

## POTENTIAL AREA ESTIMATION OF FISHING GROUND BASED ON THERMAL FRONT AND UPWELLING IN WEST SUMATERA WATERS IN EAST SEASON

Ahmad Vikri<sup>1\*</sup>, Sofyan H. Siregar<sup>2</sup>, Mubarak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student of the Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau, Pekanbaru

<sup>2</sup>Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau, Pekanbaru

\*ahmadvikri@gmail.com

### ABSTRACT

This research was conducted in August to November 2019. It aims to determine the potential fishing ground based on thermal front and upwelling in the waters of West Sumatra. The survey method was applied in this research. The results showed that the distribution of thermal front and upwelling in the waters of West Sumatra experienced a change that was not too significant. Based on the results of sea surface temperature verification on the Aqua MODIS image with the temperature in the field obtained temperature differences of around  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . The catch during the research shows that catches in the thermal front area can be used as a potential fishing ground because the catch in the thermal front area is more than the area outside the thermal front.

**Keywords:** *West Sumatera, Thermal Front, Upwelling, Aqua MODIS*

### I. PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Barat merupakan daerah pesisir yang cukup potensial untuk dikembangkan, hal ini dapat dilihat dari sumber daya alam yang ada di sepanjang perairan tersebut seperti pantai barat dan kepulauan Mentawai yang memiliki biodiversitas dan nilai ekonomis tinggi. Salah satu kendala yang dihadapi nelayan di Sumatera Barat adalah kurangnya informasi mengenai musim dan daerah penangkapan ikan. Umumnya nelayan menggunakan cara-cara tradisional dalam menentukan daerah penangkapan seperti melihat burung yang menukik di atas permukaan laut, adanya buih di permukaan laut dan perubahan warna pada perairan. Hal tersebut mengakibatkan banyak waktu, tenaga dan biaya yang terbuang untuk mencari ikan. Oleh karena itu, informasi tentang keberadaan daerah penangkapan

ikan yang potensial sangatlah diperlukan (Kemili dan Putri, 2012).

Keberadaan diatom sangat mempengaruhi kehidupan di perairan karena memegang peranan penting sebagai sumber makanan dalam rantai makanan bagi berbagai organisme laut (Siregar *et al.*, 2008). Tersedianya sumber makanan menyebabkan banyaknya ikan berkumpul di suatu kawasan. Kelimpahan ikan di suatu kawasan atau daerah dapat juga diprediksi berdasarkan kondisi oseanografi perairan tersebut. Kondisi oseanografi sangat berpengaruh terhadap kelimpahan ikan adalah sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut. (Yuniarti *et al.*, 2013).

Penginderaan jauh (*remote sensing*) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak

langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Mubarak, 2018). Teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu alternatif untuk mempercepat penyediaan data parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut, klorofil-a. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk menduga terjadinya fenomena *upwelling* dan *thermal front* yang dapat digunakan sebagai indikator daerah penangkapan ikan potensial (Paramitha, 2014).

Fenomena terjadinya *thermal front* (pertemuan massa air dengan suhu yang berbeda) mengindikasikan bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang potensi untuk dijadikan daerah penangkapan ikan. Berdasarkan hasil kajian Zainuddin *et al.* (2008) menunjukkan bahwa migrasi, distribusi dan keberadaan ikan mempunyai hubungan yang erat dengan *thermal front*.

Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Sebaran *thermal front* dan *upwelling* di perairan Sumatera Barat pada musim timur, serta untuk mengetahui hubungan hasil tangkapan di daerah penangkapan ikan dengan daerah *thermal front* dan *upwelling*.

## 2. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Agustus sampai September 2019 yang berlokasi di perairan Sumatera Barat. Data yang digunakan terdiri dari data *in-situ* dan *ex-situ*. Data *in-situ* terdiri dari pengukuran kualitas perairan, penentuan lokasi penangkapan, jumlah hasil tangkapan dan jenis hasil tangkapan serta alat tangkap yang digunakan, sedangkan data *ex-situ* terdiri dari data citra satelit *AquaMODIS* bulan Juni – Agustus 2019 (Musim Timur). Data citra satelit yang digunakan terdiri atas 2 jenis citra yaitu citra klorofil-a dan citra suhu permukaan laut.

## Prosedur Penelitian

### Penentuan Sebaran *Thermal Front* dan *Upwelling*

Data input yang digunakan untuk proses deteksi *thermal front* yaitu data suhu permukaan laut. Algoritma yang digunakan yaitu *Single Image Edge Detection* (SIED). Algoritma SIED telah di implementasikan pada *software* ArcGIS menjadi sebuah *toolbox*. Citra SPL dari hasil ekstraksi data satelit *AquaMODIS* selama musim timur digunakan sebagai *input* untuk identifikasi *thermal front*. Data SPL yang dijadikan *input* pada proses deteksi *thermal front* otomatis harus mempunyai format data *integer* data citra yang diunduh dari *website* NASA dengan alamat [www.oceancolor.gsfc.nasa.gov](http://www.oceancolor.gsfc.nasa.gov) bertipe *floating*, untuk mengubah tipe data dari *floating* ke *integer* maka dilakukan dengan *truncation*.

Data citra yang telah diolah pada *Microsoft Excel* di buka dengan *aplikasi* ArcMap. Pada *aplikasi* ini dilakukan penyaringan data tujuannya untuk mendapatkan kriteria dari *upwelling* itu sendiri mengacu pada Kunarso *et al.* (2008) mengelompokan intensitas *upwelling* menjadi 3 berdasarkan kisaran rata-rata suhu dan klorofil-a di seluruh perairan Indonesia yaitu pada suhu 25 - 28 °C dan klorofil-a 0,7 – 10 mg/m<sup>3</sup>. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Kriteria Upwelling

SPL	Klorofil-a	Potensi
25-26 °C	> 2 mg/m <sup>3</sup>	Tinggi
26-27 °C	1-2 mg/m <sup>3</sup>	Sedang
27-28 °C	0,7-1 mg/m <sup>3</sup>	Rendah

### Verifikasi Data

Analisis suhu permukaan laut dilakukan dengan cara membandingkan data suhu di lokasi penangkapan dengan data citra satelit. Data yang ditampilkan kemudian dijelaskan berdasarkan teori-teori yang telah ada dan berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang berkaitan

dengan suhu permukaan laut. Verifikasi hasil tangkapan dilakukan dengan melakukan perbandingan antara hasil tangkapan dimana nelayan biasa melakukan penangkapan dan di daerah terjadinya fenomena *thermal front* atau *upwelling*. Data yang ditampilkan kemudian dijelaskan berdasarkan teori-teori yang telah ada dan berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan *thermal front* dan *upwelling*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN Parameter Kualitas Perairan dan Hasil Tangkapan

Pengukuran kualitas perairan dan hasil tangkapan dilakukan dengan dua kapal yaitu KM Ibra 02 dan KM Purse Seine 02. Hasil dari pengukuran kualitas perairan pada KM Ibra 02 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengukuran kualitas perairan dengan KM Ibra 02

Nama Kapal	Hari	Koordinat		Suhu	salinitas	pH
		<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>			
Ibra 02	09-09-2019	100.29694	-1.093056	29	30	8
	11-09-2019	100.17111	-0.988333	28	29	8
	17-09-2019	100.34806	-1.062778	27	30	8
	17-09-2019	100.37111	-1.109444	27	30	8
	22-09-2019	100.39306	-1.250278	27	32	7

Pada tabel diatas dapat dilihat dari empat hari nangkapan dengan lima titik penangkapan didapatkan sebaran suhu perairan berkisan antara 27 - 29 °C, dengan

salinitas berkisar antara 29 - 32 ppt, serta rentang pH 7 - 8. Hasil tangkapan pada KM Ibra 02 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Tangkapan KM Ibra 02

Nama Kapal	Alat Tangkap	Koordinat		Hasil Tangkapan( kg)			
		<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>	Kembung	Teri	Cumi-Cumi	Selar
Ibra 02	Bagan/ Jaring	100.297	-1.0931	10	10	3	0
		100.171	-0.9883	20	15	0	8
		100.348	-1.0628	10	23	3	0
		100.371	-1.1094	13	25	0	0
		100.393	-1.2503	16	38	2	0

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa selama melakukan penangkapan dengan KM Ibra 02 didapatkan hasil tangkapan terdiri dari ikan Kembung, ikan Teri, Cumi-cumi dan ikan Selar, dimana rata-rata hasil tangkapan pada ikan Kembung berkisar antara 10-20 kg, ikan Teri berkisar antara 10-38 kg, sedangkan pada cumi-cumi dan ikan Selar tidak setiap hari didapatkan

Pada pengukuran yang dilakukan dengan KM Purse Seine 02 dari 10 hari penangkapan dengan 15 titik penangkapan didapatkan kisaran suhu perairan yaitu antara 26-29 °C dengan rentang salinitas antara 29-32 ppt serta pH berkisar antara 6 - 8, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

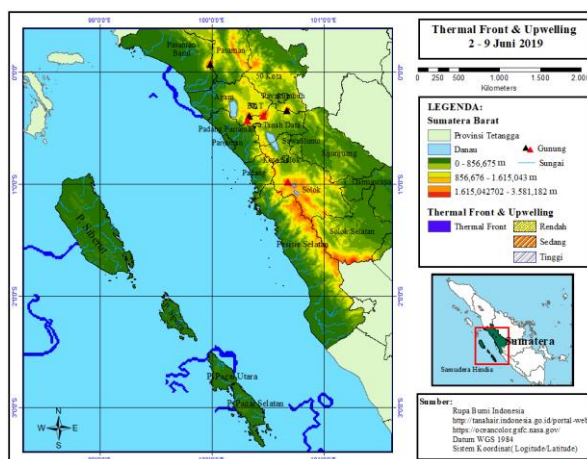
**Tabel 4.** Hasil Tangkapan dengan KM IbPurse Seine 02

Nama Kapal	Hari	Koordinat		Suhu	Salinitas	pH	Hasil Tangkapan (kg)		
		Longitude	Latitude				Madidihang	Lemadang	Cumi-cumi
Purse Seine 02	1	100.1564	-1.7825	29	30	8	0		
	2	99.57778	-1.5544	28	29	8	1		
	3	99.46306	-1.4931	27	30	7	0		
	3	99.51	-1.4436	27	30	7	0	Merata disepanjang perairan	Merata disepanjang perairan
	4	99.5875	-1.4958	27	32	8	0		
	4	99.54389	-1.735	27	32	8	0		
	4	99.64389	-1.8258	27	32	8	0		
	5	99.32472	-2.3294	28	33	8	0		
	5	99.40139	-2.2689	28	33	8	2		
	6	99.37722	-2.435	27	32	7	3		
	7	99.35583	-2.4647	27	32	7	1		
8	100.1875	-2.2147	27	31	7	6			
9	100.2379	-2.2108	27	31	7	0			
10	99.97833	-2.0164	27	32	7	3			
11	99.89611	-2.0019	27	30	6	1			

**Sebaran Thermal Front dan Upwelling**

Hasil ekstraksi citra suhu permukaan laut dan klorofil-a pada satelit AquaMODIS yang telah dipetakan memperlihatkan sebaran *thermal front* dan

*upwelling* yang berbeda di setiap bulannya. Pengolahan data citra satelit AquaMODIS pada Bulan Juni 2019 memperlihatkan sebaran *thermal front* dan *upwelling* dapat dilihat pada Gambar 1.



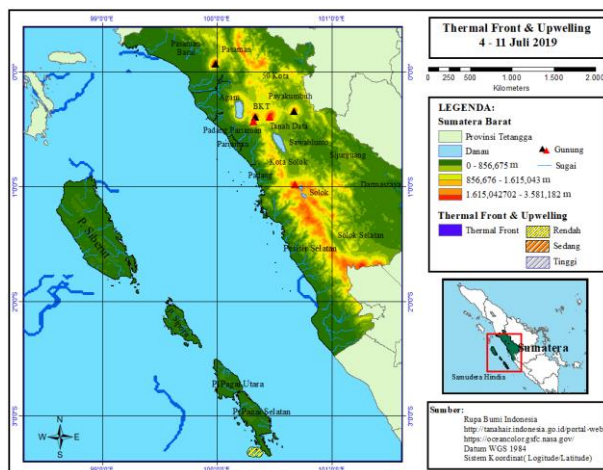
**Gambar 1.** Sebaran *Thermal Front* dan *Upwelling* Bulan Juni 2019

Dari empat minggu yang diamati pada Bulan Juni memperlihatkan sebaran *thermal front* lebih dominan berada di sekitar perairan Kepulauan Mentawai, sedangkan di sebaran *thermal front* yang berada di daratan Sumatera hanya berada di sekitar perairan Kabupaten Pasaman Barat

dan Kabupaten Agam serta bagian selatan Kabupaten Pesisir Selatan. Sebaran *upwelling* pada Bulan Juni ini belum ditemukan, hal ini dikarenakan sebaran suhu pada Bulan Juni belum memenuhi untuk kriteria penentuan *upwelling*.

Pengolahan data citra satelit *AquaMODIS* pada Bulan Juli 2019 memperlihatkan sebaran *thermal front* yang berbeda-beda tiap minggunya, sedangkan

fenomena *upwelling* pada bulan ini ditemukan dalam jumlah kecil. Hasil pengolahan citra satelit yang telah dipetakan dapat dilihat pada Gambar 2.

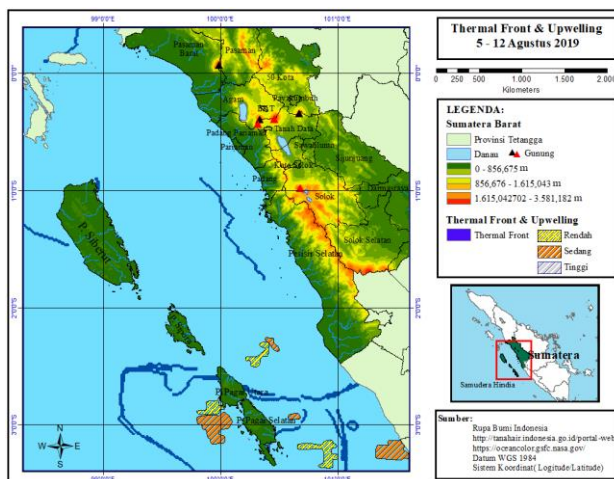


**Gambar 2.** Sebaran *Thermal Front* dan *Upwelling* bulan Juli 2019

Pada minggu pertama dan minggu ketiga Bulan Juli sebaran *thermal front* dominan berada di bagian barat perairan Kepulauan Mentawai, bagian utara, P. Siberut, bagian utara perairan Kabupaten Pasaman Barat dan perairan Kabupaten Pesisir Selatan. Legenda pada peta memperlihatkan sebaran *upwelling* berada dibagian barat dan selatan P. Pagai.

minggu lainnya dimana sebaran *thermal front* terdapat di bagian timur P. Siberut, dan di sepanjang perairan Sumatera Barat dengan intensitas yang lebih sedikit, sedangkan pada dua minggu ini sebaran *upwelling* terdapat di bagian barat dan timur P. Pagai.

Pengolahan data citra satelit *AquaMODIS* pada Bulan Agustus 2019 memperlihatkan sebaran *thermal front* dan fenomena *upwelling* yang telah dipetakan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Sebaran *Thermal Front* dan *Upwelling* bulan Agustus 2019



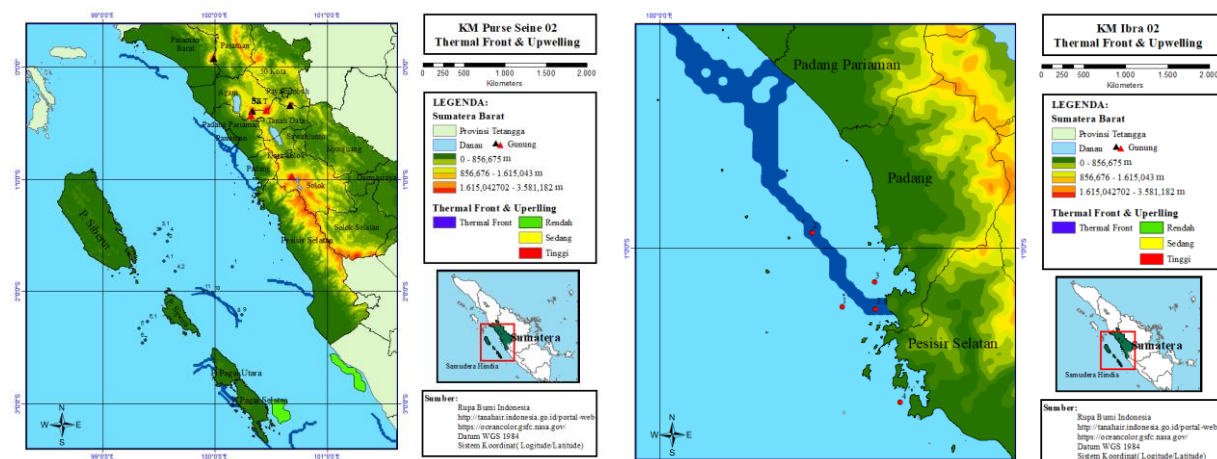
Sebaran *thermal front* dan *upwelling* pada Bulan Agustus 2019, pada tiap minggunya relatif lebih *berfluktuasi* dimana, pada minggu pertama sebaran *thermal front* lebih terkonsentrasi di bagian selatan perairan Sumatera Barat, hal ini bertolak belakang dengan sebaran *thermal front* pada minggu ketiga dimana sebaran *thermal front* lebih terpusat di bagian utara perairan Kepulauan Mentawai. Hasil ekstarsi citra *AquaMODIS* minggu kedua memperlihatkan sebaran *termal front* berada di sekitar Selat Mentawai dan bagian tenggara P. Siberut, Sebaran *termal front* pada minggu keempat di bulan Agustus 2019 relatif lebih merata di setiap perairan kecuali di sekitar P. Siberut. Dari empat minggu yang diamati memperlihatkan sebaran *upwelling* lebih bervariasi dari pada bulan sebelumnya dimana, pada bulan ini intensitas sebaran *upwelling* sedang dan tinggi sudah mulai ditemukan walaupun dalam jumlah kecil. Sebaran *upwelling* pada bulan Agustus 2019 lebih berpusat di bagian selatan perairan Sumatera Barat.

Variabilitas suhu permukaan laut bulanan di daerah *upwelling* pada Bulan Juni ke Agustus cenderung mengalami penurunan, diduga kuat dipengaruhi angin Muson Tenggara yang intensitasnya semakin menguat seiring bertambahnya bulan. Fenomena ini sesuai dengan

pernyataan Susanto dan Marra, (2005). Meningkatnya intensitas kecepatan angin Muson Tenggara akan mengakibatkan meningkatnya intensitas *upwelling*. Meningkatnya intensitas *upwelling* dari bulan Juni ke Agustus meningkatkan aliran air dingin dari lapisan bawah ke permukaan, seiring bertambahnya bulan. Kecenderungan penurunan suhu permukaan laut di daerah *upwelling* diduga juga disebabkan oleh makin menguatnya proses adveksi (Hendiarti *et al.*, 2006). Penguatan proses adveksi tersebut berdampak pada makin banyaknya energi panas yang dipindahkan dari perairan ke atmosfer, akibatnya suhu perairan cenderung mengalami penurunan, sebagaimana yang terjadi di daerah *upwelling* dari Bulan Juni ke Agustus (Susanto dan Marra, 2005).

### Hasil Tangkapan Berdasarkan *Thermal Front* dan *Upwelling*

Peta posisi penangkapan berdasarkan *thermal front* dan *upwelling* pada Gambar 4. Memerlihatkan bahwa dari 11 hari penangkapan dengan 15 titik penangkapan memperlihatkan bahwa hanya 3 titik penangkapan yang berada di daerah *thermal front*. Pada KM Ibra 02 dari 4 hari penangkapan dengan 5 titik penangkapan hanya terdapat 2 lokasi penangkapan yang berada di daerah *thermal front* untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Posisi Penangkapan pada KM Ibra 02 dan KM Purse Seine 02

Verifikasi hasil tangkapan dapat dilihat pada Tabel 5. berdasarkan *thermal front* dan *upwelling*

**Tabel 5.** Perbandingan Hasil Tangkapan KM Purse Seine 02

Nama	Kriteria	Koordinat		Hasil Tangkapan		
		<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>	Madidihang	Lemadang	Cumi-Cumi
Purse Seine 02	<i>Thermal Front</i>	100.1875	-2.21472	6	Merata disepanjang perairan	Merata disepanjang perairan
		99.97833	-2.01639	3		
		99.89611	-2.00194	1		
	<i>Fishing Base</i>	100.1564	-1.7825	0		
		99.57778	-1.55444	0		
		99.46306	-1.49306	0		
		99.51	-1.44361	0		
		99.5875	-1.49583	0		
		99.54389	-1.735	0		
		99.64389	-1.82583	0		
		99.32472	-2.32944	0		
		99.40139	-2.26889	2		
		99.37722	-2.435	3		
		99.35583	-2.46472	1		
100.2379	-2.21083	0				

Hasil tangkapan KM Puse Seine 02 pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa hasil tangkapan yang didapatkan di daerah *thermal front* lebih tinggi dari pada hasil tangkapan di luar daerah *thermal front*. Hasil tangkapan didaerah luar *termal front* memperlihatkan bahwa selama 7 hari

penangkapan nelayan pada KM Purse Seine 02 hanya berhasil menangkap 6 ekor ikan Mandidihang, jika dibandingkan dengan daerah terjadinya fenomena *thermal front* selama 4 hari penangkapan nelayan pada KM Purse Seine 02 berhasil mendapatkan 10 ekor ikan Mandidihang.

**Tabel 6.** Perbandingan Hasil Tangkapan KM Ibra 02

Nama Kapal	Tempat Tangkap	Koordinat		Hasil Tangkapan			
		<i>Longitude</i>	<i>Latitude</i>	Kembung	Teri	Cumi-Cumi	Selar
Ibra 02	<i>Thermal Front</i>	100.1711	-0.988333	20	15	0	8
		100.3931	-1.250278	16	38	2	
	<i>Fishing Base</i>	100.296944	-1.093056	10	10	3	
		100.348056	-1.062778	10	23	3	
		100.371111	-1.109444	13	25	0	

Berdasarkan Tabel 6 Perbandingan hasil tangkapan KM Ibra 02 dapat dilihat bahwa hasil tangkapan yang dilakukan di daerah dimana terjadinya fenomena *thermal front* memiliki hasil tangkapan yang lebih baik jika dibandingkan dengan hasil tangkapan dimana tidak terdapat fenomena *thermal front*, walaupun hasil tangkapan tersebut tidak terlalu melimpah.

Pada daerah *thermal front* rata-rata hasil tangkapan nelayan pada ikan Kembung diatas 15 kg, dengan ikan Teri berkisar 15 - 38 kg dan sedikit cumi serta Bada Laut. Hasil tangkapan diluat daerah *thermal front* rata-rata hasil tangkapan pada ikan Kembung 10 kg, ikan Teri berkisar 10-25 kg dan sedikit Cumi-cumi. Walaupun hasil tangkapan di daerah *thermal front* lebih

tinggi dari hasil tangkapan diluarnya, tetapi hasil tangkapan tersebut masih tergolong sedang jika dibandingkan dengan hari-hari biasanya. Rendahnya hasil tangkapan selama penelitian ini dipengaruhi oleh keadaan bulan, dan keadaan cuaca.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa sebaran *thermal front* dan *upwelling* di perairan Sumatera Barat mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan, dimana sebaran *thermal front* berkisar di sekitar P. Siberut dan perairan

Sumatera Barat, sedangkan sebaran *upwelling* dari Bulan Juli sampai Bulan Agustus mengalami peningkatan, pada Bulan Juni sebaran *upwelling* tidak ditemukan.

Berdasarkan hasil verifikasi suhu permukaan laut pada cita *AquaMODIS* dengan suhu dilapangan diperoleh perbedaan suhu berkisar  $\pm 1$  °C. Hasil tangkapan selama penelitian memperlihatkan tangkapan di daerah *thermal front* dapat dijadikan sebagai daerah potensial penangkapan karena hasil tangkapan pada daerah *thermal*.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Amri, K. (2002). Hubungan Kondisi Oseanografi (Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a dan Arus) dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Selat Sunda. *Thesis*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. IPB. Bogor
2. Hendiarti, N., Sadly, M, Frederik, M.C.G., Andiastruti, R, dan Sulaiman, A. (2006), Riset dan Teknologi Pemantauan Dinamika Laut Indonesia, Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
3. Kemili P.dan Putri M.R. (2012). Pengaruh Durasi dan Intensitas Upwelling Berdasarkan Anomali Suhu Permukaan Laut terhadap Variabilitas Produktivitas Primer di Perairan Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4(1). 66-79.
4. Kunarso, A., Supangat, dan Wiweka. (2008). Studi Keunggulan Aplikasi Teknologi Peramalan Fishing Ground dengan Data *Upwelling* dan *Real Time Satellite* untuk Berburu Ikan Tuna pada Variasi Iklim Global. Laporan Penelitian. Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang. 158.
5. Mubarak. (2018). Coastline changes in North Bengkalis Island, Indonesia: satellite imagery analysis and observation. *Journal of Degraded and mining lands management*. 5(2). 1127-1132.
6. Siregar S.H, A. Mulyadi, dan Oliver. J.H. (2008) Struktur Komunitas Diatom (Bacillariophyceae) pada Lambung Kapal Di Perairan Dumai Provinsi Riau. *Jurnal of environmental science*.
7. Susanto, R.D., dan Marra J. (2005). Effect of the 1997/98 El Nino on Chlorophyll a Variability Along the Southern Coasts of Java and Sumatra. Special issue, The Indonesian Seas. *Oceanography*, 18 (4), 124–127.
8. Yuniarti, A., Maslukah, L., dan Helmi, M. (2013). Studi Variabilitas Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Citra Satelit Aqua MODIS Tahun 2007-2011 Di Perairan Selat Bali. *Jurnal Oseanografi*, 2(4), 416-421.
9. Zainuddin, M., Katsuya, S, and Sei-Ichi, S., (2008). Albacore (*Thunnus alalunga*) Fishing Ground in Relation to Oceanographic Conditions in The Western North Pacific Ocean Using Remotely Sensed Satellite Data. *Fish Oceanografi*. 17(2): 61–73.