

Pembuatan *Masterplan* Kawasan Pusat Produksi Benih dan Induk Ikan Lokal di Desa Buko Poso, Way Serdang, Mesuji, Lampung

***Wildan Nurussalam, Eddy Supriyono, I'tit Rohmatul Jariyah, dan Moh Burhanuddin Mahmud**

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16680

*e-mail korespondensi: wildan0501@apps.ipb.ac.id

Abstract. Kabupaten Mesuji has many rivers, canals, reservoirs, and swamps that can be utilized as facilities for the development of fisheries. However, the level of fish production still relies on catches, which can result in reducing the availability and population of fish. The objective of this research is to create a master plan for establishing a center for local fish seed and broodstock production, considering the land suitability in Buko Poso Village, Way Serdang Sub-district, Mesuji District, Lampung Province. Field observation activities include in-situ and ex-situ water quality measurements at four observation stations, soil sampling at five points with three. The results of the soil texture analysis using the soil triangle indicate clay-textured soil. The suitable species for cultivation include Asian Redtail Catfish, Striped Snakehead, Clown Knifefish, Hoven's Carp, and Nile Tilapia. Infrastructure that can be built includes filter tank ponds, wastewater treatment plants, hatcheries, nursery ponds, broodstock maintenance ponds, breeding ponds, and other supporting facilities.

Keywords: fish, mapping, masterplan, topography

Abstrak. Kabupaten Mesuji terdapat banyak sungai, kanal, waduk, dan rawa-rawa yang bisa dimanfaatkan sebagai sarana pengembangan perikanan. Namun, tingkat produksi perikanan masih mengandalkan dari hasil tangkapan sehingga dapat menurunkan ketersediaan dan populasi ikan. Tujuan penelitian ini adalah menyusun *masterplan* untuk pembangunan pusat produksi benih dan induk ikan lokal dengan memperhatikan kesesuaian lahan di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Kegiatan observasi lapang meliputi pengukuran kualitas air secara *in situ* dan *ex situ* pada empat stasiun pengamatan, pengambilan sampel tanah pada lima titik dengan tiga kedalaman berbeda, topografi lahan menggunakan drone, dan pemetaan batas lahan menggunakan GPS. Hasil analisis data pengujian tekstur tanah menggunakan segitiga tanah menunjukkan tanah bertekstur liat. Komoditas yang sesuai untuk dibudidayakan adalah baung, gabus, belida, jelawat, dan nila. Infrastruktur yang dapat dibangun adalah kolam filter tandon, IPAL, *hatchery*, bak pendederan, bak pemeliharaan induk, kolam pemijahan, dan infrastruktur pendukung lainnya.

Kata kunci: ikan, *masterplan*, pemetaan, topografi

PENDAHULUAN

Indonesia berhasil memproduksi perikanan budidaya sebanyak 16.866.570 ton pada tahun 2022, yang meningkat 30,11% jika dibandingkan dengan total produksi perikanan budidaya pada tahun 2021 (KKP 2022). Oleh karena itu, Indonesia menjadi negara produsen perikanan budidaya terbesar kedua di dunia. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh meningkatnya permintaan produksi akuakultur yang signifikan jika dibandingkan dengan perikanan tangkap yang cenderung stagnan bahkan menurun sejak 30 tahun terakhir (FAO 2020). Perikanan budidaya merupakan salah satu tumpuan dalam produksi kelautan dan perikanan karena Indonesia memiliki potensi lahan yang cukup luas yang dapat dimanfaatkan sebagai wilayah budidaya, seperti tambak, kolam, perairan umum, sawah, dan laut. Potensi serta teknologi yang prospektif sangat dibutuhkan untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya. Kegiatan budidaya harus memperhatikan aspek lingkungan agar kegiatan budidaya dapat dilakukan secara berkelanjutan (Radiarta *et al.* 2015).

Tingkat pemanfaatan kapasitas produksi pada perikanan budidaya saat ini dapat dikatakan belum mencapai tingkat yang optimal sehingga dibutuhkan sarana dan prasarana produksi yang memadai. Sarana dan prasarana dalam kegiatan budidaya perikanan pada umumnya terdiri dari beberapa faktor, seperti komoditas ikan yang akan dibudidayakan, lokasi budidaya, serta modal yang tersedia (Hadie *et al.* 2017). Optimalisasi produksi perikanan budidaya dapat dilakukan dengan cara konversi lahan dimana lahan tersebut mengalami alih fungsi pada pengalokasian sumberdaya (Kurniawati *et al.* 2017). Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah yang dapat dilakukan konversi lahan.

Potensi Provinsi Lampung didukung oleh wilayah perairan di Lampung yang luas, sehingga subsektor perikanan menjadi sumber pendapatan penting bagi masyarakat setempat. Produksi perikanan budidaya air tawar di Provinsi Lampung pada tahun 2021 mencapai 153,60 ton dengan komoditas mas, tawes, nila, nilem, gurame, tambakan, lele, patin, serta jenis ikan lainnya. Meningkatnya permintaan konsumsi ikan oleh masyarakat menyebabkan terjadinya produktivitas perikanan air tawar yang tinggi dari waktu ke waktu (BPS 2021).

Peningkatan jumlah penduduk, berkembangnya industri, transportasi, dan sektor lain yang membutuhkan sumber daya alam dapat menyebabkan tidak sesuainya penggunaan lahan dengan kapasitas dan karakteristiknya (Kholil dan Dewi 2015). Pemilihan dan penetapan lokasi yang sesuai dalam kegiatan budidaya bukanlah suatu hal yang mudah. Beberapa kriteria dan karakteristik wilayah berdasarkan dari segi fisik, kimia, biologis, sosial, maupun ekonomi, perlu dipertimbangkan sehingga mendapatkan lokasi yang tepat untuk kegiatan budidaya dan menghasilkan keuntungan yang optimal tanpa membahayakan lingkungan (Yunita *et al.* 2022). Penentuan lokasi yang sesuai akan mempengaruhi keberlangsungan kegiatan budidaya yang akan dijalankan. Perencanaan yang tepat dan matang sangat dibutuhkan sebelum memulai kegiatan budidaya, terutama perencanaan pembangunan kawasan produksi budidaya sehingga akan meminimalisir kegagalan budidaya (Mustofa dan Rochmanto 2021).

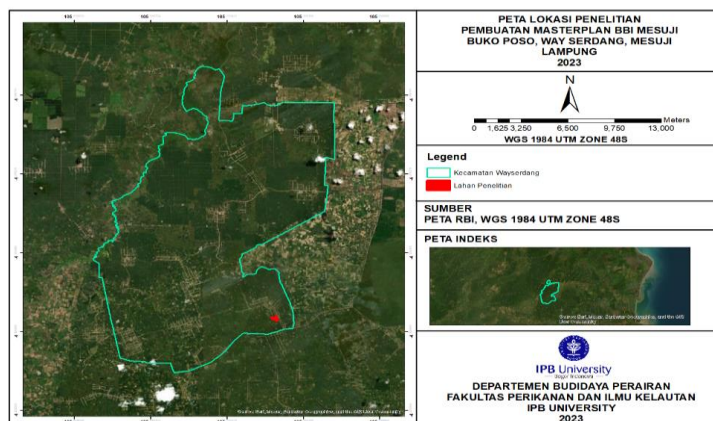
Lokasi yang dipilih untuk dilakukan pengembangan kegiatan budidaya adalah Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung yang merupakan wilayah yang strategis secara ekonomi, pendayagunaan sumber daya, sosial budaya, serta fungsi dan daya dukung lingkungan hidup karena secara geografis dilalui oleh jalan Lintas Timur Sumatera. Kabupaten Mesuji juga merupakan perlintasan yang menghubungkan antar kabupaten, kota, serta provinsi di wilayah Pulau Sumatera (Ardiansyah *et al.* 2022). Hal tersebut dapat dimanfaatkan dalam penyebaran benih dan induk yang akan dihasilkan. Kabupaten Mesuji ditetapkan sebagai wilayah pengembangan kawasan perikanan, pertanian, perkebunan, dan industri berdasarkan arah kebijakan pembangunan Provinsi Lampung karena di Kabupaten Mesuji terdapat banyak sungai, kanal, waduk, dan rawa-rawa yang bisa dimanfaatkan sebagai sarana pengembangan perikanan. Namun, tingkat pemanfaatan dan produksi perikanan di Kabupaten Mesuji masih tergolong rendah dan masih mengandalkan dari hasil tangkapan sehingga terjadi penangkapan ikan secara intensif dan menyebabkan penurunan ketersediaan dan populasi ikan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi hal tersebut adalah kegiatan budidaya (Hadid *et al.* 2014).

Tingkat pemanfaatan dan produksi perikanan budidaya dapat ditingkatkan dengan melakukan perencanaan pembangunan pusat produksi benih dan induk di Desa Buko Poso dengan pembuatan *masterplan* sehingga dapat memaksimalkan potensi yang ada. *Masterplan* merupakan suatu konsep perencanaan pembangunan tata ruang suatu wilayah yang disusun sebelum dilakukannya pembangunan. *Masterplan* digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan pembangunan, proses pemeliharaan wilayah, serta pembuatan rancangan anggaran biaya (RAB) (Sastrawan dan Darmawan 2020). Pembuatan *masterplan* memiliki beberapa manfaat, antara lain arah pembangunan suatu wilayah menjadi lebih jelas, tahapan pembangunan menjadi lebih terstruktur sehingga pembangunan suatu wilayah sesuai dengan kebutuhan, serta penggunaan anggaran pembangunan menjadi lebih efektif dan efisien (Pandey 2016). Kegagalan dalam pembuatan *masterplan* akan menyebabkan tidak terjadinya budidaya yang produktif, aman, efisien, efektif, serta berkelanjutan (Patiung 2020).

Penelitian ini bertujuan menyusun *masterplan* untuk pembangunan pusat produksi benih dan induk ikan lokal dengan memperhatikan kesesuaian kualitas air dan tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2022 bertempat di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Pengecekan kualitas air dan fraksi tanah dilakukan di Laboratorium Lingkungan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Lokasi pengembangan yang akan dilakukan di Desa Buko Poso berada dekat dengan Danau Asri. Danau Asri dimanfaatkan sebagai sumber air mengalir. Lokasi penelitian ditunjukkan dalam bentuk peta pada Gambar 1. Gambar diperoleh dari foto udara menggunakan drone yang kemudian diolah dengan software.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui kegiatan observasi lapangan serta pengujian di laboratorium. Data yang diambil antara lain, yaitu kualitas air, fraksi tanah, dan pemetaan batas lahan. Pengukuran kualitas air dilakukan secara langsung (*in situ*) dan tidak langsung (*ex situ*). Data kualitas air dan jenis tanah akan dianalisis untuk mengetahui tingkat kesesuaiannya terhadap peruntukan pembuatan wadah budidaya. Prosedur penelitian ini meliputi uji kualitas air, uji fraksi tanah, topografi lahan, dan pemetaan batas lahan, pembuatan *siteplan* dan *masterplan*, serta perencanaan infrastruktur dan kapasitas produksi budidaya.

Uji Kualitas Air

Pengukuran kualitas air akan dilakukan pada beberapa titik di lokasi penelitian. Sampel air diambil menggunakan botol sampel berukuran 100 dan 500 ml. Pada botol sampel ukuran 100 ml ditambahkan pengawet berupa H₂SO₄. Parameter kualitas air yang diukur secara langsung (*in situ*) antara lain pH dan *Dissolve Oxygen* (DO), sedangkan pengukuran tidak langsung (*ex situ*) diantaranya *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Organic Matter* (TOM), kekeruhan, alkalinitas, kesadahan, Total Amonia Nitrogen (TAN), nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃). Sampel air dianalisis di Laboratorium Lingkungan Perairan, Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.

Pengukuran dan pengambilan sampel kualitas air dilakukan pada empat titik yang berada di Desa Buko Poso, yaitu sumur masjid, sumur SPAM, *outlet* danau 1, dan *outlet* danau 2. Pengukuran kualitas air dilakukan karena bertujuan mengetahui kesesuaian kualitas air yang akan digunakan sebagai media pemeliharaan budidaya ikan (Kulla *et al.* 2020). Lokasi pengukuran dan pengambilan sampel air ditentukan secara sengaja melalui *non-random sampling* (*purposive*). Lokasi pengukuran dan pengambilan sampel air didasarkan pada penyesuaian alur aliran air sungai dan kondisi lokasi sekitar daerah sungai (Harmilia dan Ma'ruf 2022). Kriteria lokasi pengukuran dan pengambilan sampel air adalah lokasi memiliki kualitas yang sesuai dengan standar budidaya, kuantitas yang mencukupi untuk pasokan air, keberlanjutan dari sumber air yang dapat digunakan pada musim penghujan maupun musim kemarau, serta memiliki akses yang efisien dan efektif dalam proses distribusi air.

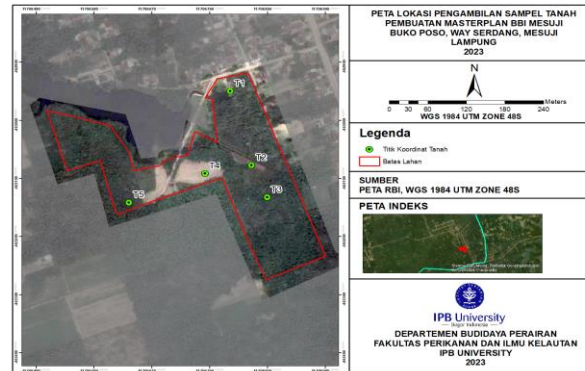
Uji Fraksi Tanah

Pengambilan sampel tanah akan dilakukan di lima titik pada lokasi penelitian yang dapat merepresentasikan jenis tanah di lokasi penelitian. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga titik kedalaman yang berbeda yaitu 0, 50, dan 100 cm. Sampel tanah diambil menggunakan alat bor tanah biopori. Sampel tanah yang sudah diambil kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label pada masing-masing sampel, kemudian sampel tanah dimasukkan ke dalam coolbox. Sampel tanah yang sudah diambil akan diuji fraksi tanah dengan menggunakan metode pipet. Uji fraksi tanah yang dilakukan dengan metode pipet membutuhkan sampel sebanyak 10 gram dari setiap titik lokasi penelitian (Agustin *et al.* 2016). Koordinat lokasi pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat lokasi pengambilan sampel tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

No	Lokasi	Latitude	Longitude	Waktu
1	T1	4°10'58.8''LS	105°9'50.04''BT	11.40 WIB
2	T2	4°11'2.94''LS	105°9'51.12''BT	12.13 WIB
3	T3	4°11'4.74''LS	105°9'51.9''BT	12.32 WIB
4	T4	4°11'3.42''LS	105°9'48.78''BT	13.05 WIB
5	T5	4°11'5.04''LS	105°9'44.94''BT	13.19 WIB

Lokasi pengambilan sampel tanah ditentukan dengan metode *non-random sampling* (*purposive*) yang mempertimbangkan beberapa kriteria. Metode tersebut dilakukan dengan menentukan titik yang berada pada areal lahan yang diinterpretasi dengan citra satelit. Titik pengambilan sampel tanah dilakukan *overlay* dengan peta satuan lahan yang akan menjadi batasan dalam pengambilan sampel tanah yang berada pada wilayah yang akan dilakukan pembangunan (Jannah *et al.* 2021). Terdapat lima titik pengambilan sampel tanah yang tersebar dan memiliki kriteria dengan pertimbangan sebagai berikut, yaitu termasuk kedalam lahan yang akan dilakukan pembangunan, tidak berada pada jalur marking batas lahan yang sudah ditentukan, serta memiliki ketinggian dan karakteristik yang berbeda jika dilihat secara langsung. Peta lokasi pengambilan sampel tanah di lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 2. Gambar diperoleh dari foto udara menggunakan drone yang kemudian diolah dengan software.



Gambar 2. Peta pengambilan sampel tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung

Topografi Lahan

Pembuatan peta topografi lahan penting untuk dilakukan sebagai tahap awal dalam kegiatan budidaya karena hal tersebut berhubungan erat dengan pemilihan lokasi budidaya. Salah satu informasi penting yang diperlukan dalam pemilihan lokasi budidaya adalah peta topografi lahan. Hal tersebut dikarenakan peta topografi lahan memuat kontur lahan yang akan memudahkan dalam pembuatan tambak dan dapat mengurangi biaya yang akan dikeluarkan (Lumban-Gaol *et al.* 2018).

Peta topografi adalah peta yang berisi informasi umum tentang kondisi dan elevasi permukaan tanah pada suatu lahan dengan menggunakan garis kontur. Garis kontur tersebut membatasi bidang dengan ketinggian yang sama terhadap acuan tertentu. Peta topografi menampilkan gambaran permukaan bumi yang dapat diidentifikasi, termasuk objek alami dan buatan. Objek di permukaan bumi digambarkan dalam bentuk garis kontur yang mewakili ketinggian, diukur dari permukaan air laut (Hasan *et al.* 2018).

Topografi lahan dapat dilakukan dengan menggunakan drone. Penggunaan drone dalam topografi lahan merupakan salah satu cara yang efektif dan efisien dalam pengambilan data. Hal tersebut dikarenakan drone dapat menggambarkan keadaan wilayah melalui sensor dan menghasilkan suatu koordinat (Utomo 2017). Selain itu, drone juga menghasilkan foto udara dari suatu wilayah yang terdapat pada lintasannya. Foto udara yang dihasilkan oleh drone memiliki resolusi yang tinggi, data yang detail seperti ketinggian lahan dari muka laut dan kontur tanah, serta tidak terhalang oleh keberadaan pohon dan awan (Zarco-Tejada *et al.* 2014).

Pemetaan Batas Lahan

Pemetaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan saat survei lokasi. Pemetaan meliputi pengukuran, perhitungan, dan penggambaran permukaan bumi dengan menggunakan metode tertentu untuk menghasilkan suatu peta (Sastrodarsono 2005). Pemetaan tanah dapat dilakukan menggunakan beberapa metode, seperti metode terestrial, fotogrametri, penginderaan jauh, dan metode lainnya (Ramadhony 2017). Pemetaan lahan dengan metode fotogrametri yang dilakukan menggunakan drone memerlukan hasil pemetaan lahan dengan metode terestrial sebagai referensi.

Alat ukur dalam pemetaan lahan dengan metode terestrial dapat dilakukan menggunakan theodolite, pita ukur, *electronic distance measurement* (EDM), *global positioning system* (GPS), dan lainnya. Hasil dari pemetaan lahan berupa batas-batas lahan dalam wilayah pembangunan yang dapat diidentifikasi pada peta (Stefano 2021). Pembuatan peta batas lahan dilakukan menggunakan GPS dengan cara manandai setiap patok batas pembatas lahan pembangunan di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Data yang diperoleh dari GPS memberikan informasi titik koordinat secara global dan *real-time* di permukaan bumi berbasis satelit (Tribhuwana 2018).

Pembuatan Siteplan dan Masterplan

Pembuatan *siteplan* dilakukan sebelum menyusun *masterplan*. *Siteplan* merupakan perencanaan yang disusun dalam bentuk dua dimensi. *Siteplan* menunjukkan tata letak masing-masing areal yang akan dibangun. Penyusunan *masterplan* dilakukan setelah pembuatan *siteplan*. Penyusunan *masterplan* akan menunjukkan keseluruhan perencanaan pembangunan, seperti dimensi infrastruktur, bentuk infratraktur, serta strategi pemanfaatan lahan dalam pembangunan infrastruktur yang disajikan dalam bentuk tiga dimensi. Pembuatan *siteplan* dan *masterplan* menggunakan aplikasi *SktechUp Pro 2022*. Desain *masterplan* yang telah disusun akan dianimasi menggunakan *Lumion 8.0* sehingga memiliki hasil yang lebih realistis.

Perencanaan Infrastruktur dan Kapasitas Produksi Budidaya

Perencanaan infrastruktur dilakukan dengan menyesuaikan lahan yang ada. Perencanaan infrastruktur dilakukan untuk memanfaatkan lahan secara efektif dan efisien sehingga produksi budidaya akan mendapatkan hasil yang maksimal. Perencanaan anggaran pada pembangunan infrastruktur dapat dilihat pada Tabel 17. Perencanaan infrastruktur juga dipengaruhi oleh perencanaan kapasitas produksi budidaya. Perencanaan kapasitas budidaya berupa estimasi yang menjadi target dari kegiatan budidaya selama satu siklus. Rumus dari perencanaan kapasitas produksi benih dan induk pada masterplan ini adalah :

Total produksi benih = Fekunditas telur (butir/induk betina) x FR x HR x jumlah induk betina (ekor) x SR x jumlah kolam

Keterangan :

FR = *Fertilization rate* atau tingkat keberhasilan pembuahan telur (%)

HR = *Hatching rate* atau tingkat keberhasilan penetasan telur (%)

SR = *Survival rate* atau tingkat kelangsungan hidup (%)

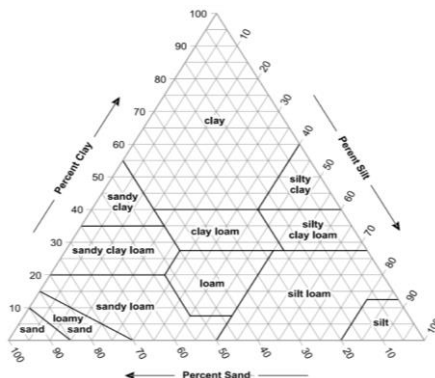
Total produksi induk = Padat tebar ikan (ekor/m²) x luas kolam (m²) x jumlah kolam

Analisis Data

Data observasi lapangan ditabulasi menggunakan *Microsoft Excel 2021*. Data kualitas air dianalisis dan dibandingkan dengan standar baku dalam pembangunan kawasan budidaya. Data uji tanah dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan sifat fisik tanah. Data koordinat dari GPS diolah menggunakan program *ArcMap 10.8* untuk pembuatan peta lokasi dan peta topografi. Data dari setiap parameter yang diukur dijadikan dasar dalam perencanaan pembangunan kawasan budidaya yang kemudian didesain menggunakan aplikasi *SktechUp Pro 2022*.

Fraksi Tanah

Data pengujian fraksi tanah dianalisis secara deskriptif sehingga dapat gambaran sifat fisik tanah. Tekstur tanah pada umumnya dikelompokkan berdasarkan persentase butiran pasir, debu, dan liat yang didapat dari hasil pengujian. Pengelompokkan tekstur tanah mengacu pada segitiga tesktur tanah (Gambar 3).



Gambar 3. Segitiga tekstur tanah (USDA 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kualitas Air

Pengukuran dan pengambilan sampel air diperoleh dari penentuan empat stasiun sampling. Pengukuran dan pengambilan sampel kualitas air dilakukan pada empat titik yang berada di Desa Buko Poso, yaitu sumur masjid (stasiun I), sumur SPAM (stasiun II), *outlet* danau 1 (stasiun III), dan *outlet* danau 2 (stasiun IV). Pengukuran kualitas air terbagi menjadi parameter fisika dan kimia. Parameter fisika terdiri dari kekeruhan dan TDS. Parameter kimia meliputi pH, DO, TOM, TAN, nitrit, nitrat, kesadahan, dan alkalinitas. Berikut merupakan data hasil pengukuran kisaran kualitas air yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kualitas air di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

Parameter	Satuan	Stasiun Pengambilan Sampel			
		I	II	III	IV
pH	-	5,81	7,68	7,23	6,93
Kekeruhan	NTU	0,2	2,9	0,15	23
DO	mg L ⁻¹	3,4	4,3	5,6	3,4
TDS	mg L ⁻¹	68,3	163	19,2	27,9
TOM	mg L ⁻¹	10,1	22,7	16,4	12,4
TAN	mg L ⁻¹	0,189	0,405	0,629	1,731
Nitrit	mg L ⁻¹	0,073	0,814	0,139	0,431
Nitrat	mg L ⁻¹	6,039	5,499	5,011	4,339
Kesadahan	mg L ⁻¹	51,9	124	14,6	21,8
Alkalinitas	mg L ⁻¹ CaCO ₃	4	148	13	17

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika air yang meliputi kekeruhan dan TDS pada empat stasiun pengamatan ditunjukkan pada Tabel 2, kadar kekeruhan tertinggi terdapat pada stasiun IV yaitu sebesar 23 NTU, sedangkan kekeruhan terendah terdapat pada stasiun III yaitu sebesar 0,15 NTU. TDS tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 163 mg L⁻¹, sedangkan TDS terendah terdapat pada stasiun III sebesar 19,2 mg L⁻¹.

Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 7,68 sedangkan nilai pH terendah terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 5,81. Oksigen terlarut (DO) tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu sebesar 5,6 mg L⁻¹, sedangkan DO terendah terdapat pada stasiun I dan IV yaitu sebesar 3,4 mg L⁻¹. TOM tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 22,7 mg L⁻¹, sedangkan TOM terendah terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 10,1 mg L⁻¹. TAN tertinggi terdapat pada stasiun IV yaitu sebesar 1,731 mg L⁻¹, sedangkan TAN terendah terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 0,189 mg L⁻¹. Nitrit tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 0,814 mg L⁻¹, sedangkan nitrit terendah terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 0,073 mg L⁻¹. Nitrat tertinggi terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 6,039 mg L⁻¹, sedangkan nitrat terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 4,339 mg L⁻¹. Kesadahan tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 124 mg L⁻¹, sedangkan kesadahan terendah terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 1 mg L⁻¹. Alkalinitas tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu sebesar 124 mg L⁻¹ CaCO₃, sedangkan alkalinitas terendah terdapat pada stasiun III sebesar 14,6 mg L⁻¹ CaCO₃.

Pengukuran debit air dilakukan pada empat titik yang berada di Desa Buko Poso, yaitu sumur masjid (stasiun I), sumur SPAM (stasiun II), *outlet* danau 1 (stasiun III), dan *outlet* danau 2 (stasiun IV). Hasil pengukuran debit air disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran debit air di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

Stasiun Pengambilan Air	Debit Air (L detik ⁻¹)
Stasiun I	0,3
Stasiun II	15
Stasiun III	12,6
Stasiun IV	20,7

Berdasarkan Tabel 3, debit air pada lokasi penelitian berkisar antara 0,3-20,7 L/detik. Debit air terkecil terdapat pada stasiun I yang merupakan sumur masjid. Debit air terbesar terdapat pada stasiun IV yang merupakan *outlet* danau 2.

Standar baku kualitas air yang ditampilkan dalam Tabel 4 berikut merupakan standar baku kualitas air dari masing-masing komoditas yang akan dibudidayakan pada penyusunan *masterplan*. Nilai standar baku kualitas air berasal dari beberapa sumber literatur.

Tabel 4. Standar baku kualitas air pada masing-masing komoditas

Parameter	Satuan	Komoditas				
		Baug	Gabus	Belida	Jelawat	Nila
pH	-	6-9	4-9	6-9	6-9	6,5-8,5
Kekeruhan	NTU	5-25	5-25	5-25	5-25	<30
DO	mg L ⁻¹	3-9	3-6	>3	>3	≥5
TDS	mg L ⁻¹	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
TOM	mg L ⁻¹	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
TAN	mg L ⁻¹	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Nitrit	mg L ⁻¹	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,05
Nitrat	mg L ⁻¹	<10	<10	<10	<10	<10
Kesadahan	mg L ⁻¹	>50	>50	>50	>50	>50
Alkalinitas	mg L ⁻¹ CaCO ₃	50-100	50-100	50-100	50-100	>20

Sumber : Ali dan Juniarto (2014), Devi *et al.* (2017), Handoyo *et al.* (2010), Khan *et al.* (2017), Kordi (2010), Kordi (2019), PP No 82 Tahun 2001, PP No 22 Tahun 2021, Pratama *et al.* (2021), SNI (2009), Wang *et al.* (2020).

Standar baku pada Tabel 4 menunjukkan bahwa, masing-masing komoditas memiliki kualitas air yang berbeda dalam menunjang keberhasilan budidaya. Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui jika ikan gabus memiliki toleransi terhadap kualitas air yang rendah jika dibandingkan dengan ikan lainnya.

Tekstur Tanah

Sampel tanah berasal dari lima titik koordinat Hasil penentuan jenis tekstur tanah yang diuji menggunakan metode pipet dan dianalisis menggunakan segitiga tekstur tanah ditunjukkan pada Tabel 5.

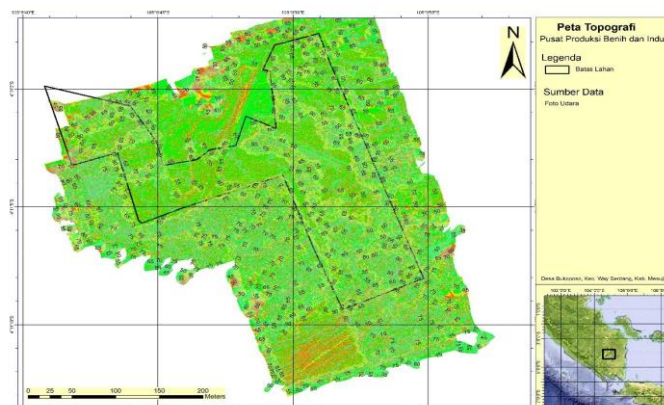
Tabel 5. Hasil analisis tekstur tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

Kode Sampel	Kedalaman (cm)	Fraksi Tanah (%)			Kelas Tekstur
		Pasir	Debu	Liat	
1	0	3,78	0,88	95,34	Liat
	50	1,92	44,72	53,36	Liat
	100	3,93	35,21	60,86	Liat
2	0	3,29	12,25	84,46	Liat
	50	26,16	34,69	39,15	Liat
	100	7,90	24,48	67,62	Liat
3	0	12,49	35,15	52,36	Liat
	50	4,19	37,43	58,38	Liat
	100	9,51	16,03	74,46	Liat
4	0	19,30	73,01	7,69	Lempung berdebu
	50	1,81	33,41	64,78	Liat
	100	4,73	42,55	52,72	Liat
5	0	7,19	29,36	63,45	Liat
	50	10,29	0,86	88,85	Liat
	100	6,56	5,94	87,5	Liat

Tabel 5 Hasil analisis tekstur tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, menunjukkan persentase dari fraksi tanah yaitu pasir, debu, dan liat. Persentase fraksi pasir berada pada kisaran 1,81-26,16%, persentase fraksi debu berada pada kisaran 0,86-73,01%, dan persentase liat 7,69-95,34%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kondisi tekstur tanah di lokasi penelitian adalah tekstur liat. Terdapat satu sampel dengan kondisi tekstur tanah lempung berdebu. Hal tersebut dikarenakan sampel tanah tersebut mengalami pencampuran akibat pengurukan.

Peta Topografi

Pengolahan data foto udara drone menghasilkan peta topografi lahan. Pengolahan data tersebut memberikan data ketinggian permukaan tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji. Peta topografi pada lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 4. Gambar diperoleh dari foto udara menggunakan drone yang kemudian diolah dengan software.



Gambar 4. Peta topografi lahan di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

Berdasarkan Gambar 4 Peta topografi lahan di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, terlihat bahwa perbedaan ketinggian tanah tidak terlalu signifikan yang ditandai dengan dominansi warna hijau pada peta. Ketinggian tanah tertinggi yaitu pada ketinggian 75 mdpl, sedangkan yang terendah pada ketinggian 45 mdpl dengan selisih ketinggiannya adalah 25 mdpl. Perbedaan ketinggian dapat dilihat pada peta bagian kiri atas memiliki ketinggian 40-70 mdpl, bagian tengah memiliki ketinggian 55-65 mdpl, bagian kanan atas memiliki ketinggian 60-75 mdpl, serta pada bagian kanan bawah memiliki ketinggian 50-60 mdpl.

Peta Batas Lahan

Pengolahan data GPS yang berupa titik koordinat menghasilkan peta batas lahan. Peta batas lahan menggambarkan bentuk lahan serta menunjukkan batas lahan yang akan dilakukan pembangunan pusat produksi benih dan induk di Desa Buko Poso. Peta batas lahan pada lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 5. Gambar diperoleh dari foto udara menggunakan drone yang kemudian diolah dengan software.

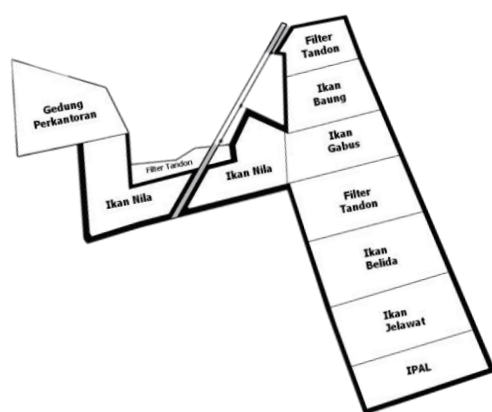


Gambar 5. Peta batas lahan kawasan budidaya di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

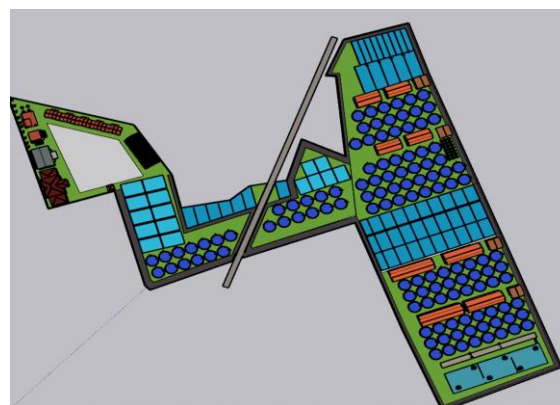
Berdasarkan Gambar 5 Peta batas lahan kawasan budidaya di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, dapat dilihat bahwa areal lahan yang berwarna hijau merupakan batas lahan yang akan dilakukan pembangunan sebagai kawasan pusat produksi benih dan induk lokal di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji. Berdasarkan hasil pengolahan data GPS yang diintegrasikan dengan drone, diketahui bahwa luas lahan tersebut sebesar 4,9 hektar. Rencana pembangunan kawasan budidaya dilakukan dengan membuat *siteplan* dan *masterplan*. Hasil *siteplan* serta desain rencana pembangunan (*masterplan*) kawasan budidaya ditunjukkan pada Gambar 6.

Siteplan dan Masterplan

Penyusunan *siteplan* dan *masterplan* dilakukan berdasarkan bentuk serta letak lahan penelitian yang sudah diketahui melalui peta batas lahan. *Siteplan* digambarkan sebagai denah pembagian lokasi, sedangkan *masterplan* digambarkan sebagai penyusunan denah lokasi yang dilengkapi dengan infrastruktur. Desain *siteplan* dan *masterplan* ditunjukkan pada Gambar 6.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) *Siteplan*. (b) *Masterplan* lokasi budidaya di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji

Hasil pada Gambar 6 menunjukkan bahwa *siteplan* bermanfaat sebagai perencanaan denah lokasi pembangunan secara dua dimensi. Penempatan infrastruktur secara tiga dimensi dalam *masterplan*. Infrastruktur utama yang terdapat pada *masterplan*, terdiri dari kolam filter tandon, instalansi pengolahan air limbah (IPAL), *hatchery*, bak pendederan, bak pemeliharaan induk, bak pemijahan, serta beberapa infrastruktur pendukung lainnya. Infrastruktur pendukung yang tergambar dalam *masterplan*, yaitu *workshop*, pos satpam, kantor, laboratorium, musala, kantin, rumah dinas pegawai, dan gudang utama.

Infrastruktur dan Kapasitas Produksi Budidaya

Penempatan infrastruktur disusun dengan mempertimbangkan sumber air dari alur Danau Asri dan juga kondisi topografi lahan. Spesifikasi kolam filter tandon dan kolam IPAL yang digunakan sebagai infrastruktur utama dalam *masterplan* disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi kolam filter tandon dan IPAL

Bangunan	Ukuran (m ²)	Jumlah
Kolam filter tandon 1	2.136,23	1
Kolam filter tandon 2	4.398,99	1
Kolam filter tandon 3	883,93	1
Kolam sedimentasi	40	1
Kolam aerasi	505,2	2
Kolam ekualisasi	505,2	1

Spesifikasi masing-masing bangunan yang digunakan sebagai infrastruktur utama dan pendukung dalam kegiatan produksi benih dan induk ikan baung pada *masterplan* disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Spesifikasi infrastruktur budidaya ikan baung

Bangunan	Ukuran (m ²)	Jumlah
<i>Hatchery</i>	200	2
Bak pendederan	78,5	12
Bak pemeliharaan induk	78,5	7
<i>Workshop</i>	100	1

Spesifikasi masing-masing bangunan yang digunakan sebagai infrastruktur utama dan pendukung dalam kegiatan produksi benih dan induk ikan gabus pada *masterplan* disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Spesifikasi infrastruktur budidaya ikan gabus

Bangunan	Ukuran (m ²)	Jumlah
<i>Hatchery</i>	200	1
Bak pemijahan	3,14	21
Bak pendederan	78,5	19
Bak pemeliharaan induk	78,5	10
<i>Workshop</i>	100	1

Spesifikasi masing-masing bangunan yang digunakan sebagai infrastruktur utama dan pendukung dalam kegiatan produksi benih dan induk ikan belida pada *masterplan* disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Spesifikasi infrastruktur budidaya ikan belida

Bangunan	Ukuran (m ²)	Jumlah
<i>Hatchery</i>	300	2
Bak pendederan	78,5	15
Bak pemeliharaan induk	78,5	9
<i>Workshop</i>	100	1

Spesifikasi masing-masing bangunan yang digunakan sebagai infrastruktur utama dan pendukung dalam kegiatan produksi benih dan induk ikan jelawat pada *masterplan* disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Spesifikasi infrastruktur budidaya ikan jelawat

Bangunan	Ukuran (m ²)	Jumlah
<i>Hatchery</i>	300	2
Bak pendederan	78,5	15
Bak pemeliharaan induk	78,5	9
<i>Workshop</i>	100	1

Spesifikasi masing-masing bangunan yang digunakan sebagai infrastruktur utama dan pendukung dalam kegiatan produksi benih dan induk ikan nila pada *masterplan* disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Spesifikasi infrastruktur budidaya ikan nila

Bangunan	Ukuran (m ²)	Jumlah
Bak pendederan	78,5	24
Kolam pemeliharaan induk A	131,199	2
Kolam pemeliharaan induk B	140,693	2
Kolam pemeliharaan induk C	146,265	2
Kolam Pemijahan	207,594	10

Kapasitas produksi benih ikan baung dalam satu siklus selama tiga bulan dan calon induk ikan baung dalam dua tahun disajikan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Kapasitas produksi benih dan induk komoditas ikan baung

Parameter	Satuan	Jumlah
Fekunditas	butir/induk	70.000
<i>Fertilization rate</i>	%	91
<i>Hatching rate</i>	%	85
<i>Survival rate</i>	%	96
Induk jantan	ekor/siklus	35
Induk betina	ekor/siklus	35
Calon induk	ekor/2 tahun	2.198
Benih	ekor/siklus	1.440.257

Kapasitas produksi benih ikan gabus dalam satu siklus selama enam bulan dan calon induk ikan gabus dalam satu tahun dalam Tabel 13.

Tabel 13. Kapasitas produksi benih dan induk komoditas ikan gabus

Parameter	Satuan	Jumlah
Fekunditas	butir/induk	10.000
<i>Fertilization rate</i>	%	92
<i>Hatching rate</i>	%	94
<i>Survival rate</i>	%	94
Induk jantan	ekor/siklus	63
Induk betina	ekor/siklus	63
Calon induk	ekor/tahun	785
Benih	ekor/siklus	512.135

Kapasitas kegiatan produksi benih ikan belida dalam satu siklus selama enam bulan dan calon induk ikan belida dalam dua tahun dalam Tabel 14.

Tabel 14. Kapasitas produksi benih dan induk komoditas ikan belida

Parameter	Satuan	Jumlah
Fekunditas	butir/induk	900
<i>Fertilization rate</i>	%	40
<i>Hatching rate</i>	%	72,2
<i>Survival rate</i>	%	50
Induk jantan	ekor/siklus	135
Induk betina	ekor/siklus	135
Calon induk	ekor/2 tahun	6.358
Benih	ekor/siklus	17.545

Kapasitas produksi benih ikan jelwat dalam satu siklus selama empat bulan dan calon induk ikan jelawat dalam dua tahun disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Kapasitas produksi benih dan induk komoditas ikan jelawat

Parameter	Satuan	Jumlah
Fekunditas	butir/induk	44.000
<i>Fertilization rate</i>	%	80
<i>Hatching rate</i>	%	70
<i>Survival rate</i>	%	90
Induk jantan	kg/siklus	141,3
Induk betina	kg/siklus	35,325
Calon induk	kg/2 tahun	176,625
Benih	ekor/siklus	783.367

Kapasitas produksi benih ikan nila dalam satu siklus selama dua bulan dan calon induk ikan nila dalam sembilan bulan dalam Tabel 16.

Tabel 16. Kapasitas produksi benih dan induk komoditas ikan nila

Parameter	Satuan	Jumlah
Fekunditas	butir/induk	286
<i>Fertilization rate</i>	%	79
<i>Hatching rate</i>	%	86
<i>Survival rate</i>	%	80
Induk jantan	ekor/siklus	1.164
Induk betina	ekor/siklus	4.658
Calon induk	ekor/9 bulan	2.508
Benih	ekor/siklus	723.993

Perencanaan pembangunan infrastruktur juga meliputi penyusunan estimasi anggaran biaya yang akan dikeluarkan dalam pembangunan infrastruktur. Penyusunan estimasi anggaran biaya disesuaikan dengan Peraturan

Gubernur Lampung Nomor 20 Tahun 2022 Tentang Standar Harga Satuan di Lingkungan Pemerintah Provinsi Lampung Tahun 2023. Penyusunan estimasi anggaran biaya disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 17. Estimasi anggaran biaya pembangunan kawasan pusat produksi benih dan induk ikan lokal di Desa Buko Poso, Way Serdang, Mesuji, Lampung

No	Uraian	Luas	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total harga (Rp)
A	Pekerjaan Persiapan				
1	Persiapan dan Administrasi	1	1	40.000.000	40.000.000
2	Cut dan fill lahan (m ²)	49.000	1	20.000	980.000.000
B	Pekerjaan				
1	Pembuatan gapura depan (m ²)	20	1	2.500.000	50.000.000
2	Pembuatan gapura dalam (m ²)	20	1	2.500.000	50.000.000
3	Pos satpam (m ²)	17,85	1	5.110.000	91.213.500
4	Hatchery (m ²)	1.682	8	5.110.000	68.760.160.000
5	Rumah dinas pegawai (m ²)	4.179,72	1	5.710.000	23.866.201.200
6	Gudang utama (m ²)	3.184,90	1	5.110.000	16.274.846.665
7	Kantor (m ²)	900	1	5.710.000	5.139.000.000
8	Mushola (m ²)	144	1	5.110.000	735.840.000
9	Laboratorium (m ²)	1309.1	1	5.710.000	7.474.961.000
10	Kantin (m ²)	783.36	2	5.110.000	8.005.939.200
11	Rumah pompa (m ²)	6.48	5	1.500.000	48.600.000
12	Workshop (m ²)	672	4	5.110.000	13.735.680.000
Total					145.252.441.565

Pembahasan

Pembangunan kawasan pusat produksi benih dan induk ikan lokal dapat diawali dengan penyusunan *siteplan* dan *masterplan*. *Siteplan* merupakan representasi grafis dalam bentuk gambar dua dimensi yang menunjukkan tata letak penggunaan lahan yang sesuai dengan aturan tata ruang. *Siteplan* meliputi pembagian rencana bangunan, penataan lahan, serta perencanaan jalan yang sesuai dengan batas lahan (Lensehang *et al.* 2022). Berdasarkan hasil pada Gambar 6 (a), lahan penelitian akan terbagi menjadi beberapa areal, antara lain adalah areal gedung perkantoran, areal filter tandon, areal budidaya ikan baung, areal budidaya ikan gabus, areal budidaya ikan belida, areal budidaya ikan jelawat, areal IPAL. Selain itu, pada gambar tersebut juga ditunjukkan bahwa perencanaan jalan pada kawasan pusat produksi benih dan induk ikan lokal digambarkan dengan garis hitam tebal. Sedangkan, *masterplan* merupakan rencana induk terkait seluruh rencana pembangunan infrastruktur dalam suatu kawasan. Perencanaan Pembangunan infrastruktur disusun secara menyeluruh dan terpadu dengan mengintegrasikan aspek ekonomis dan teknis (Steven *et al.* 2020). Adapun beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam penyusunan *masterplan*, yaitu keterjangkauan, konektivitas, keberagaman, penggunaan lahan, serta ruang publik (Al-Harami dan Furlan 2020). Berdasarkan hasil pada Gambar 6 (b), areal produksi dilengkapi dengan beberapa infrastruktur, seperti bak pendederan, kolam pemeliharaan induk, *hatchery*, dan *workshop*. Selain itu, terdapat areal perkantoran yang dilengkapi dengan area terbuka dan pepohonan, serta terdapat areal kolam filter tandon dan IPAL.

Optimalisasi pembangunan kawasan budidaya dapat diawali dengan pemilihan komoditas budidaya. Pemilihan komoditas budidaya dapat dilakukan melalui dua pendekatan biologis sehingga mendapatkan komoditas budidaya yang unggul. Pendekatan pertama dilakukan dengan memanfaatkan ikan lokal yang telah mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitarnya secara alami, sedangkan pendekatan kedua dilakukan dengan mengintroduksi ikan luar yang merupakan hasil rekayasa genetik sehingga dapat beradaptasi terhadap perairan sekitar (Huwoyon dan Gustiano 2013). Berdasarkan hasil survei pasar, permintaan konsumen terhadap ikan lokal dapat dikatakan tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya rumah makan yang menjual masakan dengan bahan baku ikan lokal. Berdasarkan data produksi BPS (2021), produksi budidaya ikan di Mesuji sebanyak 3.043,55 ton dengan komoditas gabus, gurami, lele, nila, dan patin. Produksi perikanan tangkap ikan lokal meliputi ikan baung sebesar 27,28 ton, ikan belida 15,25 ton, dan ikan jelawat 19,50 ton. Penurunan produksi budidaya ikan lokal juga mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Wardani (2018) mengatakan, produksi ikan baung dari tahun 2013 hingga 2017 cenderung mengalami penurunan. Data produksi untuk ikan belida dan jelawat tidak dapat ditemukan karena ikan belida dan jelawat sudah mengalami penurunan pada hasil tangkapan karena jumlahnya yang semakin sedikit di alam. Oleh karena itu, rekomendasi komoditas dalam perencanaan pembangunan ini adalah ikan baung, ikan belida, ikan jelawat, ikan gabus, dan ikan nila.

Ikan baung (*Mystus nemurus*), ikan belida (*Notopterus chitala*), ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*), serta ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan lokal primadona Sumatera yang bernilai ekonomis tinggi yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai bahan baku masakan lokal, seperti pindang baung (Muslimin *et al.* 2021). Olahan ikan lokal lainnya yang sering dijumpai adalah Pempek Palembang, kerupuk belida, dan baso. Namun, selain dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi, ikan lokal tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai ikan hias (Sukendi *et al.* 2019). Harga ikan baung sudah mencapai kisaran Rp. 70.000/kg pada saat ini (Heltonika dan Karsih 2017). Berdasarkan survei pasar yang dilakukan di Pasar Bambu Kuning dan Pasar Pasir Gintung Lampung, harga ikan belida pada saat ini dapat mencapai Rp. 200.000/kg, harga ikan gabus mencapai Rp. 120.000/kg, sedangkan harga ikan jelawat mencapai Rp. 40.000/kg. Harga ikan lokal yang mahal ini disebabkan karena terdapat kendala dalam pengembangan budidaya yang diakibatkan oleh kurang tersedianya benih sehingga produktivitasnya menurun. Tidak sedikit dari masyarakat setempat yang melakukan *overfishing* akibat terjadi peningkatan permintaan terhadap ikan lokal tersebut. Hal tersebut menyebabkan kepunahan pada ikan lokal jika tidak dilakukan produksi budidaya. Keberlanjutan produksi ikan lokal dapat dilakukan dengan pembangunan kawasan produksi benih dan induk untuk kegiatan budidaya pada segmentasi pembesaran sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi.

Selain ikan lokal, pembenihan ikan nila juga direkomendasikan karena mengingat produksi budidaya ikan nila di Mesuji mencapai 1.062,83 ton pada tahun 2021 dan merupakan produksi budidaya tertinggi (BPS 2021). Ikan nila juga dikenal sebagai komoditas unggulan yang perkembangannya cukup pesat karena memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan budidaya (Sulistiyarto *et al.* 2021). Harga jual ikan nila pada saat ini berkisar antara Rp. 24.000 hingga Rp. 27.000. Keberlanjutan budidaya ikan nila dipengaruhi oleh ketersediaan benih dan induk dengan kualitas yang unggul sehingga diperlukan kegiatan budidaya pada segmentasi pembenihan serta pembuatan calon induk yang dapat membantu masyarakat dalam kegiatan produksi budidaya.

Tekstur tanah menjadi faktor penentu bagi parameter fisik tanah yang merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu, dan liat (Thamara *et al.* 2020). Berdasarkan Tabel 3 Hasil analisis tekstur tanah di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, diketahui bahwa tekstur tanah dari kelima titik lokasi dengan tiga kedalaman cenderung bertekstur liat. Hal tersebut dapat terlihat dari persentase dari masing-masing fraksi yang menunjukkan bahwa presentase fraksi pasir berada pada kisaran 1,81-26,16%, persentase fraksi debu berada pada kisaran 0,86-73,01%, sedangkan persentase liat 7,69-95,34% yang merupakan presentase tertinggi dalam hasil analisis. Hasil analisis tersebut dikuatkan oleh pernyataan Alista dan Soemarno (2021) bahwa, tekstur tanah yang tergolong kiedalam tanah liat jika tanah mengandung minimal 40% fraksi liat. Namun, pada hasil analisis tekstur tanah di titik 4 pada kedalaman 0 cm menunjukkan hasil tekstur lempung berdebu. Hal tersebut diakibatkan oleh adanya pengurukan sehingga tanah pada lokasi tersebut terjadi pencampuran tanah yang menyebabkan tanah tersebut memiliki fraksi yang berbeda dengan kedalaman lainnya. Hal tersebut juga dikuatkan oleh Agus *et al.* (2006) yang mengatakan bahwa, perbedaan dalam tekstur tanah pada suatu lokasi dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal pada tanah tersebut. Tanah dengan tekstur yang didominasi oleh fraksi liat dan debu sering ditemukan pada daerah aliran sungai (Utojo 2009).

Tanah liat memiliki luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan tekstur tanah pasir dan debu. Oleh karena itu, tanah dengan tekstur liat merupakan tanah yang bersifat dapat menahan air (Pratiwi *et al.* 2022). Hal tersebut dikarenakan tanah liat memiliki permeabilitas yang lambat akibat ruang porinya yang berukuran kecil (Mulyono *et al.* 2019). Tekstur tanah yang cocok digunakan dalam menjaga stabilitas dari konstruksi kolam pada kegiatan budidaya adalah lempung liat berpasir (Mustofa dan Rochmanto 2021). Hal tersebut juga didukung oleh Mustafa *et al.* (2008) yang mengatakan, jika konstruksi tambak yang ideal membutuhkan campuran dari partikel yang berbeda dengan kandungan liat minimal sebesar 30%. Tanah liat bersifat lengket, plastis, dan mengembang di musim hujan dan akan mengalami penyusutan serta bersifat keras di musim kemarau sehingga akan menyebabkan terjadinya keretakan tanah (Finch *et al.* 2014). Oleh karena itu, konstruksi dalam pembuatan kolam produksi budidaya tidak dianjurkan menggunakan tanah liat sepenuhnya. Pembangunan kawasan budiaya membutuhkan campuran lempung yang berkisar antara 20-40%, pasir yang berkisar antara 20-45%, dan debu yang berkisar antara 10-30% sehingga tanah tersebut memiliki tekstur lempung liat berpasir yang merupakan tekstur ideal dalam pembangunan konstruksi kolam budidaya.

Berdasarkan hasil analisis tekstur tanah tersebut, pembangunan kolam yang disarankan adalah kolam beton, kolam *high density polyethylene* (HDPE), atau bak bundar. Kolam beton memiliki jangka waktu pemakaian yang cukup panjang karena tingkat terjadinya kebocoran lebih kecil, manajemen air kolam lebih mudah, serta suhu perairan yang lebih stabil (Abidin *et al.* 2019). Kolam HDPE juga digunakan sebagai konstruksi wadah budidaya karena dapat meminimalisir adanya kebocoran wadah (Deepika dan Rao 2018). HDPE memiliki ketahanan dalam pemakaian yang lama, memiliki ketahanan terhadap bahan kimia dan kondisi lingkungan, serta biaya yang efektif (Lavoie *et al.* 2020). Bak bundar sendiri memiliki jangka waktu pemakaian yang panjang, lebih mudah dalam proses perakitan, mudah dalam manajemen air dan perawatan, serta memiliki arus air yang terus berputar sehingga sisa pakan dan metabolisme dari ikan akan terpusat dalam satu titik yaitu *central drain*. Hal tersebut dapat memudahkan proses pembersihan wadah budidaya.

Berdasarkan hasil pemetaan batas lahan menggunakan GPS, lokasi penelitian yang akan dibangun pusat kawasan produksi benih dan induk ikan lokal di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji memiliki luas 4,9 hektar dengan kondisi topografi di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji (lihat Gambar 4) terlihat bahwa perbedaan ketinggian tanah tidak terlalu signifikan. Ketinggian tanah tertinggi yaitu pada ketinggian 75 mdpl, sedangkan yang terendah pada ketinggian 45 mdpl. Menurut Istiawan dan Kastono (2019), suatu wilayah dikategorikan dalam dataran rendah jika memiliki ketinggian <400 mdpl, dataran medium dengan ketinggian 400-700 mdpl, dan dataran tinggi dengan ketinggian >700 mdpl. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji tergolong dataran rendah. Lokasi penelitian merupakan lokasi yang sesuai untuk dilakukan pembangunan kawasan produksi benih dan induk ikan air tawar karena berada di dataran rendah. Hal tersebut dikuatkan oleh pernyataan Sodik *et al.* (2022) bahwa, suhu dan kelembaban kolam budidaya ikan air tawar yang berada pada dataran rendah cenderung lebih stabil dibandingkan dengan kolam budidaya air tawar yang berada di dataran tinggi. Selain itu, wilayah dataran rendah di Sumatera diketahui memiliki habitat yang kaya akan ikan air tawar. Oleh karena itu, pembangunan kawasan produksi benih dan induk dengan komoditas ikan air tawar yang dilakukan pada lokasi penelitian sudah sesuai dengan kondisi alam yang mendukung.

Adanya perbedaan ketinggian pada lokasi, maka pembangunan kolam filter tandon berada pada lahan yang lebih tinggi dari kawasan produksi dan IPAL. Pemanfaatan gravitasi dalam sistem pengaliran air dari wilayah yang lebih tinggi ke wilayah yang lebih rendah merupakan salah satu upaya untuk menghemat serta mengefisienkan penggunaan listrik (Taufiq dan Padlani 2018). Pemanfaatan ketinggian lahan juga digunakan dalam efisiensi penggunaan pompa. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan ketinggian pada lahan tersebut dapat memanfaatkan gravitasi dalam pengaliran yang berasal dari kolam filter tandon menuju kolam dan bak budidaya.

Kolam tandon digunakan sebagai tempat penampungan air sebelum dialirkan kedalam wadah budidaya. *Water treatment* dalam kolam tandon diperlukan sebagai upaya meningkatkan kualitas air. *Water treatment* dapat dilakukan dengan menambahkan filter fisika, kimia, dan juga biologi (Liliyanti dan Sari 2023). Penggunaan filter dalam kegiatan budidaya dapat meningkatkan kadar DO dan meminimalisir kandungan bahan organik dalam perairan (Boyd 2017). Filter yang dapat digunakan adalah serabut kelapa dan arang sebagai filter fisika, batu zeolite dan silika sebagai filter kimia, serta bioball dan inokulasi bakteri nitrifikasi sebagai filter biologi. Hal tersebut perlu dilakukan karena beberapa parameter kualitas air seperti pH, TOM, TAN, nitrit, kesadahan, dan alkalinitas belum sesuai dengan standar baku. Kualitas air yang tidak berada dalam keadaan optimal pada kegiatan budidaya dapat menurunkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang berada pada wadah budidaya (Scabra dan Setyowati 2019). Sumber air yang dapat digunakan terdapat pada stasiun II dan stasiun III. Stasiun II merupakan sumur SPAM karena memiliki ketersediaan air yang bersifat kontinyuitas dengan debit sebesar 15 L/detik. Pengambilan air pada stasiun II akan dilakukan dengan secara tidak langsung dengan sumur bor. Stasiun III merupakan *outlet* danau 1 yang memiliki debit sebesar 12,6 L/detik yang akan dilakukan pengambilan air secara langsung menggunakan pompa. Stasiun I tidak dapat digunakan sebagai sumber air karena memiliki debit yang sangat kecil, yaitu sebesar 0,3 L/detik sedangkan stasiun IV memiliki debit yang cukup besar, yaitu 20,7 L/detik namun merupakan *outlet* dasar danau yang merupakan tempat penumpukan limbah rumah tangga di sekitar danau.

Pembangunan kolam filter tandon 1 (Lampiran 1) dan 3 (Lampiran 2) dalam perencanaan pembangunan tersebut berada di dekat aliran Danau Asri yang digunakan untuk mengalirkan air pada kawasan ikan baung, gabus, dan juga nila. Kolam filter tandon 1 dan 3 memiliki sekat berbentuk zigzag yang berguna untuk memperlambat laju aliran air yang masuk dari Danau Asri sehingga dapat membantu proses pengendapan bahan organik yang terbawa oleh perairan danau. Kolam filter tandon 2 (Lampiran 3) memiliki luasan yang lebih besar dibandingkan kolam filter tandon 1 dan 3 karena kolam filter tandon 2 digunakan untuk mengalirkan air pada kawasan ikan belida dan ikan jelawat. Penempatan kolam filter tandon 2 berada di samping kawasan produksi ikan belida. Hal tersebut dikarenakan ikan belida membutuhkan kondisi lingkungan perairan yang spesifik, seperti pergantian air yang lebih sering dan memiliki aerasi yang baik (Nugroho *et al.* 2020). Hal tersebut juga sesuai dengan Wibowo *et al.* (2010) yang mengatakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan belida dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan tertentu.

Pembangunan *hatchery* berada disebelah bak pendederan berguna dalam efisiensi proses sortir dan pemindahan benih. *Hatchery* merupakan ruang penetasan telur ikan yang berfungsi untuk menjaga kualitas benih yang akan dihasilkan dari fluktuasi kualitas air (Lampiran 4). Tingkat keberhasilan daya tetas telur dipengaruhi oleh kesterilan dan kebersihan dari *hatchery*. Oleh karena itu, manajemen *hatchery* harus dilakukan (Nugraha *et al.* 2018). Bak pemeliharaan induk digunakan untuk mempersiapkan ikan yang akan dijadikan calon induk dari masing-masing komoditas sehingga akan menghasilkan telur yang berkualitas secara kontinyu. Bak pemijahan ini digunakan dalam kegiatan pembenihan ikan gabus karena pemijahan ikan gabus dilakukan secara alami dengan rasio perbandingan jantan dan betina 1:1 (Lampiran 5). Selain ikan gabus, komoditas dengan pemijahan alami lainnya adalah ikan nila yang berada didalam kolam beton dengan rasio perbandingan jantan dan betina 1:3 (Lampiran 6).

Produksi benih ikan baung yang dapat dihasilkan pada areal produksi sekitar 1.440.257 ekor dalam satu siklus selama tiga bulan, sehingga dalam satu tahun dapat memproduksi sekitar 5.761.028 ekor. Berdasarkan KKP (2021),

produksi nasional ikan baung pada tahun 2021 mencapai 5.952,05 ton. Benih ikan baung yang dibutuhkan untuk mencapai hasil produksi tersebut sekitar 17.856.150 ekor. Oleh karena itu, hasil produksi benih pada penyusunan *masterplan* dapat memenuhi *supply* produksi nasional budidaya ikan baung sebesar 32,2%. Produksi benih ikan gabus yang dapat dihasilkan pada areal produksi sekitar 512.135 ekor dalam satu siklus selama enam bulan, sehingga dalam satu tahun dapat memproduksi sekitar 1.024.270 ekor. Berdasarkan KKP (2021), produksi nasional ikan gabus pada tahun 2021 mencapai 16.286,07 ton. Benih ikan gabus yang dibutuhkan untuk mencapai hasil produksi tersebut sekitar 32.572.140 ekor. Oleh karena itu, hasil produksi benih pada penyusunan *masterplan* dapat memenuhi *supply* produksi nasional budidaya ikan gabus sebesar 3,14%. Produksi benih ikan belida yang dapat dihasilkan pada areal produksi sekitar 17.545 ekor dalam satu siklus selama enam bulan, sehingga dalam satu tahun dapat memproduksi sekitar 35.090 ekor. Produksi benih ikan jelawat yang dapat dihasilkan pada areal produksi sekitar 783,367 ekor dalam satu siklus selama empat bulan, sehingga dalam satu tahun dapat memproduksi sekitar 2.350.101 ekor. Produksi benih ikan nila yang dapat dihasilkan pada areal produksi sekitar 723.993 ekor dalam satu siklus selama dua bulan, sehingga dalam satu tahun dapat memproduksi sekitar 4.343.958 ekor. Berdasarkan KKP (2021), produksi nasional ikan nila pada tahun 2021 mencapai 1.300.529,23 ton. Benih ikan nila yang dibutuhkan untuk mencapai hasil produksi tersebut sekitar 3.901.587.690 ekor. Oleh karena itu, hasil produksi benih pada penyusunan *masterplan* dapat memenuhi *supply* produksi nasional budidaya ikan nila sebesar 0,11%.

Instalansi pengolahan air limbah (IPAL) terbagi menjadi tiga kolam, yaitu kolam sedimentasi, kolam aerasi, dan kolam ekualisasi (Lampiran 7). Kolam sedimentasi terdiri dari satu kolam dengan dua sekat yang digunakan untuk mengendapkan partikel padat yang berasal dari kolam produksi. Kolam aerasi merupakan kolam yang dilengkapi dengan kincir yang digunakan untuk menghilangkan gas terlarut seperti CO₂ dan H₂S, menurunkan kadar BOD, serta meningkatkan pH perairan. Kolam ekualisasi merupakan kolam penampungan air terakhir yang digunakan sebagai kolam biofilter dan bioindikator untuk mengetahui secara cepat kelayakan air hasil olahan IPAL. Kolam ekualisasi ini terdapat mikroalga dan induk afkir yang dipelihara dan diharapkan mampu menurunkan kadar TSS, TAN, nitrit, nitrat, total N dan fosfat (Syah *et al.* 2017). Pembangunan IPAL diperlukan karena limbah dari budidaya akan bersifat toksik terhadap lingkungan sekitar jika tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan air limbah budidaya akan menghasilkan air buangan yang memenuhi standar baku perairan yang aman (Febrianto *et al.* 2016). Pembangunan IPAL juga memerlukan analisis kelayakan dalam segi ekonomi untuk efisiensi pembangunan (Fatimah *et al.* 2018).

Kawasan pusat produksi benih dan induk ini juga dilengkapi dengan infrastruktur pendukung yang terdiri dari *workshop*, pos satpam, kantor, laboratorium, kantin, rumah dinas pegawai, serta gudang utama untuk menunjang kelancaran kegiatan budidaya. *Workshop* digunakan sebagai ruang operasional, penyimpanan pakan, dan rumah jaga pada masing-masing komoditas (Lampiran 8). Peletakan *workshop* juga berada di samping jalan sehingga memudahkan dalam kegiatan mobilitas. Pos satpam berfungsi untuk menjaga keamanan dan ketertiban di kawasan Pusat Produksi Benih dan Induk Mesuji (Lampiran 9). Kantor berfungsi untuk pusat kegiatan administrasi Pusat Produksi Benih dan Induk Mesuji (Lampiran 10). Kantor terdiri dari ruang kerja para pegawai, ruang pelayanan dan pusat informasi, ruang penerimaan tamu, serta ruang rapat. Laboratorium digunakan sebagai tempat pengujian dan penanganan masalah terkait kualitas air, kesehatan ikan, serta bioteknologi selama proses budidaya berlangsung (Lampiran 11). Musala berfungsi sebagai tempat ibadah bagi umat islam (Lampiran 12). Kantin digunakan sebagai tempat beristirahat untuk makan dan minum bagi para pegawai disaat jam istirahat (Lampiran 13). Rumah dinas pegawai digunakan sebagai tempat tinggal bagi para pegawai sehingga memudahkan pekerjaan yang dilakukan (Lampiran 14). Gudang utama berfungsi sebagai ruang penyimpanan stok pakan, obat-obatan, vitamin, genset, serta perlengkapan kolam produksi (Lampiran 15).

Pembangunan kawasan pusat produksi benih dan induk yang akan dilakukan di Desa Buko Poso, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji memerlukan prasarana pendukung untuk menunjang keberhasilan budidaya, seperti jalan dan listrik. Jalan merupakan salah satu prasarana yang sangat penting karena dengan adanya akses jalan yang memadai, maka kegiatan transportasi dalam kegiatan budidaya akan berjalan lancar (Hardaningrum 2015). Lokasi penelitian berada pada jarak 3 km dari akses jalan tol Lampung. Namun, kondisi jalan dari lokasi penelitian menuju ke jalan tol dapat dikatakan masih belum layak karena memiliki perkerasan berupa tanah yang pada kondisi musim hujan tidak dapat diakses. Oleh karena itu, dibutuhkan perbaikan kualitas jalan yang akan dikomunikasikan dengan pemerintah pusat. Selain jalan, prasarana pendukung yang penting lainnya adalah listrik yang akan digunakan sebagai penerangan, penggerak pompa dan kincir, serta kebutuhan dalam kegiatan budidaya lainnya (Mukarim *et al.* 2021). Listrik yang digunakan pada pembangunan kawasan pusat produksi benih dan induk di Desa Buko Poso ini akan memanfaatkan kerjasama dengan PLN yang akan membangun gardu listrik untuk kawasan pusat produksi benih dan induk. Berdasarkan Tabel 17, total biaya yang dibutuhkan untuk membangun kawasan pusat produksi benih dan induk di Desa Buko Poso, Mesuji adalah sebesar Rp 145.252.441.565.

KESIMPULAN

Penyusunan *masterplan* kawasan pusat produksi benih dan induk ikan lokal di Mesuji, Lampung perlu disesuaikan dengan kondisi kualitas air dan lahan di Mesuji, Lampung. Berdasarkan hasil analisis kualitas air terhadap standar baku serta analisis tekstur tanah, perencanaan *masterplan* pembangunan kawasan pusat produksi benih dan induk ikan lokal di Mesuji, Lampung berada pada lahan seluas 4,9 hektar dengan infrastruktur yang dapat dibangun adalah kolam filter tandon, IPAL, *hatchery*, bak pendederan, bak pemeliharaan induk, bak pemijahan, dan infrastruktur pendukung lainnya. Rekomendasi konstruksi kolam adalah kolam beton, kolam HDPE, atau bak bundar dengan komoditas baung, belida, jelawat, gabus, dan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Wiranatha AAPAS, Mulyani S. 2019. Analisis kelayakan finansial usaha budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) di kolam terpal dan kolam permanen pada UD. Republik Lele Kabupaten Kediri. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 7(2): 212-219. DOI: 10.24843/JRMA.2019.v07.i02.p05.
- Agus F, Yusrial, Sutono. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Bogor (ID): Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Kurnia.
- Agustin ZA, Novita E, Widodo S. 2016. Kajian efisiensi penyimpanan air dari berbagai tekstur tanah. *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*. 1(1): 1-4.
- Al-Harami A, Furlan R. 2020. Qatar National Museum-Transit oriented development: The masterplan for the urban regeneration of a 'green TOD'. *Journal of Urban Management*. 9:115-136. DOI: 10.1016/j.jum.2019.09.003.
- Ali M, Juniarto SR. 2014. Pengaruh lanjutan suhu pada penetasan telur terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan baung *Hemibagrus nemurus* (pp 301-308). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang, Indonesia*. Palembang (ID): Universitas Sriwijaya.
- Alista FA, Soemarno. 2021. Analisis permeabilitas tanah lapisan atas dan bawah di lahan kopi robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(2): 493-504. DOI: 10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.20.
- Ardiansyah, Widyawati R, Afriani L. 2022. Kajian revisi rencana tata ruang wilayah Kabupaten Mesuji tahun 2011-2031. *Seminar Nasional Insinyur Profesional*. 2(2): 1-6.
- Boyd CE. 2017. General relationship between water quality and aquaculture performance in ponds. *Fish Diseases*. 3(6): 147-166. DOI: 10.1016/B978-0-12-804564-0.00006-5.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi ikan air tawar menurut jenis (ton), 2019-2021*. Lampung: BPS.
- Deepika S, Rao BK. 2018. Farm ponds lining materials - A review article. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(11): 516-525. DOI: 10.20546/ijemas.2018.711.062.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan. 2021. *Angka Konsumsi Ikan Provinsi Lampung Tahun 2021*. Lampung: DKP.
- Devi PA, Padmavathy P, Aanand S, Aruljothi K. 2017. Review on water quality parameters in freshwater cage fish culture. *International Journal of Applied Research*. 3(5): 114-120.
- FAO. 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in action*. In: *FAO Fisheries Division*. Rome (IT): FAO.
- Fatimah LN, Istikomah, Sari BP. 2018. Probioga: Paket teknologi IPAL terintegrasi biosolar sel berbasis mikroalga sebagai upaya reduksi pencemaran air akibat limbah tambak udang di Pesisir Pantai Trisik. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*. 2(1): 34-41.
- Febrianto J, Purwanto MYJ, Waspodo RSB. 2016. Pengolahan air limbah budidaya perikanan melalui proses anaerob menggunakan bantuan material bambu. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 1(2): 83-90. DOI: 10.29244/jstil.1.2.83-90.
- Finch HJS, Samuel AM, Lane GPF. 2014. Soils and soil management. *Lockhart & Wiseman's Crop Husbandry Including Grassland*. 37-62. DOI: 10.1533/9781782423928.1.37.
- Hadid Y, Syaifudin M, Amin M. 2014. Pengaruh salinitas terhadap daya tetas telur ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1): 78-92. DOI: 10.36706/jari.v2i1.2056.
- Hadie W, Hadie LE, Supangat A. 2017. *Teknik Budidaya Ikan*. Jakarta (ID): Bharata Karya Aksara.
- Handoyo BC, Setiawibowo, Yustina Y. 2010. *Cara Budidaya Ikan Baung dan Jelawat*. Bogor (ID): IPB Press.
- Hardaningrum F. 2015. Pengembangan jalan produksi perikanan di Kabupaten Sidoarjo. *E-Jurnal Spirit Pro Patria*. 1(1): 9-18.
- Harmilia ED, Ma'ruf I. 2022. Analisis kesesuaian lahan budidaya ikan menggunakan keramba jaring apung di anak Sungai Ogan Ogan Ilir. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 19(1): 28-40. DOI: 10.31851/sainmatika.v19i1.7738.
- Hasan A, Herius A, Prabudi D, Indrayani. 2018. Analisis spasial aspek topografi menggunakan citra DEMSTM sebagai dasar perencanaan jalan. *Pilar Jurnal Teknik Sipil*. 13(2): 12-16.
- Heltokina B, Karsih OR. 2017. Pemeliharaan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan teknologi photoperiod. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 45(1): 125-137.

- Huwoyon GH, Gustiano R. 2013. Peningkatan produktivitas budidaya ikan di lahan gambut. *Media Akuakultur*. 8(1): 13-21. DOI: 10.15578/ma.8.1.2013.13-21.
- Istiawan ND, Kastono D. 2019. Pengaruh ketinggian tempat tumbuh terhadap hasil dan kualitas minyak cengkik (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo. *Vegetalika*. 8(1): 27-41.
- Jannah R, Dhonanto D, Hakim HF. 2021. Pemetaan kualitas tanah dengan analisis sistem informasi geografis di Kota Samarinda. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 4(1): 50-61.
- Khan W, Vahab A, Masood A, Hasan N. 2017. Water quality requirements and management strategies for fish farming (A case study of ponds around Gurgaon Canal Nuh Palwal). *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. 2(1): 388-393. DOI: 10.31142/ijtsrd5914.
- Kholil, Dewi IK. 2015. Evaluation of Land Use Change in the upstream of ciliwung watershed to ensure sustainability of water resources. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*. 12(1): 11-19.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan 2021. *Produksi ikan dengan perbandingan tahun*. Jakarta: KKP.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2022. *Rilis data kelautan dan perikanan triwulan IV tahun 2022*. Jakarta: KKP.
- Kordi MG. 2010. *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal*. Yogyakarta (ID): Lily Publisher.
- Kordi MG. 2019. *Akuakultur*. Jakarta (ID): Penerbit Indeks Jakarta.
- Kulla OLS, Yuliana E, Supriyono E. 2020. Analisis kualitas air dan kualitas lingkungan untuk budidaya ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Pelagicus: Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan*. 1(3): 135-144. DOI: 10.15578/plgc.v1i3.9290.
- Kurniawati C, Anna Z, Dhahiyat Y. 2017. Analisis konversi lahan budidaya perikanan di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. (8)2: 50-56.
- Lavoie FL, Kobelnik M, Valentin CA, da Silva JL. 2020. Durability of HDPE geomembranes: An overview. *Quimica Nova*. 43(5): 656-667. DOI: 10.21577/0100-4042.20170540.
- Lensehang IA, Lagarens BES, Tatali AA. 2022. Perancangan *site plan* pengembangan pariwisata Pantai Pulau Mahoro di Kabupaten Kepulauan Sitaro Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Pariwisata*. 1(2): 140-156.
- Liliyanti MA, Sari EN. 2023. Penerapan *water treatment* untuk meningkatkan kualitas air budidaya ikan di Lokasi Wisata Edukasi Desa Tambong Banyuwangi. *Selaparang*. 7(1): 13-17.
- Lumban-Gaol J, Natih NMN, Yulianto M. 2018. Kajian lahan potensial untuk budidaya perikanan dari citra satelit di Pantai Timur Belitung. *Majalah Geografi Indonesia*. 32(2): 207-215. DOI: 10.22146/mgi.33420.
- Mukarim FA, Siradjuddin I, Fatimah S. 2021. Pengembangan kawasan minapolitan berkelanjutan di Desa Watobuku, Kecamatan Solor Timur Kabupaten Flores Timur. *Plano Madani*. 10(1): 66-75.
- Mulyono A, Lestiana H, Fadilah A. 2019. Permeabilitas tanah berbagai tipe penggunaan lahan di Tanah Aluvial Pesisir DAS Cimanuk, Indramayu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(1): 1-16.
- Muslimin B, Heryadi, Trismawanti I, Helmizuryani, Khotimah K, Ma'rif I, Harmilia ED, Puspitasari M. Pelatihan teknik pembenihan ikan baung (*Mystus nemurus*) bagi pembudidaya ikan di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. 1(2): 101-107. DOI: 10.32502/altifani.v1i2.3417.
- Mustafa A, Paena M, Tarunamulia, Sammut J. 2008. Hubungan antara faktor kondisi lingkungan dan produktivitas tambak untuk penajaman kriteria kesesuaian lahan: 2. Kualitas tanah. *Jurnal Riset Akuakultur*. 3(1): 105-121.
- Mustofa A, Rochmanto D. 2021. Analisis kesesuaian lahan untuk budidaya perikanan pada Lahan Pesisir Kabupaten Jepara. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(1): 138-145.
- Nugraha MFI, Avarre JC, Pouyaud L, Kadarusman, Carman O, Junior MZ. 2018. Potret profil manajemen *hatchery* pada pembudidaya ikan pelangi *Melanotaenia boesemani* (Allen & Cross, 1980) di Kawasan Jakarta. *Torani: Journal of Fisheries and Marine Science*. 1(2): 81-92. DOI: 10.35911/torani.v1i2.4484.
- Nugroho E, Dewi RRSPS, Aisyah, Priono B. 2020. Status perikanan belida (*Chitala lopis*) di Propinsi Riau dan strategi pengelolaannya secara berkelanjutan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 12(2): 87-99. DOI: 10.15578/jkpi.12.1.2020.87-99.
- Pandey SV. 2016. Pentingnya master plan dalam proses pembangunan terminal angkutan jalan (Studi kasus: *Master plan Terminal Ulu di Kabupaten Kepulauan Sitaro*). *Jurnal Sipil Statik*. 4(6): 391-397.
- Patiung M. 2020. Penyusunan *masterplan* pertanian Kabupaten Bojonegoro tahun 2020-2024. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribisnis*. 20(2): 16-31.
- [PERGUB] Peraturan Guberbur. 2022. *Peraturan Gubernur Lampung Nomor 20 Tahun 2022 Tentang Standar Harga Satuan di Lingkungan Pemerintah Provinsi Lampung Tahun 2023*. Lampung: Pemerintah Daerah Lampung.
- [PP] Peraturan Pemerintah. 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Pemerintah Pusat.
- [PP] Peraturan Pamarintah. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Pemerintah Pusat.

- Pratama MA, Arthana IW, Kartika GRA. 2021. Fluktuasi kualitas air budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan beberapa variasi sistem resirkulasi. *Current Trends in Aquatic Science*. 4(1): 102-107.
- Pratiwi AH, Abidin Z, Faroni F, Asyrofi M. 2022. Analisis sifat fisika dan kimia tanah di Desa Balesari Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang. *Radikula*. 1(1): 14-19. DOI: <https://doi.org/10.33379/radikula.v1i1.1254>.
- Radiarta IN, Erlania, Haryadi J. 2015. Analisis pengembangan perikanan budidaya berbasis ekonomi biru dengan pendekatan analytic hierarchy process (AHP). *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. 10(1): 47-59. DOI: 10.15578/jsekp.v10i1.1247.
- Ramadhony AB, Awaluddin M, Sasmito B. 2017. Analisis pengukuran bidang tanah dengan menggunakan GPS pemetaan. *Jurnal Geodesi Undip*. 6(4): 305-315.
- Sastrawan IWW, Darmawan IGS. 2020. Perencanaan masterplan Pasar Batan Kendal Kelurahan Sesetan, Denpasar. Wicaksana. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*. 4(1): 74-81. DOI: 10.22225/wicaksana.4.1.1815.74-81.
- Sastrodarsono S. 2005. *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*. Jakarta (ID): Pradnya Paramita.
- Scabra AR, Setyowati DN. 2019. Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*. 6(2): 267-275. DOI: 10.29303/abdiinsani.v6i2.243.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2009. *Produksi Ikan Nila (Oreochromis nilotica) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*. Bogor: Badan Standardisasi Nasional.
- Sodiq NA, Suseno N, Prihandono E. 2022. Pengaruh ketinggian permukaan laut (DPL) terhadap kestabilan suhu dan kelembapan kolam ikan air tawar sebagai sumber belajar. *Firnas*. 3(2): 41-54.
- Soil Survey Staff. 2017. *Soil Survey Manual*. Washington DC (WA): United States Department of Agriculture.
- Steven, Herlambang S, Pribadi IGOS. 2020. Perencanaan kawasan eko-wisata Taman Astor, Kabupaten Bogor. *Jurnal Sains Teknologi Urban Perancangan Arsitektur*. 2(2): 2863-2876. DOI:10.24912/stupa.v2i2.8883.
- Suhara A. 2019. Teknik budidaya pembesaran dan pemilihan bibit ikan patin (Studi kasus di Lahan Luas Desa Mekar Mulya, Kec. Teluk Jambe Barat, Kab. Karawang). *Jurnal Buana Pengabdian*. 1(2): 1-8. DOI: 10.36805/jurnalbuanapengabdian.v1i2.1066.
- Sukendi, Thamrin, Putra RM, Yulindra A. 2019. *Teknologi Pembenihan dan Budidaya Ikan Belida Edisi Kedua*. Pekanbaru (ID): Taman Karya.
- Sulistiyarto B, Restu, Nopelia A. 2021. Pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di bak terpal kecil dengan rasio kelamin induk yang berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 1(1): 16-20.
- Syah R, Fahrur M, Suwoyo HS, Makmur. 2017. Performansi instalasi pengolah air limbah tambak superintensif. *Media Akuakultur*. 12(2): 95-103. DOI: 10.15578/ma.12.2.2017.95-103.
- Taufiq, Padlani A. 2018. Pengendali level air tandon otomatis menggunakan gelombang ultrasonik. *Progresif*. 14(1): 1-12. DOI: 10.35889/progresif.v14i1.307.
- Thamara WR, Sumiyati, Wijaya IMAS. 2020. Analisis kualitas sifat fisik tanah pada Lahan Subak di Bali. *Jurnal Beta*. 8(2): 358-363.
- Tribhuwana A. 2018. Perbandingan pengukuran luas area antara theodolite dan global positioning system (GPS). *Logika*. 22(3): 58-64.
- Utojo, Mustafa A, Rachmansyah, Hasnawi. 2009. Penentuan lokasi pengembangan budidaya tambak berkelanjutan dengan aplikasi sistem informasi geografis di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*. 4 (3): 407-423.
- Utomo B. 2017. Drone untuk percepatan pemetaan bidang tanah. *Media Komunikasi Geografi*. 18(2): 146-155. DOI: 10.23887/mkg.v18i2.12798.
- Wang X, Li J, Chen J, Cui L, Li W, Gao X, Liu Z. 2020. Water quality criteria of total ammonia nitrogen (TAN) and un-ionized ammonia (NH₃-N) and their ecological risk in the Liao River, China. *Chemosphere*. 243: 1-8. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2019.125328.
- Wardani R. 2018. Hubungan produksi dan permintaan ikan baung (*Mystus nemurus*) di Desa Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau [skripsi]. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Wibowo, Affandi A, Soewardi R, Sudarto K. 2010. Pengelolaan sumber daya ikan belida (*Chitala lopis*) di Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 2(2): 79- 89. DOI: 10.15578/ jkpi.2.2.2010.79-89.
- Yunita R, Pratiwi SF, Pambudi BP, Rakuasa H. 2022. Evaluasi Kesesuaian lahan untuk budidaya perikanan tambak terhadap rencana pola ruang di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geografi*. 19(1): 10-17. DOI: 10.15294/jg.v19i1.32201.
- Zarco-Tejada PJ, Varela RD, Angileri V, Loudjani P. 2014. Tree height quantification using very high resolution imagery acquired from an unmanned aerial vehicle (UAV) and automatic 3D photo-reconstruction methods. *European Journal of Agronomy*. 55: 89-99. DOI: 10.1016/j.eja.2014.01.004.