menyukai jenis ikan patin yang ditebar, jenis ikan lain yang diharapkan ditebar di waduk yaitu ikan nila, betutu dan karper. Berdasarkan analisis faktor, preferensi terhadap jenis ikan tertentu dilatarbelakangi oleh berbagai alasan, yaitu kandungan nutrisi, manfaat, kualitas, variasi rasa, ketersediaan sumber daya, harga, ukuran, kemudahan menangkap dan

			memperoleh informasi.
12.	Fachriza, F. dkk. 2016.	Analisis kandungan fosfor terhadap daya dukung perairan Danau Lut Tawar untuk budidaya sistem keramba jaring apung.	Penelitian ini belum terdapat kajian keberlanjutan terhadap pengelolaan budidaya ikan sistem KJA. Fokus penelitian ini adalah menghitung besaran konsentrasi total fosfat yang masih dapat diterima di perairan danau. Hasil total fosfat rata-rata pada penelitian sebesar 0,1407 mg/l sehingga mampu mendukung produksi ikan sebesar 2.372, 612 ton/tahun. Jumlah KJA pada Danau Lut Tawar juga masih bisa dikembangkan sebanyak 7716 petak KJA, dengan asumsi luas per petak KJA 25 m ² .

1.6. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian