

FAKTOR-FAKTOR PENTING YANG MEMPENGARUHI CPUE (Catch Per Unit Effort) PERIKANAN HUHATE BERBASIS DI BITUNG

THE IMPORTANT FACTORS INFLUENCING THE CPUE OF POLE AND LINE FISHERY BASED IN BITUNG

Agus Setiyawan*¹, Lilis Sadiyah¹ dan Syarief Samsuddin²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Gedung Balitbang Kelautan dan Perikanan II, Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur Jakarta Utara, Indonesia-14430

²Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta, Jl. Aup Bar. Jati Padang, Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta-Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 11 Januari 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 10 Maret 2016;

Disetujui terbit tanggal: 14 Maret 2016

ABSTRAK

Bitung merupakan salah satu sentra pendaratan untuk perikanan huhate. Perikanan huhate bergantung terhadap ketersediaan umpan ikan hidup dan beberapa faktor teknis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji faktor yang paling berpengaruh terhadap hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* - SKJ). Pengambilan data primer dilaksanakan di atas kapal huhate dari Januari – Mei 2013 yang berbasis di Pelabuhan Perikanan Bitung – Sulawesi Utara. Data logbook kapal serta data harian kapal diperoleh pada saat melakukan pemancingan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis *Generalized Linear Models* (GLM), uji korelasi dan regresi sederhana. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat empat faktor signifikan berpengaruh terhadap nilai CPUE cakalang (SKJ). Faktor pertama adalah jenis umpan hidup yang digunakan berpengaruh secara signifikan terhadap CPUE SKJ ($P < 0,01$). Jenis umpan hidup yang berpengaruh signifikan adalah jenis ikan layang dicampur dengan puri merah. Ketiga faktor lainnya yaitu suhu permukaan laut (SPL), jumlah pemancing dan daerah penangkapan mempengaruhi CPUE SKJ dengan nilai $P < 0.05$.

Kata Kunci: Huhate; hasil tangkapan; cakalang; Bitung

ABSTRACT

*Bitung is one of the main landing sites for pole and line fishing vessels. The pole and line fisheries depend on the availability of live fish bait and some technical factors. Objective of this study is to assess several factors that may influence catch per unit effort (CPUE) of skipjack (*Katsuwonus pelamis* – SKJ). Logbook data and record of daily vessel activities during fishing from January – May 2013 were used in the analysis. The data were analyzed using generalized linear model (GLM), correlation and regression. The results showed that type of live bait was significantly affect the SKJ CPUE ($P < 0.01$). Round scad (*Decapterus spp*) mixed with anchovy (*Stelophorus spp*) were giving higher SKJ CPUE as live bait. In addition, sea surface temperature, number of fishers, and fishing location also affect the SKJ CPUE with $P < 0.05$.*

Keywords: Pole and Line; catch; skipjack; Bitung

Korespondensi penulis:

e-mail: agussetiyawan027@gmail.com

PENDAHULUAN

Perikanan huhate (*pole and line*) untuk saat ini menjadi salah satu perikanan yang diduga sebagai perikanan yang ramah lingkungan, karena hasil tangkapan yang diperoleh dilakukan dengan cara yang lebih selektif, tidak destruktif terhadap habitat lainnya, hasil tangkapan yang dihasilkan berkualitas tinggi, tidak membahayakan nelayan pada saat operasi, produknya tidak membahayakan konsumen (Nanlohy, 2013). Penelitian Nugraha & Rahmat (2008) menunjukkan bahwa hasil tangkapan pole and line untuk cakalang (SKJ) terbilang cukup selektif karena hasil tangkapannya memiliki ukuran panjang melebihi dari ukuran layak tangkap yaitu sekitar 49,3 cm FL. Di Indonesia ketersediaan stok sumberdaya ikan cakalang/skipjack masih dalam skala *moderate*, tetapi sumberdaya tuna jenis madidihang sudah dalam skala *fully exploited* (KEP.MEN.45 Tahun 2011), sehingga kegiatan eksplorasi kedua jenis ikan tersebut masih bisa dikembangkan, khususnya untuk alat tangkap huhate, tetapi masalah yang paling utama adalah ketersediaan umpan hidup.

Pelabuhan Perikanan Bitung merupakan salah satu sentra pendaratan ikan yang mempunyai armada huhate cukup banyak, bahkan dari beberapa penelitian menginformasikan bahwa perikanan huhate sangat tergantung pada jenis umpan yang digunakan. Seperti pada penelitian Susanto *et al.* (2012), dilaporkan bahwa penggunaan umpan hidup dan umpan tiruan berwarna merah akan lebih baik untuk digunakan, sama halnya dengan penelitian Puspito (2010) bahwa umpan hidup memiliki peranan paling penting dalam operasi penangkapan ikan dengan

huhate. Dalam proses pengambilan umpan dari nelayan bagan atau nelayan pajeko, umumnya nelayan huhate hanya mengambil umpan yang tersedia, sehingga pemilihan umpan hidup tidak dilakukan. Nelayan huhate di Bitung, umumnya menggunakan tiga jenis umpan yaitu teri, layang dan puri merah, yang mana dalam penelitian ini dijadikan variabel untuk mengetahui pengaruh jenis umpan terhadap hasil tangkapan. Selain itu, dalam operasi penangkapan pada perikanan huhate terdapat beberapa faktor penting yang berpengaruh hasil tangkapan seperti faktor teknis penangkapan mulai dari ukuran kapal, mesin, ABK, waktu operasi, jumlah umpan yang digunakan, daerah penangkapan, serta faktor lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor penting yang paling berpengaruh terhadap besaran *Catch per Unit Effort* (CPUE) khusus hasil tangkapan cakalang (skipjack tuna/SKJ).

BAHAN DAN METODE
Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengikuti kapal KM. Sinar Bahari yang mengoperasikan alat tangkap huhate, mulai Januari - Mei 2013 dengan pencatatan secara langsung pada saat operasi pemancingan di setiap daerah penangkapan yaitu di sekitar Laut Maluku dan Laut Sulawesi sebanyak 77 kali pemancingan (Tabel 1). Data yang dikumpulkan meliputi hasil tangkapan, jenis umpan hidup yang digunakan, jumlah umpan hidup, suhu permukaan laut (SPL), trip kapal, jumlah pemancing serta daerah penangkapan menurut Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) yaitu Laut Maluku (WPP 715) dan Laut Sulawesi (WPP 716).

Tabel 1. Ringkasan data aktivitas penangkapan KM. Sinar Bahari pada Januari – Mei 2013
Table 1. Summary of fishing activity data of KM. Sinar Bahari from January – May 2013

No	Bulan	Daerah Penangkapan	Jenis Umpan	Jumlah Umpan (kg)	Jumlah Pemancingan	Jumlah Hasil Tangkapan (kg)	Rata - rata umpan (kg)	Rata - Rata hasil Tangkapan (kg)	Kisaran SPL (°C)
1	Jan	Laut Maluku	Teri	354,6	9	3990	39,4	443,33	28 - 29,5
2	Feb	Laut Maluku	Puri Merah	2402	23	14055	104,43	611,09	28 - 29,5
			Layang dan Puri	1371	7	9784	195,85	1397,71	
3	Mar	Laut Maluku	Puri Merah	34,2	3	366	11,4	122,00	28 - 30
			Layang dan Puri	129,6	4	2473	32,4	618,25	
			Layang	470	14	6523	33,57	465,93	
4	April	Laut Sulawesi	Teri	298,8	9	4700	33,2	522,22	28 - 29
5	Mei	Laut Maluku	Teri	857	8	12307	107,125	1538,38	28 - 29
Jumlah				5917,20	77	54198	557,38	5718,91	

Analisi Data

Untuk mengetahui faktor penting yang berpengaruh terhadap CPUE (*Catch per Unit Effort*) SKJ, data dianalisis menggunakan GLM (*Generalized Linear*

Models) dan Uji Anova. Beberapa variable yang digunakan di dalam analisis GLM dapat dilihat dalam Table 2. Tiga varabel pertama dalam kelompok *categorical*, selanjutnya variabel ke 4 – 6 merupakan variabel *continuous (numerical)* di dalam model GLM.

Tabel 2. Beberapa variabel digunakan untuk analisis GLM
Table 2. Some variables used in the GLM analysis

Faktor	Level	Kategori	Tipe
Daerah Penangkapan	1	Laut Maluku	Categorical
	2	Laut Sulawesi	
Waktu Penangkapan	1	05.00 - 09.59 WITA	Categorical
	2	10.00 - 13.59 WITA	
	3	14.00 - 18.00 WITA	
Jenis Umpan	1	teri	Categorical
	2	layang	
	3	puri merah	
	4	puri merah dan layang	
Suhu Permukaan Laut (SPL)	-	-	Continuous
Jumlah Pemancing	-	-	Continuous
CPUE	-	-	Continuous

Data hasil tangkapan SKJ dicatat dalam satuan ekor dan CPUE adalah hasil tangkapan SKJ (ekor) per pemancingan. Variabel *response* (Y) dalam analisis GLM ini adalah CPUE SKJ (jumlah ikan per

pemancingan). Suhu Permukaan Laut (SPL) merupakan variabel kuadratik di dalam analisis ini. Analisis GLM dilakukan dengan menggunakan software R, dengan rumus umum analisis GLM adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CPUE = & c + \beta_{1j}Daerah_Penangkapan_{i,j} + \beta_{2j}Waktu_Penangkapan_{i,j} \\
 & + \beta_{3j}Jenis_Umpan_{i,j} + \beta_{4j}Poly(SPL,2)_i \\
 & + \beta_{5j}Jumlah_Pemancing_i + e_i
 \end{aligned}$$

dimana, c adalah nilai konstanta (*intercept*); i menunjukkan data ke berapa; β_n adalah koefisien variabel ke-n; dan e adalah *error term* (menyebarkan normal). Setiap variabel *categorical* memiliki nilai koefisien untuk setiap level dari variabel, dimana j berhubungan dengan nilai koefisien ke-j untuk level terkait dari variabel *categorical*.

meter. Ciri dari kapal huhate adalah konstruksi kapal pada haluan lurus yang digunakan sebagai tempat pemancingan, serta di bagian bawah tempat pemancingan dipasang *water spayer* sebagai penyemprot air pada waktu proses pemancingan (Gambar 1). Pada bagian deck kapal terdapat bak penyimpanan umpan hidup dengan sirkulasi alami yaitu dipasang bambu yang runcing masuk ke dalam air, jika kapal berjalan maka sirkulasi akan berfungsi.

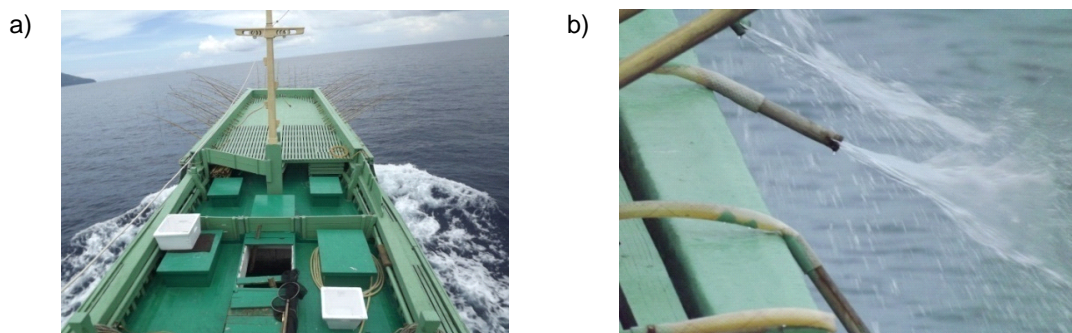
HASIL DAN BAHASAN

Hasil

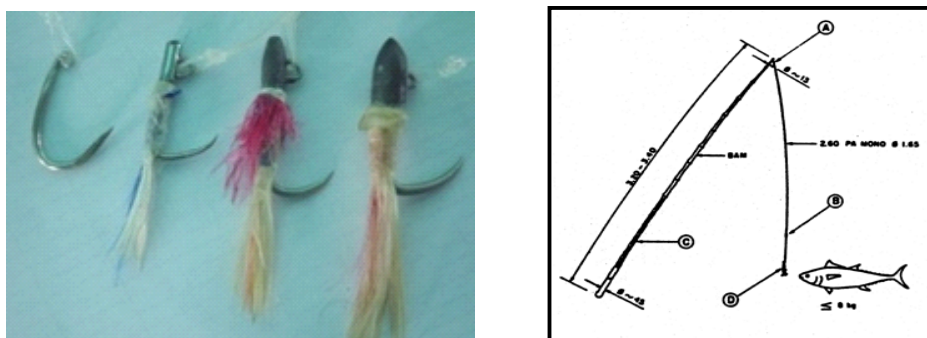
Armada Huhate

Kapal huhate yang berbasis di Pelabuhan Perikanan Bitung sebagian besar berukuran antara 50 GT – 60 GT berbahan kayu. Pada kapal yang digunakan untuk pengambilan data adalah mempunyai spesifikasi dengan panjang (LOA): 27,17 meter, Lebar (W): 5,14 meter dan dalam (D): 2,43

Secara umum alat tangkap huhate terdiri dari joran, tali pancing, dan mata kail (*hook*). Joran terbuat dari bahan bambu dengan panjang antara 2,5–3 meter, panjang tali 1,5 – 2 meter berbahan nylon multifilament dengan ukuran 4 D, kemudian pada mata pancing tidak berkait balik dan dipasang umpan tiruan berbahan bulu ayam (Gambar 2).



Gambar 1. (a) Konstruksi kapal huhate , (b) Water spayer.
 Figure 1. (a) Vessel construction of pole and line, (b) Water spayer.



Gambar 2. Deskripsi alat huhate dan mata pancing (FAO, 2011).
 Figure 2. Description of pole and line and hook (FAO, 2011).

Perbedaan jelas terjadi pada mata pancing yaitu terdapat bulu ayam yang digunakan sebagai bahan pengecoh dari ikan, bulu ini biasanya berasal dari bulu ayam dengan mata kail (*hook*) yang tidak berkait balik.

Pengaruh Beberapa Variabel Terhadap CPUE SKJ

Untuk mengetahui pengaruh beberapa faktor penting terhadap hasil tangkapan dilakukan dengan

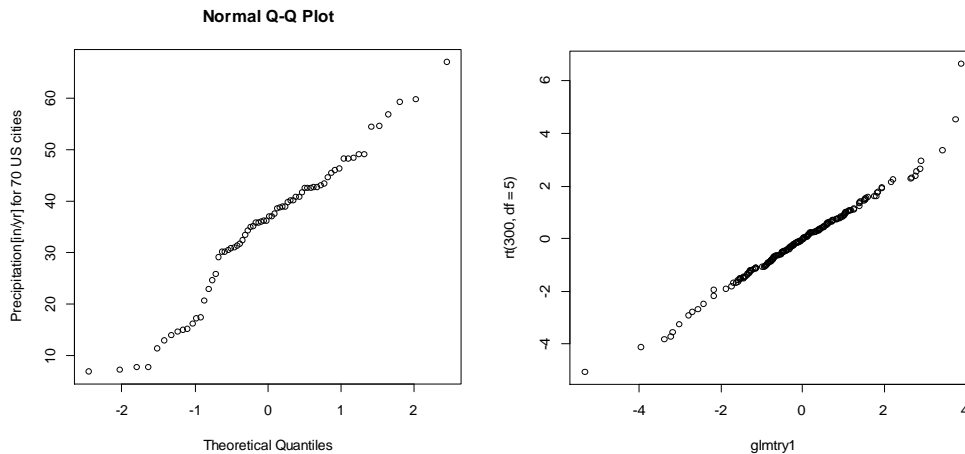
analisis GLM, dimana uji tersebut akan menghasilkan faktor mana yang akan berpengaruh terhadap hasil tangkapan seperti pada Tabel 3.

Dari hasil analisis GLM di atas menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap CPUE SKJ adalah jenis umpan ($P < 0,01$) diikuti oleh SPL, jumlah pemancing dan daerah penangkapan ($P < 0,05$). Di antara keempat jenis umpan yang digunakan, ikan layang merupakan jenis umpan dengan nilai P paling kecil ($P < 0,01$)

Tabel 3. Hasil analisis uji *Generalized Linear Models* (GLM)
 Table 3. Result of analysis using *Generalized Linear Models* (GLM)

	Estimaste	Std, Error	t value	Pr (> t)	
(Intercept)	-23,268	156,742	-0,148	0,88244	
SPL	-8,871	3,490	-2,542	0,01338	*
Jumlah_Pemancing	6,481	2,514	2,578	0,01218	*
Waktu2	-4,685	4,682	-1,001	0,32062	
Waktu3	-1,949	4,128	-0,472	0,63840	
Jenis_Umpan2	-24,077	8,769	-2,746	0,00778	**
Jenis_Umpan3	-30,480	12,552	-2,428	0,01791	*
Jenis_Umpan4	-25,644	11,752	-2,182	0,03267	*
Daerah_Penangkapan2	-17,351	7,217	-2,404	0,01902	*

Keterangan: * = berbeda nyata/signifikan $p < 0,05$; ** = berbeda nyata/signifikan $p < 0,01$



Gambar 3. Grafik Normal QQ Plot.
Figure 3. Normal graph of QQ Plot.

Pada Gambar 3 dapat dilihat grafik normal Q-Q plot yang berguna untuk menguji tingkat kenormalan suatu data yang akan digunakan sebagai analisis GLM.

Pengaruh Jenis Umpan Terhadap Hasil Tangkapan

Untuk keperluan operasi pemancingan dengan huate ini menggunakan 3 jenis umpan yaitu: Layang (*Decapterus sp*), Puri Merah (*Stelephorus heterolobus.*), serta ikan Teri (*Stelephorus sp*). Hasil

analisis dengan menggunakan GLM adanya pengaruh masing-masing jenis umpan terhadap hasil tangkapan disampaikan pada Tabel 4.

Dalam Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil dari analisis Anova dan GLM menunjukkan bahwa jenis umpan yang sangat signifikan berpengaruh terhadap hasil tangkapan SKJ adalah jenis umpan hidup ikan layang. Kemudian dilakukan analisis selanjutnya yaitu analisis korelasi dan regresi melihat seberapa kuat hubungannya serta pengaruhnya antara jenis umpan yang digunakan.

Tabel 4. Analisis Anova dan uji *Generalized Linear Models* (GLM) untuk jenis umpan
Table 4. Anova analysis and *Generalized Linear Models* (GLM) analyzes for fish baits

	Estimaste	Std, Error	t value	Pr (> t)
Intercept	501,8	292,0	0 1,718	0,090199 ,
Jenis_Umpan Layang	2080,3	554,1	3,754	0,000356 ***
Jenis_Umpan Puri_Layang	702,3	519,7	1,351	0,180928
Jenis_Umpan Puri	448,0	357,7	1,252	0,214600
Jenis_Umpan Teri	338,1	360,1	0,939	0,350937 ,

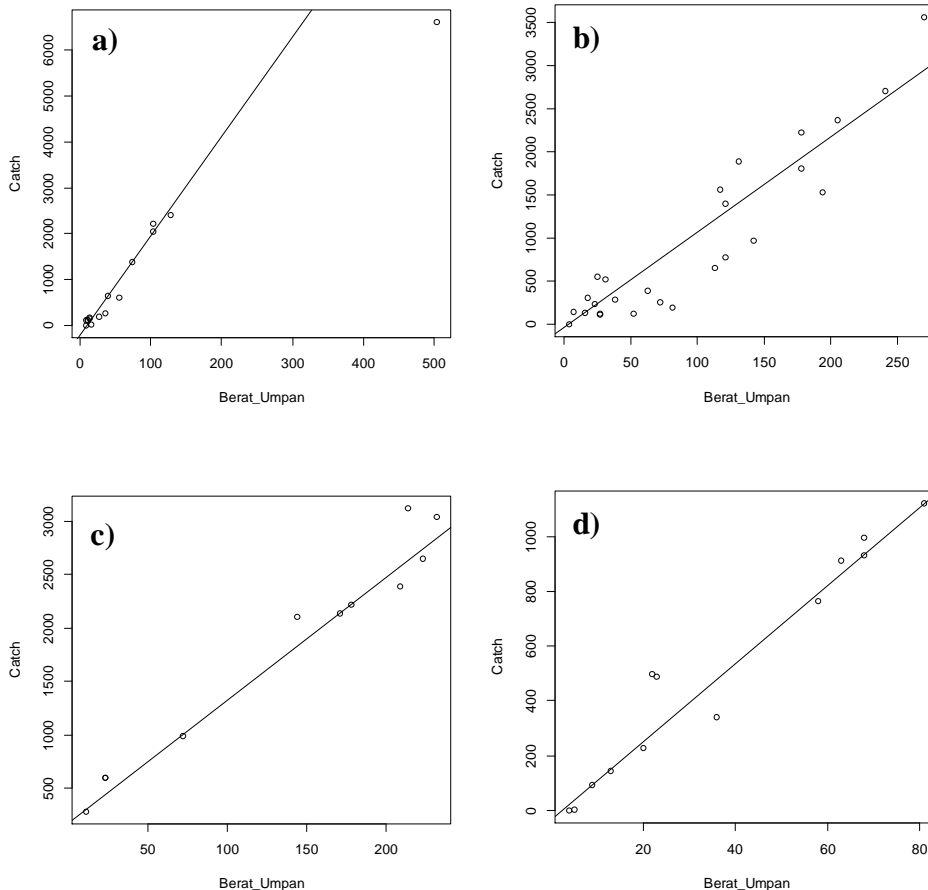
Keterangan: *** = sangat berbeda nyata (p<0.001)

Tabel 5. Nilai analisis korelasi dan regresi antara jenis umpan dengan hasil tangkapan cakalang (SKJ)
Table 5. The value of correlation and regression analyzes between fish bait with catches of skipjack (SKJ).

Jenis Umpan	Koef. Korelasi	Hubungan	Hasil	Koef. Determ. (R ²)	Persamaan	Signif,
Layang	0,9717908	< 1 (positif)	Kuat	0,9444	y = 14,204x - 11,753	94,44%
Puri dan Layang	0,9826935	< 1 (positif)	Kuat	0,9657	y = 11,544x + 256,24	96,57%
Puri Merah	0,9326596	< 1 (positif)	Kuat	0,8699	y = 11,609x - 164,25	86,99%
Teri	0,9782335	< 1 (positif)	Kuat	0,9569	y = 13,813x + 5,0397	95,69%

Dalam Table 5 di atas dapat dikatakan bahwa hubungan antara jenis umpan yang ditebar dengan hasil tangkapan menunjukkan hubungan yang kuat atau erat antara 3 jenis umpan hidup yang digunakan, tetapi jenis umpan paling erat hubungannya adalah umpan hidup puri merah dicampur dengan layang dimana memiliki nilai koefisien korelasi (r) sebesar

0,9826935 atau mendekati angka 1, dan untuk analisis regresi linear sederhana juga menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9657 artinya bahwa umpan hidup yang ditebar jenis puri merah yang dicampur dengan layang nilainya sangat signifikan dengan nilai kepercayaan sebesar 96,57% yaitu mendekati 100%.



Gambar 5. Grafik hubungan jenis umpan dengan jumlah hasil tangkapan cakalang (SKJ) (a) Layang , (b) Puri dan Layang, (c) Puri Merah, (d) Teri.

Figure 5. The Relationship graphic of species of fish bait with catches of skipjack (SKJ) (a) *Decapterus ruselli*, (b) *Stelophorus heterolubus* and *Decapterus ruselli*, (c) *Stelophorus heterolubus*, (d) *Stelophorus indicus*.

Bahasan

Pada proses pemancingan ikan dengan huate sangat tergantung pada ketersediaan umpan hidup. Namun kondisi demikian ini memunculkan paradigma di kalangan para nelayan yang selalu terikat pada jenis umpan yang akan digunakan. Informasi yang didapatkan umumnya nelayan sangat senang jika mendapatkan jenis umpan puri merah (*Stelophorus heterolubus*) karena kuat dan tahan lama hidup jika dimasukkan ke dalam bak umpan hidup dengan sirkulasi sederhana. Paradigma ini sesuai dengan pada fakta karena menurut hasil uji Anova dan uji GLM

(*Generalized Linier Models*) terhadap CPUE ternyata yang paling signifikan berpengaruh terhadap proses pemancingan adalah jenis umpan. Penelitian Nugroho (1999), yang melaporkan bahwa musim penangkapan cakalang dan tuna di sekitar pulau Bacan berkorelasi positif terhadap ketersediaan umpan hidup. Hal ini memperkuat temuan bahwa CPUE huate sangat tergantung jenis umpan hidup yang digunakan.

Pada analisis GLM untuk jenis umpan dengan hasil tangkapan menunjukkan bahwa jenis umpan hidup puri merah dan layang sangat berpengaruh signifikan, ini diduga karena puri merah cukup bertahan lama

saat dimasukkan ke dalam bak umpan hidup dengan sirkulasi manual, dan untuk ikan layang diduga karena memiliki karakteristik yang mengkilat jika ditebar ke dalam air, sehingga dari hasil uji GLM antara beberapa variable dengan CPUE dan GLM antara jenis umpan hidup dengan hasil tangkapan, maka layang mempunyai pengaruh terhadap kedua analisis tersebut. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Susanto *et al.* (2012) di perairan Ternate menginformasikan bahwa percampuran antara umpan hidup jenis teri merah dengan layang berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Pada penelitian yang dilakukan Puspito (2010) bahwa jika penggunaan umpan tiruan berwarna perak maka hasil tangkapan akan lebih banyak, kejadian ini sesuai dengan umpan hidup jenis layang yang mempunyai warna perak dan mengkilat jika ditebar. Jadi dapat dikatakan bahwa jika digunakan 2 jenis umpan sekaligus maka akan lebih banyak hasil tangkapan, karena karakteristik ikan layang yang mengkilat warna perak, sedangkan ikan puri merah kuat bertahan dalam bak sirkulasi umpan (Setiyawan, 2009).

Penelitian Simbolon (2003) menginformasikan bahwa jenis umpan hidup paling baik adalah ikan teri, selanjutnya menurut Gafa (1986) umpan hidup yang ada di sekitar Maluku Utara dapat dilakukan sepanjang tahun tergantung pada keadaan bulan. Pada kenyataannya umpan hidup seperti teri hanya sekitar 15%-20% yang digunakan sebagai umpan hidup (Gafa & Subani, 1991), tetapi penelitian serupa telah dilakukan oleh Sawon *et al.* (2006) yang menginformasikan bahwa jenis makanan untuk ikan pelagis besar (tuna dan cakalang) adalah *crustacea*, *moluska*, pelagis kecil (*Stelophorus spp*, *Sardinella spp*, *Selaroides sp*), *annelida*, dan *anthophyta*, termasuk ikan teri. Sivadas *et al.* (1999) melaporkan bahwa di dalam perut ikan cakalang yang diamati di perairan Minicoy - Maldives, ditemukan dominan jenis layang (*Decapterus sp*) sehingga dalam operasi pencarian umpan hidup di nelayan bagan hanya tergantung pada ketersediaan hasil tangkapannya.

Berdasarkan analisis GLM ditunjukkan bahwa ikan layang berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan. Pada analisis korelasi antara jenis umpan dan hasil tangkapan, diperoleh bahwa ketiga jenis umpan hidup yang digunakan mempunyai nilai korelasi >80%, dengan campuran antara ikan layang puri merah mempunyai nilai korelasi tertinggi. Tingginya nilai korelasi tersebut mungkin dipengaruhi oleh sebaran data dimana data lebih banyak tersedia untuk campuran layang dan puri merah dibanding dengan perlakuan yang lain.

Pada hasil penelitian Simbolon & Limbong. (2012) di Pelabuhanratu menghasilkan bahwa SPL tidak mempunyai pengaruh langsung terhadap hasil tangkapan, kemudian dilakukan penelitian serupa di tempat yang sama (Simbolon, 2009) juga diinformasikan bahwa ikan cakalang meskipun berada di daerah permukaan tidak terpengaruh oleh SPL, tetapi pada analisis GLM ini antara CPUE SKJ dan SPL menunjukkan adanya pengaruh, mungkin ini dikarenakan penggunaan model secara kuadrat pada analisis GLM, sedangkan penelitian terdahulu menggunakan analisis regresi antara SPL dengan hasil tangkapan, karena semakin besar SPL belum tentu semakin banyak hasil tangkapan yang diperoleh.

Kondisi perairan Indonesia baik untuk kehidupan ikan tuna dan cakalang dilihat dari sebaran suhu rata – rata permukaan tidak begitu beda secara signifikan yaitu berkisar antara 26° – 31° (Gaol *et al.*, 2010), sementara untuk ikan jenis tuna memiliki toleransi suhu antara 18° – 31° C (FAO, 2015).

Hasil tangkapan huate didominasi oleh cakalang dengan prosentase sebesar 64%, karena alat tangkap huate digunakan pada permukaan perairan, sehingga sebanding dengan hasil ikan cakalang dimana hidupnya bergerombol (*schooling*). Khusus pada ikan cakalang mempunyai toleransi kedalaman hingga 150 meter (Cayre, 1991) sesuai dengan penelitian Nugraha & Rahmat (2008) juga menginformasikan bahwa hasil tangkapan huate didominasi oleh cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan madidihang (*Thunnus albacares*).

KESIMPULAN

Faktor yang penting sangat berpengaruh nyata terhadap CPUE SKJ dengan kapal huate adalah jenis umpan yang digunakan. Penggunaan jenis umpan paling baik dan signifikan adalah jenis layang dicampur dengan puri merah. Selain itu, suhu permukaan laut (SPL), jumlah pemancing dan daerah penangkapan juga mempengaruhi CPUE SKJ namun dengan nilai berbeda nyata pada tingkat $P < 0,05$.

PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan salah satu bagian dari penelitian APBN dengan judul Kajian Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Tuna di WPP 716 (Laut Sulawesi dan Utara Halmahera) Tahun 2013 di Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan serta Ucapan Terima Kasih kepada Simon Mandak, S.St.Pi

yang membantu dalam pengumpulan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cayre, P. (1991). Behaviour of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) around Fish Aggregating Devices (FADs) in The Comoros Islands as Determined by Ultrasonic Tagging. *Aqu. Living Resour. J.* 4 (1), 1–12.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). *Thunnus albacares (Bonaterre, 1978) - Scombridae*. <http://www.fao.org/figis/servlet/Ferd?ds=species&fid=2497> [April 2015].
-
- (2016). *The Marine Resources (contd.)*. www.fao.org/WAIRDOCS/FNS/AA042E/AA042E04.htm. [April 2016].
- Gafa, B & Subani, W. (1991). Alat tangkap, musim penangkapan, daerah penangkapan, tingkat pemanfaatan dan persepek pengembangan sumberdaya ikan umpan hidup di Perairan Maluku. *J. Pen. Perik. Laut.* 61, 33-50.
- Gaol, L., Arhatin, J. E. R & Ling, M. M. (2014). Pemetaan Suhu Permukaan Laut dari Satelit di Perairan Indonesia untuk Mendukung "One Map Policy" (pp.433-442). *Posiding Seminar Nasional Penginderaan Jarak Jauh*.
- Gafa, B. (1986). Ikan umpan hidup sebagai penunjang erikanan huhate (pole and line) di Perairan Maluku. *J. Pen. Perik. Laut.* 34, 21-31.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indoneisa Nomor KEP.45/MEN/2011 *Tentang Estimasi Potensi Sumberdaya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia*.
- Nanlohy, C. A. (2013). Evaluasi alat tangkap ikan pelagis yang ramah lingkungan di Perairan Maluku dengan menggunakan prinsip CCRF (Code of Conduct for Responsible Fisheries). *J. Ilmu Hewani Tropika*, 2(1), 1-11.
- Nugraha, B & Rahmat, E. (2008). Status Perikanan Huhate (Pole and Line) di Bitung, Sulawesi Utara, *J. Pen. Perik. Ind.* 14(3), 311-318.
- Nugroho, A. D. (1999). Hubungan pengadaan umpan dengan hasil tangkapan huhate 10 GT dan 30 GT Perikanan Inti Rakyat PT Usaha Mina (PERSERO) basis Pulau Bacan serta keterkaitannya terhadap cuaca. *S1 Skripsi*, Intitute Pertanian Bogor. 29 – 48 hal.
- Puspito, G. (2010). Warna umpan tiruan pada huhate. *J. Saintek Perik.* 6(1), 1-7.
- Sawon, Rahmat., Suwardi, E & Salim. (2006). Teknik penangkapan memakai alat pancing pole and line di Perairan Ternate Maluku Utara, *Bul. Teknik Litkayasa.* 4(2), 63-67.
- Setiyawan, A. (2009). Kajian usaha penangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan alat tangkap huhate di Flores Timur, Nusa Tenggara Timur. *Karya Ilmiah Praktek Akhir DIV*. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. 40–55 hal.
- Simbolon, D & Limbong, M. (2012). Exploration of skipjack fishing ground trough sea surface temperature and catches composition analyzes in Pelabuhanratu Bay Waters. *J. of Coast. Development.* 15(2), 225-233.
- Simbolon, D. (2009), Eksplorasi daerah penangkapan ikan cakalang melalui analisis suhu permukaan laut dan hasil tangkapan di Perairan Teluk Pelabuhanratu. *J. Mangrove dan Pesisir.* X(1), 42-29.
- Sivadas, M & Anasukoya, A. (1999). Observation on the food and feeding habits of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus) from Minicoy, Lakshadweep, *The Fourth Indian Fisheries Forum Proccedings* (pp.5-7). Kochi.
- Susanto, Y. E., Boesono, H & Dian, A. (2012). Pengaruh perbedaan penggunaan umpan terhadap hasil tangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) pada alat tangkap huhate di Perairan Ternate Maluku Utara, *Journal of Fisheries Resources, Utilization Management and Technology.* 1(1), 138-147.