

ANALISIS UPAYA PENANGKAPAN IKAN PELAGIS KECIL DI SELAT MAKASSAR, PERAIRAN PANTAI BARAT SULAWESI SELATAN

(THE ANALYSIS OF PELAGIC FISHING EFFORTS SMALL IN THE MAKASSAR STRAIT, WATERS WEST COAST SOUTH SULAWESI)

Alfa F.P Nelwan¹, M. Fedi A. Sondita², Daniel R. Monintja², Domu Simbolon²

ABSTRACT

Fishing effort can be regarded as a total mobilized capability made by fishing fleet to produce catch. There are 8 types of significant fishing units operated in Makassar Strait, off west coast of South Sulawesi Province; these are boat seines, beach seines, purse seines, drift gillnets, encircling gillnets, set gillnets, boat liftnets and fixed liftnets. Annual total fishing effort made by the 8 types of fishing units over a period of 30 years (1977-2006) were calculated after standardization considering variability in capture capacity among them. An analysis was carried out to identify fishing effort dynamics in three predefined fishing sub-areas: around Spermonde Islands (zone A), off Polmas and Pinrang District (zone B) and off Majene and Mamuju District (zone C), especially to considering capture fisheries condition within four predefined development periods: (1) motorization program (1977-1982), (2) credit loan program (1983-1990), (3) coastal community empowerment program (1991-1997), and (4) decentralized fisheries management (1998-2006). Fishing effort increases and fishing units productivity decrease over a period of thirty years period.

Keywords : *fishing effort dynamics; standardizing fishing effort*

ABSTRAK

Upaya penangkapan ikan adalah seluruh kemampuan yang dikerahkan oleh berbagai jenis unit penangkapan ikan yang tergabung sebagai suatu armada penangkapan ikan untuk memperoleh hasil tangkapan. Delapan jenis alat penangkap yang signifikan di Selat Makassar, perairan barat Provinsi Sulawesi Selatan adalah payang, pukot pantai, pukot cincin, jaring insang hanyut, jaring lingkaran, jaring insang tetap, bagan perahu dan bagan tancap. Total upaya penangkapan ikan tahunan dari kedelapan jenis unit penangkapan ikan tersebut dihitung untuk kurun waktu selama 30 tahun (1977-2006) dengan menerapkan standarisasi berdasarkan kemampuan setiap jenis unit penangkapan ikan. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi dinamika upaya penangkapan ikan di tiga zona kawasan perairan pantai, yaitu perairan di sekitar Kepulauan Spermonde (zona A), di sekitar Teluk Mandar (zona B) dan di sekitar Majene dan Mamuju (zona C), khususnya dengan mempertimbangkan kondisi perikanan pada empat periode pembangunannya, yaitu: (1) motorisasi (1977-1982), (2) penyaluran kredit (1983-1990), (3) pemberdayaan masyarakat nelayan (1991-1997), dan (4) desentralisasi pengelolaan (1998-2006). Upaya penangkapan meningkat dan produktivitas setiap unit penangkapan menurun dalam kurun waktu 30 tahun.

Kata kunci: *dinamika upaya penangkapan ikan, standarisasi upaya penangkapan ikan*

I. PENDAHULUAN

Upaya penangkapan ikan adalah seluruh kemampuan yang dikerahkan oleh berbagai jenis unit penangkapan ikan yang tergabung sebagai suatu armada penangkapan ikan untuk memperoleh hasil tangkapan. Informasi upaya penangkapan dibutuhkan untuk menginterpretasi perubahan dari sejumlah produksi hasil tangkapan ikan guna menentukan tindakan pengelolaan perikanan tangkap. Perubahan upaya penangkapan dalam skala waktu dan ruang menyebabkan variabilitas produksi hasil tangkapan (Halley dan Stergiou

2005), karena populasi sumberdaya ikan mengalami perubahan dalam jangka waktu yang panjang (McCluskey dan Lewison 2008).

Perubahan upaya penangkapan ikan berkaitan dengan perubahan yang terjadi di pelaku usaha perikanan tangkap (Rijndorp *et al.* 2000). Perubahan yang terjadi di pelaku usaha perikanan tangkap merespon faktor ekonomi, yaitu bagaimana mengoptimalkan produksi untuk memperoleh keuntungan, serta merespon faktor regulasi atau kebijakan pemerintah (Branch *et al.* 2006).

¹ Staf Pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

² Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian

Upaya penangkapan berdasarkan satuan pengukurannya dapat dibedakan atas: 1) upaya penangkapan nominal, diukur berdasarkan jumlah nominal, yaitu jumlah kapal, alat tangkap ataupun trip penangkapan; 2) upaya penangkapan efektif yang diukur berdasarkan dampak yang ditimbulkan terhadap kelimpahan sediaan ikan atau laju kematian karena kegiatan penangkapan ikan (*rate of fishing mortality*) (Cunningham *et al*, 1985 yang diacu oleh Purwanto, 1990).

Mengkuantifikasi perubahan upaya penangkapan ikan tidaklah mudah mengingat begitu beragamnya jenis alat tangkap dengan dimensi yang berbeda-beda, sehingga apakah dua alat tangkap yang berbeda prinsip penangkapannya mempunyai peluang sama untuk mendapatkan satu jenis ikan. Pada sisi lain kebijakan pembangunan perikanan yang umumnya mengarah pada pemberian insentif kepada pelaku usaha perikanan tangkap akan terhadap peningkatan upaya penangkapan (Maunder dan Punt 2004). Dengan demikian dibutuhkan kuantifikasi upaya penangkapan dalam kurun waktu yang panjang agar dapat menilai laju perubahan terhadap produksi ikan serta mempertimbangkan kondisi ekosistem dan pola kebijakan pemangku perikanan sebagai suatu regulasi yang dapat berpengaruh terhadap laju perubahan upaya penangkapan ikan.

Kondisi perikanan tangkap pada suatu wilayah perairan dipengaruhi oleh tipikal ekosistem, karena ini berkaitan dengan habitat ikan. Ikan akan berada disuatu tempat guna memenuhi tuntutan kondisi fisiologi dan biologi, sehingga mempengaruhi ketersediaan ikan di suatu wilayah perairan yang menjadi tujuan kegiatan penangkapan ikan. Demikian pula perairan pantai barat Sulawesi Selatan yang memiliki tipikal perairan pantai yang berbeda dari utara ke selatan. Dengan demikian perbedaan tipikal perairan pantai akan berpengaruh terhadap kondisi perikanan tangkap yang juga akan berdampak terhadap upaya penangkapan.

Mengidentifikasi dinamika perikanan tangkap pada tiga zona perairan di perairan pantai barat Sulawesi Selatan.

II. METODOLOGI

2.1. Lokasi

Penelitian ini membagi perairan pantai barat Sulawesi Selatan menjadi 3 zona dengan keunikan ekosistem yang berbeda. Bagian selatan adalah zona A merupakan perairan Kepulauan Spermonde, memiliki kawasan terumbu karang yang mencakup Kabupaten Takalar, Kota Makassar, Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkep dan Kabupaten Barru. Bagian tengah dengan tipikal perairan teluk adalah zona B yang mencakup Kota Parepare, Kabupaten Pinrang dan Kabupaten Polmas. Bagian utara merupakan perairan pantai yang relatif terbuka adalah zona C yang mencakup Kabupaten Majene dan Kabupaten Mamuju (Gambar 1).

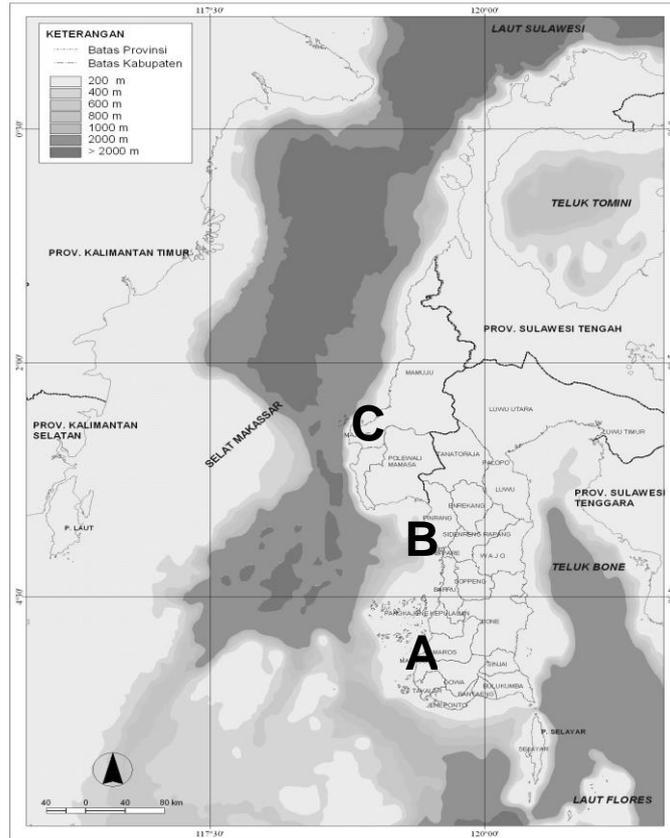
2.2. Sumber data

Penggunaan data dalam penelitian ini adalah statistik produksi dan upaya penangkapan ikan tahunan yang dipublikasikan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan untuk kurun waktu 30 tahun, sejak tahun 1977 hingga 2006.

2.3. Deskripsi data

Penelitian ini mengamati 8 jenis unit penangkapan ikan, yaitu: (1) payang, (2) pukot pantai, (3) pukot cincin, (4) jaring insang hanyut, (5) jaring lingkaran, (6) jaring insang tetap, (7) bagan perahu, dan (8) bagan tancap. Produksi ikan pelagis kecil yang dianalisis dari 6 jenis ikan, yaitu: (1) kembung (*Rastrelliger* sp), (2) layang (*Decapterus* sp), (3) lemuru (*Sardinella* sp), (4) selar (*Selaroides* spp), (5) tembang (*Sardinella fimbriata*), dan (6) teri (*Stolephorus* spp).

Data yang terdapat dalam statistik perikanan tangkap adalah: 1) produksi total dari setiap jenis alat tangkap di masing-masing kabupaten; 2) produksi total setiap jenis ikan di masing-masing kabupaten. Analisis dalam penelitian ini membutuhkan produksi setiap unit penangkapan ikan dari 6 jenis ikan di masing-masing zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan.



Gambar 1 Pembagian zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan dalam penelitian ini

Untuk memenuhi kebutuhan data tersebut maka dilakukan perhitungan dengan pendekatan proporsi produksi relatif dari masing-masing alat tangkap berdasarkan proporsi produksi dari 6 jenis ikan yang dilakukan dalam 3 tahap, sebagai berikut:

- (1) menghitung proporsi berdasarkan produksi total masing-masing alat tangkap pada setiap zona sebagai berikut:

$$C_k = \frac{PS_k}{\sum_1^6 PS_k} \dots\dots\dots (1)$$

diketahui, C: proporsi produksi; k: unit penangkapan; PS: produksi berdasarkan data statistik;

- (2) menghitung produksi setiap jenis ikan dari masing-masing unit penangkapan di setiap zona, sebagai berikut:

$$C_k \times IS \dots\dots\dots (2)$$

diketahui, I= Produksi estimasi setiap jenis ikan; IS produksi setiap jenis ikan berdasarkan data statistik.

- (3) produksi tahunan setiap unit penangkapan ikan dari 6 jenis ikan di masing-masing zona adalah,

$$R_k = \sum_{i=1}^6 I_k \dots\dots\dots (3)$$

III. ANALISIS DATA

Dalam penelitian ini upaya penangkapan ikan tahunan direpresentasikan oleh jumlah kapal ikan (unit penangkapan ikan). Data produksi dan upaya penangkapan dalam kurun waktu 30 tahun dikelompokkan menjadi 4 periode kebijakan pembangunan perikanan, berturut-turut adalah: (1) periode 1: motorisasi (1977-1982), (2) periode 2: bantuan kredit perikanan (1983-1990), (3) periode 3: pemberdayaan masyarakat nelayan (1991-1997), dan (4) periode 4: desentralisasi pengelolaan perikanan (1997-2006).

Standarisasi upaya penangkapan dilakukan untuk pada masing-masing unit penangkapan berdasarkan periode kebijakan pembangunan perikanan. Standarisasi dilakukan untuk dapat menjelaskan variasi perkembangan upaya penangkapan untuk kurun waktu 30 tahun. Standarisasi dilakukan dengan 5 tahap pendekatan sebagai berikut:

- (1) menghitung produktivitas tahunan (V_t) pada masing-masing unit penangkapan di

setiap zona dengan persamaan sebagai berikut:

$$V_{kt} = \frac{P_{kt}}{U_{kt}} \dots\dots\dots (4)$$

diketahui V: produktivitas, P: produksi, U: upaya penangkapan, k: jenis unit penangkapan, dan t: tahun (1977-2006).

(2) menghitung produktivitas unit penangkapan ikan rata-rata dalam setiap periode pembangunan,

$$\bar{V}_{kt(d)} = \frac{\sum_{t(d)=1}^n P_{kt(d)}}{\sum_{t(d)=1}^n U_{kt(d)}} \dots\dots\dots (5)$$

diketahui \bar{V} : produktivitas rata-rata dalam setiap periode pembangunan; t(d): tahun dalam setiap periode pembangunan (misalnya d=1, adalah periode 1: tahun 1977-1982);

(3) menentukan *relative fishing power* (relatif daya tangkap, RTD) tahunan untuk setiap periode pembangunan dari masing-masing unit penangkapan ikan. Penentuan relatif daya tangkap dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang perkembangan teknologi penangkapan ikan. Nilai relatif daya tangkap masing-masing unit penangkapan ikan pada setiap periode kebijakan ditentukan berdasarkan nilai RTD pada periode pertama, dimana periode pertama diasumsikan sebagai awal perkembangan teknologi penangkapan. Penentuan nilai RTD periode 1 di setiap unit penangkapan ikan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$RTD_{kd(1)} = \frac{V_{k,d(1)}}{V_{k,d(1)} \max} \dots\dots\dots (6)$$

dimana, max: adalah nilai produktivitas tertinggi dari unit penangkapan ikan dalam setiap zona pada periode 1.

(4) menghitung ulang upaya penangkapan ikan tahunan menjadi upaya penangkapan ikan tahunan yang distandarisasi untuk jenis unit penangkapan ikan yang sama untuk setiap periode pembangunan.

$$SU_{kt(d)} = U_{k,t(d)} \times RTD_{kd} \dots\dots\dots (7)$$

diketahui SU: upaya penangkapan ikan tahunan yang distandarisasi untuk jenis unit penangkapan ikan yang sama untuk setiap periode pembangunan, U: upaya penangkapan ikan tahunan menurut statistik perikanan

(5) menghitung ulang produktivitas penangkapan tahunan setiap jenis unit penangkapan ikan

$$SV_{kt(d)} = \frac{P_{kt(d)}}{SU_{k,t(d)}} \dots\dots\dots (8)$$

diketahui $SV_{k,t(d)}$: produktivitas tahunan untuk setiap unit penangkapan ikan

berdasarkan upaya penangkapan yang telah distandarisasi.

Perubahan produksi, upaya penangkapan yang telah distandarisasi, dan produktivitas dari masing-masing unit penangkapan ikan di analisis secara deskriptif menggunakan grafik. Analisis trend perubahan tahunan untuk kurun waktu 30 tahun pada produksi ikan dan upaya penangkapan yang telah distandarisasi, serta hubungan antara upaya penangkapan dan produktivitas dari masing-masing unit penangkapan ikan menggunakan analisis regresi linear sederhana dengan persamaan sebagai berikut:

$$P = a + bt \dots\dots\dots (9)$$

$$SU = a + bt \dots\dots\dots (10)$$

$$SV = a + bSU \dots\dots\dots (11)$$

Pengujian terhadap koefisien regresi dilakukan dengan hipotesis:

$$H_0 : b=0 ; H_1 : b \neq 0$$

Jika b=0, variabel independen (t pada perubahan tahunan; SU pada hubungan dengan SV) tidak berpengaruh terhadap variabel dependen (P dan SU pada perubahan tahunan; SV hubungan dengan SU). Jika b≠0, menunjukkan variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen. Keputusan menerima H_0 apabila $p > 0.05$; menolak H_0 apabila $p < 0.05$.

Penentuan signifikansi perbedaan di antara unit penangkapan berdasarkan upaya dan produktivitas penangkapan dilakukan dengan statistik nonparametrik uji kruskal-wallis. Uji kruskal-wallis merupakan alternatif uji dari One-way ANOVA dimana nilai data diganti dengan rank. Persamaan statistik uji sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} + \left[\frac{\sum R_j^2}{n_j} \right] - 3[n+1]$$

dimana, n : jumlah total data; n_j : jumlah data per variabel; jumlah rangking tiap sampel

Pengambilan keputusan untuk uji Kruskal-Wallis dilakukan dengan hipotesis,

H_0 : Upaya dan produktivitas penangkapan dari masing-masing unit penangkapan tidak ada perbedaan signifikan

H_1 : Upaya dan produktivitas penangkapan dari masing-masing unit penangkapan ada perbedaan signifikan

Kaidah pengambilan keputusan sebagai berikut berdasarkan *p-value* sebagai berikut:

- Probabilitas > 0.05, maka H_0 diterima
- Probabilitas < 0.05, maka H_0 ditolak

IV. HASIL

4.1. Relatif Daya Tangkap

Relatif daya tangkap menunjukkan kemampuan produksi dari setiap unit penangkapan untuk kurun waktu 30 tahun dengan mempertimbangkan periode

kebijakan pembangunan perikanan. RTD untuk kurun waktu 30 tahun di zona A menunjukkan pukat cincin adalah unit penangkapan standar (Tabel 1), demikian juga di zona B (Tabel 2), sedangkan di zona C, payang merupakan unit penangkapan standar (Tabel 3).

Tabel 1 Relatif daya tangkap untuk 8 jenis alat tangkap pada 4 periode pembangunan di zona A

Jenis Alat Tangkap	Periode Kebijakan Pembangunan Perikanan			
	1	2	3	4
Payang	0,3	0,3	0,5	0,5
Pukat pantai	0,3	0,3	0,3	0,3
Pukat cincin	1,0	1,0	1,0	1,0
Jaring insang hanyut	0,1	0,1	0,3	0,3
Jaring lingkaran	0,9	0,9	0,9	0,9
Jaring insang tetap	0,2	0,2	0,5	0,5
Bagan perahu	0,7	0,7	0,8	0,9
Bagan tancap	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabel 2 Relatif daya tangkap untuk 8 jenis alat tangkap pada 4 periode pembangunan di zona B

Jenis Alat Tangkap	Periode Kebijakan Pembangunan Perikanan			
	1	2	3	4
Payang	0,5	0,5	0,7	0,8
pukat pantai	0,2	0,3	0,3	0,3
pukat cincin	1,0	1,0	1,0	1,0
jaring insang hanyut	0,1	0,1	0,2	0,3
jaring lingkaran	0,0	0,2	0,3	0,4
jaring insang tetap	0,1	0,2	0,2	0,2
bagan perahu	0,3	0,5	0,5	0,5
bagan tancap	0,3	0,3	0,3	0,3

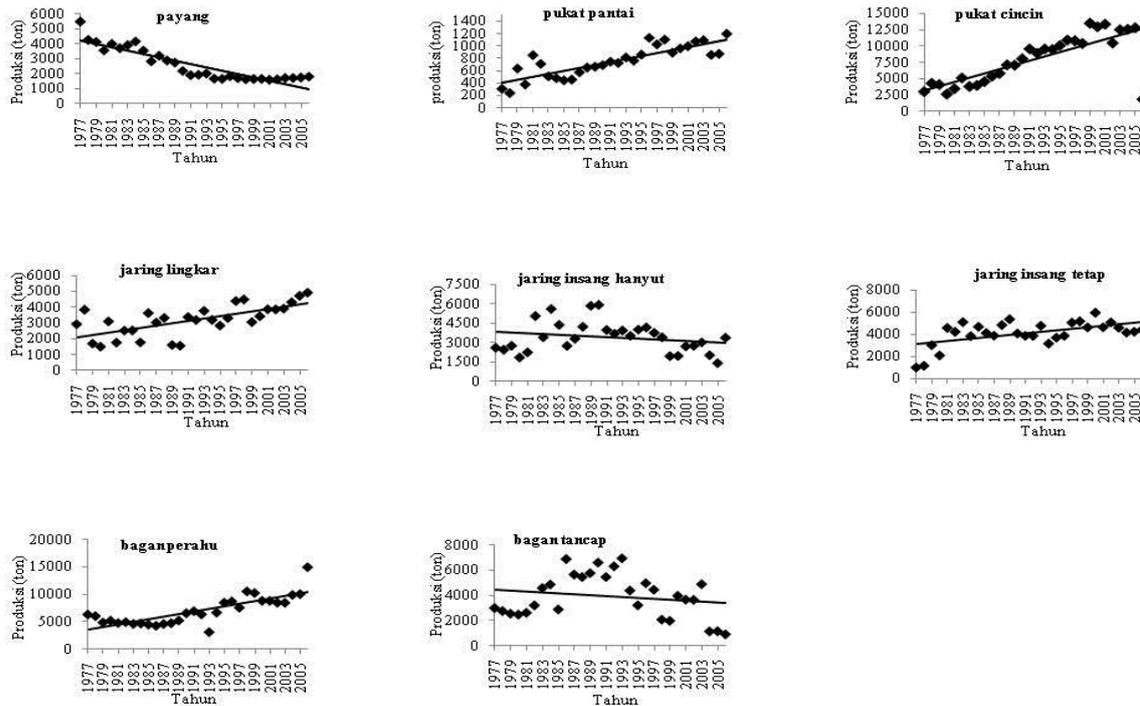
Tabel 3 Relatif daya tangkap untuk 5 jenis alat tangkap pada 4 periode pembangunan di zona C

Jenis Alat Tangkap	Periode Kebijakan Pembangunan Perikanan			
	1	2	3	4
Payang	1,0	1,0	1,0	1,0
pukat pantai	0,2	0,2	0,3	0,4
jaring insang hanyut	0,1	0,1	0,1	0,1
jaring insang tetap	0,0	0,3	0,3	0,3
bagan perahu	0,4	0,4	0,5	0,5

4.2. Trend pada setiap jenis perikanan Produksi

Trend produksi ikan dari masing-masing unit penangkapan di zona A menunjukkan menurun untuk kurun waktu 30 tahun adalah payang, jaring insang hanyut, dan bagan tancap (Gambar 2). Laju penurunan produksi yang signifikan untuk kurun waktu 30 tahun adalah payang sebesar 125.9 ton/tahun, sedangkan laju peningkatan tertinggi di

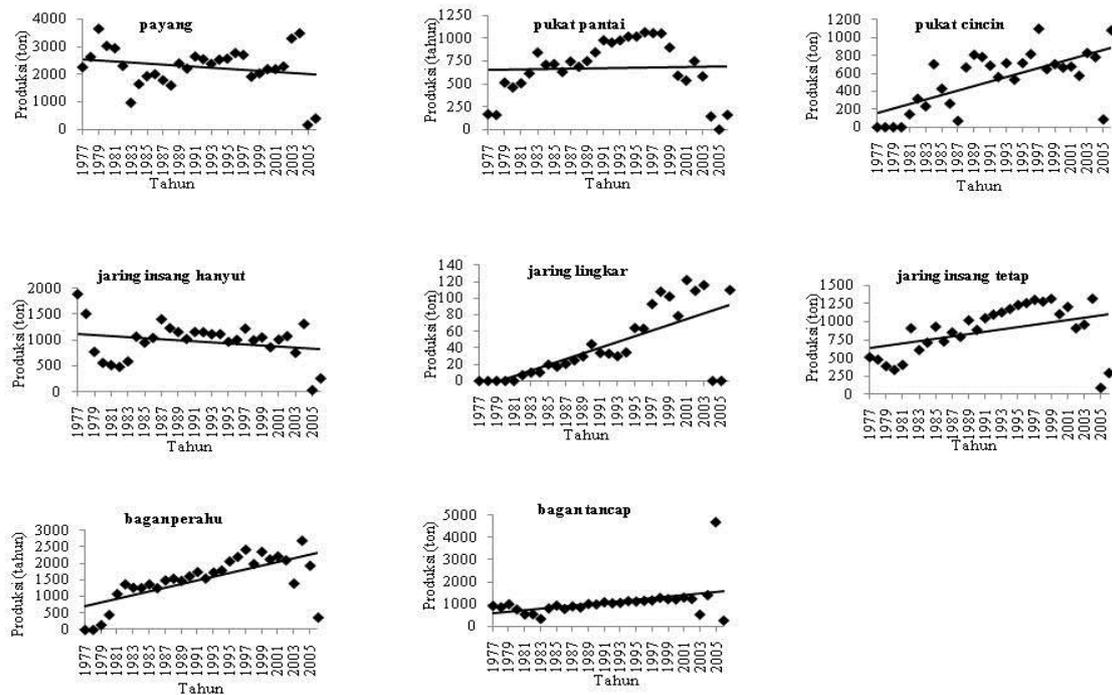
zona A adalah alat tangkap pukat cincin sebesar 326.3 ton/tahun (Tabel 4). Uji beda kruskal-wallis berdasarkan produksi ikan menunjukkan adanya perbedaan diantara 8 unit penangkapan ikan. Berdasarkan nilai *mean rank* nilai bagan perahu tertinggi dibandingkan unit penangkapan lainnya dan ini menunjukkan bahwa produksi bagan perahu lebih tinggi dibandingkan unit penangkapan lainnya di zona A (Tabel 6).



Gambar 2 Perkembangan produksi ikan untuk masing-masing unit penangkapan ikan di zona A dalam kurun waktu 30 tahun (1977-2006)

Perubahan produksi ikan dari 8 unit penangkapan ikan di zona B untuk kurun waktu 30 tahun, trend menurun ditunjukkan payang dan jaring insang hanyut (Gambar 3), namun demikian penurunan produksi ikan dari kedua alat tangkap tersebut tidak signifikan. Unit penangkapan yang meningkat dan signifikan adalah pukat cincin, jaring lingkaran, jaring insang tetap, dan bagan perahu, dimana laju perubahan

peningkatan untuk kurun waktu 30 tahun adalah bagan perahu sebesar 55.4 ton/tahun (Tabel 4). Uji beda kruskall wallis menunjukkan adanya perbedaan diantara 8 unit penangkapan ikan di zona B. Memperhatikan nilai *mean rank* tertinggi adalah payang, ini menunjukkan produksi payang berbeda dengan unit penangkapan lainnya (Tabel 6).



Gambar 3 Perkembangan produksi ikan untuk masing-masing unit penangkapan ikan di zona B dalam kurun waktu 30 tahun (1977-2006)

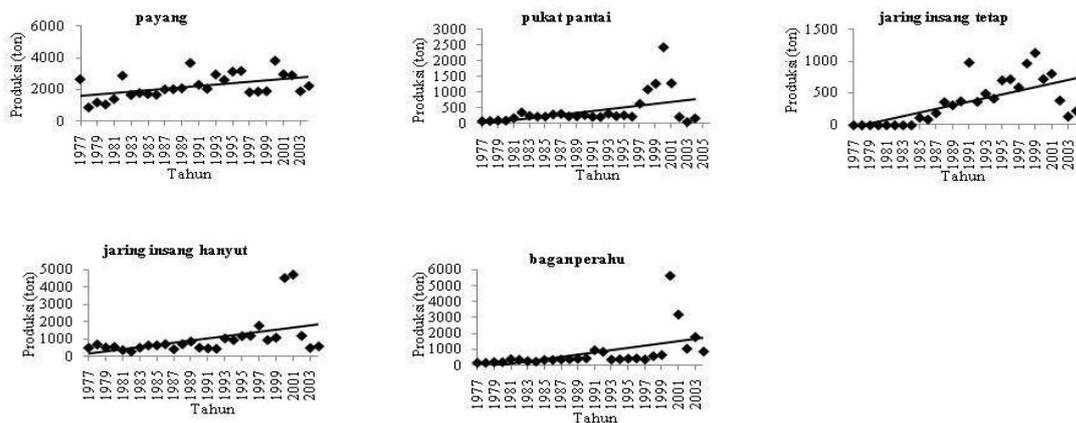
Tabel 4 Persamaan regresi linier produksi ikan 8 unit penangkapan dalam kurun waktu 30 tahun disetiap zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan

Jenis alat tangkap	Persamaan regresi linier		
	zona A	zona B	zona C
payang	$P = 4\ 870.9 - 125.9 t *$	$P = 2\ 535.6 - 18.6 t$	$P = 1\ 558.8 + 45 t *$
pukat pantai	$P = 378.4 + 24.4 t *$	$P = 647.5 + 1.6 t$	$P = -14.9 + 28.9 t *$
pukat cincin	$P = 2\ 884.4 + 226.3 t *$	$P = 129.9 + 24.9 t *$	
jaring insang hanyut	$P = 3\ 832.4 - 27.4 t *$	$P = 1\ 130.2 - 10.1 t$	$P = 112.1 + 62.5 t *$
jaring lingkar	$P = 1\ 997 + 76.2 t$	$P = -10.7 + 3.4 t *$	
jaring insang tetap	$P = 3\ 050 + 68.8 t *$	$P = 620.2 + 16.2 t *$	$P = 58.1 + 28.7 t *$
bagan perahu	$P = 3\ 343.4 + 232.9 t *$	$P = 641.7 + 55.4 t *$	$P = 268.3 + 70.1 t *$
bagan tancap	$P = 4\ 513.8 - 38.4 t$	$P = 560 + 33.7 t$	

Keterangan: tanda * menunjukkan persamaan regresi linier yang signifikan ($p < 0,05$)

Perubahan produksi ikan di zona C menunjukkan trend yang meningkat pada 5 unit penangkapan dalam kurun waktu 28 tahun (Gambar 4). Laju perubahan peningkatan dari 5 unit penangkapan menunjukkan signifikan, dimana payang menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi

dibandingkan unit penangkapan lainnya (Tabel 4). Uji beda kruskall-wallis juga berdasarkan nilai *mean rank* menunjukkan produksi payang di zona C berbeda dengan unit penangkapan lainnya (Tabel 6).



Gambar 4 Perkembangan produksi ikan untuk masing-masing unit penangkapan ikan di zona C dalam kurun waktu 28 tahun (1977-2004)

Tabel 5 Persamaan regresi linier upaya penangkapan 8 unit penangkapan dalam kurun waktu 30 tahun disetiap zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan

Jenis alat tangkap	Persamaan regresi linier		
	zona A	zona B	zona C
payang	SU = 224,4 - 1,35 t *	SU = 83,5 + 16,2 t *	SU = -75,4 + 14,3 t *
pukat pantai	SU = 19,3 + 2,1 t *	SU = 48,02 + 0,2 t	SU = -15,0 + 2,7 t *
pukat cincin	SU = 90,9 + 29,3 t *	SU = -76,9 + 9,9 t *	
jaring insang hanyut	SU = 141,9 - 7,7 t *	SU = 48,9 + 4,7 t *	SU = 11,9 + 3,4 t *
jaring lingkar	SU = 179,89 + 4,9 t	SU = -8,2 + 1,0 t *	
jaring insang tetap	SU = 0,19 + 28,2 t *	SU = 54,0 + 7,3 t *	SU = -6,4 + 1,9 t *
bagan perahu	SU = 178,5 + 15,1 t*	SU = 62,1 + 7,7 t *	SU = -25,7 + 4,9 t *
bagan tancap	SU = 171,3 - 2,03 t	SU = 56,0 + 3,2t *	

Keterangan: tanda * menunjukkan persamaan regresi linier yang signifikan (p<0,05)

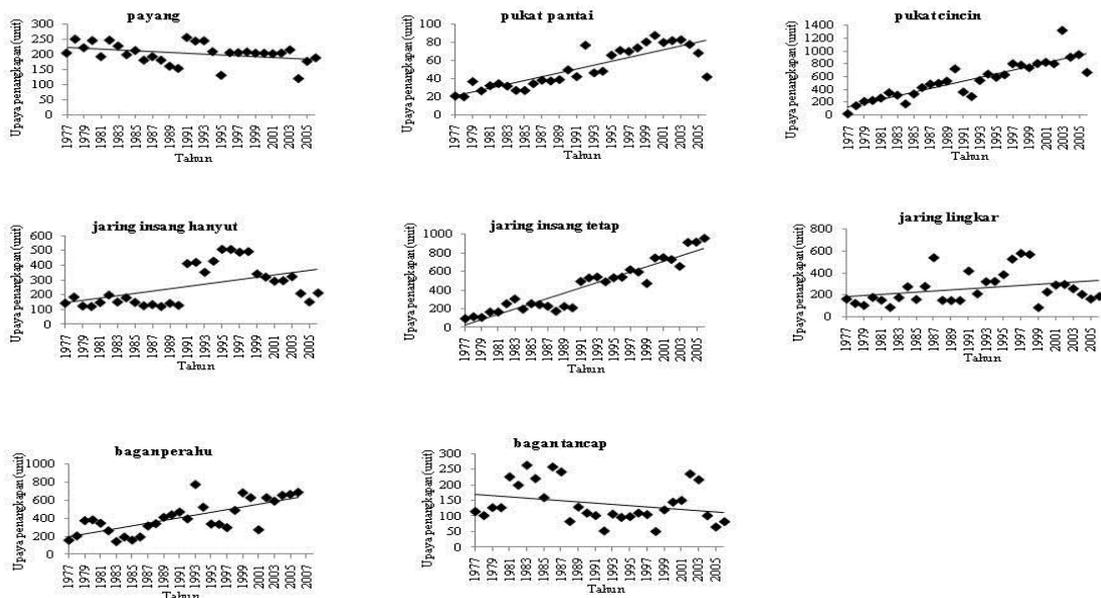
Tabel 6 Hasil uji kruskal-wallis pada produksi 8 unit penangkapan ikan di setiap zona. Signifikan p<0.05

Unit penangkapan	Mean Rank		
	zona A	zona B	zona C
payang	81.38	192.63	112.36
pukat pantai	16.17	79.07	33.32
pukat cincin	190.12	69.19	
jaring insang hanyut	110.17	118.70	77.04
jaring lingkar	101.20	13.38	
jaring insang tetap	142.03	107.40	52.25
bagan perahu	195.17	170.04	53.46
bagan tancap	127.77	121.67	

4.3. Upaya Penangkapan

Perubahan upaya penangkapan untuk kurun waktu 30 tahun di zona A, menunjukkan *trend* menurun pada payang dan bagan tancap dan unit penangkapan lainnya meningkat (Gambar 5). Payang menunjukkan signifikan menurun secara linier, sedangkan unit penangkapan lainnya meningkat secara signifikan dimana berdasarkan koefisien regresi pukot cincin

dan bagan perahu menunjukkan perubahan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan unit penangkapan lainnya (Tabel 5). Uji beda kruskal-wallis menunjukkan pukot cincin memiliki nilai *mean rank* yang lebih tinggi dari unit penangkapan lainnya, ini menyatakan bahwa perubahan peningkatan upaya penangkapan yang tinggi di zona A adalah pukot cincin (Tabel 7).



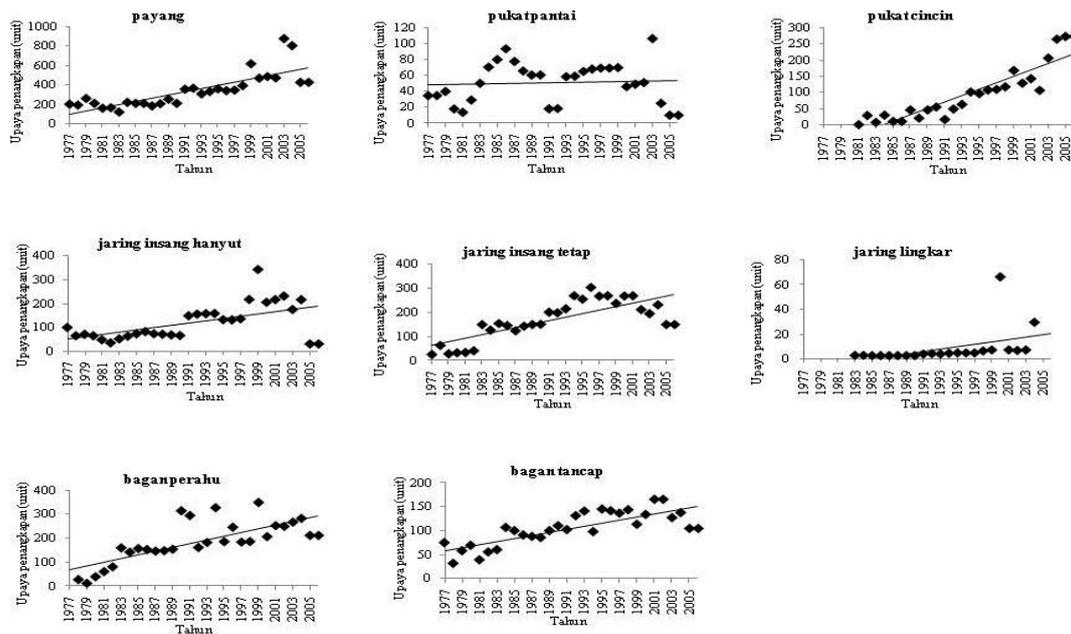
Gambar 5 Perkembangan upaya penangkapan untuk masing-masing unit penangkapan ikan yang telah distandarisi di zona A dalam kurun waktu 30 tahun (1977-2006)

Tabel 7 Hasil uji kruskal-wallis pada upaya penangkapan 8 unit penangkapan ikan di setiap zona. Signifikan $p < 0.05$

Unit penangkapan	Mean Rank		
	zona A	zona B	zona C
Payang	112.42	193.50	104.00
pukat pantai	17.88	60.60	35.77
pukat cincin	186.00	90.25	
jaring insang hanyut	122.25	114.40	63.32
jaring lingkak	121.85	14.48	
jaring insang tetap	162.93	140.68	95.40
bagan perahu	170.45	155.45	42.27
bagan tancap	70.22	104.88	

Perubahan upaya penangkapan di zona B menunjukkan *trend* meningkat pada semua jenis unit penangkapan (Gambar 6). Persamaan regresi linier menunjukkan semua unit penangkapan signifikan meningkat dalam kurun waktu 30 tahun, kecuali bagan tancap, dimana laju peningkatan yang signifikan tertinggi adalah payang sebesar 16 unit/tahun

(Tabel 5). Uji beda kruskal wallis pada upaya penangkapan di zona B menunjukkan signifikan berbeda diantara 8 unit penangkapan, namun demikian berdasarkan nilai *mean rank* menunjukkan payang adalah unit penangkapan yang berbeda perubahan peningkatannya dibandingkan unit penangkapan lainnya (Tabel 7).

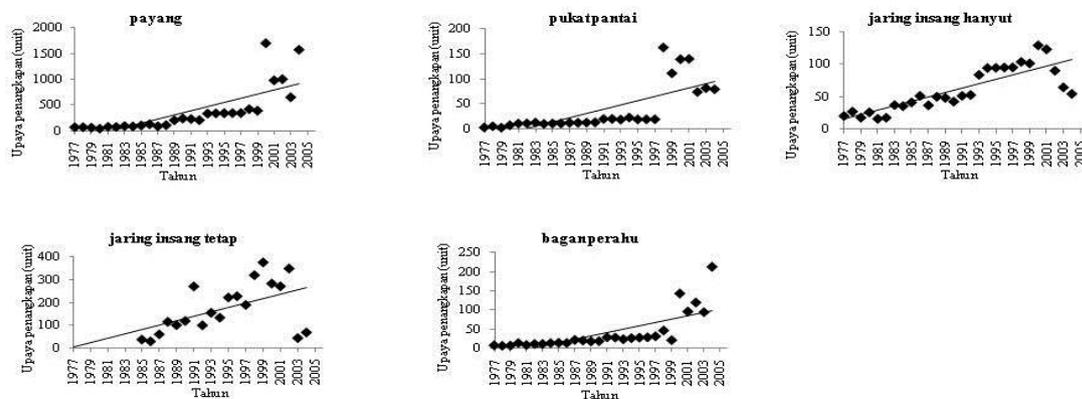


Gambar 6 Perkembangan upaya penangkapan untuk masing-masing unit penangkapan ikan yang telah distandarisasi di zona B dalam kurun waktu 30 tahun (1977-2006)

Trend perubahan upaya penangkapan di zona C menunjukkan meningkat pada semua unit penangkapan dalam kurun waktu 28 tahun (Gambar 7). Perubahan peningkatan berdasarkan persamaan regresi linier menunjukkan signifikan, dimana laju perubahan upaya penangkapan yang tertinggi adalah payang, sebesar 14 unit setiap tahun (Tabel 5). Perubahan upaya penangkapan sebagaimana uji beda kruskall wallis juga menunjukkan payang berbeda dibandingkan unit penangkapan lainnya, berdasarkan nilai *mean rank* (Tabel 7).

4.4. Hubungan produktivitas dengan upaya penangkapan

Produktivitas penangkapan merupakan ukuran kemampuan dari setiap unit penangkapan dimasing-masing zona. Hubungan produktivitas dengan upaya penangkapan menunjukkan *trend* produktivitas menurun setiap kenaikan upaya penangkapan pada semua unit penangkapan di setiap zona (Gambar 8, 9, dan 10).



Gambar 7 Perkembangan upaya penangkapan untuk masing-masing unit penangkapan ikan yang telah distandarisasi di zona C dalam kurun waktu 28 tahun (1977-2004)

Berdasarkan persamaan regresi bentuk hubungan produktivitas dengan upaya penangkapan juga menjelaskan adanya penurunan produktivitas akibat meningkatnya upaya penangkapan dimasing-masing zona, walaupun tidak semua unit penangkapan menunjukkan bentuk hubungan yang signifikan (Tabel 8).

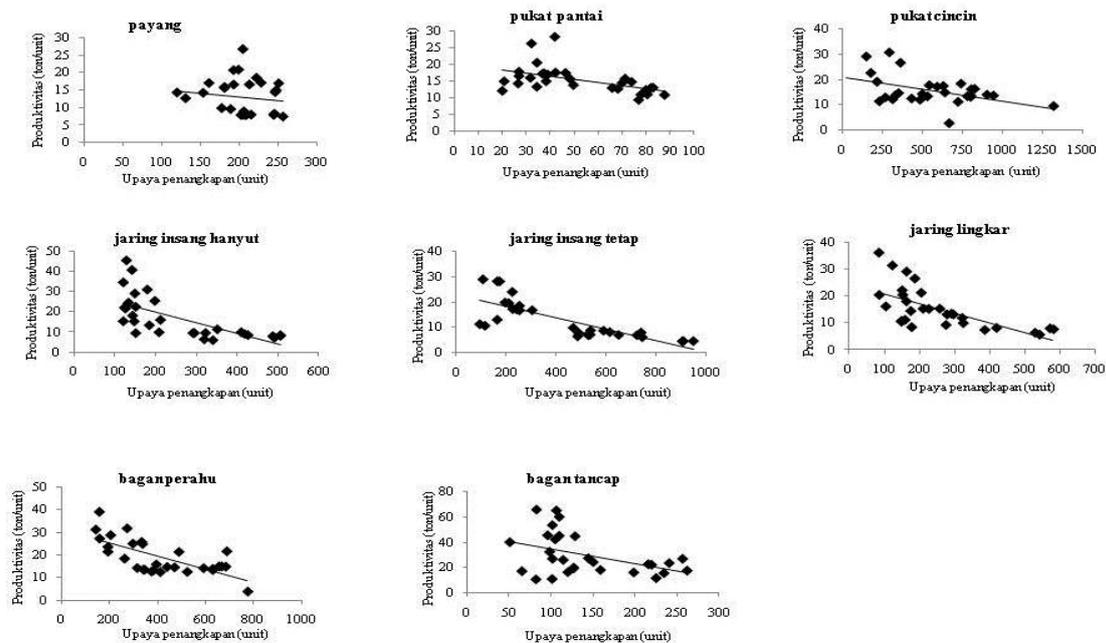
V. PEMBAHASAN

5.1. *Trend* pada setiap jenis perikanan

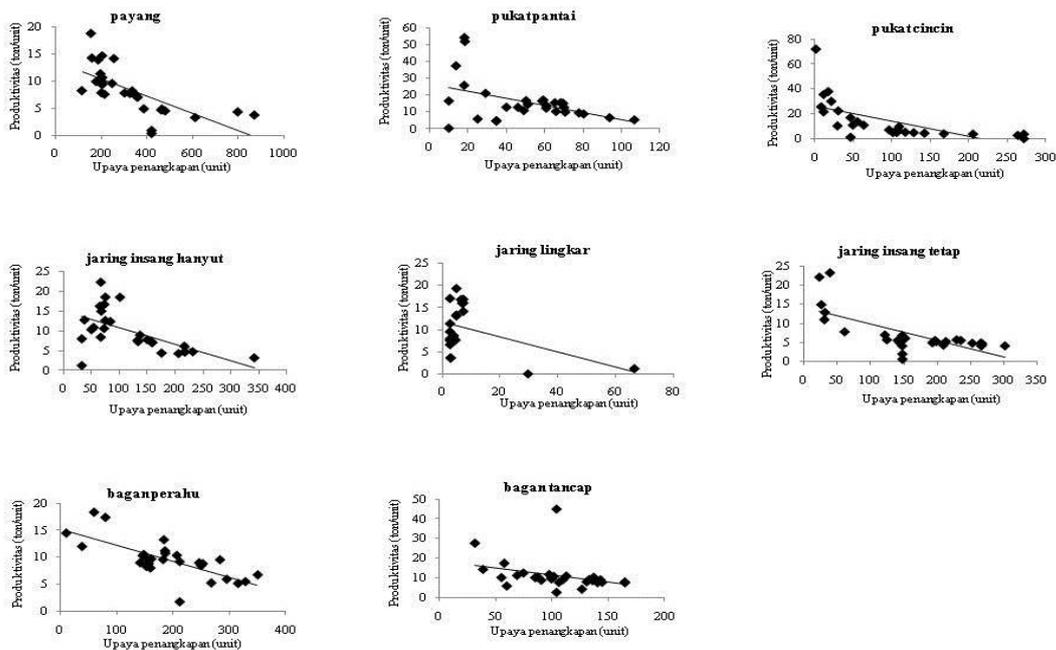
Trend upaya penangkapan ikan dari 8 jenis unit penangkapan ikan menunjukkan fenomena yang berbeda disetiap zona. Fenomena tersebut adalah di zona A terdapat unit penangkapan yang mengalami penurunan, sedangkan zona B dan C semua unit penangkapan yang dianalisis mengalami peningkatan untuk kurun waktu 30 tahun. Selain itu berdasarkan uji

beda kruskal wallis menunjukkan adanya perbedaan jumlah upaya penangkapan disetiap zona. Perbedaan tersebut mengindikasikan kegiatan penangkapan ikan di perairan pantai barat Sulawesi Selatan terdapat unit penangkapan ikan yang dominan, yaitu pukot cincin dan bagan perahu di zona A, payang dan bagan perahu di zona B dan payang di zona C.

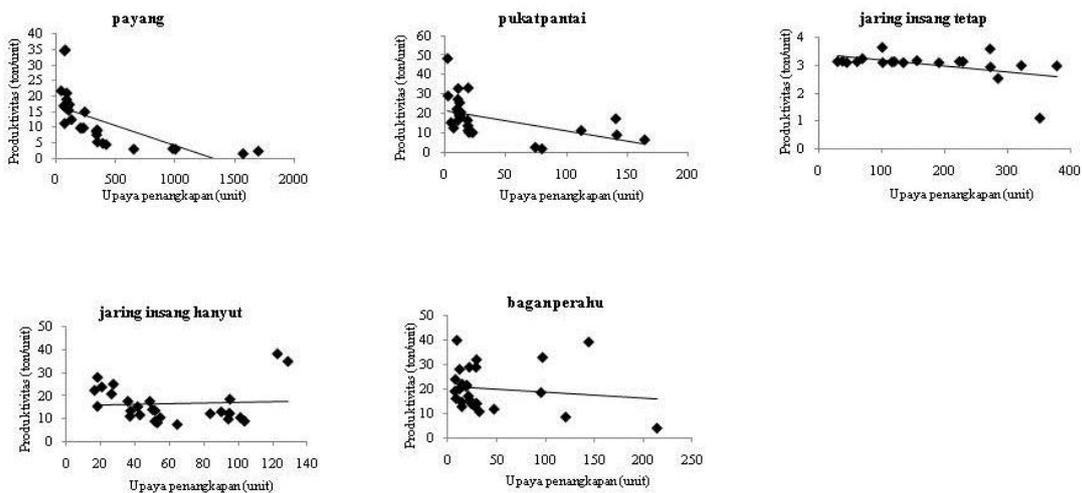
Dominansi upaya penangkapan ikan dari unit penangkapan tertentu juga menunjukkan produksi yang lebih tinggi dibandingkan unit penangkapan lainnya. Analisis upaya penangkapan dan produksi dari 8 unit penangkapan ikan menunjukkan kegiatan perikanan tangkap pelagis kecil di perairan pantai barat Sulawesi Selatan untuk kurun waktu 30 tahun menyebabkan adanya penguasaan lokasi penangkapan.



Gambar 8 Hubungan upaya penangkapan dengan produksi hasil tangkapan untuk masing-masing unit penangkapan ikan di zona A dalam kurun waktu 30 tahun (1977-2006)



Gambar 9 Hubungan upaya penangkapan dengan produksi hasil tangkapan untuk masing-masing unit penangkapan ikan di zona B dalam kurun waktu 30 tahun (1977-2006)



Gambar 10 Hubungan upaya penangkapan dengan produksi hasil tangkapan untuk masing-masing unit penangkapan ikan di zona C dalam kurun waktu 28 tahun (1977-2004)

Tabel 8 Persamaan regresi linier hubungan upaya penangkapan dengan produktivitas dari 8 unit penangkapan dalam kurun waktu 30 tahun disetiap zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan

Jenis alat tangkap	Persamaan regresi linier		
	zona A	zona B	zona C
payang	SV=17.7 - 0.02 SU	SV=13.5 - 0.02SU *	SV=17.1- 0.01SU*
pukat pantai	SV=20.5 - 0,1 SU*	SV=27.01 - 0.2SU*	SV=21.7 - 0.1SU*
pukat cincin	SV=20.8 - 0.01 SU*	SV=26.1 - 0.1SU *	
jaring insang hanyut	SV=30.8 - 0.5 SU*	SV=15.0 - 0.04SU*	SV=15.6 - 0.01SU
jaring lingkak	SV=24.3 - 0.04 SU	SV=15.0 - 0.04SU*	
jaring insang tetap	SV=22.6 - 0.02 SU*	SV=14.2 - 0.04SU*	SV=3.4 - 0.002SU*
bagan perahu	SV=30.8 - 0.03 SU*	SV=15.2 - 0.03SU*	SV=21.1 - 0.03SU
bagan tancap	SV=46.0 - 0,1 SU*	SV=18.9 - 0,1 SU	

Keterangan: tanda * menunjukkan persamaan regresi yang signifikan, $p < 0,05$

Karakteristik operasi penangkapan ikan pelagis kecil di perairan pantai barat Sulawesi Selatan dari 8 unit penangkapan yang dianalisis adalah satu hari operasi (*one day trip*), karakteristik ini menunjukkan kemampuan jelajah armada perikanan terbatas hanya di perairan pantai. Unit penangkapan yang dominan di setiap zona adalah unit penangkapan yang prinsip penangkapannya aktif, akibatnya terjadi penguasaan lokasi penangkapan pada areal yang terbatas.

Pergeseran peningkatan upaya penangkapan merupakan indikasi pada suatu kawasan perairan yang menjadi lokasi penangkapan terdapat unit penangkapan ikan yang dominan sebagai akibat dari persaingan lokasi penangkapan (Pet-Soede C *et al.* 1997; Gillis dan Peterman 1998; Quirijns *et al.* 2008). Implikasi dari adanya dominansi unit penangkapan ikan pada suatu perairan dapat merubah karakteristik perikanan tangkap pelagis kecil di perairan pantai barat Sulawesi Selatan dari perikanan *multigear* menjadi perikanan *multigear* terbatas (Sparre dan Venema 1999).

Perbedaan peningkatan upaya penangkapan menyebabkan tekanan penangkapan dari armada perikanan pelagis kecil berbeda di setiap zona, selain itu perbedaan perubahan peningkatan upaya penangkapan diduga diakibatkan oleh 2 faktor penting, yaitu 1) keadaan stok ikan pelagis kecil di setiap zona dan 2) kebijakan pembangunan perikanan di setiap wilayah administrasi yang berada dalam setiap zona dalam penelitian ini. Kebijakan pembangunan perikanan untuk kurun waktu 30 tahun telah mendorong adanya peningkatan efisiensi teknologi penangkapan yang menyebabkan meningkatnya efisiensi upaya penangkapan (Susilowati *et al.* 2005). Efisiensi upaya penangkapan merupakan dinamika armada perikanan tangkap untuk meningkatkan produksi penangkapan (Hilborn 1985; Purwanto 1990). Dengan demikian perbedaan upaya penangkapan menggambarkan adanya perbedaan perkembangan kegiatan perikanan tangkap pelagis kecil di setiap zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan.

5.2. Hubungan produktivitas penangkapan dengan upaya penangkapan

Evaluasi dinamika hasil tangkapan pada setiap unit penangkapan berdasarkan hubungan produktivitas dengan upaya

penangkapan memperlihatkan *trend* produktivitas menurun dengan bertambahnya upaya penangkapan di setiap zona. Bentuk hubungan ini mengindikasikan di setiap zona terjadi kecenderungan pergeseran stok ikan akibat meningkatnya upaya penangkapan dalam kurun waktu 30 tahun. Pergeseran stok ikan yang kemungkinan berpindah atau terjadi pengurangan menyebabkan peluang interaksi dengan alat tangkap semakin kecil, akibatnya produktivitas dari setiap unit penangkapan semakin menurun (Gillis dan Peterman 1998; McCluskey dan Lewison 2008; Maunder *et al.* 2006).

Dinamika masing-masing unit penangkapan ikan di setiap zona mengindikasikan bahwa insentif dari kebijakan pembangunan perikanan telah mendorong keadaan perikanan pelagis kecil berada pada keadaan batas dari kapasitas produksi stok ikan pelagis kecil. Dengan demikian ketika pemerintah memberikan insentif yang hanya didasarkan pada peningkatan produksi akan lebih mendorong peningkatan upaya penangkapan yang berdampak terhadap kondisi perikanan yang tidak menguntungkan, yaitu produktivitas unit penangkapan cenderung tidak meningkat. Kebijakan motorisasi telah menyebabkan adanya peningkatan upaya penangkapan yang signifikan dalam kurun waktu 19 tahun (1977-1995) di perairan pantai Sulawesi Selatan. Peningkatan itu menyebabkan peluang untuk mengakses sumberdaya pada tahun 1995 lebih besar dibandingkan tahun 1977 (Pet-Soede *et al.* 1999).

Berbagai penelitian lainnya menunjukkan bahwa penurunan produktivitas penangkapan akibat penyusutan stok akan direspon oleh nelayan dengan peningkatan upaya penangkapan melalui inovasi teknologi penangkapan ikan sebagaimana terjadi pada perikanan pukat cincin di Laut Jawa. Perubahan upaya penangkapan telah menyebabkan biomassa ikan pelagis kecil menurun 66% dari biomassa awal (Atmaja dan Duto 2006). Demikian juga perikanan ikan layang di Selat Makassar yang ditangkap oleh beberapa jenis alat tangkap telah mengakibatkan tingkat eksploitasi melebihi produksi lestari (Najamuddin 2004)

Bentuk hubungan produktivitas penangkapan dengan upaya penangkapan di setiap zona perairan pantai barat Sulawesi Selatan telah menggambarkan dinamika armada perikanan pelagis kecil

sebagai respon terhadap keberadaan atau keadaan stok perikanan pelagis kecil (Hilborn 1985; Gillis 2003), selain itu keadaan stok perikanan juga dapat disebabkan oleh keadaan habitat atau perubahan lingkungan perairan (Hilborn 1985).

VI. KESIMPULAN

- 1) Upaya penangkapan ikan pelagis kecil dari 8 unit penangkapan mengalami peningkatan untuk kurun waktu 30 tahun di setiap zona.
- 2) Pukat cincin, bagan perahu, dan payang merupakan alat tangkap yang dominan, baik produksi maupun upaya penangkapan ikan pelagis kecil di perairan pantai barat Sulawesi Selatan.
- 3) Indikasi penurunan produktivitas armada perikanan pelagis teridentifikasi untuk periode 30 tahun di perairan pantai barat Sulawesi Selatan.

VII. SARAN

- 1) Data rinci tentang perikanan di tingkat Kabupaten/kota sebaiknya dipelihara untuk memungkinkan cross-tabulation yang diperlukan, misalnya data produksi unit penangkapan ikan berdasarkan jenis ikan hasil tangkapan.
- 2) Pengaruh faktor alam terhadap kinerja armada perikanan tangkap perlu dikaji lebih lanjut dengan memanfaatkan berbagai jenis data, khususnya hasil monitoring jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, S.B dan Duto, N. 2006. Interaksi Antara Biomassa Dengan Upaya Penangkapan: Studi Kasus Perikanan Pukat Cincin di Pekalongan dan Juana. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 12(1): 57-69.
- Gillis, D M., 2003. Ideal Free Distribution in Fleet Dynamics: a Behavioral perspective on vessel movement in fisheries analysis. *Can. J. Zool.* 81: 177-187.
- Gillis D M, Peterman R M. 1998. Implications of Interference among Fishing Vessels and The Ideal Free Distribution to The Interpretation of CPUE. *Can.J. Fish. Aquat. Sci.* 55: 37-46.
- Halley J M, Stergiou K. 2005. The Implications of Increasing Variability of Fish Landings. *Fish and Fisheries* 6: 266-276.
- Hilborn, R., 1985. Fleet Dynamics and Individual Variation: Why some People Catch More Fish than Others. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42: 2-13.
- Maunder M. N. and Punt A E. 2004. Standardizing Catch and Effort Data: a Review of Recent Approaches. *Fisheries Research* 70: 141-159.
- Maunder M N *et al.* 2006. Interpreting Catch per Unit Effort Data to Assess The Status of Individual Stocks and Communities. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1373-1385.