

**Kajian Lapisan Termoklin Di Perairan Utara Jayapura
Herni Cahayani Sidabutar, Azis Rifai, Elis Indrayanti*)**

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698
Email : Azis_rif@yahoo.com, elis_undip@yahoo.com

Abstrak

Lapisan termoklin merupakan lapisan perairan laut yang dicirikan terjadi penurunan temperatur yang cepat terhadap kedalaman. Struktur lapisan termoklin tersebut dapat dijumpai pada perairan Utara Jayapura sebagai satu wilayah perairan yang merupakan aliran utama massa air di Indonesia, dari Samudera Pasifik Menuju Samudera Hindia. Pergerakan massa air tersebut akan berpengaruh terhadap perubahan struktur temperatur vertikal, yang selanjutnya berdampak terhadap perubahan lapisan termoklin perairan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data temperatur dan kedalaman hasil pengukuran dengan menggunakan CTD. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk menganalisis data. Struktur lapisan termoklin dideskripsikan dengan penentuan nilai sebaran batas atas dan batas bawah menggunakan asumsi bahwa terdapat perbedaan gradien temperatur lebih besar atau sama dengan 0,05 °C/m. Data diolah menggunakan software Ocean Data View 4.1 untuk melihat sebaran vertikal temperatur serta pembuatan tabulasi struktur termoklin menggunakan Ms.Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur lapisan termoklin di Perairan Utara Jayapura memiliki sebaran batas atas berada pada kedalaman antara 49,719 – 99,426 m dengan temperatur batas atas 28,781 – 29,862 °C, rata-rata sebaran batas atas adalah 64,632 m dengan temperatur 29,862 °C. Sebaran batas bawah lapisan termoklin berada pada kedalaman antara 268,341 – 566,089 m dengan temperatur batas bawah 7,03 – 12,300 °C, rata-rata sebaran batas bawah adalah 358,604 m dengan temperatur sebesar 9,395 °C. Ketebalan lapisan termoklin berada pada kedalaman 208,669 – 506,427 m dengan ketebalan rata-rata 293,972 m. Gradien temperatur lapisan termoklin sebesar 0,043 – 0,095 °C/m dengan rata-rata 0,078 °C/m.

Kata kunci : Utara Jayapura, Samudera Pasifik, Struktur termoklin

Abstract

The thermocline layer is an ocean waters layer which characterized by temperature decrease against the depth. The thermocline layer structure can be found in Ocean Northern Jayapura ocean waters. As the waters mass movement passage from Pacific Ocean to Indian Ocean, the Northern Jayapura ocean waters has the variability of temperatur vertical structure. This variability influenced by the water mass movement through this region. Further, the thermocline layer structure have changed. The research used the vertical temperature and depth data as the main material, which was collected by CTD instrument. The distribution of upper and lower thermocline layer boundaries used to describe the thermocline layer structure. The thermocline layer occurs when the temperature gradient is greather than equal to 0,05 °C/m. The data was analyzed by Ocean Data View 4.1 Software to produced the profile of vertical temperature. And the Microsoft Excel Software was used to calculated the thermocline temperature gradient and thermocline layer thickness. These results showed the structure of thermocline layer in Northern Jayapura Ocean waters. The upper boundary have the depth range from 49.719 to 99.426 m. And the upper boundary temperature was ranged from 28.781 to 29.862 °C, The average of depth and temperature at the upper boundary was 64.632 m and 29.506 °C respectively. The lower boundary of have the depth ranged from 268.341 to 566.089 m. And the lower boundary temperature was ranged from 7.03 to 12.300 °C. The average of depth and temperature at the lower boundary was 358.604 m and 9.359 °C respectively. The thermocline layer thickness was ranged from 208.669 to 506.427 m with the layer thickness was 293.972 m. The

thermocline layer temperature gradient was ranged from 0.043 to 0.095 ° C / m with temperature gradient average was 0.078 ° C / m.

Key words : Northern Jayapura, Ocean Pasifik, Thermocline Structure

1. Pendahuluan

Perairan utara Jayapura dikenal mempunyai karakter oseanografi yang sangat dinamis. Perairan wilayah ini adalah tempat berkumpulnya massa air yang datang dari bumi belahan selatan melalui *South Equatorial Current (SEC)* dan utara dari Samudera Pasifik melalui *North Equatorial current (NEC)* serta *North Equatorial Coanter Current (NECC)* (Kashino *et al.*, 2011).

Termoklin merupakan bagian dari lapisan perairan laut yang pada lapisan tersebut terjadi penurunan temperatur yang cepat terhadap kedalaman (Nontji, 1993). Nilai absolut gradien penurunan temperatur vertikal pada lapisan termoklin standar adalah sebesar $\pm 0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$. (*Bureau of technical supervision of the P.R of China*, 1992).

Lapisan termoklin dapat dijumpai pada Perairan Utara Jayapura yang merupakan aliran utama massa air yang bergerak dari Samudera Pasifik Menuju Samudera Hindia. Pergerakan massa air tersebut berpengaruh terhadap perubahan temperatur perairan secara vertikal yang selanjutnya menentukan ketebalan lapisan termoklin di Perairan Utara Jayapura. Lapisan termoklin di berbagai perairan memiliki struktur yang bervariasi, sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkaji bagaimana struktur lapisan termoklin yang terdapat di Perairan Utara Jayapura karena menurut Laevastu dan Hela (1970) informasi tentang kedalaman termoklin dapat dipergunakan untuk penentuan kedalaman alat tangkap ikan “tuna long line”. Tuna merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang dalam kelompok ruayanya banyak ditemukan di lapisan termoklin (Soepriyono, 2009). Serta penentuan kedalaman jaring hanyut (*drift net*), dan pukat dasar (*trawl*).

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini meliputi data lapangan (data primer) dan data pendukung dari instansi terkait (data sekunder). Data primer terdiri dari data hasil pengukuran temperatur dan kedalaman menggunakan instrumen CTD (*Conductivity Temperature Depth*). Data sekunder adalah data pendukung yang berasal dari instansi terkait. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dengan skala 1 : 25.000 yang dikeluarkan oleh Bakosurtanal tahun 2001, serta data arus permukaan dan data angin di Perairan Utara Jayapura. Yang di download dari situs (<http://oceanwatch.pfeg.noaa.gov/thredds/ncss/grid/satellite/data.html>).

B. Metode Penelitian, Pengolahan dan Analisis Data

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yang dapat diartikan sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah – kaidah ilmiah yaitu konkret/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini disebut kuantitatif karena data penelitian yang digunakan berupa angka – angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2011).

Metode Penentuan Lokasi Sampling

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode pertimbangan (*purposive sampling method*) yaitu menentukan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu berdasarkan tujuan dan sasaran penelitian (Sugiyono, 2011). Penentuan lokasi stasiun didasarkan atas pertimbangan bahwa Perairan Utara Jayapura, memiliki variasi kondisi perairan yang unik, yang mana daerah perairan Utara Jayapura merupakan perairan pertama yang dilalui oleh massa air dari Samudera Pasifik dalam Arlindo (Arus Lintas Indonesia), sehingga stasiun ditentukan agar dapat mewakili seluruh Perairan Utara Jayapura, dan memperhatikan kemudahan pencapaian serta kemampuan alat yang digunakan. Lokasi penelitian dibagi menjadi 10 titik pengukuran (stasiun). Titik pengukuran (stasiun) ditetapkan dari arah utara ke arah selatan Perairan Utara Jayapura, penerapan titik stasiun hanya pada sepanjang garis lintang berdasarkan pertimbangan mengenai arah Arlindo yang melintasi Perairan Utara Jayapura.

Metode Pengolahan Data dengan Ocean Data View (ODV)

Data yang dihasilkan dari pengukuran dengan menggunakan CTD adalah data temperatur dan kedalaman dalam format ASCII kemudian diimpor ke program Ms. Excel menghasilkan output data dengan tipe file txt, kemudian dilanjutkan dengan mengimpor data tersebut kedalam software ODV (*Ocean Data View*) versi 4.1. Data tersebut dibuat transek sejajar dari utara ke selatan. Output dari pengolahan dengan ODV berupa profil sebaran vertikal (berupa grafik menegak) dan bagian vertikal (iris melintang). Data tersebut dimasukkan dalam program Ms. Excel dan dihitung gradien temperatur per meter. Menurut Bereau (1992) bahwa lapisan termoklin adalah lapisan di mana gradien temperatur lebih dari $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$. Dari data ini pula dicari batas atas lapisan termoklin dan batas bawah lapisan termoklin dan selanjutnya didapatkan ketebalan lapisan termoklin.

Metode Penentuan Batas Atas, Batas Bawah dan Gradien Rata-Rata Temperatur pada Lapisan

Termoklin

Bureau (1992) mendefinisikan lapisan termoklin sebagai suatu kedalaman atau posisi dimana gradien temperatur lebih besar atau sama dengan $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$. Berdasarkan definisi tersebut maka kedalaman batas atas dan batas bawah lapisan termoklin dapat ditentukan. Batas atas yaitu kedalaman minimum dimana sudah mulai terjadi perbedaan temperatur lebih besar atau sama dengan $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$ dengan kedalaman dibawahnya, sedangkan batas bawahnya adalah batas akhir yang masih terdapat perbedaan lebih besar atau sama dengan $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$ dengan kedalaman diatasnya, namun sudah tidak terjadi $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$ dengan kedalaman dibawahnya. Jika pada lapisan ini terdapat gradien temperatur yang kurang dari $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$, maka dilihat gradien temperatur di atas dan di bawahnya, apabila di atas dan di bawahnya masih lebih besar dari $0,05^{\circ}\text{C}/\text{m}$ maka lapisan ini tetap digabungkan sebagai lapisan termoklin. Untuk menentukan kemiringan lapisan termoklin ditentukan dengan perubahan atau gradien temperatur yaitu rentangan temperatur per ketebalan lapisan termoklin. Besarnya kemiringan termoklin ditentukan dengan membagi ketebalan lapisan termoklin dalam selang kedalaman 1 m, kemudian setiap selang 1 m ini dicari gradien perubahan temperaturnya menurut kedalaman, hasilnya kemudian dirata ratakan.

Metode Analisis Data

Analisa data dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter lapisan termoklin meliputi : batas atas termoklin, batas bawah termoklin, ketebalan lapisan termoklin dan gradien temperatur lapisan termoklin. Parameter gradien temperatur didapatkan dengan menghitung nilai rata-rata gradien tiap 1 meter dalam lapisan termoklin. Analisa data dilakukan untuk setiap stasiun. Untuk mendapatkan nilai parameter secara umum, hasil analisa data dirata-ratakan untuk semua stasiun. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Grafik hasil analisa data menunjukkan sebaran vertikal temperatur tiap stasiun dan antar stasiun.



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Sampling

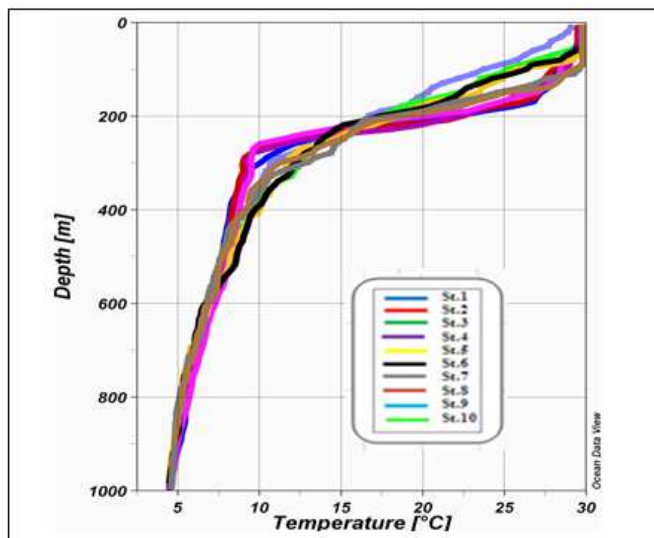
3. Hasil dan Pembahasan Sebaran Vertikal Temperatur

Hasil sebaran temperatur yang berupa profil vertikal temperatur disajikan dalam Gambar 2 berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui adanya perubahan temperatur terhadap kedalaman sehingga terbentuk pola pelapisan massa air yang terdiri dari 3 bagian yaitu lapisan homogen, lapisan termoklin dan lapisan dalam Hal ini disebabkan oleh penetrasi cahaya matahari yang semakin kecil seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan.

Profil temperatur secara vertikal memberikan gambaran mengenai perubahan temperatur terhadap kedalaman, mulai dari kedalaman 10 m sampai 1000 m. Sebaran temperatur untuk semua stasiun menunjukkan pola yang relatif sama. Temperatur di permukaan relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai temperatur yang ada di bawah lapisan permukaan. Temperatur mengalami penurunan seiring bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan oleh penetrasi cahaya matahari semakin kecil seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan.

Perairan Utara Jayapura pada bulan April 2013 memiliki kisaran temperatur permukaan antara $29,317^{\circ}\text{C}$ sampai $29,980^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $29,731^{\circ}\text{C}$. Kisaran temperatur diatas merupakan ciri khas

temperatur permukaan laut tropis yang hangat (Wrytki, 1961). Ketebalan lapisan homogen pada setiap stasiun pengamatan sangat bervariasi. Lapisan homogen dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : tekanan angin, pemanasan matahari dan partikel yang membatasi penetrasi bahang di kedalaman (Hassel dan Dobson, 1986). Di bawah lapisan homogen terdapat lapisan termoklin, dimana terlihat adanya variasi ketebalan lapisan termoklin. Kedalaman lapisan termoklin sangat dipengaruhi oleh sirkulasi yang terjadi pada lapisan permukaan, yang menyebabkan lapisan permukaan mendapat tekanan sehingga lapisan termoklin di lintang utara cenderung lebih tipis dibanding dengan ketebalan lapisan termoklin di posisi lintang selatan. Penyebabnya diduga karena pengaruh dari eddy yang ada di Perairan Utara Papua. Wilayah sekitar lintang utara dipengaruhi oleh *Mindanao Eddy*, yang arah perputarannya berlawanan dengan arah perputaran jarum jam, sehingga akan bersifat mengangkat lapisan termoklin ke permukaan. Sebaliknya pada wilayah lintang selatan dipengaruhi oleh *Halmahera Eddy* yang arah perputarannya searah dengan arah perputaran jarum jam, sehingga akan bersifat menekan lapisan termoklin lebih dalam.

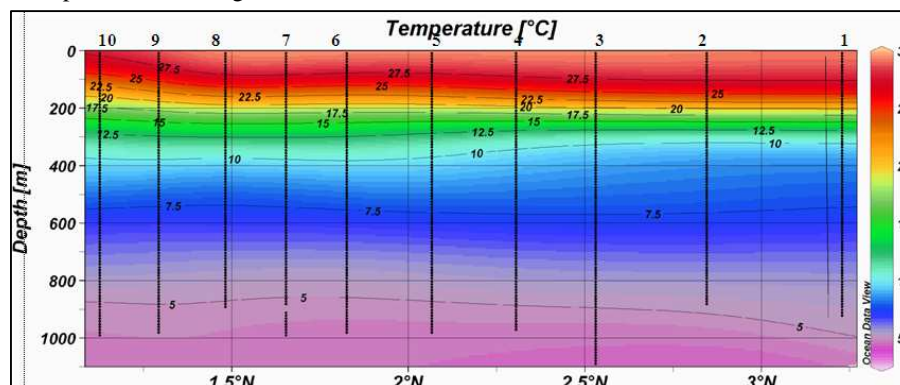


Gambar 2. Sebaran temperatur vertikal berdasarkan analisa data lapangan

Pergerakan vertikal massa air juga berpengaruh terhadap kestabilan lapisan termoklin, yang menurut Pond dan Pickard (1983) pengaruh pergerakan vertikal massa air memiliki hubungan dengan sebaran densitas vertikal. Gerakan vertikal *fluida* sangat ditentukan oleh nilai stabilitas vertikalnya. Untuk melihat apakah suatu lapisan *fluida* secara vertikal, stabil ataukah tidak maka dapat dilakukan dengan menguji gradien densitasnya secara vertikal. Jika terjadi perlawanan gerak secara vertikal maka fluida dikatakan stabil. Jika tidak memberikan hambatan secara berarti terhadap gerakan secara vertikal maka fluida akan tetap netral. Jika terjadi kecenderungan pergerakan atau perubahan posisi massa air secara vertikal dari kedudukan awalnya tanpa kembali lagi, maka *fluida* dikatakan tidak stabil.

Lapisan termoklin memiliki nilai densitas yang paling tinggi dibandingkan dengan lapisan tercampur dan lapisan dalam yang homogen, nilai yang tinggi pada lapisan termoklin mengindikasikan bahwa lapisan termoklin merupakan lapisan yang paling stabil.

Dibawah lapisan termoklin terdapat lapisan dalam yang dingin. Pada lapisan ini terjadi perubahan temperatur yang sangat kecil dan relatif konstan. Perubahan temperatur dimulai dari 11,83 °C hingga 4,116 °C. secara umum pada lapisan ini mendapat pengaruh dari arus kecil, sehingga kondisinya stabil sekali dan temperatur cenderung konstan.



Gambar 3. Distribusi Vertikal temperatur Terhadap Kedalaman Antar Stasiun

Sebaran Horizontal Temperatur

Profil sebaran horizontal temperatur menunjukkan pola yang bervariasi dari lapisan permukaan sampai lapisan termoklin. Selama pengamatan, temperatur pada Perairan Utara Jayapura berkisar antara 4,116 °C pada kedalaman 1091,06 m hingga 29,980 °C pada kedalaman 9,945 m. Pada lapisan permukaan di masing-masing stasiun terlihat perbedaan temperatur yang kurang mencolok atau relatif sama, secara umum pada lapisan ini proses pengadukan kuat sehingga akan mengakibatkan sebaran temperatur yang merata.

Perairan Utara Jayapura dari utara ke selatan (dari stasiun 1 ke stasiun 10) terbentuk lereng menurun dengan temperatur lebih rendah pada utara dibanding daerah selatan. Keadaan ini diduga adanya pengaruh masukan massa air dari Samudera Pasifik Selatan yang lebih kuat pada lintang yang lebih rendah dibanding dengan lintang yang lebih tinggi, sehingga akan nilai temperatur di lokasi lintang rendah akan lebih tinggi.

Menurut Wyrki (1961) di Perairan Utara Jayapura mengalir Arus Bawah Pantai Papua yang merupakan bagian dari Arus Khatulistiwa Selatan dan Arus Sakkal Ekuator Utara. Arus Bawah Pantai Papua mengalir dengan kuat dari arah timur ke barat sepanjang Pantai Papua. Arus ini membawa massa air yang berasal dari Samudera Pasifik Selatan yang memiliki karakter temperatur tinggi. Arus Sakal Equator Utara yang mengalir dari barat ke timur mengangkut massa air yang merupakan pencampuran antara massa air Samudera Pasifik Selatan dan massa air Samudera Pasifik Utara. Massa air Samudera Pasifik Utara sampai di Perairan Utara Jayapura terbawa oleh arus Mindanao. Salah satu percabangannya membelok ke timur melalui Laut Sulawesi dan Laut Halmahera bertemu dengan Arus Khatulistiwa Selatan membentuk Arus Sakal Equator Utara. Massa air yang terbawa oleh Arus Sakal Equator Utara mempunyai karakter temperatur lebih dingin dibandingkan massa air yang berasal dari Samudera Pasifik Selatan yang terbawa Arus Bawah Pantai Papua.

Posisi stasiun yang berada di utara dipengaruhi oleh massa air yang terbawa oleh Arus Khatulistiwa Utara. Sebaliknya stasiun yang berada pada daerah selatan dipengaruhi oleh massa air dari Samudera Pasifik Selatan yang terbawa Arus Bawah Pantai Papua. Keadaan ini menyebabkan temperatur yang tinggi pada daerah selatan dibanding dengan daerah utara.

Sebaran Batas Atas Lapisan Termoklin

Secara keseluruhan kedalaman batas atas lapisan termoklin memiliki kisaran kedalaman 49,719 m – 99,426 m dan rata-rata kedalaman batas atas adalah 64,632 m. Kedalaman batas atas yang paling kecil terdapat pada stasiun 1 dan 6 sementara untuk kedalaman batas atas yang paling besar terdapat pada stasiun 8. Temperatur air laut pada sebaran batas atas lapisan termoklin ini bervariasi antara 28,781 – 29,852 °C dengan temperatur rata-rata sebesar 23,526 °C.

Menurut Laevastu dan Hela (1970), angin yang kuat akan menyebabkan gelombang yang besar dan dapat menyebabkan pengadukan yang lebih intensif sehingga lapisan homogen akan semakin dalam. Hal ini selanjutnya menyebabkan bertambahnya kedalaman batas atas lapisan termoklin. Dengan demikian kedalaman batas atas lapisan termoklin dipengaruhi oleh proses-proses yang terjadi pada lapisan permukaan.

Pada fase *El Nino* terjadi, kolam air hangat menjauhi Perairan Indonesia, sehingga terjadi pengurangan massa air di Indonesia, yang menyebabkan lapisan termoklin terangkat keatas. Sementara pada saat *La Nina* berlangsung, kolam air hangat mendekati perairan Indonesia, sehingga lapisan massa air yang lebih hangat akan berada di atas lapisan massa air yang lebih dingin dan terjadi penumpukan massa air di Indonesia yang menyebabkan lapisan termoklin terdesak kedalam.

Tabel 1. Tabulasi Struktur Lapisan Termoklin di Seluruh Stasiun

Stasiun	Sebaran Batas Atas (m)	Atas (°C)	Sebaran Batas Bawah (m)	Bawah (°C)	Ketebalan (m)	Gradien Temperatur (°C/m)
1	49,719	29,439	377,565	8,392	327,846	0,064
2	59,662	29,475	278,273	9,506	218,611	0,091
3	69,604	29,282	278,273	9,642	208,669	0,094
4	59,662	29,478	268,341	9,632	208,679	0,095
5	59,662	29,700	278,273	12,300	218,611	0,080
6	49,719	29,84	407,344	9,57	357,625	0,057
7	79,545	29,862	437,118	8,191	357,573	0,061
8	99,426	29,247	357,711	9,52	258,285	0,076
9	59,662	28,96	566,089	7,03	506,427	0,043
10	59,662	28,781	337,054	10,17	277,392	0,067

Rata-rata	64,632	29,506	358,604	9,395	293,972	0,078
Minimum	49,719	28,781	268,341	7,03	208,669	0,043
Maksimum	99,426	29,862	566,089	12,300	506,427	0,095
Standar	15,004	324	94,235	1,466	95,359	0.0174
Deviasi						

Sebaran Batas Bawah Lapisan Termoklin

Secara keseluruhan kedalaman batas bawah lapisan termoklin memiliki kisaran kedalaman 268,341 m – 566,089 m dan rata-rata kedalaman batas bawah adalah 358,604 m. Kedalaman batas bawah yang paling kecil terdapat pada stasiun 4 sementara untuk kedalaman batas bawah yang paling besar terdapat pada stasiun 9. Temperatur air laut pada sebaran batas bawah lapisan termoklin ini bervariasi antara 7,03 °C – 12,300 °C dengan temperatur rata-rata sebesar 9,395 °C. Terjadinya variasi kedalaman batas bawah lapisan termoklin diduga dipengaruhi oleh adanya pergerakan massa air dalam yang mempunyai temperatur yang rendah dan salinitas tinggi.

Ketebalan Lapisan Termoklin

Lapisan termoklin memiliki ketebalan bervariasi berkisar antara 208,669 m sampai dengan 506,427 m dengan rata-rata ketebalan sebesar 293,972 m. lapisan termoklin yang paling tebal ditemukan pada stasiun 9 dengan ketebalan 506,427 m dan yang paling tipis ditemukan pada stasiun 3 dengan ketebalan 208,669 m. ketebalan lapisan termoklin berhubungan dengan besar kecilnya batas atas dan batas bawah lapisan termoklin.

Hampir sama dengan pembahasan hubungan batas atas dan batas bawah lapisan termoklin, diketahui bahwa saat *El Nino* terjadi, kolom air hangat menjauhi Perairan Indonesia, sehingga terjadi pengurangan massa air di Indonesia, yang menyebabkan lapisan termoklin terangkat ke lapisan yang lebih atas, dan mengakibatkan ketebalan lapisan termoklin menipis, hal ini seperti yang terlihat pada stasiun 3. Sementara pada saat *La Nina* berlangsung, kolom air hangat mendekati Perairan Indonesia, sehingga lapisan massa air yang lebih hangat akan berada di atas lapisan massa air yang lebih dingin (lebih berat) dan terjadi penumpukan massa air di Indonesia yang menyebabkan lapisan termoklin terdesak ke dalam dan ketebalan termoklin akan bertambah (Gordon *et al*, 2003). Pada penelitian ini yang berlangsung pada musim Peralihan 1 ketebalan yang besar terdapat pada kedalaman 566,427 m, perihal ini disebabkan karena termoklin yang ada di Perairan Utara Jayapura tidak terganggu oleh adanya kolom air hangat, sehingga termoklin tetap stabil. Sementara ketebalan lapisan termoklin yang tipis yang terjadi pada stasiun 3 juga diduga dipengaruhi oleh curah hujan pada waktu itu sehingga menekan lapisan termoklin ke bawah.

Hal lain yang mempengaruhi ketebalan lapisan termoklin adalah sirkulasi arus yang bergerak di Perairan Utara Jayapura pada bulan April 2013. Pada kedalaman antara 49,719 m sampai 99,426 m yang merupakan batas atas lapisan termoklin, dimana pada wilayah di bawah lintang 2° LU terlihat adanya arus yang bergerak ke arah barat, kemudian pada daerah sekitar lintang 4° LS arus ini berbelok menuju ke arah timur yang membentuk Arus Sakal Ekuator Utara. Arus ini pada daerah sekitar bujur 135° BT terlihat lebih menekan ke arah lintang rendah, sehingga akan mengakibatkan lapisan termoklin akan tertekan lebih dalam. Arus ini diduga membawa massa yang berasal dari Samudera Pasifik Selatan.

Pada kedalaman antara 268,341 m sampai 566,089 m yang merupakan batas bawah lapisan termoklin terlihat pada daerah di bawah lintang 2° LU arus yang membawa massa air dari Samudera Pasifik Selatan cenderung melemah, sehingga pengaruh massa air dari Samudera Pasifik Selatan cenderung pada lapisan ini. Pada daerah 135° BT arus ini terlihat masih menekan ke arah lintang rendah tetapi kekuatannya lebih lemah dibandingkan pada lapisan yang merupakan batas atas lapisan termoklin.

Gradien Temperatur Lapisan Termoklin

Gradien temperatur berbanding terbalik dengan ketebalan lapisan termoklin, makin tebal lapisan termoklin maka gradien temperaturnya akan semakin kecil. Gradien temperatur pada setiap lokasi stasiun penelitian bervariasi. Dengan kisaran temperatur batas atas dan batas bawah yang relatif sama untuk semua stasiun, maka gradien temperatur sangat ditentukan oleh ketebalan lapisan termoklin.

Gradien temperatur terbesar terdapat pada stasiun 2,3, 4 sebesar 0,091 °C/m, 0,094 °C/m dan 0,095 °C/m hal ini disebabkan oleh selisih antara temperatur batas atas dan batas bawah yang relatif besar, namun ketebalannya relatif kecil/tipis, dan hal yang sebaliknya terjadi pada stasiun 9 dengan gradien rata-rata temperatur sebesar 0,043 °C/m. Nilai gradien rata-rata temperatur digunakan untuk menunjukkan kemiringan lapisan termoklin. Semakin besar gradien rata-rata temperaturnya maka lapisan termoklin yang terbentuk akan semakin curam. Stasiun 2,3,4 dengan gradien rata-rata yang besar akan cenderung lebih tajam perubahan temperatur terhadap kedalamannya jika dibandingkan dengan stasiun 9. Menurut Laevastu dan Hela (1970) pergerakan massa air secara mendatar dapat mempengaruhi ketajaman lapisan termoklin.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah lapisan termoklin di Perairan Utara Jayapura termasuk pada lapisan termoklin dalam dan tebal dengan tipe termoklin normal, yang masih dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan massa air yang datang dari Pasifik Selatan. Terlihat dari hasil yang didapat bahwa lapisan termoklin di Perairan Utara Jayapura mempunyai sebaran batas atas dengan kisaran kedalaman antara 49,719 – 99,426 m, sebaran batas bawah lapisan termoklin berada pada kisaran kedalaman antara 268,341 – 566,089 m, dan ketebalan lapisan termoklin berkisar antara 208,669 – 506,427 m serta gradien temperatur lapisan termoklin berkisar antara 0,043 – 0,095 °C/m dengan rata-rata sebesar 0,078 °C/m.

Lapisan termoklin cenderung lebih tipis pada stiusn yang berada di utara, kondisi ini diduga karena pengaruh dari *Mindanao Eddy* yang berada pada daerah tersebut sehingga akan bersifat mengangkat lapisan termoklin ke atas, sedangkan pada posisi stasiun di selatan dipengaruhi oleh Halmahera Eddy yang bersifat menekan lapisan termoklin lebih dalam.

Daftar Pustaka

- Bureau of technical supervision of the P.R of China. 1992. The Specification for Oceanographic Survey, Oceanographic Survey Data Processing (GB/T 12763.7—91). Standards press of China. P. 68-70
- Gordon, A. L. 2003. Oceanography of the Indonesian Seas and Their Throughflow. Journal of the Oceanography Society Vol. 18, No. 4, December 2005. USA.
- Hasse, L. and F. Dobson. 1986. Introduction Physics of Atmosphere and Ocean. D. Riedel Plubising Company
- Kashino, Y., M., Aoyoma, T., Kawano, N. Hendiarti, Syaefudin, Y., Anantasena, K. Muneyama, and H., Watanabe. 1996. The water masses between Mindanao and New Guinea. *J. Geophys. Res.*, 101(C5):12,391-12,400.
- Laevastu, T. and Hayes. 1981. Fisheries Oceanography and Ecology. London : Fishing News Books. Ltd.
- Pickard, G.L. dan W. J. Emery. 1990. Deskriptive Physical Oceanography. Pergamon Press. New York
- Soepriyono, Y. 2009. Teknik Dan Manajemen Penangkapan Tuna Melalui Metode Longline. Penerbit Bilas Utama. Denpasar.
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Penerbit Afabeta. Bandung. 329 hlm.
- Wyrski, K. 1961. Naga Report. Vol.2. Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand. Physical Oseanografi of the Southeast Asians Water. The University of California. Pages 32-33
- <http://www.nodc-noaa.gov/OC5/WOD11.html> (September 2013)