

Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan Benih Lobster di Perairan Selatan Pulau Lombok

Muhammad Junaidi^{1*}, Nunik Corowati¹, Nanda Diniarti¹, Bagus Dwi Hari Setyono¹, Laily Fitriani Mulyani¹

¹ Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Jl. Majapahit No.62 Gomong Kec. Selaparang Kota Mataram 83115 Nusa Tenggara Barat

*m.junaidi@unram.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.9055>

ABSTRACT

The waters south of the island of Lombok, Nusa Tenggara Province, are the location for lobster seed production. To maintain the sustainability of lobster seed resources, research is needed to know the distribution of Sea Surface Temperature (SST), chlorophyll-a and lobster seed catch and analyze the relationship between SST and chlorophyll-a on lobster seed catches. The research method used is a descriptive method that describes the state of SST and chlorophyll-a associated with the catch of seeds. Lobster seed catch data was obtained from the 2009-2013 lobster seed census, SST data and chlorophyll-a concentrations from 2009 - 2013 from the Aqua Modis satellite. The results showed that the distribution of sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a in the Southern Waters of Lombok Island varied every season, with SST and high chlorophyll-a concentrations generally found in coastal waters and the concentration was decreasing towards the offshore direction. SPL and chlorophyll-a variables simultaneously had a significant effect on the CPUE of lobster seeds and partially SPL had no significant effect on the CPUE of lobster seeds, while chlorophyll-a had a significant effect.

Keyword: lobster seed, chlorophyll-a, sea surface temperature, Lombok

PENDAHULUAN

Perairan Selatan Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara merupakan salah satu lokasi penghasil benih lobster di Indonesia (Bahrawi *et al.*, 2015). Kegiatan penangkapan benih lobster berlangsung sejak tahun 1990-an, dimana pada awalnya hasil tangkapan benih digunakan untuk kebutuhan budidaya pembesaran lobster. Penangkapan benih lobster mulai marak dilakukan di Pulau Lombok sejak tahun 2011 karena permintaan ekspor cukup tinggi dan mencapai puncaknya pada tahun 2013 dengan hasil tangkapan mencapai 2,6 juta ekor dengan nilai Rp 36 milyar (Bahrawi *et al.*, 2015), dan pada tahun 2014 hasil tangkapan benih lobster mengalami penurunan (Erlania *et al.*, 2017). Munculnya regulasi tentang larangan penangkapan benih lobster melalui Permen KP No. 1 tahun 2015 dan diperkuat dengan Permen KP No. 56 tahun 2016, sehingga sejak tahun 2015 kegiatan penangkapan benih lobster sudah tidak dilakukan. Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan telah mengeluarkan regulasi baru terkait

komoditas lobster. Regulasi tersebut adalah Permen KP No. 12 tahun 2020, dalam regulasi tersebut memberi izin ekspor benih lobster. Sementara ekspor benih lobster yang sebelumnya dilarang sudah diperbolehkan dengan syarat tertentu atau sistem kuota, sehingga kegiatan penangkapan benih lobster kembali marak.

Data dan informasi tentang potensi benih lobster, baik distribusi dan musim sangat diperlukan untuk mendukung tingkat eksploitasi yang maksimal dengan tetap menjaga kelestarian sumberdaya benih lobster di alam. Sampai saat ini, data dan informasi yang akurat tentang potensi benih lobster di Pulau Lombok belum tersedia (Erlania *et al.*, 2017). Pada dasarnya, lobster merupakan organisme yang hidup di dasar perairan dan distribusinya bergantung pada substrat di alam dan ketersediaan makanan (Thangaraja & Radhakrishnan, 2012). Daur hidup lobster mengalami fase larva yang bersifat planktonik

Cite this as:

Junaidi, M., Cokrowati, N., Diniarti, N., Setyono, B.D.H & Mulyani, L.F. (2021). Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan Benih Lobster di Perairan Selatan Pulau Lombok. *Rekayasa* 14 (1). 57-67.
doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.9055>

© 2021 Muhammad Junaidi, Nunik Cokrowati, Nanda Diniarti, Bagus Dwi Hari Setyono dan Laily Fitri Mulyani

Article History:

Received: November 19th 2020; **Accepted:** March, 3rd 2021
Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

hidup melayang dan terbawa oleh pergerakan air bahkan melintasi samudera (Dao *et al.*, 2015), dan saat post larva (*puerulus*) akan menempel pada substrat atau organisme yang berasosiasi secara ekologi dalam yang habitat yang sama. Post larva (*puerulus*) berukuran antara 5-7 cm ditangkap oleh nelayan sebagai benih lobster untuk dipelihara. Lobster jenis *Panulirus* mengalami fase planktonik yang cukup lama yaitu mencapai 12 bulan (Rudorff *et al.*, 2009). Habitat benih lobster dipengaruhi oleh kondisi atau parameter oseanografi, dimana menurut (Cahya *et al.*, 2016) distribusi dan kelimpahan sumber daya hayati di suatu perairan termasuk benih lobster tidak terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi. Suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a merupakan parameter oseanografi yang sangat berpengaruh terhadap variabilitas hasil tangkapan sumberdaya hayati laut, karena suhu sangat berpengaruh terhadap metabolisme biota secara biologis (Adnan, 2010), dan secara fisika SPL dapat menyebabkan *upwelling*, yang membawa nutrisi ke permukaan dan menjadikan tempat *feeding ground* bagi ikan, sementara klorofil-a merupakan indikator adanya produktivitas primer bagi ikan (Cahya *et al.*, 2016). Data dan informasi SPL dan klorofil-a dapat digunakan untuk penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) (Adnan, 2010; Maulina *et al.*, 2019; Nurdin *et al.*, 2015; Putra *et al.*, 2017; Rahman *et al.*, 2019; Supyan *et al.*, 2020; Triadi *et al.*, 2015).

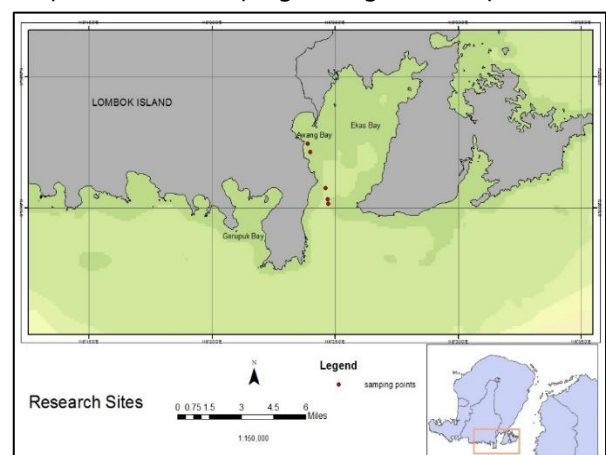
Penginderaan jauh merupakan suatu teknik yang dapat diaplikasikan untuk pengamatan parameter oseanografi perairan seperti SPL dan klorofil-a baik secara spasial maupun temporal. Teknik penginderaan jauh memiliki kemampuan yang tinggi dalam menganalisis area yang luas dan sulit ditempuh dengan cara konvensional dalam waktu yang singkat. Sensor satelit penginderaan jauh mendeteksi radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh permukaan laut untuk melihat fenomena SPL dan klorofil-a. Citra satelit Aqua Modis (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) dapat dimanfaatkan untuk pemantauan dan kajian SPL karena mempunyai band thermal dan resolusi temporal yang tinggi, sehingga dinamika perubahan SPL dapat diamati secara kontinu (Munthe *et al.*, 2018). Penelitian mengenai informasi hubungan antara SPL dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan dengan menggunakan data Aqua Modis telah banyak dilakukan, sementara variabilitas SPL dan konsentrasi klorofil-a terhadap hasil tangkapan

benih lobster belum ada informasi tentang hal tersebut. Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui distribusi SPL, konsentrasi klorofil-a dan hasil tangkapan benih lobster dan menganalisis hubungan antara SPL dan konsentrasi klorofil-a terhadap hasil tangkapan benih lobster. Penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi daerah potensial penangkapan benih lobster di Perairan Selatan Pulau Lombok.

METODE PENELITIAN

Wilayah Penelitian

Wilayah penelitian adalah di Perairan Selatan Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat, dengan batas koordinat yaitu 8°60'-8°48'LS dan 116°13'-116°35'BT (Gambar 1). Data hasil tangkapan benih lobster di peroleh dari sensus benih lobster tahun 2009 – 2013 oleh Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) (Bahrawi *et al.*, 2015). Data SPL dan konsentrasi klorofil-a tahun 2009-2013 dari satelit Aqua Modis yang diunduh melalui situs ERDDAP (<https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/>).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode Sampling

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan distribusi secara spasial dan temporal SPL dan klorofil-a di Perairan Selatan Pulau Lombok dihubungkan hasil tangkapan benih lobster di lokasi *fishing ground*. Pengukuran lapangan SPL dan jumlah tangkapan benih lobster untuk verifikasi terhadap data lapangan dilakukan bulan September 2020, Oktober 2020 dan November 2018 mewakili Musim Peralihan 1 (Timur – Barat), bulan Desember 2018-Februari 2019 mewakili Musim Barat, bulan April dan Mei 2019 mewakili Musim Peralihan 2 (Barat - Timur), bulan Juni dan Juli 2019 mewakili Musim Timur. Metode

sampling atau pengambilan data SPL dan benih lobster dilakukan melalui observasi lapangan pada 5 titik sampling pada *fishing ground* di Teluk Awang Pulau Lombok (Gambar 1). Pengukuran SPL menggunakan *thermometer* pada kedalaman 0.2 m dari permukaan dan pengamatan jumlah tangkapan benih lobster dengan menggunakan kolektor benih yang terpasang malam hari dengan bantuan lampu listrik sebagai aktraktor (Gambar 2). Kolektor atau alat pengumpul benih lobster terbuat dari kantong kertas semen dan jaring. Lembaran kertas berukuran 20x20 cm dilipat seperti membuat baling-baling dan di tengahnya diikatkan pada jaring yang berukuran panjang 10 - 20 m dan lebar 1,5 m. Bagian bawah kolektor diberi pemberat dengan bantuan tali, dan di bagian atas diberi tali dan digantungkan pada rakit yang terbuat dari bambu dan dilengkapi dengan drumpon dan jangkar (Gambar 2). Satu unit rakit berukuran 6x3m digunakan untuk menggantung 6 orang kolektor. Pengoperasian pengumpul dilakukan pada malam hari sehingga rakit dilengkapi dengan generator dan 6 buah lampu listrik dengan daya masing-masing 5 watt (Junaidi *et al.*, 2019).



Gambar 2. Kolektor benih lobster

Pengolahan Data Citra Satelit

Data SPL dan konsentrasi klorofil-a yang diperoleh melalui penginderaan jauh dengan memanfaatkan data satelit Aqua Modis yang merupakan citra non foto dengan spektrum elektromagnetik inframerah termal (Sunarernanda *et al.*, 2017). Data citra satelit Aqua Modis (<https://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap>) adalah data komposit bulanan dari tahun 2009-2013. Data yang diunduh merupakan data level 3 sehingga tidak perlu melakukan koreksi radiometrik dan atmosferik, kemudian dilakukan pemotongan (*cropping*) sesuai wilayah penelitian dan dikonversi dalam format *comma separated value* (csv). Data

NaN merupakan hasil pantulan dari objek yang tidak terdeteksi secara numerik oleh citra satelit sehingga perlu dilakukan koreksi. Proses koreksi dilakukan melalui Microsoft Excel. Hasil filter data NaN dari Microsoft Excel adalah data dalam format *excel spreadsheets* (xls) yang siap untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut pada ArcGIS 10.3.

Pengolahan Data Hasil Tangkapan

Pengolahan data hasil tangkapan (*catch*) benih dan upaya penangkapan (*effort*) merupakan hasil sensus benih lobster tahun 2009-2013 oleh Proyek ACIAR. Data hasil tangkapan merupakan data komposit bulanan hasil wawancara petugas ke nelayan penangkap benih lobster. Penangkapan benih lobster menggunakan alat pengumpul benih (kolektor) atau dalam istilah lokal disebut "pocong". Kolektor alat ini dioperasikan malam hari dengan menggunakan lampu listrik sebagai sumberdaya cahaya sehingga bulan terang alat ini dioperasikan. Lama trip penangkapan benih lobster hanya satu hari, sehingga dalam satu bulan trip penangkapan benih lobster adalah 21 hari. Upaya penangkapan (*effort*) setiap bulan lama trip (hari) dikali jumlah nelayan dikali 21 hari, dengan demikian perhitungan *catch per unit effort* (CPUE) dalam periode bulanan dalam bentuk satuan ekor/trip.

Analisis Data

Koreksi kesalahan relatif data pengukuran lapangan dan data citra satelit dan data sekunder hasil tangkap benih lobster, dihitung dengan rumus Dipsaptono dan Budiman (2006) dalam (Soebekti *et al.*, 2014) sebagai berikut :

$$RE = \left[\frac{X_{insitu} - X_{citra/sekunder}}{X_{insitu}} \right] \times 100\%$$

$$MRE = \sum_0^n \left| \frac{RE}{n} \right|$$

dimana; RE = kesalahan relatif (*relative error*), MRE = rerata kesalahan relatif (*mean relative error*), X_{insitu} = data SPL hasil pengukuran di lapangan; X_{citra} = data SPL citra, n = jumlah data. Jika nilai RE dibawah 10% maka citra layak digunakan.

Analisis pengaruh SPL dan klorofil-a terhadap CPUE benih lobster dilakukan melalui regresi berganda taraf kepercayaan 95%. Guna mencegah terjadinya bias, maka disertakan uji normalitas dan multikolinieritas. Setelah melalui uji asumsi klasik tersebut, dapat dilanjutkan dengan regresi

berganda untuk menduga pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Berikut adalah persamaan regresi yang digunakan

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

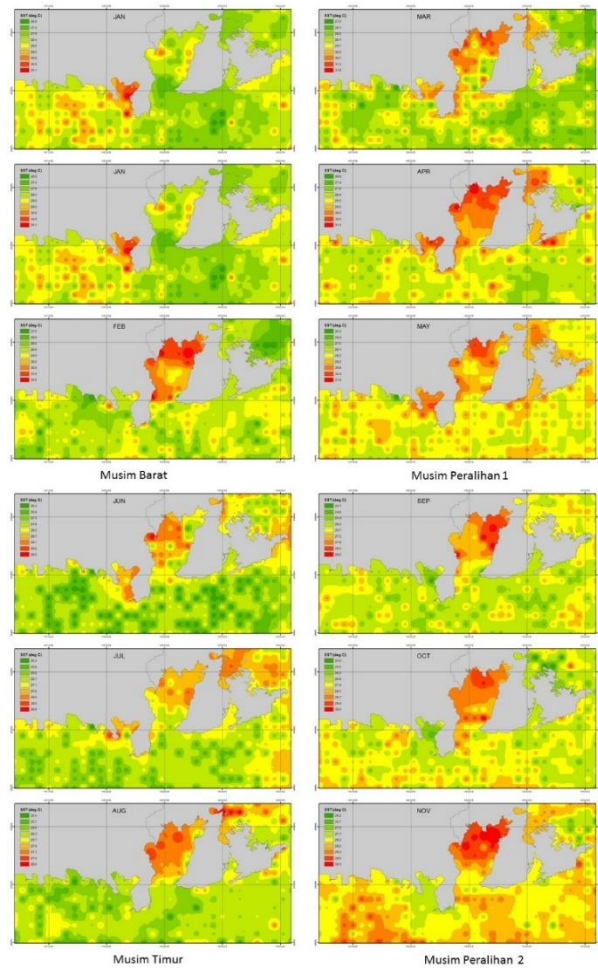
dimana : Y = CPUE benih lobster; α = konstante (intersep) β_1 = koefisien regresi suhu permukaan laut, β_2 = koefisien regresi konsentrasi klorofil-a, X_1 = SPL ($^{\circ}\text{C}$), X_2 = klorofil-a (mg/m^3).

Berikutnya dilakukan uji t (parsial) dan uji uji F (simultan). Uji t dilakukan untuk menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel terikat. Jika nilai t hitung > ttabel berarti memiliki pengaruh nyata. Untuk menunjukkan apakah semua variabel bebas memiliki pengaruh secara bersamaan terhadap variabel terikat maka dilakukan uji F. Apabila nilai F hitung > F tabel maka terdapat pengaruh nyata antara variabel bebas dengan terikat secara bersamaan. Tahap berikutnya penentuan koefisien korelasi (R) dan determinasi (R^2). Nilai R digunakan untuk mengetahui adanya hubungan kuat rendah antara variabel bebas dengan variabel terikat. Koefisien R^2 digunakan untuk menggambarkan seberapa variasi dapat dijelaskan oleh model.

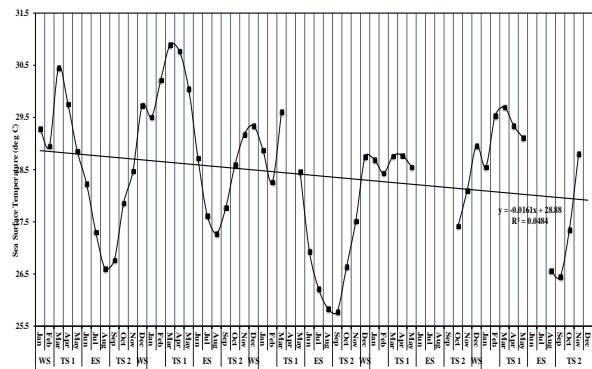
HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Suhu Permukaan Laut

Pola pergerakan suhu permukaan laut (SPL) di Perairan Selatan Pulau Lombok mengikuti pola musim angin yang terjadi di perairan selatan Pulau Lombok, yaitu: musim barat, timur, dan peralihan. Distribusi SPL secara spasial di perairan selatan Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 3. SPL di Perairan Selatan Pulau Lombok berdasarkan distribusi spasial citra satelit Aqua Modis level-3 tahun 2009-2013 berkisar antara 23.87°C - 32.39°C . Secara spasial pada umumnya distribusi suhu hangat terdapat di perairan wilayah pesisir terutama dalam teluk, seperti Teluk Ekas, Teluk Gerupuk dan Teluk Bumbang. Distribusi suhu dingin terdapat di perairan lepas pantai (*offshore*) selatan Pulau Lombok. SPL perairan selatan Pulau Lombok secara deret waktu dapat dilihat pada Gambar 4. Pada musim barat (Desember – Februari) dalam kurun waktu 5 tahun, SPL perairan selatan Pulau Lombok berkisar antara 26.91°C – 32.10°C , sedangkan untuk musim timur (Juli – Agustus) SPL berkisar pada nilai 24.68°C – 30.55°C . Pada musim peralihan 1 (Maret – Mei) rata-rata SPL berkisar antara 26.31°C – 32.39°C dan musim peralihan 2 (September – November) berada pada nilai suhu 23.87°C – 30.76°C .



Gambar 3. Distribusi SPL Rata-Rata Bulanan Januari - Desember

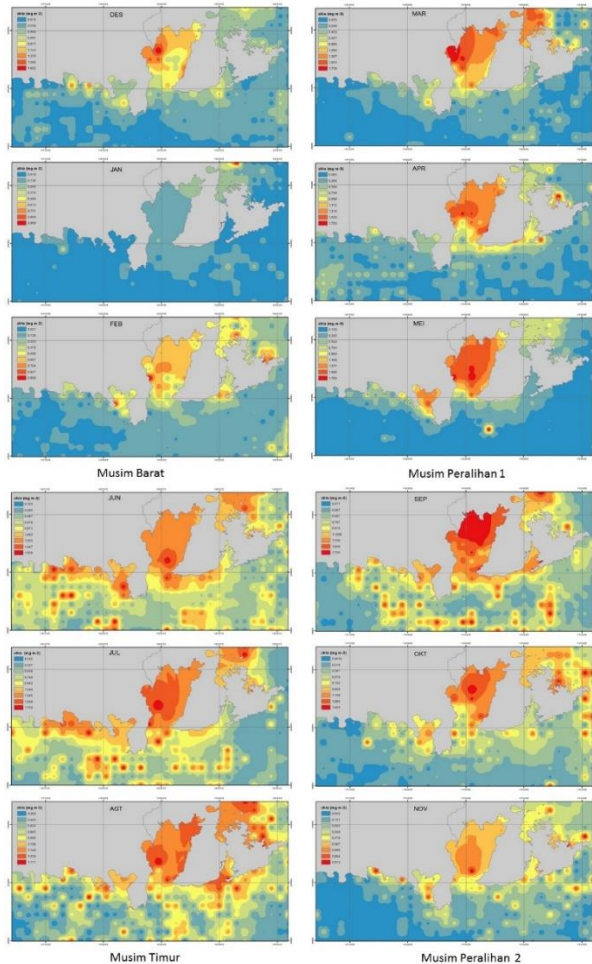


Gambar 4. Fluktuasi SPL Rata-Rata Bulanan Januari 2009 – Desember 2013

Hasil perhitungan 10 data pengukuran SPL di lapangan (*in-situ*) dan citra untuk mendapatkan koreksi kesalahan relatif, didapatkan bahwa nilai MRE dari SPL pengukuran di lapangan (*in-situ*) dan citra satelit Aqua Modis level-3 tahun 2009-2013 sebesar 4.01%, hal ini menunjukkan bahwa nilai SPL dari data citra dapat mewakili keadaan di lapangan untuk digunakan dalam penelitian ini.

Distribusi Klorofil-a

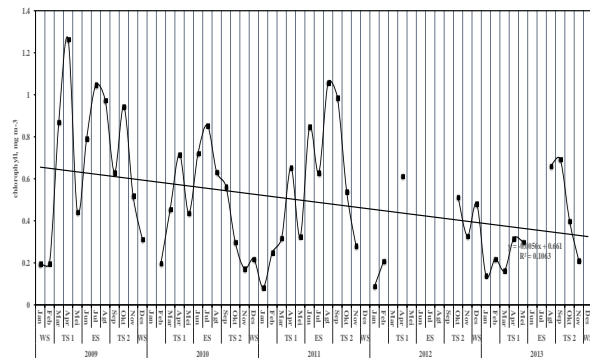
Konsentrasi klorofil-a di perairan selatan Pulau Lombok secara spasial dapat dilihat pada Gambar 5. Klorofil-a terkonsentrasi di perairan wilayah pesisir dan konsentrasinya semakin berkurang menuju arah lepas pantai. Konsentrasi klorofil-a paling besar terdapat pada perairan wilayah pesisir terutama dalam teluk seperti Teluk Ekas, Teluk Gerupuk dan Teluk Bumbang.



Gambar 5. Distribusi Klorofil-a Rata-Rata Bulanan Januari - Desember

Secara deret waktu kandungan klorofil-a yang dapat terdeteksi dari citra satelit Aqua Modis dapat dilihat pada Gambar 6. Pada musim barat (Desember – Februari) dalam kurun waktu 5 tahun, konsentrasi klorofil-a di Perairan Selatan Pulau Lombok berkisar antara 0.08 – 0.87 mg/m³, sedangkan untuk musim timur (Juli – Agustus) klorofil-a berkisar pada nilai 0.16 – 1.06 mg/m³. Pada musim peralihan 1 (Maret – Mei) rata-rata klorofil-a berkisar antara 0.16 – 1.26 mg/m³ dan musim peralihan 2 (September – November) berada pada nilai 0.17 – 0.98 mg/m³. Secara umum perubahan klorofil-a yang terjadi di perairan

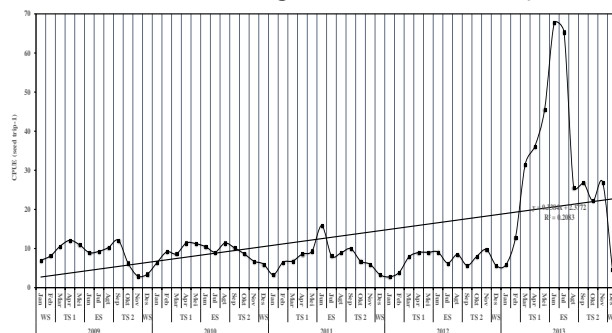
selatan Pulau Lombok dalam kurun waktu penelitian menunjukkan penurunan, dimana penurunannya berkisar 0.12 mg/m³ dalam jangka waktu 5 tahun atau 0.02 mg/m³ setiap tahunnya.



Gambar 6. Fluktuasi Klorofil-a Rata-Rata bulanan Januari 2009 – Desember 2013

Hasil Tangkapan Benih Lobster

Di perairan selatan Pulau Lombok khususnya di Teluk Ekas terdapat 5 species lobster, namun benih lobster yang banyak tertangkap dan memiliki nilai ekonomi tinggi 2 jenis yaitu lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan lobster mutiara (*Panulirus ornatus*). Nilai hasil tangkapan per unit effort (CPUE) benih lobster di perairan selatan Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 7. Dalam kurung waktu tahun 2009-2013 terlihat nilai CPUE benih lobster cenderung menunjukkan kecenderungan yang meningkat. Nilai CPUE benih lobster terbesar terjadi pada bulan Juni 2013 dengan nilai 67.7 benih/trip sedangkan nilai CPUE terendah terjadi pada bulan November 2009 dengan nilai 3.0 benih/trip.



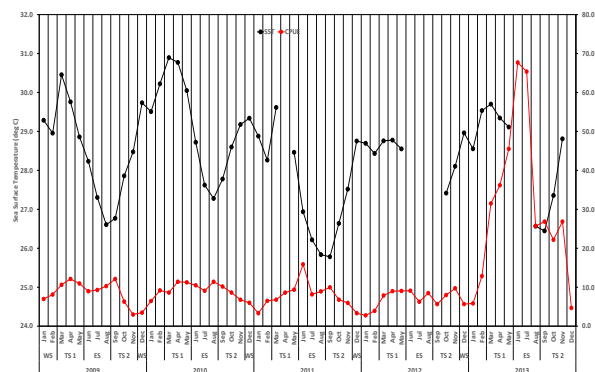
Gambar 7. Tangkapan per unit upaya (CPUE) benih lobster bulan Januari 2009-Desember 2013

Hasil perhitungan 10 data pengamatan CPUE benih lobster di lapangan (*in-situ*) dan data sekunder untuk mendapatkan koreksi kesalahan relatif, didapatkan bahwa nilai MRE dari CPUE pengamatan lapangan (*in-situ*) dan data sekunder hasil sensus tahun 2009-2013 sebesar 8.67%, hal ini menunjukkan bahwa bahwa nilai CPUE dari data

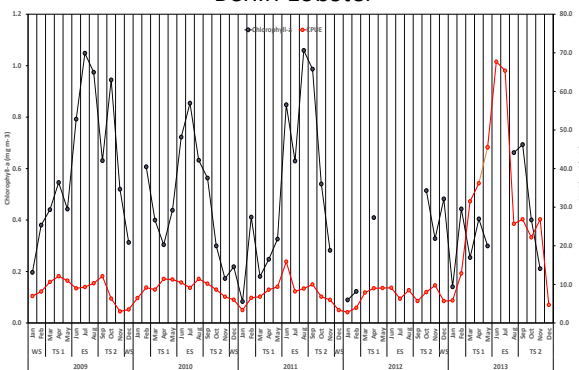
sekunder dapat mewakili keadaan di lapangan untuk digunakan dalam penelitian ini.

Hubungan antara SPL, Klorofil-a dengan CPUE Benih Lobster

Hubungan antara SPL dan klorofil-a dengan CPUE hasil tangkapan benih lobster dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Pada musim peralihan 1 (Maret – Mei) sampai musim timur (Juni-Agustus) tahun 2009, saat SPL mengalami penurunan, maka nilai CPUE benih lobster juga menurun, sebaliknya pada musim peralihan 2 (September – November), saat SPL naik justru nilai CPUE mengalami penurunan. Pada musim peralihan 1 sampai musim timur tahun 2010, saat SPL mengalami penurunan justru nilai CPUE naik, dan pada musim peralihan 2 saat SPL naik nilai CPUE turun. Pada musim timur tahun 2011 saat SPL turun, maka nilai CPUE naik (Gambar 8). Dalam kurung waktu tahun 2009-2013, saat klorofil-a naik mengalami kenaikan, maka nilai CPUE benih lobster juga cenderung naik baik pada musim barat (Desember – Februari), musim peralihan 1 (Maret – Mei), musim timur (Juni – Agustus) maupun pada musim peralihan 2 (September – November) (Gambar 9).



Gambar 8. Hubungan antara SPL dengan CPUE Benih Lobster



Gambar 9. Hubungan antara Klorofil-a dengan CPUE Benih Lobster

Suhu permukaan laut (SPL) sangat tergantung pada jumlah panas yang diterima dari matahari, sehingga daerah-daerah yang paling banyak menerima panas dari matahari adalah daerah tropis atau di sekitar equator. Menurut Rahman *et al.* (2019) perubahan suhu musiman pada suatu perairan, selain disebabkan oleh panas matahari yang menyinari permukaan laut juga dipengaruhi oleh faktor arus permukaan, keadaan awan, pertukaran massa air secara horizontal dan vertikal maupun adanya *upwelling*. Selain pengaruh angin muson, SPL di perairan Indonesia dipengaruhi fenomena iklim global seperti El Nino dan *Indian Ocean Dipole* (IOD), terutama di perairan yang berhubungan dengan Samudra Hindia (Gaol *et al.*, 2014; Iskandar *et al.*, 2020; Kusuma *et al.*, 2017), dan pada umumnya musim barat lebih dingin dibandingkan musim timur. Rendahnya nilai SPL di Perairan Selatan Pulau Lombok karena berhubungan langsung dengan Samudera Hindia yang merupakan daerah *upwelling* yang paling intensif (Emiyati *et al.*, 2014). Fenomena *upwelling* yang terjadi di perairan Lombok karena adanya perbedaan pola pergerakan arah dan kecepatan angin dari perubahan siklus angin musim yang terbagi perbedaan pola pergerakan arah dan kecepatan angin dari perubahan siklus angin musim yang terbagi menjadi empat siklus musim. Secara umum kecenderungan perubahan SPL yang terjadi di perairan selatan Pulau Lombok dalam kurun waktu penelitian menunjukkan penurunan, dimana penurunannya berkisar $0,97^{\circ}\text{C}$ dalam jangka waktu 5 tahun atau $0,19^{\circ}\text{C}$ setiap tahunnya. Penurunan SPL terjadi di Samudera Hindia sebelah selatan Pulau Jawa dalam kurun waktu 1982-2009 pada bulan Agustus dengan penurunan hingga $-0,4^{\circ}\text{C}$ (Habibie & Nuraini, 2014).

Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari (Effendi *et al.*, 2012). Bila nutrisi dan intensitas matahari cukup tersedia, maka konsentrasi klorofil-a akan tinggi dan sebaliknya. Klorofil-a di Perairan Selatan Pulau Lombok dalam kurun waktu 5 tahun dari tahun 2009-2013 klorofil-a terkonsentrasi di perairan wilayah pesisir dan konsentrasinya semakin berkurang menuju arah lepas pantai. Tingginya konsentrasi klorofil-a di perairan pesisir ini terjadi karena terakumulasinya zat hara yang dibawa oleh aliran sungai menuju perairan laut di wilayah pesisir (Putra *et al.*, 2017). Klorofil-a di perairan teluk dan pesisir merupakan produk dari proses produktivitas

perairan yang tinggi yang terjadi akibat proses pengadukan dasar perairan oleh pergerakan massa air laut menuju ke wilayah teluk dan pesisir seperti yang terjadi di pesisir Lombok Barat (Triadi *et al.*, 2015). Musim barat merupakan musim dimana konsentrasi klorofil-a cukup tinggi. Hal ini diduga terjadi karena tingginya curah hujan yang turun di Pulau Lombok sehingga menyebabkan banyaknya zat hara yang masuk ke perairan laut melalui aliran sungai. Sebaliknya pada musim timur dan peralihan 2 terjadi penurunan konsentrasi klorofil-a di perairan selatan Pulau Lombok.

Perairan Selatan Pulau Lombok terutama perairan Teluk Gerupuk, Teluk Bumbang dan Teluk Awang merupakan daerah penangkapan (*fishing ground*) benih lobster. Penangkapan benih lobster berkembang sejak tahun 1990-an, dimana pada waktu itu banyak ditemukan benih yang menempel pada pelampung dan material lainnya (Junaidi *et al.*, 2019). Hasil tangkapan benih lobster ada jenis yaitu lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan lobster mutiara (*Panulirus ornatus*) (Erlania *et al.*, 2014; Junaidi *et al.*, 2019). Nilai hasil tangkapan per unit effort (CPUE) benih lobster di Perairan Selatan Pulau Lombok dalam kurung waktu tahun 2009-2013 cenderung meningkat. Nilai CPUE benih lobster terbesar terjadi pada bulan Juni 2013 dengan nilai 67.7 benih/trip (580 000 ekor), sedangkan nilai CPUE terendah terjadi pada bulan November 2009 dengan nilai 3.0 benih/trip (18 000 ekor). Tingginya permintaan benih untuk kebutuhan ekspor yang mencapai puncaknya pada tahun 2013, dan sebagai akibatnya terjadinya penurunan hasil tangkapan benih pada tahun 2014 (Erlania *et al.*, 2017). Munculnya regulasi tentang larangan penangkapan benih lobster melalui Permen KP No. 1 tahun 2015 dan diperkuat dengan Permen KP No. 56 tahun 2016, sehingga sejak tahun 2015 kegiatan penangkapan benih lobster sudah tidak dilakukan. Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan telah mengeluarkan regulasi baru terkait komoditas lobster. Regulasi tersebut adalah Permen KP No. 12 tahun 2020, dalam regulasi tersebut memberi izin ekspor benih lobster. Sementara ekspor benih lobster yang sebelumnya dilarang sudah diperbolehkan dengan syarat tertentu atau sistem kuota.

Hubungan antara SPL, Klorofil-a dengan CPUE Benih Lobster

Untuk mengetahui pengaruh antara variabel terikat dengan variabel bebas dianalisis

menggunakan regresi linier berganda, dimana CPUE sebagai variabel terikat, SPL dan klorofil-a sebagai variabel bebas. Sebelum dilakukan analisis regresi terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji multikolinieritas untuk menghasilkan suatu model regresi. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data ketiga variabel tersebut tidak berdistribusi normal sehingga ketiga data tersebut ditransformasi menjadi logaritma (log). Setelah data dilog, maka data ketiga variabel tersebut telah memenuhi persyaratan distribusi normal dengan nilai signifikansi lebih besar dari 0.05. Hasil uji multikolinieritas menunjukkan bahwa tidak terjadi hubungan multikolinieritas antara SPL dengan klorofil-a dengan nilai toleransi (*tolerance* > 0.1) dan nilai *variance inflation factor* (VIF < 10). Perhitungan regresi linier berganda dengan menggunakan *software* SPSS

Tabel 1. Perhitungan regresi linier berganda

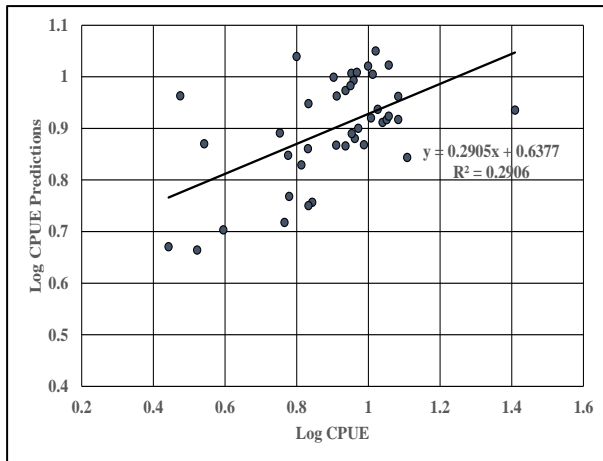
Variabel	Koefisien	t hitung
(konstante)	0.412	0.207 ^{ts}
Log SPL	0.352	0.257 ^{ts}
Log Klorofil-a	0.242	3.769*
F hitung	7.784	
R ²	0.253	

Keterangan : ts tidak signifikan pada taraf kepercayaan 95%; * signifikan pada taraf kepercayaan 95%

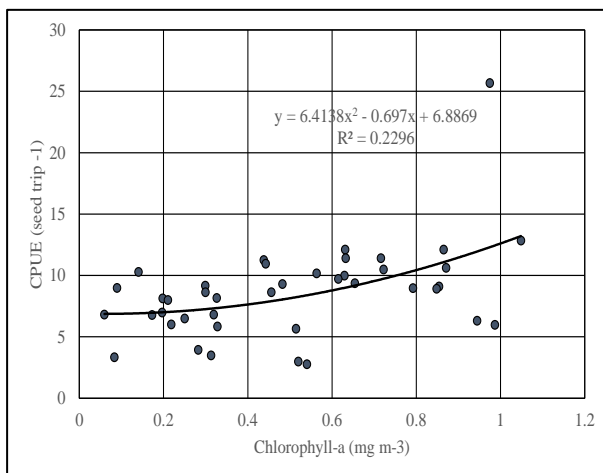
Pada Tabel 1 terlihat bahwa nilai F hitung sebesar 7.784 dan nilai signifikansi 0.001 ($p < 0.05$) dengan taraf kepercayaan 95%, artinya H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan SPL dan klorofil-a mempunyai pengaruh signifikan terhadap CPUE hasil tangkap benih lobster. Nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0.253 artinya 25.3 % pengaruh terhadap CPUE disebabkan oleh SPL dan klorofil-a dan 74.5 % dipengaruhi oleh faktor lain. Model regresi yang terbentuk dan digunakan untuk menjelaskan hubungan SPL dan klorofil-a dengan CPUE hasil tangkapan benih lobster di Perairan Selatan Pulau Lombok adalah $Y = 0.412 + 0.352 X_1 + 0.242 X_2$, dengan X_1 adalah SPL dan $X_2 =$ klorofil-a. Gambar 10 menunjukkan grafik hubungan antara CPUE hasil tangkapan benih lobster lapangan dengan CPUE prediksi.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa SPL mempunyai nilai t hitung 0.257 dengan nilai signifikansi 0.799 lebih besar dari 0.05 pada taraf kepercayaan 95%, hal ini menunjukkan bahwa SPL mempunyai pengaruh yang tidak signifikan terhadap CPUE hasil tangkapan benih lobster. Pada klorofil-a mempunyai nilai t hitung 3.769 dengan nilai signifikansi 0.01 lebih kecil dari 0.05 pada taraf

kepercayaan 95%, hal ini menunjukkan klorofil-a mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap CPUE hasil tangkapan benih lobster. Hasil analisis regresi polinomial untuk melihat hubungan antara klorofil-a secara parsial terhadap CPUE benih lobster menunjukkan bahwa benih lobster banyak tertangkap pada kisaran konsentrasi klorofil-a 0.2 – 0.9 mg/m³, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) 0.229 artinya 22.9% hasil tangkapan benih lobster dipengaruhi oleh klorofil-a dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain (Gambar 11).



Gambar 10. Hubungan antara CPUE Lapangan dengan CPUE Prediksi



Gambar 11. Hasil Analisis Regresi Polinomial Klorofil-A dengan CPUE

Fenomena perubahan iklim global yang terjadi dalam dekade terakhir ini yang mengakibatkan fluktuasi kondisi iklim yang sulit diprediksi akan mempengaruhi fluktuasi kondisi perairan. Hal ini diduga juga dapat berdampak pada ketersediaan benih lobster di perairan. Parameter lingkungan perairan merupakan faktor pembatas dari distribusi setiap spesies lobster (Erlania et al., 2014; Thangaraja & Radhakrishnan, 2012). Menurut Amri et al. (2015), parameter lingkungan perairan yang

sangat menentukan kelimpahan dan distribusi larva ikan dan biota lainnya adalah arus, temperatur, salinitas, pH dan oksigen terlarut. Setiap spesies memiliki habitat dengan karakteristik yang spesifik sesuai kebutuhannya terkait ketersediaan makanan, tempat berlindung, dan reproduksinya.

Menurut Adnan (2010), parameter oseanografi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap variabilitas hasil tangkapan ikan, seperti klorofil-a dan suhu permukaan laut, karena suhu sangat berpengaruh terhadap metabolisme ikan secara biologis. Dilihat dari pengaruh fisiknya, suhu permukaan dapat menyebabkan *upwelling*, yang membawa nutrisi ke permukaan dan menjadikan tempat *feeding ground* bagi ikan, sementara klorofil-a merupakan indikator adanya produktivitas primer bagi ikan (Cahya et al., 2016). Distribusi suhu permukaan laut suatu wilayah perairan, akan dapat diamati pola serta fenomena *upwelling/front*, untuk kemudian dapat diestimasi daerah potensi penangkapan ikan (Adnan, 2010). Hubungan faktor tersebut sangat jelas karena suhu permukaan laut merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan habitat suatu ikan. Distribusi SPL yang digabungkan dengan distribusi klorofil-a dan variabilitas hasil tangkapan ikan, maka daerah yang diduga merupakan daerah potensi penangkapan ikan adalah daerah yang mempunyai suhu optimum dan mempunyai kandungan klorofil-a yang tinggi sebagai indikator kesuburan perairan (Cahya et al., 2016). Oleh karena itu, distribusi data SPL dan klorofil-a dapat digunakan untuk penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) (Adnan, 2010; Maulina et al., 2019; Nurdin et al., 2015; Putra et al., 2017; Rahman et al., 2019; Supyan et al., 2020; Triadi et al., 2015).

Parameter-parameter oseanografi tersebut mempengaruhi distribusi dan kelimpahan larva atau benih ikan atau biota lainnya dapat secara simultan (serempak) ataupun secara parsial. Kelimpahan benih lobster erat hubungannya dengan hasil tangkapan oleh nelayan atau dalam istilah lain *catch per unit effort* (CPUE) di Perairan Selatan Pulau Lombok secara simultan dipengaruhi oleh suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a. Namun secara parsial SPL tidak signifikan terhadap nilai CPUE sedangkan klorofil-a secara statistik signifikan (Tabel 1), hal yang sama diperoleh terhadap hasil tangkapan ikan cakalang di Pulau Halmahera (Supyan et al., 2020) dan ikan tenggiri di Maluku Tenggara (Tangke, 2012), dimana hasil tangkapan hanya dipengaruhi oleh

konsentrasi klorofil-a. Nilai R^2 yang diperoleh adalah 0,207 artinya 20.7% hasil tangkapan benih lobster dipengaruhi oleh klorofil-a dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Menurut Amri et al. (2015), larva atau benih terdistribusi dan menyebar memanfaatkan arus untuk melakukan migrasi dari lokasi pemijahan ke lokasi *nursery*. Hal yang sama dikemukakan Amarullah (2008) yang menyebutkan larva cenderung bergerak menuju pantai (*onshore transport*) pada saat periode arus bergerak menuju ke arah pantai. Bahkan kecepatan arus dapat dijadikan dasar untuk mendapatkan pola musiman sebaran larva ikan (Rizki, 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Distribusi suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a di perairan selatan Pulau Lombok bervariasi setiap musim, dengan SPL dan konsentrasi klorofil-a tinggi umumnya terdapat di perairan wilayah pesisir dan konsentrasinya semakin berkurang menuju arah lepas pantai. Variabel SPL dan klorofil-a secara simultan berpengaruh signifikan terhadap CPUE benih lobster dan secara parsial SPL tidak berpengaruh signifikan terhadap CPUE benih lobster, sedangkan klorofil-a berpengaruh signifikan. Nilai koefisien determinasi antara CPUE benih lobster dan CPUE prediksi diperoleh bahwa 26.06 % dipengaruhi oleh SPL dan klorofil-a dan 73.94% dipengaruhi oleh variabel lainnya.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang variabel apa saja yang berpengaruh selain variabel SPL dan klorofil-a untuk memprediksi potensi benih lobster di Perairan Selatan Pulau Lombok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mataram atas pembiayaan Skim Penelitian Peningkatan Kapasitas tahun 2020, dan Saudara Nurul Hidayati, S.Pi., dan Muhamad Ridwan atas bantuannya di lapangan dan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Adnan. (2010). Analisis suhu permukaan laut dan klorofil-a data inderaja hubungannya dengan hasil tangkapan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) di Perairan Kalimantan Timur. *Jurnal Amanisal PSP FPIK Unpatti-Ambon*, 1(1), 1–12.

- Amarullah, M. H. (2008). Hidro-Biologi Larva Ikan Dalam Proses Rekrutmen. *J. Hidrosfir Indonesia*, 3(2), 75–80. Retrieved from <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JHI/article/view/650>
- Amri, K., Muroharoh, A. Al, & Ernaningsih, D. (2015). Kondisi Oseanografi Laut Sulawesi the Influence of Oceanographic Parameters on the Abundance. *Jurnal Peneliti*, 21(1), 103–114.
- Bahrawi, S., Priyambodo, B., & Jones, C. (2015). Census of the lobster seed fishery of Lombok. In *Spiny lobster aquaculture development in Indonesia, Vietnam and Australia. Proceeding of the International Lobster Aquaculture Symposium held in Lombok, Indonesia 22-25 April 2014* (pp. 12–19).
- Cahya, C. N., Setyohadi, D., & Surinati, D. (2016). Pengaruh Parameter Oseanografi terhadap Distribusi Ikan. *Oseana*, 41(4), 1–14.
- Dao, H. T., Smith-Keune, C., Wolanski, E., Jones, C. M., & Jerry, D. R. (2015). Oceanographic currents and local ecological knowledge indicate, and genetics does not refute, a contemporary pattern of larval dispersal for the ornate spiny lobster, *Panulirus ornatus* in the south-east Asian archipelago. *PLoS ONE*, 10(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124568>
- Effendi, R., Palloan, P., & Ihsan, N. (2012). Analisis Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Sekitar Kota Makassar Menggunakan Data Satelit Topex/Poseidon. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 8(3), 279–285.
- Emiyati, Setiawan, K. T., Budhiman, S., & Hasyim, B. (2014). Perairan Lombok Menggunakan Data Penginderaan Jauh. *Proceeding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*, 470–479. Retrieved from http://sinasinderaja.lapan.go.id/files/sinasja2014/prosiding/bukuprosiding_470-479.pdf
- Erlania, E., Radiarta, I. N., & Haryadi, J. (2017). Status Pengelolaan Sumberdaya Benih Lobster Untuk Mendukung Perikanan Budidaya: Studi Kasus Perairan Pulau Lombok. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(2), 85. <https://doi.org/10.15578/jkpi.8.2.2016.85-96>
- Erlania, E., Radiarta, I. N., & Sugama, K. (2014). Dinamika kelimpahan benih lobster (*Panulirus* spp.) di Perairan Teluk Gerupuk, Nusa Tenggara

- Barat: tantangan pengembangan teknologi budidaya lobster. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(3), 475. <https://doi.org/10.15578/jra.9.3.2014.475-486>
- Gaol, J. L., Arhatin, R. E., & Ling, M. M. (2014). Pemetaan Suhu Permukaan Laut Dari Satelit Di Perairan Indonesia Untuk Mendukung " One Map Policy ." *Proceeding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*, 433–442. Retrieved from http://sinasinderaja.lapan.go.id/files/sinasja2014/prosiding/bukuprosiding_433-442.pdf
- Habibie, M. N., & Nuraini, T. A. (2014). Karakteristik Dan Tren Perubahan Suhu Permukaan Laut Di Indonesia Periode 1982-2009. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 15(1), 37–49. <https://doi.org/10.31172/jmg.v15i1.171>
- Iskandar, I., Mardiansyah, W., Lestari, D. O., & Masumoto, Y. (2020). What did determine the warming trend in the Indonesian sea? *Progress in Earth and Planetary Science*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40645-020-00334-2>
- Junaidi, M, Cokrowati, N., Diniarti, N., Damayanti, A. A., & Wardiatno, Y. (2019). The dynamic of spiny lobster larvae abundance in Awang Bay waters of Lombok Island , Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (pp. 1–9). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012056>
- Junaidi, Muhammad, Cokrowati, N., Diniarti, N., Damayanti, A. A., & Wardiatno, Y. (2019). The dynamic of spiny lobster larvae abundance in Awang Bay waters of Lombok Island, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 348). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012056>
- Kusuma, D. W., Murdimanto, A., Aden, L. Y., Sukresno, B., Jatisworo, D., & Hanintyo, R. (2017). Sea Surface Temperature Dynamics in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 98(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/98/1/012038>
- Maulina, I. D., Triarso, I., & Prihantoko, E. (2019). Potential Fishing Ground of Fringe Scale Sardine (*Sardinella fimbriata*) in the Java Sea based on Aqua Modis Satellite, 15(1), 32–40. Retrieved from <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Munthe, M. G., Jaya, Y. V., & Putra, R. D. (2018). Pemetaan Zona Potensial Penangkapan Ikan Berdasarkan Citra Satelit Aqua/Terra Modis di Perairan Selatan Pulau Jawa. *Dinamika Maritim*, 7(1), 39–42.
- Nuridin, S., Mustapha, M. A., Lihan, T., & Ghaffar, M. A. (2015). Determination of potential fishing grounds of Rastrelliger kanagurta using satellite remote sensing and GIS technique. *Sains Malaysiana*, 44(2), 225–232. <https://doi.org/10.17576/jsm-2015-4402-09>
- Putra, E., Gaol, J. L., & Siregar, V. P. (2017). Hubungan Konsentrasi Klorofil-a Dan Suhu Permukaan Laut Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama Di Perairan Laut Jawa Dari Citra Satelit Modis. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.24319/jtpk.3.1-10>
- Rahman, A. M., S. M. L., Agung, M. U. K., & Sunarto. (2019). Pengaruh Musim Terhadap Kondisi Oseanografi Dalam Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Cakalang di Perairan Selatan Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, X(1), 92–102. Retrieved from <http://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/23048/11249>
- Rizki, T. Y. (2018). Studi Pemodelan Numerik Oseanografi untuk Mendukung Perencanaan Manajemen Wilayah Pesisir Terpadu di Taman Nasional Komodo. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 1(2), 114–123. <https://doi.org/10.33086/atcsj.v1i2.859>
- Rudorff, C. A. G., Lorenzetti, J. A., Gherardi, D. F. M., & Lins-Oliveira, J. E. (2009). Modeling spiny lobster larval dispersion in the Tropical Atlantic. *Fisheries Research*, 96(2–3), 206–215. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2008.11.005>
- Soebekti, A., Anugroho, A., Dwi, S., & Satriadi, A. (2014). Pemetaan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a untuk menentukan fishing ground potensial menggunakan data citra satelit Aqua Modis pada musim timur di Selat Bali. *Journal of Oceanography*, 3(2), 200–209. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/joce/article/view/5216>
- Sunarernanda, D. P., Sasmito, B., Prasetyo, Y., & Wirasatriya, A. (2017). Analisis perbandingan data citra satelit EOS Aqua/Terra Modis dan NOAA AVHRR menggunakan parameter suhu

- permukaan laut. *Jurnal Geodesi Undip*, 6, 218–227. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/15385>
- Supyan, Susanto, A. N., & Malik, F. R. (2020). Hubungan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan cakalang di daerah fishing ground bagian barat pulau Halmahera. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(1), 94–105. <https://doi.org/10.33387/jikk.v3i1>
- Tangke, U. (2012). Analisis hubungan faktor oseanografi dengan hasil tangkapan ikan tenggiri (*Scomberomorus* spp) di perairan Kec. Leihitu Kab. Maluku Tengah. *Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.5.2.1-11>
- Thangaraja, R., & Radhakrishnan, E. V. (2012). Fishery and ecology of the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) at Khadiyapatanam in the southwest coast of India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 54(2), 69–79. <https://doi.org/10.6024/jmbai.2012.54.2.01712-12>
- Triadi, R., Zainuri, M., & Yusuf, M. (2015). Pola Distribusi Kandungan Klorofil-a Dan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Journal of Oceanography*, 4(1), 233–241. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/joce/article/view/7687/7447>