

**ANALISIS DAYA DUKUNG PERAIRAN MELALUI INDIKATOR BIOLOGI
UNTUK MENENTUKAN DAERAH PENANGKAPAN SERO APUNG
(STUDI KASUS: DI PERAIRAN TELUK TANAH MERAH JAYAPURA, PAPUA)**

LISIARD DIMARA¹, EDOWARD K. RAUNSAY² DAN KALVIN PAIKI³

¹Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA Universitas Cenderawasih

²Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Cenderawasih

³Program Studi Ilmu Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis daya dukung perairan melalui indikator biologi untuk menentukan daerah penangkapan sero apung (Studi Kasus: Perairan Teluk Tanah Merah Jayapura - Papua) pada Bulan Mei sampai Oktober 2017. Tujuan penelitian adalah (1) Mengidentifikasi tingkat kesesuaian perairan berdasarkan parameter biologi, fisika dan kimia perairan, dan (2) Menentukan lokasi penempatan sero apung berdasarkan parameter biologi, fisika, kimia perairan di Teluk Tanah Merah Jayapura, Papua. Metode penelitian yang digunakan adalah survei dengan teknik wawancara, pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi, serta pengolahan peta sebaran spasial parameter menggunakan Lansat 8. Hasil pengukuran yang diperoleh menunjukkan bahwa parameter biologi, fisika dan kimia perairan di Teluk Tanah Merah berada pada kelas sangat sesuai (S1) untuk penempatan sero apung. Selanjutnya, analisis kesesuaian perairan untuk penempatan sero apung di Perairan Teluk Tanah Merah berada pada kelas sangat sesuai marginal (L1), dengan zona pengembangan berada pada koordinat 02'26, 081 dan 140'21, 448 LS, 02'125, 889 LS dan 140'21, 298 BT.

Kata Kunci : Kesesuaian Perairan, Indikator Biologi, Sero Apung, Teluk Tanah Merah

PENDAHULUAN

Salah satu wilayah perairan di Indonesia yang memiliki potensi sumberdaya ikan yang cukup melimpah adalah perairan Utara Papua khususnya perairan Teluk Tanah Merah di Kabupaten Jayapura. Nilai biodiversity jenis ikan pelagis dan jenis ikan demersal yang memiliki nilai ekonomis penting tersedia disana. Hal tersebut menjadikan kawasan ini menjadi tumpuan hidup sumber pendapatan ekonomi masyarakat nelayan yang berada disekitar pesisir Teluk Tanah Merah pada khususnya dan Kabupaten Jayapura pada umumnya.

Umumnya nelayan di Teluk Tanah Merah merupakan nelayan tradisional karena mereka menangkap ikan menggunakan alat yang masih sederhana.

Dikarenakan pencarian ikan yang dilakukan oleh nelayan masi menggunakan perahu dayung tradisional dan ada beberapa yang menggunakan perahu motor tempel. Teknik penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan adalah pancing biasa seperti tonda, pancing ulur, menghanyutkan pelampung dan menyelam yang semuanya ramah lingkungan.

Sero Apung selalu menjadi alat tangkap andalan masyarakat nelayan di sekitar Teluk Tanah Merah karena dengan alat tangkap ini masyarakat lebih beruntung dibandingkan dengan pancing biasa. Tetapi juga memudahkan nelayan untuk mencari ikan karena pada area sero apung dipasang gara-gara (ruma ikan) menjadi salah satu cara untuk memancing

berkumpulnya ikan-ikan (Pemerintah Kampung Tablanusu, 2015).

Pemilihan lokasi pemasangan sero apung merupakan salah satu faktor kegagalan masyarakat nelayan dalam menangkap ikan. Sejauh ini penempatan sero apung belum dilakukan berdasarkan kajian ilmiah, namun masih dilakukan secara lokal oleh masyarakat yaitu pada daerah yang terlindungi dari gelombang yang tinggi, arus yang kuat dan kedalaman (Pemerintah Kampung Tablanusu, 2015).

Informasi kesesuaian lokasi berdasarkan kajian ilmiah yang efektif dan akurat sesuai dengan variabel terkait untuk penempatan sero apung belum dilakukan. Tetapi secara umum Hartoko (2000) dan Nontji (2008) menyatakan bahwa penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) khususnya ikan pelagis yaitu ditentukan berdasarkan indikator biologi (Clorofil-a, Fitoplankton, Zooplankton serta kelimpahan hasil tangkap ikan), Fisika (Suhu, Arus, Gelombang dan Kedalaman) dan kimia (Nitrat dan Fosfat) perairan yang dapat memberikan gambaran yang konkrit, efisien dan transparan dalam pemilihan lokasi.

Nontji (2008) menyatakan bahwa plankton merupakan organisme tumbuhan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei sampai Oktober 2017 di Perairan Teluk Tanah Merah Kabupaten Jayapura yang ditentukan secara purposif menjadi 9 titik pengambilan sampel. Penentuan titik samping dengan bantuan survei lapangan dan wawancara dengan nelayan. Penelitian dilakukan selama 6 bulan dan sampling dilakukan selama 1 bulan dengan selang waktu 2 minggu dan tampilan hasil merupakan rata-rata dari sembilan ulangan. Data yang dikaji dalam penelitian meliputi data indikator biologi (fitoplankton, zooplankton dan larva), parameter fisika (kedalaman, suhu, kecerahan, kecepatan arus, tinggi

maupun hewan yang hidupnya mengapung, mengambang, atau melayang didalam air, kemampuan renang kalaupun ada sangat terbatas sehingga selalu tebawa hanyut oleh arus. (Yudasmara, 2014) menyatakan bahwa Plankton (fitoplankton & zooplankton) pada dasar dari rantai makanan (*food chain*), di perairan laut dikonsumsi secara langsung oleh ikan pelagis kecil. Hutabarat dan Evans (2012) menyatakan bahwa pengaruh parameter fisika dan kimia perairan cukup signifikan terhadap organisme pada perairan laut.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka penelitian mengenai daya dukung perairan melalui indikator biologi untuk menentukan daerah penangkapan sero apung di Teluk Tanah Merah penting untuk dilakukan. Hasil kajian penelitian yang diperoleh, diharapkan memberikan kontribusi berupa gambaran kondisi kesesuaian perairan yang akurat terhadap nelayan lokal yang menggunakan sero apung, sesuai tingkat kesuburan perairan yang tinggi dari aspek biologi, fisika dan kimia perairan sehingga akan meningkatkan hasil jumlah tangkapan ikan oleh nelayan yang sangat melimpah.

gelombang & salinitas), parameter kimia (nitrat & fosfat).

Pengambilan data penelitian dilakukan secara horizontal, pengambilan titik koordinat menggunakan *Global Position System* (GPS), sampling plankton menggunakan plankton net berdiameter mulut jaring 38 cm dan panjang 1,5 m, ukuran matajaring (*mesh size*) 60 μm (Khouw, 2009). Pengukuran kedalaman digunakan *Fish Finder*, suhu menggunakan termometer, kecerahan menggunakan Keping sechi, kecepatan arus menggunakan Currentmeter, salinitas menggunakan *Refracto meter*, nitrat dan fosfat menggunakan Spektrofotometer.

Analisis keanekaragaman plankton menggunakan Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener Index* (H') yaitu:

$$H' = \sum p_i \ln p_i, \text{diman } p_i = N_i/N \text{ (Fachrul, 2007)}$$

H' = Indeks Keanekaragaman; N_i = Jumlah individu jenis ke-1; N = Jumlah individu total. Kriteria yang digunakan: $H' < 1$ = Komunitas biota serta tekanan lingkungan tidak stabil; $1 < H' < 3$ = Komunitas biota serta tekanan lingkungan sedang; $H' > 3$ =

Komunitas biota dan tekanan lingkungan sangat stabil.

Analisis kelimpahan fitoplankton ditentukan berdasarkan pencacahan di atas *Sedwick-rafter* dengan satuan ind/l kemudian dikonversi kedalam ind/m³ dengan menggunakan rumus:

$$N = 100 \text{ mm}^2 / 0,25 \pi \times P / 10 \times V / 1 \text{ ml} \times 1/w \text{ atau } NN = 1000 (P \times V) / 0,25 \pi \omega \text{ (APHA, 1998)}$$

Sebagian faktor dari rumus tersebut telah diketahui pada *sedgwick-rafter*, seperti : $T = 100 \text{ mm}^2$, $v = 1 \text{ ml}$, dan $L = 0,025 \mu\text{mm}^2$ (misalkan satu lingkaran sama dengan luas lapangan pandang pada mikroskop dengan $r = 0,5 \text{ mm}$).

pengaruh variabel X terhadap variabel Y adalah sempurna (Siregar, 2014).

Analisis Spasial Kesesuaian Perairan untuk mendapatkan peta kontur permukaan bumi (biotik dan abiotik) secara spasial di Analisis dengan menggunakan model *geo-statistik*, dengan cara menurunkan parameter fisika, kimia dan biologi yang diperoleh, Pembangunan model ini didasari pada transfer data *Geodetic/position* (Degree, Minute, Second /DMS) sehingga mendapatkan nilai tunggal, dengan formula: (Hartoko dan Helmi, 2004):

Analisis Regresi Linier Berganda. Analisis pengaruh hubungan anatar dan hubungan natara parameter biologi dengan parameter fisika dan kimia menggunakan Uji R^2 untuk mengetahui penganru variabel X terhadap variabel Y. Nilai R^2 sama dengan 0, maka tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y, sebaliknya jika R^2 sama dengan 1, maka sumbangan

$$\text{Numeric Value (Lat ; Long) = Degree + \{Minute + (Second/ 60)\} / 60$$

Untuk membuat peta kontur dapat menghubungkan variabel Y (*latitude*), X (*longitude*) dan data Z (parameter biologi, fisika dan kimia), diolah dengan menggunakan Software Ermaper 7.0 dan

Argis 10, diperoleh di overlay pada peta rupa bumi dari citrat Landsat_ETM-8, untuk mendapatkan gambaran peta kesesuaian lokasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengidentifikasi tingkat kesesuaian perairan Berdasarkan parameter biologi, fisika dan kimia perairan

Pengambilan Sampel dilakukan pada Bulan Juli 2016 pada saat wilayah Papua berada

pada musim peralihan 1. Lokasi pengambilan sampel sebanyak 9 titik dan posisi pengambilan dicatat dengan bantuan Global Positioning System (GPS). Posisi pengambilan sampel dengan firmasi *latitude* dan *longitude* diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Koordinat Titik Sampling pada *Global Positioning System* GPS)

TITIK	GEODETTIC	
	LINTANG (<i>LATITUDE</i>)	BUJUR (<i>LOGITUDE</i>)
1	140'21, 546	02'25, 377
2	140'21,890	02'25,683
3	140'22, 174	02'26, 035
4	140'21, 828	02'26, 416
5	140'21, 448	02'26, 081
6	140'21, 298	02'125, 889
7	140'21, 017	02'25, 971
8	140'20, 745	02'26, 331
9	140'20, 751	02'25, 764

Penurunan parameter fisika, kimia dan biologi di perairan zona pemanfaatan umum Teluk Tanah Merah dilakukan dengan mengadopsi Model

Geodetic/position yang dikembangkan oleh Hartoko (2004). Transfer data koordinat longitude dan latitude ke dalam nilai tunggal diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Tunggal Hasil Tranfer Berdasarkan Model *Geodetic/position*

TITIK	KOORDINAT		LATITUDE	LOGITUDE
	LINTANG (<i>Latitude</i>)	BUJUR (<i>Logitude</i>)	TERKOREKSI	TERKOREKSI
1	140'21, 546	02'25, 377	140.3432608	-2.4462465
2	140'21,890	02'25,683	140.3428316	-2.4396435
3	140'22, 174	02'26, 035	140.3417587	-2.4335979
4	140'21, 828	02'26, 416	140.3623581	-2.4408012
5	140'21, 448	02'26, 081	140.3596973	-2.4360848
6	140'21, 298	02'125, 889	140.3566504	-2.4332549
7	140'21, 017	02'25, 971	140.36901	-2.4335122
8	140'20, 745	02'26, 331	140.3626585	-2.4274666
9	140'20, 751	02'25, 764	140.3565645	-2.4202632

Hasil transfer pada Tabel 3, dipergunakan sebagai *input* posisi guna mendapatkan peta sebaran spasial dari setiap variabel yang diukur, dengan

melakukan penggabungan terhadap tiap-tiap variabel tersebut. Hasil pengukuran terhadap parameter fisika, kimia dan biologi di perlihatkan pada Tabe 4.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi di Perairan Teluk Tanah Merah

Titik	Koordinat		Plankton (Ind/L)	Salinitas (mg/L)	pH (mg/L)	DO (mg/L)
	Lintang (<i>Latitude</i>)	Bukur (<i>Logitude</i>)				
1	140.3432608	-2.4462465	46.960,51	26,00	7,00	8,00
2	140.3428316	-2.4396435	31.845,10	30,00	7,00	8,00
3	140.3417587	-2.4335979	29.643,82	35,00	8,00	7,00
4	140.3623581	-2.4408012	62.516,18	35,00	8,00	9,90
5	140.3596973	-2.4360848	56.205,86	35,00	8,00	9,00
6	140.3566504	-2.4332549	49.895,54	35,00	7,00	8,00

7	140.36901	-2.4335122	45.786,50	30,00	9,70	9,80
8	140.3626585	-2.4274666	40.063,18	35,00	7,00	9,80
9	140.3565645	-2.4202632	38.448,92	36,00	7,00	7,00
Jumlah Total			401.365,61	-	-	-
Rata-Rata			44.596,18	33,00	7,63	9,94
Maksimum			62.516,18	36,00	9,70	16,00
Minimum			29.643,82	26,00	7,00	8,00

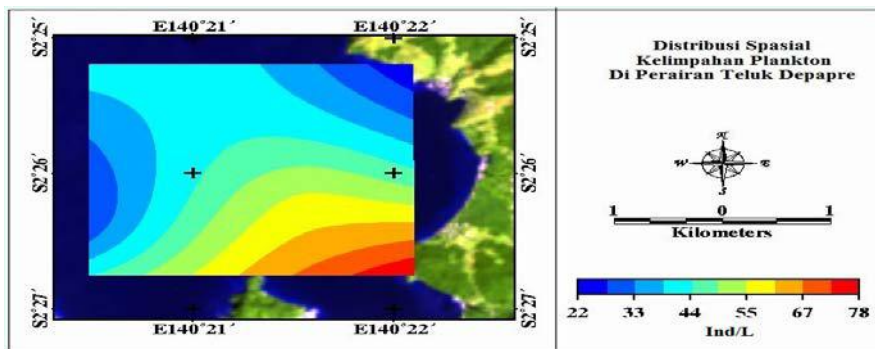
Tabel 4. (lanjutan). Hasil Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi di Perairan Teluk Tanah Merah

Titik	Koordinat		Suhu (°C)	Kecerahan (m)	Kedalaman (m)	Arus (m/s)
	Lintang (Latitude)	Bujur (Longitude)				
1	140.3432608	-2.4462465	29,2	11,5	26	0,5
2	140.3428316	-2.4396435	29,2	8	101	0,6
3	140.3417587	-2.4335979	29,2	5	54	0,8
4	140.3623581	-2.4408012	29	7	63	0,5
5	140.3596973	-2.4360848	28	8	119	0,5
6	140.3566504	-2.4332549	30	8	120	0,7
7	140.36901	-2.4335122	29	8	119	0,5
8	140.3626585	-2.4274666	28	8	114	0,7
9	140.3565645	-2.4202632	29	7	92	0,8
Jumlah Total			-	-	-	-
Rata-Rata			28,96	7,83	89,78	0,6
Maksimum			30,00	11,50	120,00	0,8
Minimum			28,00	5,00	26,00	0,5

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4, diketahui bahwa total kelimpahan plankton yang ditemukan terdiri dari 401.365,6 ind/L dengan rata-rata, 44.596,2 ind/L. Hasil ini mengindikasikan lokasi penelitian tergolong dalam kategori yang sangat baik dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik terutama organisme planktonik. KLH (2014) menyatakan bahwa kelimpahan plankton di perairan laut > 100 ind/L tergolong dalam kategori yang sangat baik dalam mendukung biota air laut. Hasil penukuran diperoleh kelimpahan plankton pada 9 titik pengambilan sampel berkisar antara 29.643,8 - 62.516,2 ind/L, hasil ini menunjukkan bahwa distribusi plankton di 9 titik pengambilan sampel sangat bervariasi. Nybakken (1992) menyatakan

bahwa distribusi plankton diperairan laut dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti faktor fisika, kimia dan biologi.

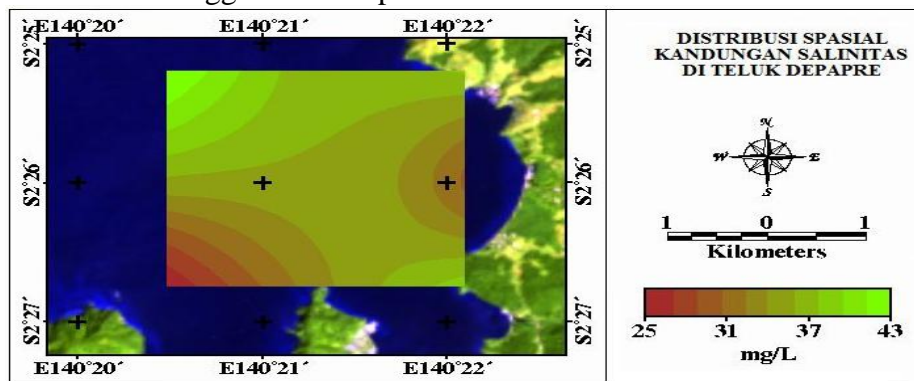
Kelimpahan tertinggi ditemukan di titik 4 (62,516,2 ind/L) dan terendah ditemukan di titik 3 (29.643,8 ind/L). Berdasarkan letak lokasi, titik 4 berdekatan dengan daratan sehingga banyak unsur hara berasal dari daratan terutama nitrat dan fosfat secara langsung mendukung pertumbuhan plankton (Radiarta, 2013). Letak lokasi pada titik 3 jauh dengan daratan sehingga tidak terlalu mendapat pengaruh unsur hara yang sangat tinggi. Nontji (2008) kelimpahan plankton diperairan dipengaruhi oleh unsur hara terutama nitrat dan fosfat. Distribusi Spasial Kelimpahan Plankton terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Spasial Kelimpahan Plankton di Perairan Teluk Tanah Merah

Berdasarkan Hasil penelitian pada Tabel 4, diketahui bahwa konsentrasi salinitas di perairan Teluk Tanah Merah saat pengamatan diperoleh nilai rata-rata 33,00 mg/L, dengan kisaran 26,00 – 36,00 mg/L, konsentrasi tertinggi ditemukan di titik 9 dan terendah ditemukan di titik 1. Tingginya konsentrasi salinitas pada titik 9 dikarenakan lokasi tersebut berada jauh dengan daratan sehingga tidak mendapat pengaruh yang besar dari aliran sungai, sedangkan pada titik 1 sangat berdekatan dengan daratan sehingga mendapat

pengaruh tinggi oleh aliran sungai. Salinitas di perairan laut dipengaruhi oleh variasi lokal dari laju transportasi melalui siklus hidrologis. Salinitas di wilayah pesisir banyak dipengaruhi oleh sungai dan *runoff* air tanah (Karuwal, 2015). Hasil hasil penelitian mengindikasikan bahwa salinitas di lokasi penelitian masi berada pada kisara yang normal untuk perairan tropis seperti Indonesia. Sebaran Spasial Kandungan Salinitas terdapat pada Gambar 3.



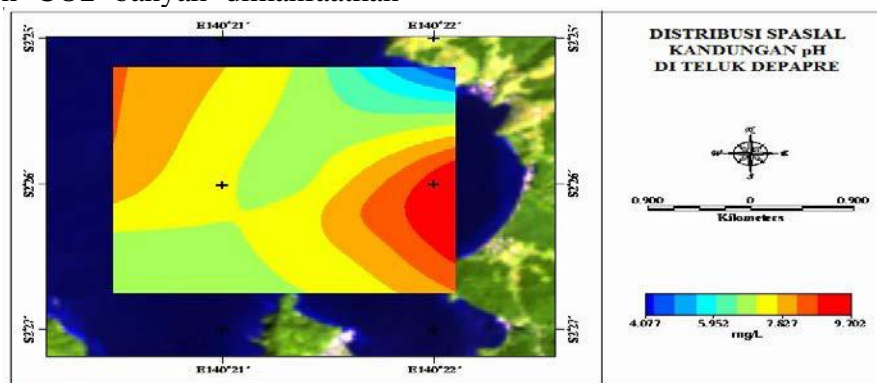
Gambar 3. Distribusi Spasial Salinitas di Perairan Teluk Tanah Merah

Konsentrasi pH di Perairan Teluk Tanah Merah pada Tabel 4, hasil penelitian ditemukan rata – rata konsentrasi pH yaitu; 7,63 mg/L, dengan kisaran 7,00 – 9,70 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tertinggi (9,70 mg/L) ditemukan pada titik 7 dan terendah (7,00 mg/L) ditemukan di titik 1, 2, 6, 8 dan 9. Nilai rata-rata konsentrasi pH yang diperoleh masi tergolong dalam kisaran yang normal untuk mendukung organisme di perairan laut. KLH (2014) menyatakan bahwa kosentrasi pH 7 - 8,5 mg/L,

tergolong dalam kisaran yang normal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan biota laut. Sedangkan pada titik 7 memiliki kisaran pH yang tergolong dalam kategori basa, hal ini dikarenakan kisaran pH pada lokasi tersebut lebih tinggi dari 8, 5mg/L, Effendi (2003) menyatakan bahwa kosentrasi pH pada perairan laut bilah < 6 bersifat asam dan > 8,5 bersifat basah. Tingginya pH di titik 7 diduga lokasi penelitian memiliki pengaruh yang kuat dari daratan kampung Amai, aktivitas pertanian dan

pembangunan infrastruktur Jalan yang menyebabkan buangan limbah berupa *Oil* dan buangan limbah pertanian ataupun ruma tangga yang terba melalui sungai hingga ke perairan. Faktor lain yang diduga mempengaruhi ialah pemanfaatan konsentrasi pH oleh mikroorganism, apabila ion CO₂ banyak dimanfaatkan

oleh organisme akuatik maka konsentrasi pH akan semakin tinggi (keasaman tinggi) apabila CO₂ kurang dimanfaatkan oleh proses fotosintesis maka pH semakin rendah (basa tinggi) (Kordi dan Tancung, 2010). Distribusi Spasial kandungan pH terdapat pada Gambar 4.

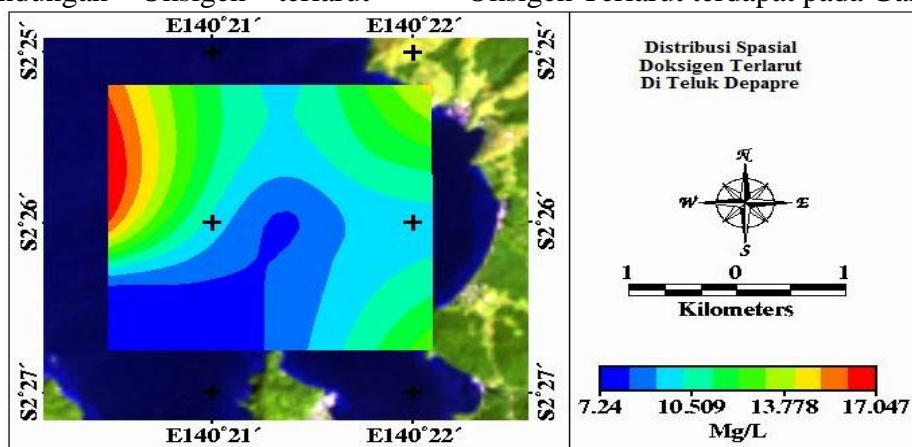


Gambar 4. Distribusi Spasial pH di Perairan Teluk Tanah Merah

Hasil pengukuran Oksigen terlarut (DO) diperairan Teluk Tanah Merah terdapat pada Tabel 4, hasil ini ditemukan nilai rata – rata DO yaitu 9,94 mg/L, dengan kisaran 8,00-9,90 mg/L. Konsentrasi DO tertinggi (9,90) ditemukan di titik 4 dan terendah (7,00) ditemukan di titik 3 dan 9. Proses fotosintesis fitoplankton, turbiditas perairan dan topografi lokasi pada titik 4 sangat berpengaruh terhadap tingginya konsentrasi DO pada lokasi tersebut, diduga rendahnya penguraian oleh mikroorganism dilokasi tersebut sehingga pemanfaatan Oksigen di menjadi rendah. Hal ini menyebabkan lokasi tersebut memiliki kandungan Oksigen terlarut

yang sangat tinggi dikarenakan pemanfaat oksigen oleh mikroorganism untuk proses respirasi sangat berkurang.

Rata-rata oksigen terlarut pada penelitian tergolong dalam kisaran yang baik dalam mendukung pertumbuhan biota perairan. KLH (2014) menyatakan oksigen terlarut > 5 mg/L sangat ideal bagi kehidupan biota laut. Tingginya konsentrasi Oksigen pada lokasi penelitian dipengaruhi oleh aktifitas penguraian dan proses fotosintesis mikroorganism. Oksigen digunakan untuk respirasi mikroorganism dalam proses penghancuran sisa-sisa zat organik (Awsyhamubar, 2004). Sebaran Spasial Oksigen Terlarut terdapat pada Gambar 5.



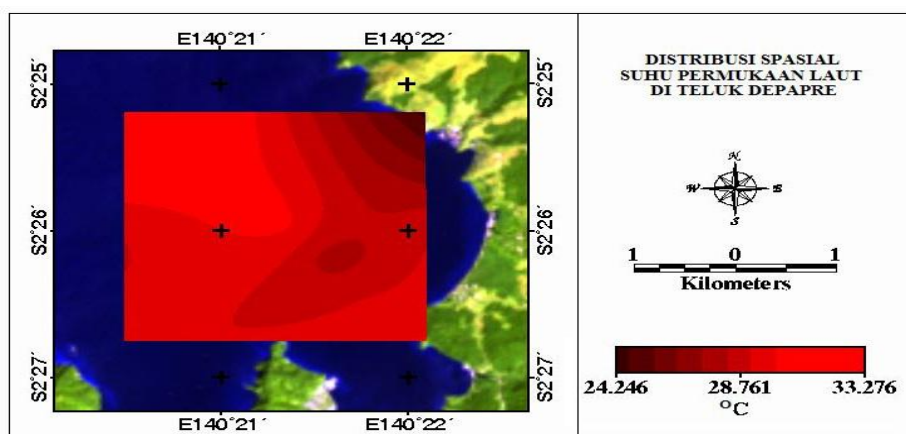
Gambar 5. Distribusi Spasial Oksigen Terlarut di Perairan Teluk Tanah Merah

Berdasarkan hasil pengukuran Suhu Permukaan Laut (SPL) pada Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata SPL saat pengukuran yaitu 28,96 °C, dengan kisaran 27 – 29 °C. Distribusi SPL pada 9 titik pengambilan sampel diperairan Teluk Tanah Merah, tertinggi 29 °C ditemukan di titik 6 dan terendah (27 °C) ditemukan di titik 5 dan 8. Rata-rata SPL di perairan Teluk Tanah Merah masi tergolong dalam kisaran SPL pada perairan laut dan pesisir lainnya di Papua.

Hamuna *et.,al* (2015) melakukan pengukuran SPL dengan menggunakan data Citra Satelit di perairan Jayapura dimana kisaran SPL yang ditemukan berkisar antara 25-31 °C dengan suhu dominan berkisar antara 27-29 °C. Hartoko (2009) melakukan pengukuran secara SPL *in-situ* di perairan laut Utara

Papua menemukan kisaran SPL 27-30 °C. Sedangkan Paiki *et al.*, (2016) melakukan pengukuran SPL secara *in-situ* di perairan pesisir Yapen Timur pada Bulan Januari dan Februai mendapatkan nilai rata-rata SPL yaitu 24,96°C dan 26,13°C.

Bervariasi nilai SPL diperairan ini mengindikasikan bahwa nilai suhu diperairan dipengaruhi oleh faktor eksternal antara lain cuaca, angin dan arus. Perubahan pola arus yang mendadak juga menurunkan nilai suhu air. Adanya variasi nilai suhu air di laut dapat disebabkan oleh proses-proses alamia seperti proses biokimia, melalui mikroorganisme yang dapat menghasilkan panas (reaksi endotermik dan eksotermik) dan proses mikrobiologis (sumber panas bumi). Sebaran Spasial Suhu terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Distribusi Spasial Suhu Permukaan Laut di Perairan Teluk Tanah Merah

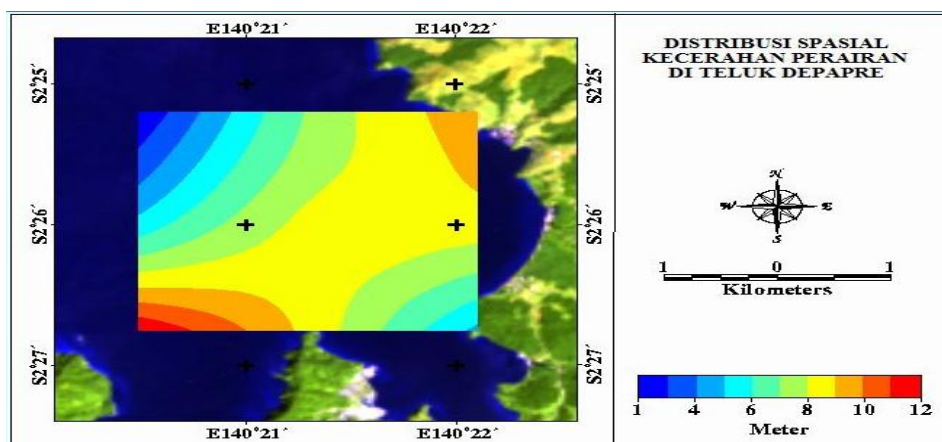
Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata kecerahan perairan yaitu 7,83 meter, dengan kisaran 5,00 – 11,50 meter. Distribusi kecerahan pada tiap titik pengambilan sampel tertinggi (11,50 meter) terdapat di titik 1 dan terendah (5,00 meter) terdapat di titik 3. Adanya perbedaan kecerahan pada tiap titik diduga dipengaruhi oleh faktor dinamika fluktuasi padataran tersuspensi baik nutrisi (nitrat dan fosfat) ataupun mikroorganisme yang berdistribusi di perairan ini. Kecerahan perairan sangat penting untuk menopang pertumbuhan dan perkembangan

organisme renik akuatik seperti plankton, yang menjadi pakan ikan. Effendi (2003) menyatakan bahwa kecerahan perairan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

Kekeruhan pada perairan laut akan berdampak buruk pada mikroogansime didalamnya. Nyabakken (1992) menyatakan bahwa kekeruhan dapat mengakibatkan terganggunya proses osmoregulasi, misalnya pernafasan dan daya lihat organisme akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam

air. Air yang tidak terlampau keruh dan tidak pula terlampau jernih baik untuk kehidupan ikan (Kordi, 2012). Sebaran

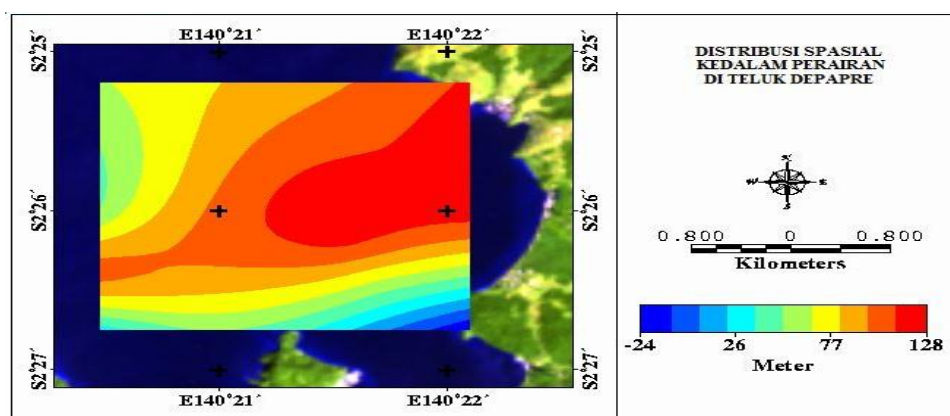
Spasial Kecerahan Perairan terdapat pada Gambar 9.



Gambar 9. Distribusi Spasial Kecerahan Perairan di Teluk Tanah Merah

Hasil pengukuran kedalaman di perairan Teluk Tanah Merah terdapat pada Tabel 4, diketahui bahwa kedalaman perairan di 9 titik pengambilan sampel diperoleh nilai rata-rata kedalaman 91,67 meter. Topografi perairan Teluk Tanah Merah rata-rata dari daratan ke arah laut umumnya landai kemudian diikuti tubir yang menjorok tajam ke dasar laut. Berdasarkan hasil pengukuran pada masing-masing titik ditemukan tertinggi 120 meter terdapat pada titik 6 dan terendah 42 meter terdapat pada titik 7. Titik 6 berada sangat jauh dari daratan

sehingga memiliki perairan yang sangat dalam, sedangkan pada titik 7 berdekatan dengan daratan disekitar pantai Amai sehingga memiliki kedangkalan pada perairan. Nontji (2007) menyatakan bahwa, relatif dasar laut mempengaruhi kedalam suatu perairan. Kedalaman perairan dipengaruhi oleh faktor Eutrofikasi, Abrasi dan sedimentasi dari daratan yang masuk ke perairan dalam kurung waktu yang sangat lama. Sebaran Spasial Kedalam Perairan Terdapat pada Gambar 10.



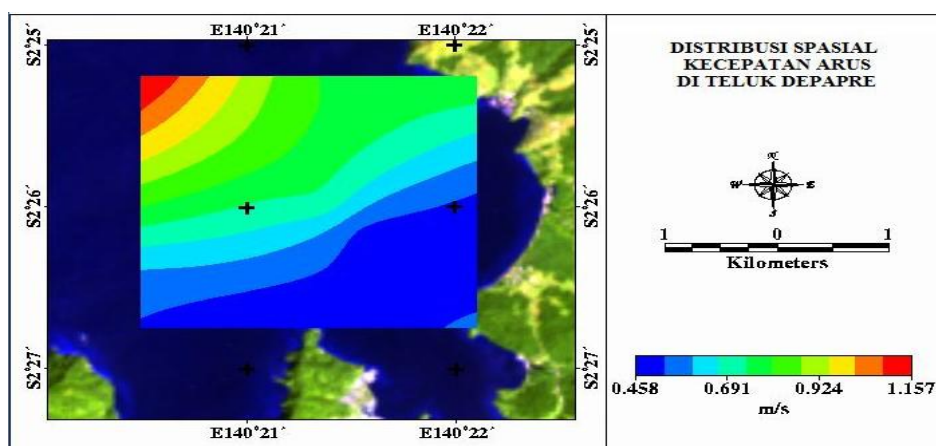
Gambar. Distribusi Spasial Kedalaman Perairan di Teluk Tanah Merah

Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus di perairan Teluk Tanah Merah terdapat pada Tabel 4, diketahui bahwa kecepatan arus pada 9 titik pengamatan diperoleh nilai rata-rata

kecepatana arus yaitu 0,6 m/s, dengan kisaran 0,5-0,8 m/s, tertinggi ditemukan di titik 9 dan terendah ditemukan di titik 1, 4, 5 dan 6. Kecepatan arus diperairan ini rata-rata dipengaruhi

oleh Arus pasang dan surut, saat peamatan dilapangan dan berdasarkan hasil Over Lay pada Gambar 11, diketahui bahwa ketika pasang arus akan lebih tinggi masuk pada sebelah timur dan mengarah ke barat mengikuti pesisir dan saat surut arus akan mengarah dari arah barat diteruskan ke timur laut. Kecepatan Arus diperairan ini selain dipengaruhi oleh

arus pasang dan surut tetapi juga secara langsung mengikuti pola massa air dari Pasifik di Utara Papua. Arus Pantai Papua (*New Guinea Coastal Current* atau *NGCC*), merupakan arus dari Samudera Pasifik selatan (Radjawane, *et al.*, 2014). Sebaran Spasial Kecepatan Arus Terdapat pada Gambar 11.



Gambar 8. Distribusi Spasial Kecepatan Arus di Perairan Teluk Tanah Merah

Penentuan Lokasi Penempatan Sero Apung

Penentuan daerah kesesuaian Sero Apung, mengacu pada matriks kesesuaian yang disusun berdasarkan variabel primer, sekunder dan tersier. Ketiga variabel penyusun matriks kesesuaian merupakan variabel syarat, yang terdiri dari komponen variabel-variabel dalam parameter Fisika, Kimia dan Biologi.

Rata-rata hasil pengukuran parameter fisika kimia dan biologi pada Tabel 4 dipergunakan sebagai *input* dalam analisis matrik kesesuaian. Nilai analisis tersebut kemudian dievaluasi guna mendapatkan kelas kesesuaian perairan yang akan dikembangkan. Hasil dari evaluasi tersebut, merupakan satu kesimpulan yang diambil secara umum di perairan pesisir Teluk Tanah Merah. Sedangkan untuk menggambarkan plot dari daerah pengembangan Sero Apung untuk mendapatkan wilayah penangkapan maka dilakukan proses *gridding* dan *overlay* berdasarkan nilai skoring dari masing-

masing koordinat, guna membentuk garis yang mempunyai kesamaan nilai.

Skoring Matriks Kesesuaian Bagi Pengembangan Lokasi Penempatan Sero Apung di perairan Teluk Tanah Merah terdapat pada Tabel 5. Total nilai Skoring dengan mempergunakan kriteria pada Tabel 1, terdapat rata-rata hasil pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi di Teluk Tanah Merah diperlihatkan pada Tabel 5. Berdasarkan nilai rata-rata hasil skor untuk lokasi penempatan Sero Apung yaitu sebesar 85,33 %. Hasil evaluasi terhadap nilai tersebut, dengan mempergunakan kriteria pada Tabel 1, memperlihatkan peranan Teluk Tanah Merah berada pada kelas yang sangat sesuai (S1) untuk lokasi penempatan Sero Apung. Berikut ini adalah analisis kerugian dari lokasi penempatan Sero Apung.

Kelas ini dicirikan dengan adanya faktor-faktor pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat perlakuan yang diterapkan. Batasan nilai variabel dalam parameter yang berhubungan

dengan lokasi penempatan Sero Apung, yang perlu mendapat perhatian serius adalah Plankton, Kedalaman kecepatan Arus Nitrat, Fosfat, Salinitas, DO.

Dalam variabel primer, variabel yang perlu mendapat masukan dalam kelas sangat sesuai adalah Kelimpahan Plankton, Kedalaman dan Kecepatan Arus. Kedalaman perairan merupakan variabel primer yang berhubungan dengan jenis ikan yang akan ditangkap, berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan sero apung, diketahui bahwa apabila penangkapan ikan difokuskan pada jenis ikan pelagis besar seperti bubar, maka lokasi penempatan sero apung berada pada lokasi yang dangkal atau berdekatan dengan wilayah pesisir. Sedangkan penangkapan difokuskan pada ikan pelagis kecil seperti momar, kembung dan kawalina maka lokasi penempatan sero apung berada pada lokasi yang dalam dan jauh dari wilayah pesisir. Umumnya kedalaman lokasi penempatan sero apung di wilayah perairan Teluk Tanah merah pada berkisar antara 30-50 meter (Kelompok Konservasi Kampung Tablanusu, 2012).

Plankton memiliki peranan sangat penting karena menjadi indikator kualitas, produktifitas primer perairan, dimana pada tropik level plankton (fitoplankton) berada pada tingkat paling dasar, sehingga merupakan sumber kehidupan untuk beberapa organisme di atasnya terutama jenis ikan (Nontji, 2008; Hartoko, 2009, Hutabarat, 2012, Paiki dan Dimara 2016). Nontji (2007) menyatakan pada perairan ikan pelagis besar dan kecil secara langsung mengkonsumsi plankton.

Kecepatan arus merupakan variabel primer yang diperhitungkan pada lokasi penempatan Sero Apung, apabila kecepatan arus semakin tinggi akan mengakibatkan daya dorong pada bak sero semakin kuat, hal ini akan menyebabkan putus tali jangkar. Kecepatan arus berperan penting dalam keberhasilan baik pada sistem penjangkaran dan sirkulasi air (Akbar dan Sudaryanto, 2001), pengangkutan unsur hara (Sudjiharno *et al*, 2001). Pergerakan masa air dapat mempengaruhi banyak nutrisi dan pakan alim berupa plankton yang menjadi makanan ikan masuk ke lokasi penempatan Sero Apung.

Salinitas merupakan kadar garam yang terlarut di perairan laut, Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh siklus air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai sehingga salinitas merupakan faktor pembatas terhadap penyebaran plankton dan jenis ikan pelagis kecil seperti momar, kembung kawalina yang hidup pada kisaran salinitas yang tinggi. Nontji 2007 menyatakan bahwa kisaran salinitas yang sesuai untuk distribusi ikan pelagis adalah 35 – 45 ppm.

Oksigen terlarut dalam perairan merupakan zat yang esensial bagi kehidupan terutama mikro organisme, ikan dan tumbuhan air. Sumber oksigen di laut dapat berasal dari difusi udara, proses fotosintesis fitoplankton, tanaman air dan aliran air yang masuk ke perairan. Tentang baku mutu air laut bagi biota laut, oksigen terlarut di laut harus lebih dari 5 mg/l (Effendi, 2003).

Tabel 5. Rata-rata Skoring Kesesuaian Perairan Bagi Penentuan Lokasi Penempatan Sero Apung di Perairan Teluk Tanah Merah

No	Parameter	Skoring (%)
1	Salinitas (mg/L)	95,56
2	pH (mg/L)	80,00
3	DO (mg/L)	75,33
6	Suhu (°C)	94,07
7	Kecerahan (m)	71,85
8	Kedalaman	100,00
9	Arus (m/s)	95,56

10	Plankton	96,30
	Rata-Rata	85,33
	Maksimum	100,00
	Minimum	66,67

Selanjutnya untuk mendapatkan plot daerah pengembang Sero Apung di perairan Teluk Tanah Merah, maka dibuat

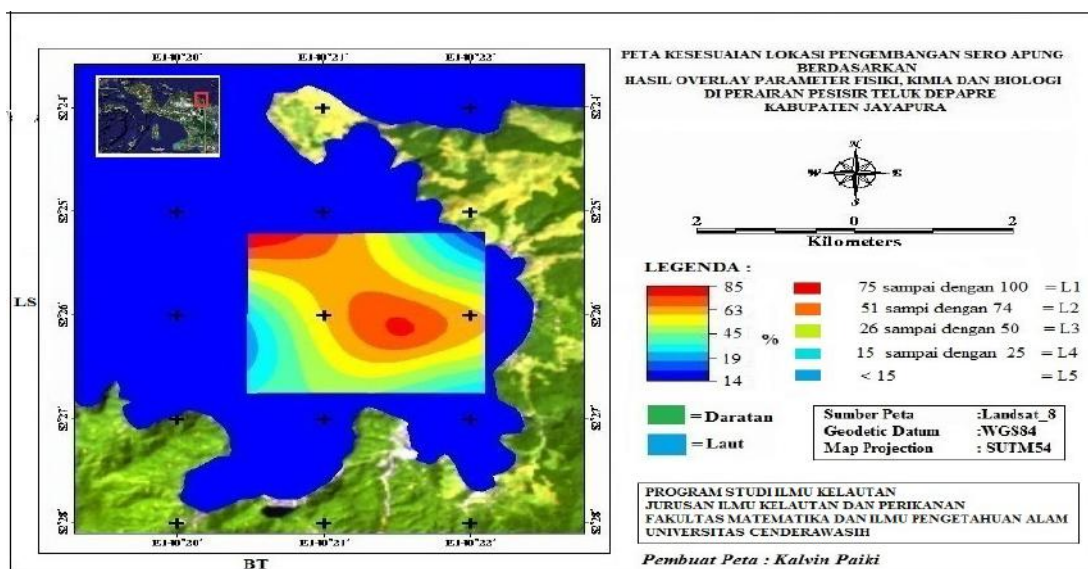
skoring terhadap masing-masing koordinat, total nilai skoring dengan mempergunakan kriteria pada Tabel 6.

Tabel 6. Total Nilai Skoring Matriks Kesesuaian Bagi Pengembangan Lokasi Penempatan Sero Apung di Perairan Teluk Tanah Merah

Titik	Koordinat		Skoring (%)
	Lintang (<i>Latitude</i>)	Bujur (<i>Logitude</i>)	
1	140.3432608	-2.4462465	44,06
2	140.3428316	-2.4396435	42,21
3	140.3417587	-2.4335979	42,36
4	140.3623581	-2.4408012	46,72
5	140.3596973	-2.4360848	83,57
6	140.3566504	-2.4332549	85,06
7	140.36901	-2.4335122	47,63
8	140.3626585	-2.4274666	46,16
9	140.3565645	-2.4202632	46,92

Zona pengembangan kesesuaian wilayah penempatan Sero Apung di

perairan Teluk Tanah Merah Kabupaten Jayapura pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta Lokasi Kesesuaian Wilayah Penempatan Sero Apung di Perairan Teluk Tanah Merah Kabupaten Jayapura

KESIMPULAN

Hasil identifikasi nilai parameter fisika, kimia dan biologi, diperairan Teluk

Tanah Merah memperlihatkan nilai yang berbeda pada setiap lokasi, kisaran nilai dari variabel tersebut adalah sebagai berikut; (1). Kelimpahan plankton sebesar

29.643,82 – 62.516,18 ind/L, rata – rata 44.365,18 ind/L, (2). Salinitas sebesar 26.00 – 36.00 mg/L, pH sebesar 7,00 – 9,70 mg/L, rata-rata 7,63 mg/L, (3). DO sebesar 7,00 – 9,90 mg/L, rata-rata 9,94 mg/L, (4). Suhu permukaan laut sebesar 28-30 °C, rata-rata 28,96 °C, (7). Kecerahan sebesar 5,00 – 120,00 meter, rata-rata 7,83 meter, (8). Kedalaman sebesar 26,00-120 meter, rata-rata 89,78 meter dan (8). Kecepatan arus sebesar 0,5-0,8 m/s, rata-rata ,6 m/s.

Hasil analisis kesesuaian perairan untuk pengembangan Sero Apung di Perairan Teluk Tanah Merah berada pada kelas sangat sesuai marginal (L1), dengan zona pengembangan berada pada koordinat 02'26, 081 dan 140'21, 448 LS, 02'125, 889 LS dan 140'21, 298 BT.

DAFTAR [USTAKA

- _____. 2008. Plankton Laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI- Press). Jakarta.
- Akbar, S dan Sudaryanto. (2001). *Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- APHA. 1998. Standar Method for Examination of Water and Wastewater. 20th ed. New York: American Public Health Association.
- Basmi, J. 2000. Planktonologi : Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas. Perairan. Makalah, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agriculture Experimental Station. Auburn University, Auburn.
- Dipertahankan pada Sidang Terbuka Komisi Program Doktor Program Pascasarjana ITB Institut Teknologi Bandung.
- Hamuna, B. Y.P., Paulangan dan L. Dimara. 2015. Kajian Suhu Permukaan Laut Menggunakan data Satelit Aqua-MODIS di Perairan Jayapura, Papua. 4 (3) : 160 – 167.
- Hartoko, A and M. Helmi. 2014. Development of Digital Multilayer Ecological Model for Padang Coastal Water (West Sumatera). Journal of Coastal Development. Vol 7.No 3 hal 129-136.
- Hartoko, A. 2000. Pemetaan Dinamis Ekosistem Ikan Pelagis Melalui Teknologi Inderaja di Perairan Laut Indonesia Suatu Studi Kasus Perairan Dalam (Utara Irian Jaya) dan Perairan Dangkal (Kangean). Ringkasan Disertasi untuk Memperoleh Gelar Doktor. Ilmu Pengetahuan Teknik pada Institut Teknologi Bandung.
- Hartoko, A. 2009. Pemetaan Dinamis Ekosistem Ikan Pelagis Melalui Teknologi Inderaja di Perairan Laut Indonesia Suatu Studi Kasus Perairan Dalam (Utara Irian Jaya) dan Perairan Dangkal (Kangean). [Ringkasan Disertasi]. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hartoko, A. 2009. Pemetaan Dinamis Ekosistem Ikan Pelagis Melalui Teknologi Inderaja di Perairan Laut Indonesia Suatu Studi Kasus Perairan Dalam (Utara Irian Jaya) dan Perairan Dangkal (Kangean). [Ringkasan Disertasi]. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hutabarat S. Dan Evans. 2012. Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Hutabarat, S dan S. M. Evans. 2012. Pengantar Oceanografi. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Karuwal, J. W. Ch. 2015. Hubungan Parameter Fisik Perairan Dengan Struktur Menegak Komunitas Plankton Di Teluk Ambon Dalam. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah

- Maluku Utara. Jurnal Agroforestri, ISSN : 1907-7556.
- Kelompok Konservasi Kampung Tablanusu. 2012. Petunjuk Teknis Pembuatan Sero Apung. Yayasan Pengelolaan Lokal Kawasan Laut (PLKL). Bosnik Papua.[13] Effendi H. 2003. Telah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius Yogyakarta.
- Khordi, M.H.K.G.2007. Pengwlolaan Perikanan Indonesia. Catatan Mengenai Potensi, Permasalahan dan Prospeknya. Pustaka Baru Pres. Yogyakarta.
- Khouw, S.B. 2009. Metode dan Analisa Kuantitatif Dalam Bioekologi Laut. Pusat Pembelajaran dan Pengembangan Pesisir dan Laut (P4L). Jakarta. ISBN, 978-979-16730-8-2.
- Kordi, M.G.H.K dan A.B Tancung, 2010. Pengelolaan Kualitas Perairan, Dalam Budi Daya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. ISBN : 978-979-518-881-0.
- Muchtar M. 2012. Distribusi Zat Hara Fosfat, Nitrat Dan Silikat Di Perairan Kepulauan Natuna. Pusat Penelitian Oseanografi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 4 (2) ; 304-317.
- Muhamad, F. dan J.W. Hidayat. 2007. Eksplorasi Potensi Plankton dalam Upaya Konservasi pada Komunitas Mangrove di Pantai Surodadi, Demak. Jurusan Biologi Universitas Diponegoro, Semarang. Jurnal Bioma, Vol 9 (1) ; 7 – 11. ISSN : 1410-8801.
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI Pres. Jakarta.
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI Pres. Jakarta.
- Nontji, A. 2008. Plankton Laut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Lipi Press. Jakarta. ISBN, 978-979-799-085-5.
- Paiki K. Hutabarat S. Dan Hartoko A. 2016. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dan Zooplankton Di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan ke IV. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. ISBN : 978-602-72784-17. www.fpik.ub.ac.id.
- Paiki, K. dan L. Dimara. 2016. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir, Undip. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI. ISSN: 2339 – 0883.
- Pemerintah Kampung Tablanusu. 2015. Penuntun Teknis Pembuatan Sero Apung. Buku Seri Panduan Lapangan. Biak Papua. ISBN; 978-602-362-015-9.
- Radiarta, N., 2013. Hubungan Antara Distribusi Fitoplankton Dengan Kualitas Perairan Di Selat Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Jurnal Ilmu Hewan Tropika. Vol. 3 No 2: ISSN; 2301 – 7783.
- Sasmita S., Zarochman, A. Tofani, P. Neneng dan M.K. Teguh. Penentuan Lokasi Pemasangan Set Net di Perairan Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Prosiding; Media informasi pemanfaatan sumberdaya hayati Laut. Volume 26. ISSN: 0854-6843.

- Sudjiharno., M. Meiyana., dan S. Akbar.
2001. *Pemanfaatan Teknologi Rumput Laut dalam Rangka Intensifikasi Pembudidayaan*. Bulleteri Budidaya Laut. DKP. Balai Budidaya Laut, Lampung.
- Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung. ISBN, 979-8433-64-0.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yudasmara, A.G. 2014. *Biologi Perikanan*. Universitas Pendidikan Ganesha Press dan Palantaxia. Yogyakarta. ISBN: 978-602-71639-28.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Skoring Kesesuaian Perairan

A. Skoring kesesuaian Perairan Sero Apung Berdasarkan parameter Biologi (Fitoplankton, Zooplankton dan Larva)

Parameter	Kisaran	Nilai (N)	Bobot (B)	Skor (NXB)	Referensi
Fitoplankton (ind/L)	< 10,000	1	10	10	Hartokom (2009)
	10,000 - 14,000	2		20	
	15,000 - 19,000	3		30	
	20,000 - 25,000	4		40	
	>25,000	5		50	
Zooplankton (ind/L)	< 5,000	1	6	6	Hutabarat dan Evans 1986
	5,000 – 9,000	2		12	
	10,000 – 14,000	3		18	
	15,000 – 19,000	4		24	
	> 20,000	5		30	
Larva (ind/L)	< 1,000	1	4	4	Hutabarat dan Evans 1986
	1,000– 4,000	2		8	
	5,000 – 9,000	3		12	
	10,000 - 14,000	4		16	
	>15,000	5		20	

B. Skoring Kesesuaian perairan sero apung berdasarkan parameter Kimia (Nitrat, Fosfat, Salinitas, DO dan pH)

Parameter	Kisaran	Nilai (N)	Bobot (B)	Skor (NXB)	Referensi
Salinitas (mg/L)	> 40, < 5	1	6	6	SK KLH (2014)
	5 -15	2		12	
	16- 25	3		18	
	26 - 34	4		24	
	35 - 40	5		30	
Oksigen Terlarut (mg/L) (<i>Dirrective Factor</i> dan <i>Limiting Factor</i>)	> 10 - < 2	1	6	6	Cholik (1988),
	2 - 3	2		12	Ahmad (1998),
	4 – 5 ; 8 - 10	3		18	Zweig (1999),
	20 - 60	4		24	Gerking (1978)
	7,0 – 8,0	5		30	
pH (mg/L)	< 4 ; > 9	1	4	4	SK KLH (2014)
	4 - 5,4	2		8	
	5,4 - 5,9	3		12	
	8,5 - 9	4		16	
	6,0 - 7,0	5		20	

C. Skoring Kesesuaian perairan sero apung berdasarkan parameter Fisika (Kedalaman, Kecepatan Arus, Tinggi Gelombang, Cura Hujan, Suhu dan kecerahan).

Parameter	Kisaran	Nilai (N)	Bobot (B)	Skor (NXB)	Referensi
Kedalaman (m)	10 - 19	1	10	10	PLKL (2012)
	20 - 25	2		20	
	25 - 30	3		30	
	30 - 50	4		40	
	> 50 ; < 150	5		50	
Kecepatan Arus (m/s)	< 0,2	1	10	10	
	1 - 0,2	2		20	
	0,2 - 0,4	3		30	
	0,4 - 0,5	4		40	
	> 0,5 ; <10	5		50	
Tinggi Gelombang (m)		1	10	10	BMKG (2016)
		2		20	
		3		30	
		4		40	
		5		50	
Suhu (°C)	<21,>30	1	6	6	SK KLH (2014)
	21-22; 34-35	2		12	Cholik (1988), Ahmad (1998)
	23-24; 32-33	3		18	
	25-26; 30-31	4		24	
	27 - 30	5		30	
Kecerahan (m)	< 5	1	4	4	Allgeier <i>et al.</i> , (2015)
	9-5	2		8	
	14- 10	3		12	
	19 - 15	4		16	
	> 20	5		20	
Cura Hujan		1	10	10	
		2		20	
		3		30	
		4		40	
		5		50	

Keterangan:

SK KLH : Surat Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup

BMKG : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

PLKL : Pengelolaan Lokal Kawasan Laut