

**PENGARUH SUHU PERMUKAAN LAUT TERHADAP HASIL  
TANGKAPAN IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI PELABUHAN  
LAMPULO BANDA ACEH**

**Oleh:**

**Khaidir Ali <sup>1)</sup>, T. Ersti Yulika Sari <sup>2)</sup>, Bustari <sup>2)</sup>**

**Abstrak**

**mrq0104@gmail.com**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Lampulo Banda Aceh. Penelitian ini telah dilaksanakan pada 22 Juni - 5 Juli 2015 di perairan sekitar Pelabuhan Lampulo Banda Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Data hasil survei lapangan diperoleh 3 sampel/stasiun dengan rata-rata suhu permukaan laut 29,16°C. Suhu permukaan laut pada citra Aqua MODIS berkisar 29,4°C - 29,8°C. Secara temporal suhu permukaan laut pada periode 2010 – 2014 menunjukkan suhu tertinggi berkisar 30,7°C – 31°C pada musim peralihan barat timur, sedangkan suhu terendah berkisar 28°C – 28,3°C pada musim barat. Secara spasial suhu permukaan laut yang dominan berkisar antara 30,04 – 30,58°C yang tersebar antara bulan Maret – Agustus pada stasiun yang telah ditetapkan. Jumlah hasil tangkapan terendah terjadi pada bulan Februari 2010 yaitu sebesar 102.806 kg, sedangkan jumlah hasil tangkapan terbanyak terjadi pada bulan November 2014 yaitu sebesar 574.167 kg. Suhu permukaan laut secara spasial dan temporal mempengaruhi hasil tangkapan ikan Cakalang di pelabuhan Lampulo Banda Aceh. Suhu permukaan laut yang berpotensi untuk dilakukan penangkapan ikan cakalang di perairan Banda Aceh yaitu musim peralihan timur barat (September – November) berkisar 28 – 29°C. Fluktuasi hasil tangkapan ikan cakalang berdasarkan angin musim yaitu musim barat merupakan musim dengan penangkapan yang terendah, musim peralihan barat timur dan musim timur memiliki pola hasil tangkapan yang sama setiap tahunnya dengan jumlah hasil tangkapan musim timur lebih banyak dari pada musim peralihan barat timur dan musim peralihan timur barat merupakan musim penangkapan ikan cakalang tertinggi.

**Kata Kunci:** Suhu Permukaan Laut, Ikan Cakalang, Pelabuhan Lampulo

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

# THE INFLUENCE OF SEA SURFACE TEMPERATURE ON THE CATCHES SKIPJACK (*Katsuwonus pelamis*) IN THE PORT OF LAMPULO BANDA ACEH

By:

Khaidir Ali <sup>1)</sup>, T. Ersti Yulika Sari <sup>2)</sup>, Bustari <sup>2)</sup>

Abstract

mrq0104@gmail.com

The aim of this research is to know the influence of sea surface temperature on the catches skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in the port of Lampulo Banda Aceh. This research was doing during June 22<sup>th</sup> 2015 – July 5<sup>th</sup> 2015 in the waterworks around Lampulo Banda Aceh port. This research used servey method. This field survey shows that the average of temperature's sea level at 3 stations were 29,16°C. Temperature's sea level by used Citra Aqua MODIS was around 29.4°C-29.8°C and The high temperature during 2011-2013 used temporal's temperature was around 28°C-28.3°C on west season. According to spasial assessment, the most sea surface temperature was 30.04°C-30.58°C which spread around March-August at decided stations. The lowest amount of fish catching (102.806 Kg) was on 2010 February and The highest amount (574.167 Kg) on 2014 November. This research shows that sea surface temperature according to spasial and temporal was influenced skipjack fish catching at Lampulo Banda Aceh Port. The potential of sea surface temperature for catch skipjack fish at Lampulo Banda Aceh Port is 28°C-29°C on transition east-west season. The Fluctuation of skipjack fish catching based on wind season shows that west season was the lowest amount of fish catching while transition east-west season and east season is equal to the amount of fish catching. East season was the most amount of skipjack fish catching while transition east-west season was the highest amount of skipjack fish catching.

***Keywords: Sea Surface Temperature, Skipjack, Lampulo Port***

---

<sup>1)</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

<sup>2)</sup> Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

## PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu bidang industri yang dapat menguntungkan dalam segi ekonomi untuk kesejahteraan kehidupan manusia. Pemanfaatan sumberdaya alam yang efektif dan efisien pada perikanan dapat menguntungkan manusia dan tidak merugikan alam

sekitar. Salah satu pemanfaatan sumberdaya perikanan yang telah dilakukan yaitu penangkapan ikan. Dalam proses pelaksanaannya masih banyak mengalami kendala-kendala. Salah satu kendala tersebut yaitu sulitnya menentukan daerah penangkapan ikan di suatu perairan di Indonesia.

Nelayan-nelayan di Indonesia melakukan penangkapan ikan dengan cara tradisional, sehingga dalam penentuan daerah penangkapan ikan sering mengalami kegagalan dalam pengoperasian alat tangkap. Nelayan-nelayan di Indonesia melakukannya dengan cara kebiasaan/pengalaman saat operasi penangkapan dan melihat tanda-tanda alam seperti ada tidaknya kawanan burung-burung laut. Hal ini membuat upaya dalam penangkapan ikan menjadi tidak optimal.

Pelabuhan Lampulo merupakan pelabuhan perikanan di Kota Banda Aceh. Pelabuhan yang mulai dibangun pada tahun 2006 ini berpotensi menjadi pelabuhan yang besar. Dapat dilihat dari letak geografis pelabuhan ini yang berhadapan dengan Samudera Hindia dan Selat Malaka. Produksi perikanan tangkap di Pelabuhan Lampulo mengalami fluktuasi setiap tahunnya berdasarkan data statistik perikanan tangkap provinsi Aceh pada tahun 2007-2011. Salah satu produksi ikan yang dominan di Pelabuhan Lampulo yaitu Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*).

Keberadaan Ikan Cakalang di perairan Pelabuhan Lampulo dapat diketahui dengan melihat parameter oseanografi, seperti suhu permukaan laut. Ikan cakalang memiliki kisaran tertentu tentang keberadaannya yang dipengaruhi oleh suhu permukaan laut. Laevastu dan Hayes (1981) mengatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap penyebaran ikan cakalang. Menurut Gunarso (1985) cakalang dapat ditemukan pada kisaran suhu antara 28 – 29<sup>0</sup>C.

Suhu merupakan parameter yang penting dalam penentuan energi panas atau bahang (*heat*), sedangkan suhu

perairan mempengaruhi banyak siklus kehidupan di laut. Ikan-ikan yang melakukan *spawning*, *feeding*, dan *nursing* juga dipengaruhi oleh suhu yang ada disuatu perairan (Ali, 2014). Suhu perairan juga dapat mempengaruhi fenomena-fenomena alam yang ada dilaut dan mempengaruhi suatu iklim secara global. Pengaruh suhu permukaan laut tersebut ada yang menjadikan lokasi perairan tersebut menjadi subur dan ada juga menjadi tercemar. Manfaat suhu permukaan laut untuk mengetahui gejala fisik, hubungan kehidupan hewan dan tumbuhan, dan bahkan pengkajian meteorologi. Pengaruh suhu permukaan laut yaitu kecepatan makan ikan, penyebaran ikan, arah ruaya, metabolisme pertumbuhan serta kelimpahan ikan.

Mengingat potensi perikanan di Pelabuhan Lampulo yang baik namun, informasi tentang daerah penangkapan ikan cakalang yang masih tersebar dan tidak adanya referensi khusus. Maka dari itu, penelitian tentang pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Lampulo perlu dilakukan. Perkembangan teknologi satelit yang canggih dalam memetakan citra suhu permukaan laut dan data lapangan yang lengkap akan menghasilkan data yang bermanfaat untuk arsip Dinas Perikanan Aceh.

Masih kurangnya informasi tentang daerah penangkapan ikan di Pelabuhan Lampulo Banda Aceh membuat pengoperasian penangkapan ikan oleh nelayan tidak efektif. Nelayan Indonesia yang melakukan penangkapan ikan berdasarkan pengalaman dan tanda-tanda alam masih kurang optimal. Perubahan

iklim secara global membuat nelayan kesulitan dalam mencari lokasi *fishing ground*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh, fluktuasi dan suhu permukaan laut musiman terhadap hasil tangkapan, mengenal Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Lampulo Banda Aceh. Manfaat dari penelitian ini adalah menjadikan arsip dalam penentuan daerah penangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) bagi Dinas Perikanan Aceh.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Juni s/d 5 Juli 2015 yang berlokasi di pelabuhan Lampulo Banda Aceh. Bahan yang digunakan yaitu kuisioner, citra satelit Aqua MODIS level 1B dengan resolusi 1 km pada melalui <https://ladsweb.nascom.nasa.gov/data/search.html> dan citra satelit Aqua MODIS level 3 dengan resolusi 4 km melalui <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> pada perairan utara Banda Aceh. Alat yang digunakan yaitu alat pengukur suhu (termometer raksa dan Garmin GPSmap 585), kamera, dan komputer. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei yaitu mengumpulkan data-data yang terjadi dilapangan dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh fakta dari gejala-gejala yang terjadi, kemudian di bandingkan antara data lapangan dengan data perhitungan komputerisasi sehingga dapat dijadikan dasar suatu keputusan. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil tangkapan ikan cakalang pada saat dilakukan pengambilan data *in situ* tanggal 27 Juni 2015 tidak ada ikan cakalang dan tanggal 29 Juni 2015 diperoleh 10 ekor ikan cakalang. Penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap purse seine dengan ukuran dimensi alat tangkap  $\pm 30 \times 1000$  m. Penentuan lokasi penangkapan ikan cakalang oleh nelayan setempat masih menggunakan tanda-tanda alam seperti burung-burung camar yang terbang berputar-putar di sekitar perairan dan kondisi air yang berwarna hijau tua menandakan perairan yang bagus untuk penangkapan ikan.

Pada tabel 1 dapat dilihat hasil survei lapangan yang diperoleh pada tanggal 27 Juni – 29 Juni 2015. Jumlah 3 stasiun yang ditentukan saat pengambilan data *in situ* berdasarkan lokasi nelayan mengoperasikan alat tangkap. Rata-rata suhu permukaan laut *in situ* adalah  $29,16^{\circ}\text{C}$  dengan kedalaman perairan yang berbeda-beda. Suhu permukaan laut pada citra Aqua MODIS pada tanggal 30 Juni 2015 menunjukkan rata-rata SPL yang hampir sama dengan nilai rata-rata SPL *in situ*, yaitu berkisar  $29,4-29,8^{\circ}\text{C}$ .

Selisih perbedaan suhu permukaan laut *in situ* dan aqua MODIS yaitu berkisar  $0,2^{\circ}\text{C} - 0,6^{\circ}\text{C}$ . Terlihat pada gambar suhu permukaan laut yang dominan pada perairan tersebut yaitu berkisar pada  $29,4^{\circ}\text{C} - 29,6^{\circ}\text{C}$ .

**Tabel 1. Hasil Survei Lapangan**

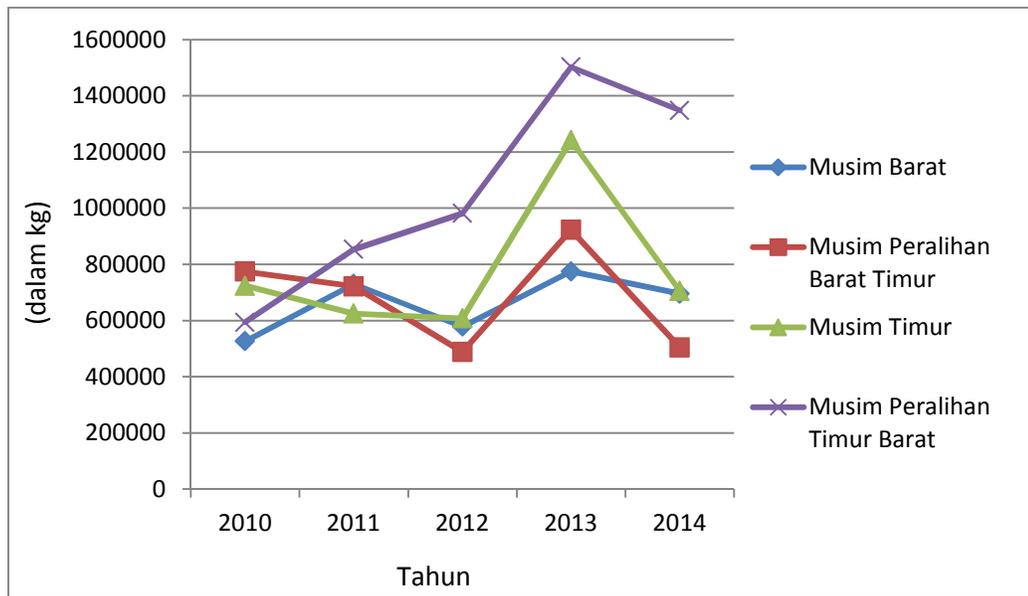
	Stasiun			Rata-rata
	1	2	3	
Lintang (LU)	5°39'54.414"	5°37'9.5052"	5°39'7.2648"	-
Bujur (BT)	95°19'42.6288"	95°17'8.1924"	95°17'141"	-
Kedalaman (meter)	48,3	79,1	145	-
Tanggal & Waktu	27/06/15 & 09.05 WIB	27/06/15 & 14.57 WIB	29/06/15 & 09.23 WIB	-
SPL In situ (°C)	29,3	29,2	29	29,166667
SPL Aqua MODIS (°C)	29,6 - 29,8	29,4 - 29,6	29,4 - 29,6	-
Hasil Tangkapan	0	0	10 ekor	10

### Hasil Tangkapan Ikan Cakalang

Produksi hasil tangkapan ikan cakalang dengan alat tangkap purse seine di PPP Lampulo Banda Aceh pada tahun 2010 – 2014 mengalami fluktuasi. Jumlah hasil tangkapan terendah terjadi pada bulan Februari 2010 yaitu sebesar 102.806 kg, sedangkan jumlah hasil tangkapan terbanyak terjadi pada bulan November 2014 yaitu sebesar 574.167 kg. Rata-rata hasil tangkapan ikan cakalang setiap tahunnya juga mengalami fluktuasi. Pada tahun 2010 hasil tangkapan ikan cakalang yang

paling terendah, sedangkan pada tahun 2013 diperoleh hasil tangkapan ikan cakalang terbanyak.

Rata-rata jumlah hasil tangkapan ikan cakalang berdasarkan angin musim maka musim barat yang terendah, sedangkan pada musim peralihan timur barat memiliki jumlah hasil tangkapan terbanyak. Pada musim peralihan barat timur dan musim timur memiliki pola hasil tangkapan yang sama setiap tahunnya, namun pada musim timur memiliki hasil tangkapan yang lebih banyak dari pada musim barat timur.



Gambar 1. Jumlah Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Berdasarkan Angin Musim

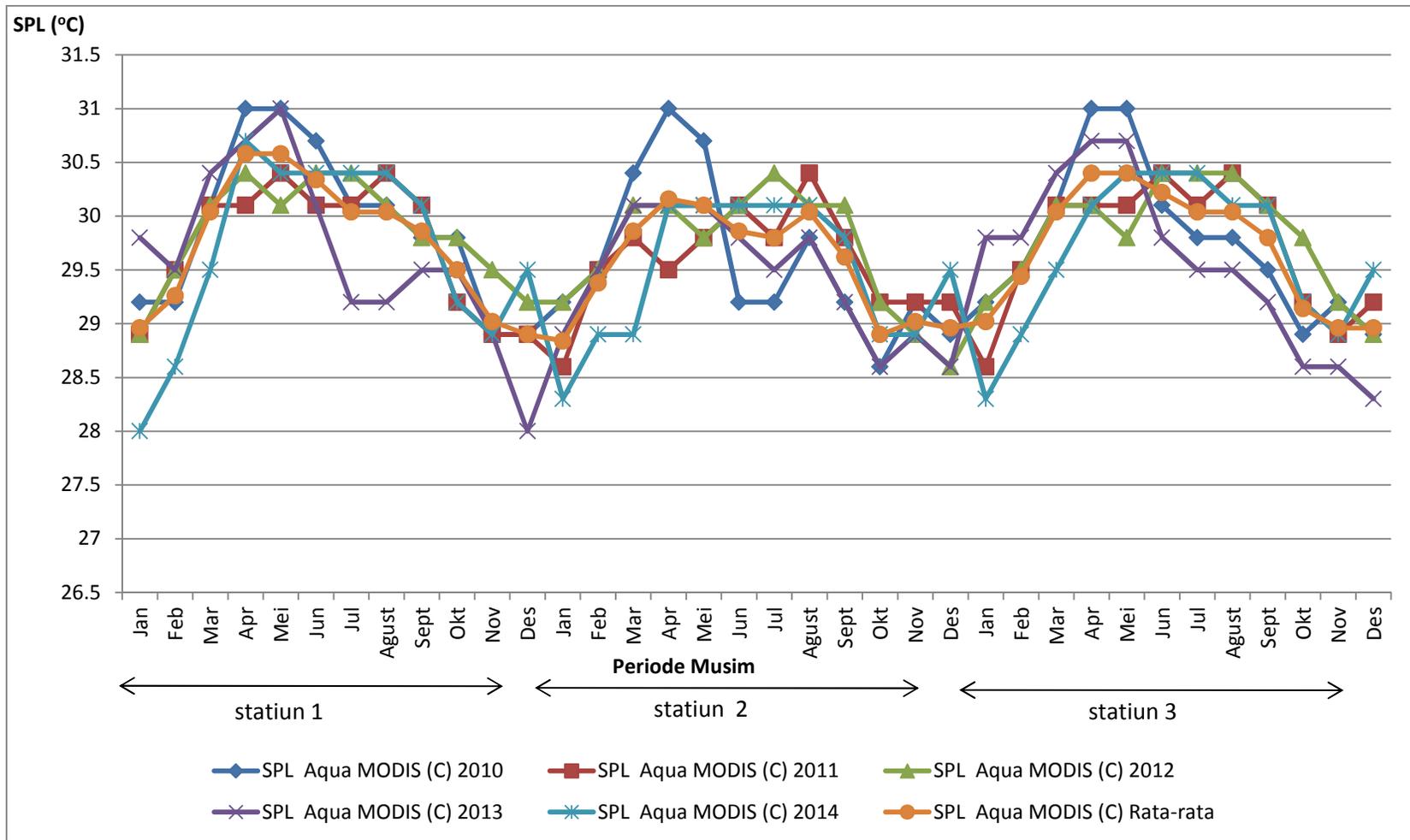
### Suhu Permukaan Laut

#### • Sebaran Temporal Suhu Permukaan Laut

Hasil pengamatan terhadap citra satelit Aqua MODIS menunjukkan distribusi SPL secara temporal pada stasiun 1, 2, dan 3 mengalami fluktuasi. Suhu permukaan laut tertinggi pada periode 2010-2014 berkisar antara  $30,7^{\circ}\text{C}$  –  $31^{\circ}\text{C}$  pada musim peralihan barat timur, sedangkan suhu terendah berkisar  $28^{\circ}\text{C}$  –  $28,3^{\circ}\text{C}$  pada musim barat. Rata-rata suhu permukaan laut bulanan periode 2010 -2014 pada stasiun 1,2 dan 3 yaitu berkisar pada  $28,84^{\circ}\text{C}$  –  $30,58^{\circ}\text{C}$  (Gambar 2).

#### • Sebaran Spasial Suhu Permukaan Laut

Sebaran suhu permukaan laut secara spasial di perairan PPP Lampulo Banda Aceh pada tahun 2010 – 2014 berkisar antara antara  $28$  –  $31^{\circ}\text{C}$ . Suhu permukaan laut yang dominan berkisar antara  $30,04$  –  $30,58^{\circ}\text{C}$  yang tersebar antara bulan Maret – Agustus pada stasiun yang telah ditetapkan. Pola distribusi spasial suhu permukaan laut setiap tahunnya mempunyai pola yang cukup sama. Dapat dilihat pada peningkatan suhu permukaan laut tertinggi pada musim peralihan barat timur dan mengalami penurunan suhu terendah pada musim barat. Musim timur dan musim barat timur bersifat heterogen.



Gambar 2. SPL Bulanan periode 2010-2014 pada stasiun 1, 2, dan 3

### Pengaruh SPL Terhadap Hasil Tangkapan

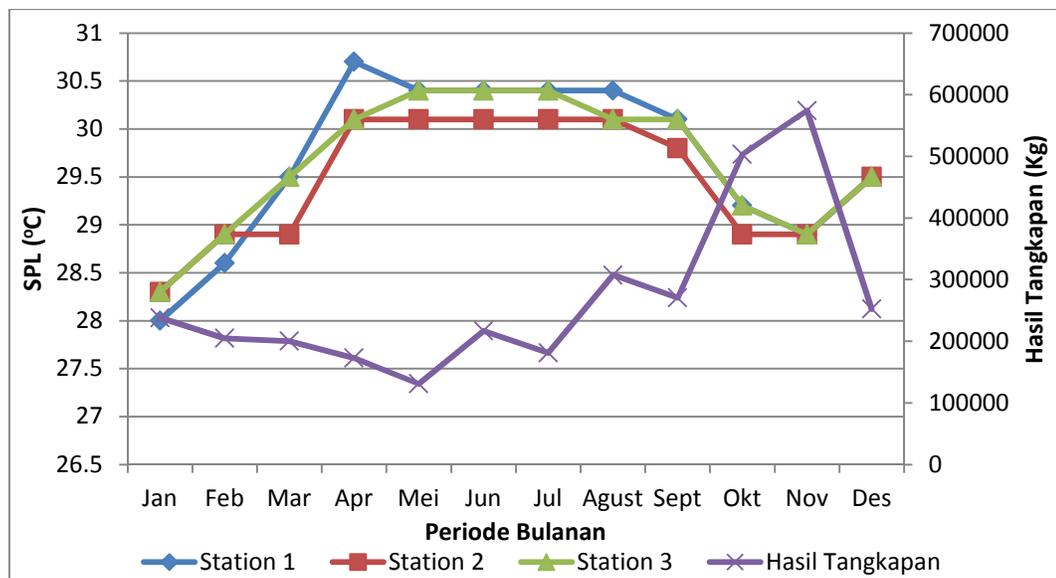
Pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan cakalang. Pada musim barat (Desember, Januari, Febuari) pada tahun 2014, suhu permukaan laut cenderung membentuk perairan dingin sedangkan hasil tangkapan ikan cakalang cukup merata.

Pada musim peralihan barat timur (Maret, April, Mei) suhu permukaan laut cenderung membentuk perairan hangat sedangkan hasil tangkapan ikan cakalang mengalami pola penurunan sampai bulan Mei hasil tangkapan ikan cakalang terendah pada tahun 2014 yaitu 131.167 kg. Citra satelit pada bulan Mei 2014 menunjukkan sebaran suhu permukaan laut didominasi 31°C.

Pada musim timur (Juni, Juli, Agustus) suhu permukaan laut masih membentuk perairan hangat berkisar 29,5 – 31°C namun sebaran spasial suhu permukaan laut cukup bervariasi

sedangkan hasil tangkapan ikan cakalang mengalami pola naik dan turun. Hasil tangkapan menurun pada bulan Juli dengan citra satelit yang didominasi suhu 31°C.

Pada peralihan timur barat (September, Oktober, November) mengalami peningkatan suhu permukaan laut pada bulan September 2014 terlihat citra satelit didominasi suhu 31°C sedangkan hasil tangkapan pada bulan September 2014 yang terendah pada musim ini yaitu 207.500 kg. Pada bulan Oktober suhu permukaan laut mengalami penurunan suhu permukaan laut yang didominasi 28,6 – 30,7°C sedangkan jumlah hasil tangkapan ikan cakalang mengalami peningkatan. Pada bulan November suhu permukaan laut berkisar 28 – 29,8°C dengan hasil tangkapan terbesar pada tahun 2014 yaitu 574.167 kg. Seiring penurunan suhu permukaan laut setiap bulannya, jumlah hasil tangkapan juga terus meningkat.



Gambar 3. Pengaruh SPL Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Tahun 2014

### Potensial Bulanan Penangkapan Ikan Cakalang

Hasil pengambilan data *in situ* dijadikan sebagai sampel lokasi daerah penangkapan ikan cakalang dan mengestimasi SPL *in situ* dengan SPL Citra Aqua MODIS. Terdapat 3 sampel lokasi yang diperoleh pada saat

pengambilan data *in situ* dan digunakan untuk mengetahui potensi penangkapan ikan cakalang secara musiman. Tabel 4 menunjukkan lokasi sampel yang ditentukan sebagai daerah penangkapan ikan cakalang diperoleh potensi daerah penangkapannya pada tahun 2014.

**Tabel 2. Potensi Bulanan Penangkapan Ikan Cakalang Tahun 2014 pada Lokasi Sampel Penelitian**

Bulan	Scoring 2014			Kategori Bulan		
	CPUE (kg/trip)	Bobot	SPL (°C)	Bobot	Bobot	Kategori
Januari	1577,08	3	28,2	3	6	Sedang
Febuari	2411,76	5	28,8	3	8	Potensial
Maret	797,48	1	29,3	3	4	Kurang
April	1209,01	1	30,3	1	2	Kurang
Mei	1102,24	1	30,3	1	2	Kurang
Juni	1762,87	5	30,3	1	6	Sedang
Juli	1989,32	5	30,3	1	6	Sedang
Agustus	2604,99	5	30,2	1	6	Sedang
September	1629,52	3	30	1	4	Sedang
Oktober	2256,23	5	29,1	3	8	Potensial
November	2087,88	5	28,9	3	8	Potensial
Desember	1314,53	3	29,5	3	6	Sedang

Penentuan potensi daerah penangkapan ikan cakalang berdasarkan indikator variabilitas SPL Aqua MODIS di lokasi sampel penelitian dan hasil tangkapan yang diubah dalam bentuk CPUE. Periode yang digunakan dalam penentuan daerah penangkapan ikan cakalang adalah bulanan. Terlihat pada tabel 3

periode yang berpotensi dilakukannya penangkapan ikan cakalang pada tahun 2014 yaitu pada bulan Febuari, Oktober, dan November. Selanjutnya, pada bulan Januari, Juni, Juli, Agustus, September, dan Desember potensi penangkapan ikan cakalang yang dikategorikan sedang. Selanjutnya,

pada bulan Maret, April dan Mei dikategorikan kurang berpotensi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di pelabuhan Lampulo Banda Aceh dengan rata-rata SPL *in situ* 29,16°C dan SPL citra Aqua MODIS pada tanggal 30 Juni 2015 berkisar 29,4 – 29,8°C, dapat diambil kesimpulan suhu permukaan laut secara spasial dan temporal mempengaruhi hasil tangkapan ikan Cakalang di pelabuhan Lampulo Banda Aceh. Suhu permukaan laut yang berpotensi untuk dilakukan penangkapan ikan cakalang di perairan Banda Aceh yaitu musim peralihan timur barat (September – November) berkisar 28 – 29°C. Fluktuasi hasil tangkapan ikan cakalang berdasarkan angin musim yaitu musim barat merupakan musim dengan penangkapan yang terendah, musim peralihan barat timur dan musim timur memiliki pola hasil tangkapan yang sama setiap tahunnya dengan jumlah hasil tangkapan musim timur lebih banyak dari pada musim peralihan barat timur dan musim peralihan timur barat merupakan musim penangkapan ikan cakalang tertinggi.

Bagi penelitian lain perlu dilakukan penelitian berkelanjutan, dengan penelitian ini dijadikan sebagai penelitian awal untuk menggambarkan lebih jelas dan akurat mengenai pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan cakalang di Pelabuhan Lampulo Banda Aceh ditambah dengan pengaruh indikator oseanografi lainnya, citra satelit yang

lebih akurat, penentuan lokasi penangkapan yang lebih banyak dan juga perlu dilakukan penelitian sejenis di perairan lain khususnya di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, K. (2014). *Pemetaan Suhu Permukaan Laut di Perairan Timur Aceh dengan Menggunakan Citra Aqua MODIS*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Anggraini, N. (2003). *Hubungan Suhu Permukaan Laut Terhadap Pola Perubahan Musim Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Mentawai, Sumatera Barat*. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.
- Avery. (1985). *Interpretation of Aerial Photographs*. Graydon Lennis Berlin, Germany.
- Departemen Pertanian. (1983). *Prosiding Rakernas Perikanan Tuna Cakalang*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Dinas Perikanan dan Kelautan NAD. (2004). *Pendapatan Daerah Aceh Darussalam*.
- Gaol, J. L., & B, S. (2007). Karakteristik dan Variabilitas Parameter Oseanografi Laut Jawa Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13 (2): 201-211.

- Groos, M. G. (1990). *Oceanography: A View of Earth Prentice Hall, Inc.* New Jersey: Englewood Cliff.
- Haryanto, F. (1999). *Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Dengan Menggunakan Data Suhu Permukaan Laut Dari Citra Satelit NOAA/AVHRR Dan Parameter Oseanografi Lain Di Perairan Berpayaos, Selatan Cilacap.* Bogor: IPB Repository.
- Hutabarat, S., & S, M. E. (1986). *Sebaran Suhu, Salinitas, Sigma-T, dan Zat Hara Perairan Laut Cina Selatan. Pengantar Oseanografi, 25-90.*
- Lillesan, T. M., & Kiefer, R. W. (1990). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra.* (Dulbahri, Penerj.) Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Limbong, M. (2008). *Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Jumlah Dan Ukuran Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Di Perairan Teluk Pelabuhanratu Jawa Barat.* Bogor: Intitut Pertanian Bogor.
- Lindgren, D. T. (1985). *Land Use Planning and Remote Sensing.* Dordrecht: Martinus Nijhoff Publisher.
- Matsumoto, W. M., L, A. S., & A, E. D. (1985). *Synopsis of Biological Data on Skipjack Tuna (Katsuwonus Pelamis).* Bogor: Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Intitut Pertanian Bogor.
- Maulana, H. (2012). *Analisa Produksi Perikanan Tangkap (cross section pada 18 kabupaten/kota).* Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mudztahid, A. (2011). *Purse Seine (Pukat Cincin).* Tegal: SMK N 3.
- Najah, R. A. (2010). *Keberadaan Fasilitas Menurut Aktivitas di Pelabuhan Perikanan Pantai Lampulo, Banda Aceh.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nakamura, H. (1969). *Tuna Distribution and Migration.* London: Fishing News (books).
- Nazir, M. (1985). *Metode Penelitian.* Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nedelec. (2000). *Japanese Fishing Gear and Methods Textbook for Marine Fisheries Research Course.* Japan: <http://fisheries.com/index.html>.
- Nontji, A. (1987). *Laut Nusantara.* Jakarta: Penerbit: Djambatan.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemakan Oleh H. M. Eidiman, Koesoebiono, D. G Bengen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo.* Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama.
- Phagta, W. (2013, November 1). *AJNN.net.* Dipetik Agustus 8,

2015, dari AJNN (Aceh Jurnal National Network):  
<http://www.ajnn.net/news/untuk-meningkatkan-hasil-tangkap-nelayan-pemerintah-aceh-akan-beri-bantuan-kapal/index.html>

Saanin, H. (1984). *Taksonomi Dan Kunci Identifikasi Ikan. Jilid I dan II*. Bogor: Bina Cipta.

Sismadi. (2006). *Analisis Efisiensi Penggunaan Input Alat Tangkap Pur Seine Di Kota Pekalongan*. Semarang: Tesis Program Pasca Sarjana UNDIP.

Soegiarto, A., & Birowo. (1975). *Atlas Oseanologi Perairan Indonesia dan Sekitarnya*. Jakarta: LON-LIPI.

Supadiningsih, C. N., & Rosana, N. (2004). *Penentuan Fishing Ground Tuna dan Cakalang dengan Teknologi Pengindraan Jauh*. Surabaya: Pertemuan Ilmiah Tahunan I. Teknik Geodesi. ITS.

Wyrcki, K. (1961). *Physical Oceanography of South East Asian Waters*. California: Institut Oceanography.