

FAKTOR TEKNIS YANG BERPENGARUH TERHADAP HASIL TANGKAPAN UTAMA PUKAT UDANG DI LAUT ARAFURA

TECHNICAL FACTORS THAT INFLUENCE THE MAIN SHRIMP TRAWL CATCHES IN THE ARAFURA SEA

Daniel Rezki¹, Ronny I Wahyu², Mulyono S Baskoro², Muhammad Imron²

¹ Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Sekolah Pascasarjana

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Korespondensi : daniel_rezki@yahoo.com

ABSTRACT

Shrimp is an economic important commodity in fishery with shrimp trawl as the most effective fishing gear. One of effort to maximize the number of shrimp catch is the application of the technical factors which significantly influence the catch rate of shrimp. Method of this research was observational. The purpose of this research was to analyze the influence of fishing time (day and night), towing speed, and towing duration towards shrimp catch rate. The result of this research are night operation has greater catch rate (24.10 ± 9.60 kg/hour, the effective tow duration is 91-150 minutes (46.78 ± 22 kg/hauling) and towing speed with greater catch rate is 2.50-3.00 knot (13.18 ± 3.30 kg/hour). The results of the analysis should that factors can maximize the catch of shrimp trawl.

Keywords: technical aspect, catch rate, shrimp trawl, towing

ABSTRAK

Udang merupakan komoditas perikanan ekonomis penting dengan alat tangkap yang paling efektif yakni pukat udang. Salah satu upaya untuk memaksimalkan jumlah tangkapan udang adalah dengan mengetahui faktor teknis yang signifikan terhadap laju tangkap udang. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor teknis operasi penangkapan yang dapat memaksimalkan laju tangkap pukat udang. Faktor teknis yang dianalisis adalah waktu penangkapan (siang dan malam), kecepatan towing dan lama towing terhadap laju tangkap pukat udang. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi. Hasil dari penelitian ini adalah laju tangkap pada malam hari lebih tinggi (24.10 ± 9.60 kg/jam), lama towing efektif yakni 91-150 menit (46.78 ± 22 kg/hauling) dan kecepatan towing dengan laju tangkap yang lebih tinggi yakni 2.50-3.0 knot (13.18 ± 3.30 kg/hour). Hasil analisis menyatakan faktor-faktor dapat memaksimalkan hasil tangkapan pukat udang.

Kata kunci: faktor teknis, laju tangkap, pukat udang, towing

PENDAHULUAN

Udang merupakan komoditas perikanan yang memiliki potensi besar karena merupakan produk ekspor dengan nilai jual yang tinggi. Berdasarkan Statistik Kelautan dan Perikanan (2011), nilai produksi udang tangkapan di laut pada tahun 2011 mencapai Rp 7.308.097.682.000, 00. Harga udang tiger (*Penaeus semisulcatus*) di pasaran mencapai 130 ton/tahun. Oleh karena nilai jual yang tinggi maka banyak perusahaan penangkap udang yang berupaya menangkap dan mengeksport komoditi ini.

Alat tangkap yang paling efektif untuk menangkap udang adalah pukat

udang. Perikanan pukat udang di Indonesia umumnya berskala industri. Perusahaan pukat udang biasanya melakukan operasi penangkapan di Laut Arafura karena potensinya yang besar. Berdasarkan Statistik Kelautan dan Perikanan (2011), potensi udang *penaeidae* di Arafura sebesar 44.700 ton/tahun namun hasil tangkapannya fluktuatif dan cenderung menurun. Beberapa tahun belakangan beberapa perusahaan pukat udang mengalami kesulitan sehingga tidak aktif lagi (Sumiono *et al.* 2011). Oleh karena itu, dibutuhkan beberapa upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dan salah satunya adalah efektivitas operasi penangkapan agar hasil tangkapan

maksimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh faktor teknis operasi penangkapan seperti waktu penangkapan, lama *towing*, dan kecepatan *towing* terhadap jumlah tangkapan pukat udang. Faktor tersebut merupakan faktor yang mudah untuk diterapkan oleh nelayan sehingga diharapkan hasil penelitian ini aplikatif.

METODE PENELITIAN

Data yang dianalisis dalam penelitian ini di peroleh dari hasil observasi dengan cara mengikuti kegiatan operasi penangkapan udang pada Juli-Agustus 2013 di Laut Arafura.

Data yang dikumpulkan adalah waktu pengoperasian, kecepatan *towing*, dan lama *towing* serta hasil tangkapan. Data tersebut juga digabungkan dengan data jurnal penangkapan pukat udang Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Pengumpulan dan penggabungan data ini bertujuan menganalisis faktor penangkapan yang tidak hanya pada waktu atau bulan tertentu, maka diperlukan data yang lebih komprehensif sehingga hasil analisis dapat diterapkan dengan maksimal.

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya di tabulasi dan dikelompokkan ke dalam kisaran tertentu. Data hasil tangkapan yang didapat terlebih dahulu dianalisis kenormalannya dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Faktor teknis yang dianalisis adalah waktu penangkapan (siang dan malam), kecepatan *towing*, lama *towing* terhadap laju tangkap udang. Penelitian ini bukanlah penelitian dengan rancangan percobaan, sehingga ulangan tiap perlakuan pada tiap faktor tidak sama.

Data yang terdistribusi normal adalah hasil tangkapan dengan perbedaan waktu penangkapan dan lama *towing*. Pengaruh waktu penangkapan terhadap laju tangkap menggunakan uji-t, sedangkan lama *towing* menggunakan uji ANOVA yang dilanjutkan dengan uji Scheffe. Data laju tangkap berdasarkan kecepatan *towing* dan kedalaman perairan tidak menyebar normal sehingga digunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan uji Games-Howell. Hipotesis penelitian ini yakni, H_0 = perlakuan tidak berpengaruh terhadap laju tangkap udang dan H_1 = minimal ada satu perlakuan yang berpengaruh terhadap laju tangkap udang. Analisis pada penelitian

ini menggunakan *software* SPSS 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh waktu penangkapan (siang dan malam) terhadap laju tangkap udang

Waktu operasi pada pukat udang di Arafura yakni 24 jam. ABK kapal dibagi menjadi dua kelompok yang akan bergantian *shift* kerja dengan durasi delapan jam. Operasi penangkapan dilakukan baik siang maupun malam apabila kondisi memungkinkan.

Data yang didapatkan diuji normalitasnya dengan uji Kolmogorov-Smirnov dengan hasil data terdistribusi normal ($P = 0.37 > 0.05$). Uji-t untuk laju tangkap berdasarkan waktu penangkapan signifikan ($P = 0.48 > 0.05$), yang berarti waktu penangkapan mempengaruhi laju tangkap udang. Laju tangkap tiap jenis udang berdasarkan waktu penangkapan dapat dilihat pada Tabel 1.

Laju tangkap udang pada malam hari lebih tinggi yakni 24.10 ± 9.60 kg/jam, Sedangkan siang hari lebih rendah yakni 15.30 ± 7.60 kg/jam (Gambar 1). Perbedaan laju tangkap untuk tiap jenis udang pada siang dan malam hari dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil tangkapan pukat udang didominasi oleh 3 jenis udang yaitu udang *tiger* (*Penaeus semisulcatus*), Ende *blue* (*Metapenaeus endeavouri*) dan Ende *pink* (*Metapenaeus monoceros*). Gambar 2 menunjukkan bahwa ketiga jenis udang ini yang paling ekstrim perbedaan laju tangkap antara siang dan malam hari. Laju tangkap udang *tiger* pada malam hari 14.32 kg/jam, sedangkan siang 5.36 kg/jam. Udang Ende *blue* (*Metapenaeus endeavouri*) malam hari 1.04 kg/jam, siang hari 4.79 kg/jam, sedangkan Ende *pink* (*Metapenaeus monoceros*) malam hari 2.88 kg/jam sedangkan siang hari 1.36 kg/jam.

Bishop (2008) menyatakan bahwa udang *penaeidae* memiliki tingkah laku menguburkan diri pada waktu siang hari. Tingkah laku mengubur diri tersebut berguna untuk menyimpan energi dan juga upaya untuk menghindari predator (Dall *et al.* 1990). Namun untuk udang yang berukuran kecil (*juvenile*) dan udang yang berada pada daerah yang lebih dangkal di sekitar muara sungai, tidak menguburkan diri pada siang hari (Simoes *et al.* 2010)

Penangkapan udang lebih baik

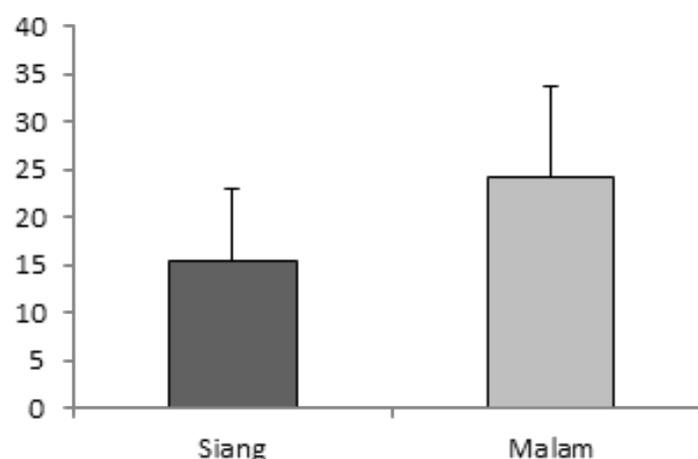
dilakukan pada malam hari agar maksimal karena pada siang hari udang menguburkan diri. Perilaku udang mengubur diri dan pasif tersebut menyebabkan udang lebih sedikit tertangkap. Udang berada di atas substrat pada malam hari sehingga pukot udang akan lebih efektif menangkap udang pada saat rantai pengejut menyapu permukaan substrat.

Jenis udang yang secara statistik berbeda nyata laju tangkapnya antara siang dan malam hari adalah udang dengan panjang karapas pada hasil observasi lebih besar yakni udang *tiger* (*Penaeus semisulcatus*) 7.00-9.00 cm, Ende *blue* (*Metapenaeus end eavouri*) 5.70-6.70 cm, Ende *pink* (*Metapenaeus monoceros*) 5.70-6.70 cm, *banana* (*Penaeus merguensis*) 7.00-8.00 cm, Kiji (*Metapenaeopsis eboracensis*) 5.00-5.30 cm, uchiwa (*Thenus orientalis*) 6.60-7.60 cm, *king* (*Penaeus*

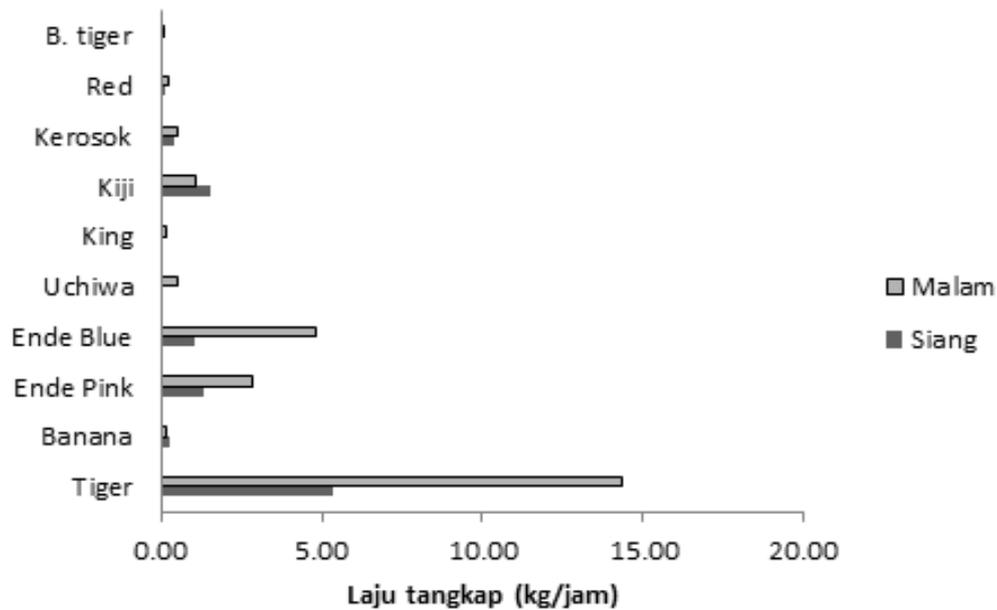
lattisulcatus) 5.60-6.60 cm dan *black tiger* (*Penaeus monodon*) 11.50-12.50 cm. Hal ini diduga karena ukuran dari jenis udang tersebut lebih besar dibandingkan dengan udang kerosok (*Parapenaeopsis sculptilis*) dan *Red* (*Metapenaeu sensis*) dengan panjang karapaks masing-masing 3.80-4.10 cm dan dan 4.70-5.00 cm. Udang-udang yang signifikan diduga dapat mengubur diri lebih dalam dan tidak tersapu oleh rantai pengejut. Sesuai dengan hasil penelitian Simoes *et al.* (2010) yakni tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah udang yang berukuran kecil dengan perbedaan waktu penangkapan siang dan malam hari.

Tabel 1. Laju tangkap pukot udang pada siang dan malam hari

Nama Lokal	Hasil tangkapan (kg)		Jumlah	Laju tangkap (kg/hauling)	
	Siang	Malam		Siang	Malam
Tiger	1440.57	3729.28	5169.85	7.31a	13.86b
Banana	62.45	46.29	108.74	0.32a	0.17b
Ende pink	434.18	766.40	1200.58	2.20a	2.85b
Ende blue	457.91	1283.03	1740.94	2.32a	4.77b
Uchiwa	36.96	138.82	175.79	0.19a	0.52b
King	18.56	46.05	64.62	0.09a	0.17b
Kiji	392.98	287.73	680.71	1.99a	1.07b
Kerosok	135.13	140.44	275.57	0.69a	0.52a
Red	32.56	48.87	81.43	0.17a	0.18a
B. Tiger	9.19	5.35	14.54	0.05a	0.02b
Total	3020.50	6492.25	9512.76	15.33a	24.13b
n setting	197	269	466		



Gambar 1. Laju tangkap udang berdasarkan perbedaan waktu operasi



Gambar 2. Perbedaan laju tangkap udang berdasarkan waktu operasi

Pengaruh lama towing (penarikan jaring) terhadap laju tangkap udang

Pengelompokkan lama *towing* dimulai dari 30 menit karena pada kondisi sebenarnya nelayan tidak melakukan lama *towing* dalam kisaran 30 menit pertama karena dinilai terlalu singkat sehingga tangkapan tidak maksimal. Hasil tangkapan udang berdasarkan kisaran lama *towing* yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Dalam kisaran lama *towing* 30 hingga 210 menit, semakin lama durasi *towing* maka laju tangkap akan semakin tinggi (Gambar 3). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan jumlah hasil tangkapan berdasarkan perbedaan lama *towing* karena nilai signifikansinya lebih kecil dari 0.05 yakni 0.00.

Jenis udang dominan yang tertangkap dengan lama *towing* yang berbeda adalah udang *tiger* (*Penaeus semisulcatus*), Ende *blue* (*Metapenaeus endeavouri*), dan Ende *pink* (*Metapenaeus monoceros*). Perbedaan laju tangkap tiap spesies udang dengan perbedaan lama *towing* dapat dilihat pada Gambar 4. Laju tangkap udang Tiger pada 91-150 dengan 151-210 menit hampir sama (Gambar 4).

Laju tangkap udang Ende *pink* (*Metapenaeus monoceros*) semakin tinggi seiring bertambahnya lama *towing* namun tidak signifikan (Tabel 2). Begitu juga dengan laju tangkap udang Ende *blue* (*Metapenaeus endeavouri*) yakni semakin tinggi seiring pertambahan lama *towing* namun setelah diuji dengan uji lanjut Scheffe lama *towing*

yang signifikan adalah 91-150 menit

Wieland *et al.* (2006) menguji pengaruh perbedaan lama *towing* antara 15 dengan 30 menit dan tidak menemukan perbedaan yang nyata walaupun ditemukan hasil tangkapan udang pada 30 menit lebih banyak. Hal tersebut diduga karena perbedaan durasi *towing* terlalu singkat yakni hanya 15 menit.

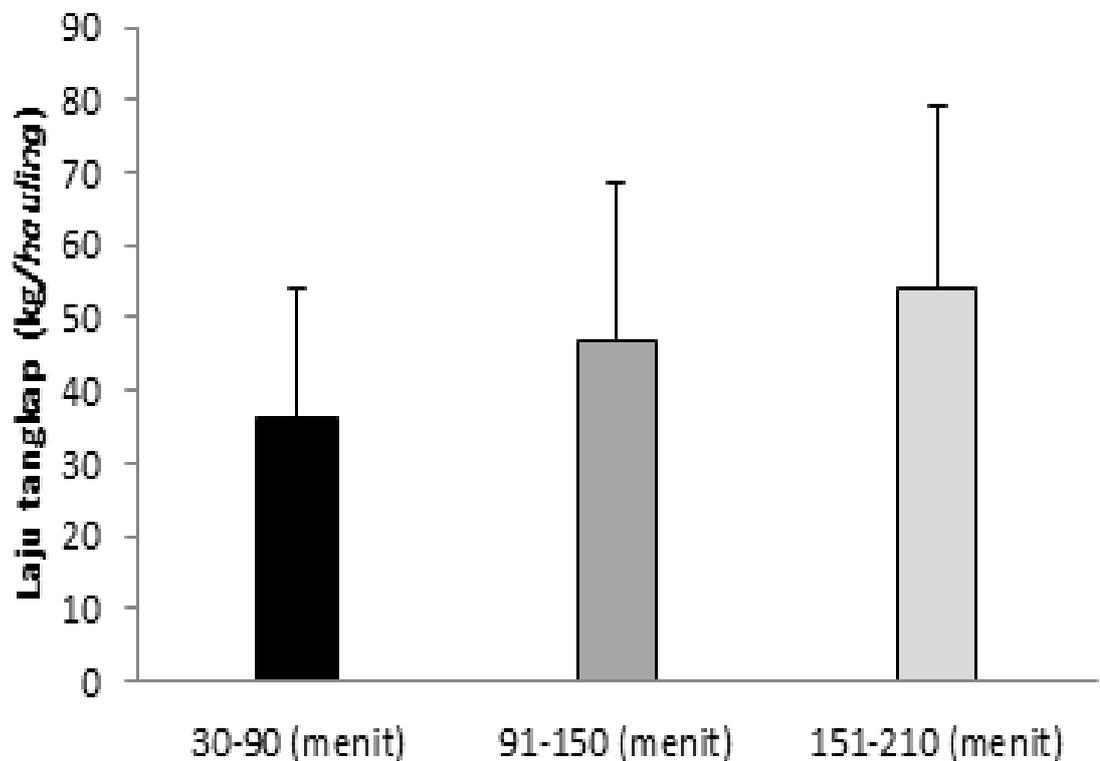
Triharyuni & Trihargiyatno (2012) melakukan penelitian mengenai model produksi jaring arad (*mini trawl*) dengan salah satu faktor yakni lama *towing*. Kisaran lama penarikan 75-225 menit dan disimpulkan bahwa lama penarikan jaring memberi pengaruh nyata terhadap jumlah tangkapan.

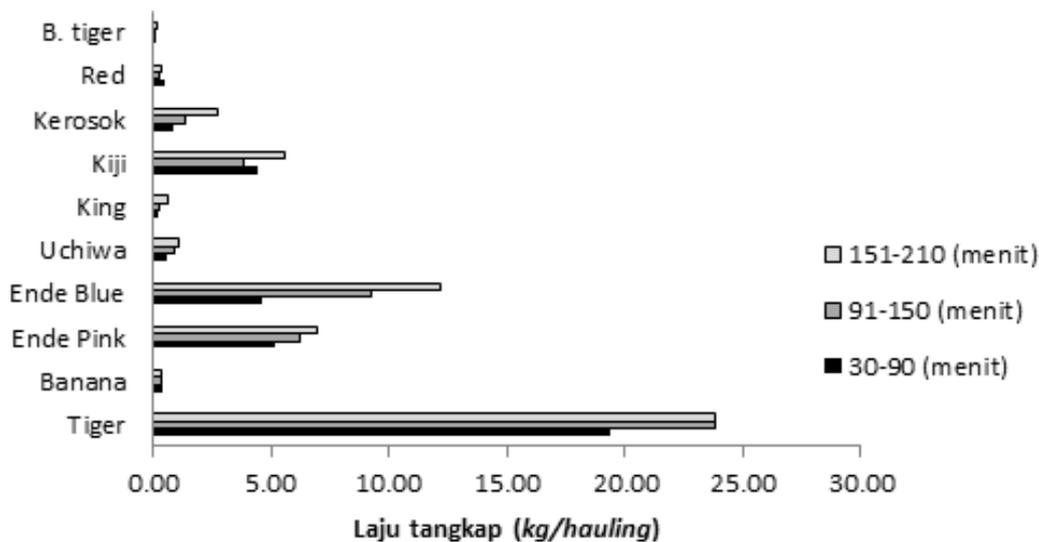
Berdasarkan uji ANOVA didapat hasil bahwa pada masing-masing selang lama *towing* yang di uji berpengaruh nyata terhadap jumlah hasil tangkapan udang, namun dari hasil uji lanjut Scheffe, ketika dibandingkan jumlah tangkapan 91-150 menit dengan 151-210 menit, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Oleh karena itu, armada pukat udang disarankan untuk melakukan penangkapan dalam kisaran waktu 91-150 menit. Walaupun pada kisaran 151-210 menit hasil tangkapan lebih banyak namun perbedaannya tidak signifikan. Lama *towing* 151-210 juga akan memberi dampak terhadap kualitas hasil tangkapan udang yang akan menurun karena terluka akibat jaring maupun tertindih biota lainnya (Gamito & Cabral 2003).

Tabel 2. Hasil tangkapan pukat udang dengan lama *towing* yang berbeda

Nama Lokal	Hasil tangkapan (kg)			Laju tangkap (kg/hauling)		
	30-90 (menit)	91-150 (menit)	151-210 (menit)	30-90 (menit)	91-150 (menit)	151-120 (menit)
Tiger	601.00	48.00	2410.50	19.39a	23.94b	23.87b
Banana	14.00	206.00	33.00	0.45a	0.39a	0.33a
Ende pink	159.50	12735.00	705.00	5.15a	6.30a	6.98a
Ende blue	143.00	3352.00	1227.00	4.61a	9.34b	12.15b
Uchiwa	18.00	4966.50	108.00	0.58a	0.91a	1.07a
King	6.00	486.00	66.00	0.19a	0.27a	0.65b
Kiji	138.00	146.00	566.00	4.45a	3.84a	5.60a
Kerosok	28.00	2044.00	278.00	0.90a	1.41a	2.75b
Red	16.00	752.00	38.00	0.52a	0.29a	0.38a
B. Tiger	3.00	152.00	18.00	0.10a	0.09a	0.18a
Total	1126.50	24887.50	5449.50	36.34a	46.78b	53.96b
n setting	31	532	101			

^aAngka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Anova dengan taraf uji 5 %. Data diolah dari Andang (2011), Hamran (2012), dan data observasi lapangan (2013)

Gambar 3. Hubungan antara lama *towing* dengan laju tangkap udang



Gambar 4. Laju tangkap per jenis udang berdasarkan lama towing yang berbeda

Pengaruh kecepatan towing (penarikan jaring) terhadap laju tangkap udang

Kecepatan towing adalah kecepatan kapal ketika melakukan penarikan jaring pada dasar perairan setelah selesai setting. Kecepatan towing pukat udang di Arafura berkisar 2-3.50 knot. Pada penelitian ini kecepatan towing dibuat selang kelas tertentu mulai dari 2.10-2.50, 2.60-3 dan 3.10-3.50 knot. Dibuatnya selang kelas ini dikarenakan penentuan menggunakan GPS yang pada kondisi di lapangan berfluktuasi. Adanya ombak dan juga arus mengakibatkan kecepatan yang ditunjukkan oleh GPS fluktuatif dengan kisaran 0.20 knot diatas maupun dibawah kecepatan sebenarnya.

Laju tangkap udang terendah yakni kisaran 2.10-2.50 knot, sedangkan laju tangkap udang tertinggi pada kisaran 3.10-3.50 knot. Hasil tangkapan tiap jenis udang berdasarkan perbedaan kecepatan towing dapat dilihat pada Tabel 3.

Jumlah ulangan kecepatan towing 3.10-3.50 knot hanya 9 kali sehingga dianggap kurang representatif. Jika dilihat per jenis udang, ada beberapa jenis udang yang tidak tertangkap dengan kisaran kecepatan ini. Jenis udang yang tidak tertangkap pada kisaran kecepatan 3.10-3.50 knot adalah udang uchiwa (*Thenus orientalis*), red (*Metapenaeus ensis*), dan black tiger (*Penaeus monodon*). Beberapa jenis udang yang tertangkap pada kisaran 3.10-3.50 knot lebih rendah laju tangkapnya dibanding kisaran kecepatan yang lain seperti jenis udang Ende blue (*Metapenaeus*

endeavouri), kiji (*Metapenaeus eboracensis*) dan udang kerosok (*Parapenaeopsis sculptilis*). Hal ini diduga dalam kisaran kecepatan ini rantai pengejut pada pukat udang tidak menyentuh dasar perairan dengan konstan atau melayang diatas substrat. Perbedaan laju tangkap antara kecepatan towing 2.10-2.50 knot dengan 2.50-2.60 knot dapat dilihat pada Gambar 5.

Analisis yang digunakan dalam menentukan adanya perbedaan antara kecepatan towing 2.10-2.50 dan 2.60-3.00 knot dengan laju tangkap udang adalah uji non parametrik Mann-Whitney karena data tidak terdistribusi normal (Priyatno 2011). Nilai signifikansi pada uji ini adalah 0.005 (lebih kecil dari 0.05), maka H0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan jumlah hasil tangkapan udang pada kecepatan towing yang berbeda. Sesuai dengan hasil penelitian Prisantoso et al. (2010), yakni kecepatan towing berpengaruh terhadap hasil tangkapan jaring arad (*mini trawl*).

Kecepatan towing akan mempengaruhi bentuk bukaan mulut pukat udang serta posisi pukat udang di dalam air. Kecepatan towing yang berlebih akan menyebabkan jaring melayang diatas substrat. Sedangkan kecepatan towing yang terlalu lambat akan menyebabkan penarikan jaring sangat berat karena rantai pengejut (*tickler chain*) akan terbenam pada dasar (substrat). Sehingga diharapkan adanya kecepatan optimal sehingga posisi jaring terbuka sempurna dan tickler chain berada pada permukaan substrat yang menyebabkan

udang tertangkap dengan maksimal. Hasil penelitian ini menunjukkan kecepatan *towing* dengan laju tangkap lebih tinggi pada pukot udang adalah 2.60-3.00 knot (Gambar 5).

Kecepatan *towing* juga mempengaruhi luas sapuan jaring dimana semakin luas area sapuan maka probabilitas mendapat hasil tangkapan juga lebih besar. Jaring trawl akan “menyapu” suatu alur tertentu, yang luasnya adalah perkalian antara panjang alur dengan lebar mulut jaring, yang kemudian disebut *swept area* atau “alur sapuan efektif”. Panjang alur sapuan adalah perkalian antara kecepatan *towing* dengan lama *towing*. Maka dapat disimpulkan dengan lama *towing* yang sama tetapi kecepatan *towing* lebih tinggi, maka luas area sapuan pun akan lebih luas.

Kecepatan *towing* akan mempengaruhi bentuk bukaan mulut pukot udang serta posisi pukot udang di dalam air. Kecepatan *towing* yang terlalu tinggi akan menyebabkan jaring melayang diatas substrat. Sedangkan kecepatan *towing* yang terlalu lambat akan

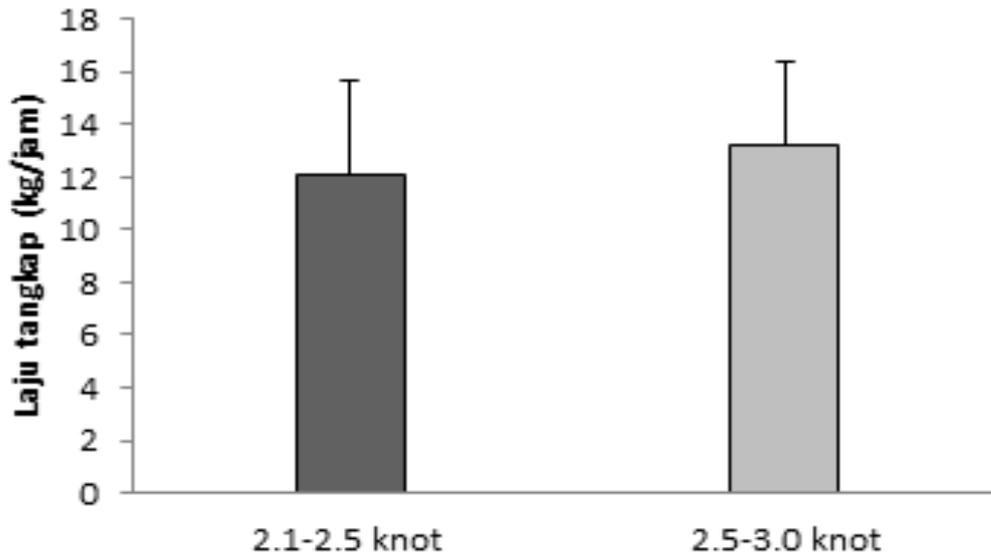
menyebabkan penarikan jaring sangat berat karena rantai pengejut (*tickler chain*) akan terbenam pada dasar (substrat). Sehingga diharapkan adanya kecepatan optimal posisi jaring terbuka sempurna dan *tickler chain* tetap menyentuh permukaan substrat yang menyebabkan udang tertangkap dengan maksimal. Hasil penelitian ini menunjukkan kecepatan *towing* yang efektif untuk pukot udang adalah 2.60-3.00 knot.

Jaring akan terbuka sempurna apabila kecepatan *towing* optimal dan disesuaikan dengan arah arus perairan (Sasmita 2013). Namun kecepatan *towing* yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan area antar *otter board* menyempit yang mengakibatkan mengecilnya luasan area dasar perairan yang tersapu. Keragaan jaring dan luas sapuan sangat mempengaruhi keberhasilan penangkapan udang. Rantai pengejut (*tickler chain*) dengan substrat perairan harus tetap bersinggungan agar dapat merangsang udang untuk melompat dan tersaring ke dalam jaring.

Tabel 3. Hasil tangkapan udang berdasarkan perbedaan kecepatan *towing*

Nama Lokal	Hasil tangkapan (kg/jam)			Jumlah	Laju tangkap (kg/jam)		
	2.1 - 2.5 (knot)	2.6 - 3.0 (knot)	3.1 - 3.5 (knot)		2.1 - 2.5 (knot)	2.6 - 3.0 (knot)	3.1 - 3.5 (knot)
Tiger	359.80	1601.20	117.50	2078.40	4.86a	6.25b	13.05
Banana	12.60	44.10	6.30	62.90	0.17a	0.17a	0.70
Ende pink	94.00	317.60	11.30	422.80	1.27a	1.24a	1.25
Ende blue	124.00	371.00	1.20	496.20	1.68a	1.45a	0.13
Uchiwa	23.30	56.30	0.00	79.60	0.31a	0.22a	0.00
King	11.00	13.00	4.40	28.40	0.15a	0.05b	0.49
Kiji	134.00	458.10	2.10	594.20	1.81a	1.79a	0.23
Kerosok	104.00	347.50	3.20	454.60	1.40a	1.36a	0.36
Red	28.20	144.10	0.00	172.30	0.38a	0.56a	0.00
B. Tiger	5.80	21.20	0.00	27.00	0.08a	0.08a	0.00
Total	896.60	3374.07	145.81	4416.50	12.12a	13.18b	16.20
n setting	74	256	9	339			

^aAngka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Mann-Whitney dengan taraf uji 5 %. Data diolah dari Susanto (2011) dan data observasi lapangan (2013)



Gambar 5. Laju tangkap udang berdasarkan perbedaan kecepatan *towing*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil yaitu waktu penangkapan (siang dan malam hari) berpengaruh terhadap laju tangkap udang, dimana malam hari lebih besar yakni 24.10 ± 9.60 kg/jam dibandingkan siang hari 15.30 ± 7.60 kg/jam, lama *towing* berpengaruh terhadap laju tangkap udang dimana kisaran lama *towing* yang efektif adalah 91-150 menit dengan laju tangkap (46.78 ± 22 kg/hauling), dan kecepatan *towing* berpengaruh terhadap laju tangkap udang, dengan kecepatan optimal 2.60-3.00 knot.

Saran

1. Perusahaan pukat udang tidak terlalu banyak melakukan operasi penangkapan pada siang hari sehingga dapat menghemat bahan bakar
2. Nakhoda kapal melakukan operasi penangkapan dengan lama *towing* 91-150 menit dan kecepatan *towing* 2.60-3.00 knot
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan kecepatan 3.10-3.50 knot.

DAFTAR PUSTAKA

Andang. 2011. Studi perbandingan hasil tangkapan antara siang dan malam serta perbedaan lama *towing* pada Kapal Kurnia 6 milik PT Alfa

Kurnia [KIPA]. Sekolah Tinggi Perikanan: Jakarta.

Bishop JM, Alsaffar AH, Al-Foudari HM, Al-Jazzaf S. 2008. Diurnal and nocturnal catchability of Kuwait's commercial. *Fish Res.* 94:58-72.

Dall W, Hill BJ, Rothilsberg PC, Staples DJ. 1990. *The Biology of Penaeidae, Advances in Marine Biology*. San Diego: Academic Press

Gamito R, Cabral H. 2003. Mortality of brown shrimp discard's from the beam trawl fishery in the Tagus estuary. *Elsevier* 64 :423-427

Hamran. 2012. Studi perbandingan hasil tangkapan udang antara siang dan malam hari pada pengoperasian pukat udang di KM. Soerya 81 milik PT. Sinar Abadi Cahaya (SAC). Sekolah Tinggi Perikanan: Jakarta

Mashar A. 2011. Pengelolaan sumberdaya udang *manthis* berdasarkan informasi biologi di Kuala Tungkal Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

Prisantoso BI, Sadiyah L, Susanto K. 2010. Beberapa faktor produksi yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan jaring arad di Pantai Utara Jawa Tengah yang berbasis di Pekalongan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 16(2):93-105

Priyatno D. 2011. *Buku saku SPSS*. Mediakom: Yogyakarta

- Sasmita, Suparman. 2013. Kesesuaian desain dan konstruksi cantrang pada kapal 20 GT untuk peningkatan performa operasional [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Simoës, Christian P, Hose W. 2010. Diel variation in abundance and size of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (*Crustacea, Penaeidea*) in the Ubatuba region, Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira*: Brazil.
- Sudarmono. 2005. Tsunami dan penghijauan kawasan pantai rawan tsunami. *Inovasi Online Vol 3(17)*: Aceh
- Susanto E. 2011. Studi pengaruh kecepatan kapal dan kedalaman terhadap hasil tangkapan pukat udang KM Binama 6 milik PT Dwi Bina Utama (DBU) . Sekolah Tinggi Perikanan: Jakarta.
- Triharyuni S, Trihargiyatno I. 2012. Model produksi jaring arad di pantai utara Jawa yang berbasis di Pekalongan. Jakarta. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 18(4):213-219.
- [KKP] Kementerian Kelautan Perikanan. 2011. Statistik Kelautan Perikanan. Jakarta: KKP.
- Wieland, Tom Y, Henry T. 2006. Effect of tow duration on catch rate and size composition of northern shrimp (*Pandalus borealis*) and greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the West Greenland Bottom Trawl survey. Greenland: *Elsevier*.