

PENDUGAAN UKURAN PERTAMA KALI MATANG GONAD IKAN LAYANG DELES (*Decapterus macrosoma* Bleeker)

Najamuddin¹, Achmar Mallawa², Budimawan² dan Muh. Yusran Nur Indar²

1. Mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin
2. Dosen pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

ABSTRACT

The information on first maturity of fish is very important in conducting responsible fishing. This research was conducted during April to November 2003 in the Macassar strait, to estimate the size at the first maturity, sex ratio of round scad fish and the minimum mesh size of the net. The fish were sampled twice a month at each site from commercial fishing boats. The parameter measured included fork length to nearest millimeter and maturity level of gonad. Female and male Round scad reached their first maturity at the fork length between 19,8 – 20,3 cm and 19,6 – 20,1 cm, respectively. The number of female and male fish was statistically not significant ($P>0,05$) different. The minimum mesh size of net was suggested 4,79 cm for gill net and 3,19 cm for other nets.

Keywords: round scad fish, first maturity, and responsible fisheries

PENDAHULUAN

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan, seperti bila-mana ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. Berkurangnya populasi ikan di masa mendatang dapat terjadi karena ikan yang tertangkap adalah ikan yang akan memijah atau ikan belum pernah memijah, sehingga sebagai tindakan pencegahan diperlukan penggunaan alat tangkap yang selektif.

Perikanan bertanggungjawab merupakan salah satu isu internasional dan sekaligus merupakan rujukan dalam pembangunan perikanan di masa mendatang. Sebagai isu penting, sudah sepatutnya ditindaklanjuti dan diaplikasikan di lapangan. Salah satu kendala utama dalam pengaplikasian di lapangan adalah kurangnya data rujukan lapangan yang sesuai dengan kondisi masing-masing lokasi.

Ukuran ikan pada saat pertama kali matang gonad merupakan informasi yang sangat penting dalam penerapan

perikanan yang bertanggung jawab. Sebagai salah satu rujukan, ukuran pertama kali matang gonad, seharusnya mendapat perhatian lebih dari penentu kebijakan, sehingga kekhawatiran akan berkurangnya populasi ikan di masa mendatang menjadi berkurang. Ukuran ikan pada saat pertama kali matang gonad sebagai indikator ketersediaan stok reproduktif. Lingkar badan ikan di belakang operkulum digunakan sebagai rujukan dalam penentuan ukuran mata jaring minimum. Pada alat jaring insang dengan sistem penangkapan menjerat ikan, ukuran mata jaring sama dengan lingkar badan. Akan tetapi pada alat tangkap dimana jaring berfungsi sebagai dinding, ukuran mata jaring harus lebih kecil dari lingkar badan. Fridman (1986) menyarankan ukuran mata jaring sekitar $2/3$ dari ukuran mata jaring untuk ikan terjerat pada gill net.

Ikan layang Deles (*Decapterus macrosoma* Ruppell) termasuk dalam kelompok ikan pelagis kecil yang sudah dieksploitasi secara intensif di perairan Selat Makassar dan sudah terindikasi

tangkap lebih (Nessa et al., 1986; Gafa et al., 1993; Kamsur, 1993). Sedangkan Widodo et al., (1998) menyatakan tingkat eksploitasi ikan ini baru mencapai 50%. Data statistik yang ada tidak memisahkan antara jenis-jenis ikan layang, padahal kenyataan di lapangan ditemukan dua jenis ikan layang yaitu : layang (*Decapterus russelli*) dan layang deles (*Decapterus macrosoma*). Ikan layang cenderung mendiami perairan pantai yang dangkal sedangkan layang deles pada perairan yang dalam.

Ikan Layang Deles pada umumnya dieksploitasi dengan menggunakan alat purse seine dan payang. Jumlah unit-unit alat tersebut cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan jumlah alat tangkap payang, purse seine, dari tahun 1998 sampai 2001 berturut-turut 11,9 dan 7,8% (Statistik Perikanan Sulawesi Selatan, 1998; 2001).

Ikan Layang Deles tertangkap mulai dari ukuran sangat kecil (panjang <5 cm) sampai ukuran besar (panjang > 25 cm) (Najamuddin et al., 1998). Tekanan eksploitasi dari hari kehari cenderung semakin besar akibat intensitas penangkapan dan modernisasi alat tangkap serta jumlah unit penangkapan yang cenderung tetap dan bahkan bertambah (Statistik Perikanan Sulawesi Selatan, 2001).

Penelitian lain ukuran pertama kali matang gonad terhadap ikan Layang Deles belum banyak dilakukan, antara di teluk Ambon (Sumadhiharga, 1991), di laut Jawa (Widodo, 1988).

Populasi ikan Layang Deles di Indonesia tidak terdapat perbedaan variasi genetik secara nyata (Arnaud et al., 1999; Perrin and Borsa, 2001), sehingga dapat dianggap satu kesatuan untuk seluruh populasi ikan Layang Deles (*Decapterus marcosoma*) di Indonesia.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekurangan informasi rujukan dalam penerapan perikanan bertanggung jawab. Tujuan penelitian ini untuk men-

duga ukuran pertama kali matang gonad, rasio kelamin dan penentuan ukuran mata jaring minimum dalam rangka menunjang perikanan yang bertanggung jawab.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di perairan sekitar Kota Makassar, Kabupaten Majene dan Mamuju Sulawesi Selatan, mulai bulan April sampai Nopember 2003. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengikuti operasi penangkapan ikan dan melakukan pengukuran di atas kapal atau di darat. Sampel yang diambil sebanyak 3 keranjang kecil (ukuran keranjang eceran di pasar) atau sekitar 60 - 80 ekor. Pengambilan sampel dilakukan setiap dua minggu. Kriteria tingkat kematangan gonad menggunakan metode Cassie modifikasi Effendy (1997). Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad dengan metode Sperman Karber (Udupa, 1986).

$$\log m = X_k + \frac{X}{2} - (X \sum p_i)$$

di mana :

X_k = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%

X = selisih logaritma nilai tengah kelas

X_i = logaritma nilai tengah kelas

p_i = r_i/n_i

r_i = jumlah ikan matang gonad pada kelas ke i

n_i = jumlah ikan pada kelas ke i

q_i = $1 - p_i$

$$\text{Ragam} = X^2 \sum \left[\frac{p_i * q_i}{n_i - 1} \right]$$

Selang kepercayaan 95% yaitu :

$$m \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\text{ragam}}$$

Metode ini telah digunakan beberapa peneliti terdahulu yaitu pada ikan malalugis biru (*Decapterus maracellus*) (Suwarso et al., 2000), ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*)

(Suhendrata dan Rusmadji, 1991), ikan layang (*Decapterus russelli*) Najamuddin et al. (2004). Pada prinsipnya, metode ini sejalan dengan metode kurva sigmoid, hanya dalam metoda ini dihitung secara matematik kisaran ukurannya, sehingga lebih meyakinkan dalam penentuan ukuran rujukan. Kriteria matang gonad adalah pada kondisi TKG 3, 4 dan 5. Rasio kelamin jantan dan betina diuji dengan chi-square (Sudjana, 1996) dengan rumus sebagai berikut

$$\chi^2 = \frac{(|X - n\pi| - 0,5)^2}{n\pi(1 - \pi)}$$

di mana :

X = jumlah ikan jantan

n = jumlah ikan keseluruhan

π = peluang masing-masing jenis = 0,5

Hubungan antara lingkaran badan dengan panjang cagak dianalisis dengan menggunakan regresi linear sederhana (Steel and Torrie, 1982) dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + b X$$

Di mana :

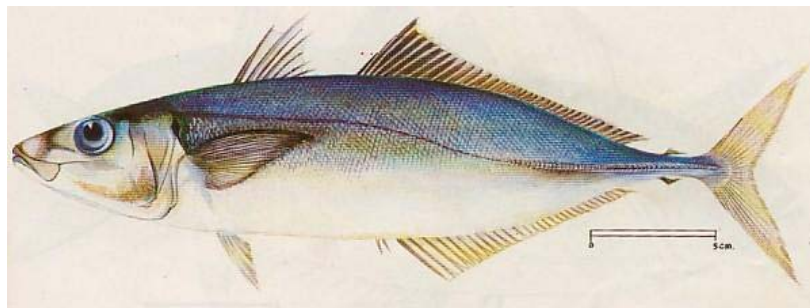
Y = panjang ikan (mm)

X = lingkaran badan di belakang operculum (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad

Sebanyak 2548 ekor ikan layang berhasil diukur dan diamati, terdiri dari 1251 ekor betina dan 1267 ekor jantan serta 30 ekor belum dapat diidentifikasi. Ikan layang deles seperti terlihat pada Gambar 1. Tabel 1 menunjukkan distribusi ikan layang deles betina berdasarkan kelas panjang dan tingkat kematangan gonad, serta perhitungan ukuran panjang pertama kali matang gonad. Tabel 2 menunjukkan distribusi ikan layang deles jantan berdasarkan kelas panjang dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan ukuran pertama kali matang gonad. Ikan layang betina mempunyai kisaran panjang antara 15-31 cm dan ikan jantan antara 14-31 cm. Terdapat perbedaan kisaran ukuran antara ikan betina dan jantan (Tabel 1 dan 2). Ikan betina yang matang gonad sebanyak 756 ekor (60,43 %) dan ikan jantan yang matang gonad sebanyak 815 ekor (64,33 %). Hal ini menunjukkan bahwa ikan yang matang gonad mendominasi (lebih besar dari 50%) hasil tangkapan.



Gambar 1. Ikan layang deles

Hasil analisis pada tarap kepercayaan 95% menunjukkan ikan layang deles betina mencapai matang gonad pertama pada ukuran panjang cagak rata-rata 20,0 cm dengan kisaran antara 19,8 – 20,3 cm. Ikan layang deles jantan mencapai matang gonad pertama pada ukuran panjang cagak rata-rata 19,8 cm dengan kisaran antara 19,6 – 20,1 cm pada tarap kepercayaan 95%. Hasil penelitian Atmaja dan Nugroho (1995), ikan layang deles mencapai matang gonad pada panjang cagak lebih besar dari 18 cm dan ukuran ikan pada saat mencapai matang gonad sekitar 20,7 cm. Perbedaan hasil yang diperoleh terutama disebabkan perbedaan dalam metode penghitungan, dimana tidak dipisahkan berdasarkan jenis kelamin. Pada hal sudah umum diketahui bahwa terdapat per-

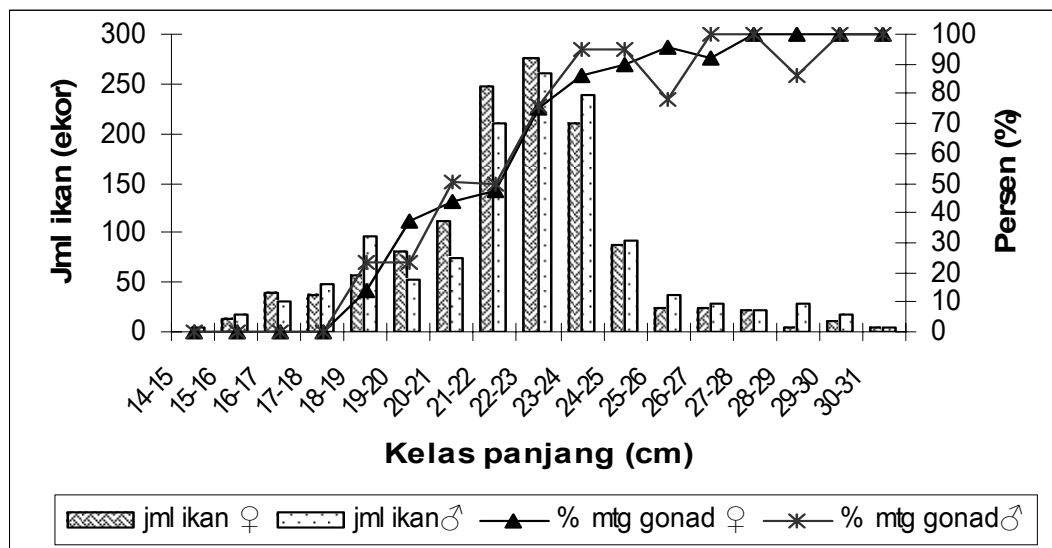
bedaan pertumbuhan antara ikan jantan dan betina (Effendie, 1997; Jaiswar et al., 2001) sehingga dalam penelitian perlu dipisahkan berdasarkan jenis kelamin. Berdasarkan data pengamatan, ikan layang deles betina dengan panjang cagak < 20,04 cm sebanyak 324 ekor (25,90 %) dari total 1251 ekor ikan betina yang diamati. Ikan layang deles jantan dengan panjang cagak < 19,82 cm sebanyak 251 ekor (19,81 %) dari total 1267 ekor ikan yang diamati. Hal senada jelas terlihat pada grafik 2, dimana puncak grafik, baik ikan jantan maupun betina, terletak disebelah kanan dari panjang ikan pada saat pertama kali matang gonad. Kenyataan ini menunjukkan ikan layang deles yang tertangkap didominasi ukuran yang lebih besar dari ukuran pertama kali matang gonad.

Tabel 1. Distribusi frekuensi panjang cagak dan perhitungan panjang pertama kali matang gonad ikan layang deles betina

Kelas	Tengah Kelas	Log T.kelas	Jml ikan	Matang	%	X	qi	pi*qi/ni-1
15-16	15.5	1.190332	14	0	0		1.00	0.0000
16-17	16.5	1.217484	39	0	0.0000	0.0272	1.00	0.0000
17-18	17.5	1.243038	38	0	0.0000	0.0256	1.00	0.0000
18-19	18.5	1.267172	57	8	0.1404	0.0241	0.86	0.0022
19-20	19.5	1.290035	80	30	0.3750	0.0229	0.63	0.0030
20-21	20.5	1.311754	112	49	0.4375	0.0217	0.56	0.0022
21-22	21.5	1.332438	248	117	0.4718	0.0207	0.53	0.0010
22-23	22.5	1.352183	276	207	0.7500	0.0197	0.25	0.0007
23-24	23.5	1.371068	211	181	0.8578	0.0189	0.14	0.0006
24-25	24.5	1.389166	88	79	0.8977	0.0181	0.10	0.0011
25-26	25.5	1.40654	24	23	0.9583	0.0174	0.04	0.0017
26-27	26.5	1.423246	24	22	0.9167	0.0167	0.08	0.0033
27-28	27.5	1.439333	21	21	1.0000	0.0161	0.00	0.0000
28-29	28.5	1.454845	4	4	1.0000	0.0155	0.00	0.0000
29-30	29.5	1.469822	11	11	1.0000	0.0150	0.00	0.0000
30-31	30.5	1.4843	4	4	1.0000	0.0145	0.00	0.0000
Total			1251	756	9.805172	0.293968	6.194828	0.015723
Rata-rata						0.0196		
				M		1.301938	20.04187	
				Var		0.004816	1.011152	
				Max		1.306755	20.26538	
				Min		1.297122	19.82083	

Tabel 2. Distribusi frekuensi panjang cagak dan perhitungan panjang pertama kali matang gonad ikan layang deles jantan

Kelas	Tengah Kelas	log T.kelas	Jml ikan	Matang gonad	%	X	qi	pi*qi/ni-1
14-15	14.5	1.161368	5	0	0.0000		1.00	0.0000
15-16	15.5	1.190332	17	0	0.0000	0.0290	1.00	0.0000
16-17	16.5	1.217484	31	0	0.0000	0.0272	1.00	0.0000
17-18	17.5	1.243038	49	0	0.0000	0.0256	1.00	0.0000
18-19	18.5	1.267172	97	23	0.2371	0.0241	0.76	0.0019
19-20	19.5	1.290035	52	12	0.2308	0.0229	0.77	0.0035
20-21	20.5	1.311754	75	38	0.5067	0.0217	0.49	0.0034
21-22	21.5	1.332438	211	104	0.4929	0.0207	0.51	0.0012
22-23	22.5	1.352183	260	198	0.7615	0.0197	0.24	0.0007
23-24	23.5	1.371068	239	226	0.9456	0.0189	0.05	0.0002
24-25	24.5	1.389166	92	87	0.9457	0.0181	0.05	0.0006
25-26	25.5	1.40654	37	29	0.7838	0.0174	0.22	0.0047
26-27	26.5	1.423246	28	28	1.0000	0.0167	0.00	0.0000
27-28	27.5	1.439333	22	22	1.0000	0.0161	0.00	0.0000
28-29	28.5	1.454845	29	25	0.8621	0.0155	0.14	0.0042
29-30	29.5	1.469822	18	18	1.0000	0.0150	0.00	0.0000
30-31	30.5	1.4843	5	5	1.0000	0.0145	0.00	0.0000
Total			1267	815	9.7660	0.32293	7.233	0.0203
Rata-rata						0.0202		
m						1.29728	19.828	
Var						0.005646	1.0131	
Max						1.302926	20.087	
Min						1.291634	19.572	



Gambar 2. distribusi jumlah ikan dan persentase ikan matang gonad berdasarkan kelas panjang ikan dan jenis kelamin

Rasio Jenis Kelamin

Jumlah ikan jantan dan betina yang diamati berturut-turut 1251 ekor dan 1257 ekor dengan rasio 1 : 1,005. Secara statistik dengan uji X^2 , tidak ada perbedaan ($P > 0,05$) rasio jenis kelamin. Hal ini menunjukkan kondisi populasi dalam keadaan seimbang. Kondisi populasi ikan normal, khususnya ikan pelagis kecil, dicirikan oleh keseimbangan antara jenis kelamin jantan dan betina. Kondisi seperti ini sejalan dengan penelitian Suhendrata dan Rusmadji (1991) pada ikan kembung perempuan di perairan utara Tegal.

Penentuan Ukuran Mata Jaring Minimum

Lingkar badan ikan diukur sebagai patokan dalam penentuan ukuran mata jaring. Pada umumnya ikan akan terjatuh pada jaring apabila lingkar kepala ikan sama dengan ukuran mata jaring.

Hasil perhitungan hubungan antara lingkar badan dengan panjang ikan didapatkan hubungan yang linear dengan koefisien korelasi 0,99 dan koefisien determinasi 0,98. Secara statistik model tersebut layak digunakan dengan ketepatan >99% (Tabel 3). Persamaan hubungan antara panjang ikan (X) dan lingkar badan (Y) didapatkan $Y = - 1,78998 + 0,5594 X$.

Tabel 3. Hasil analisis hubungan antara panjang dan lingkar badan ikan layang deles

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.990489
R Square	0.981069
Adjusted R Square	0.981062
Standard Error	0.221514
Observations	2548

Dari perhitungan ukuran pertama kali matang gonad diperoleh kisaran panjang cagak antara 19,8 cm – 20,3 cm untuk ikan betina dan 19,6 cm – 20,1 cm untuk ikan jantan. Sebagai faktor kehati-hatian dan keamanan populasi, maka dalam penentuan ukuran mata jaring merujuk pada batas atas (maksimum) yaitu 20,3 cm. Dari panjang tersebut disubstitusikan pada persamaan regresi dan didapatkan lingkar badan 9,58 cm. Ukuran mata jaring untuk gill net 4,79 cm dan untuk alat tangkap yang tidak menjerat 3,19 cm.

Data contoh hasil tangkapan menunjukkan 670 ekor atau 26,30 % ikan Layang Deles berukuran panjang lebih kecil sama dengan 20,3 cm. Hal ini menunjukkan hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan yang belum pernah memijah dan baru pertama kali memijah. Secara biologis, kalau hal ini dibiarkan terus akan berdampak buruk pada keberlanjutan populasi ikan Layang Deles. Oleh karena itu, untuk mempertahankan keberlanjutan populasi ikan Layang Deles di perairan Selat Makassar, diperlukan penerapan aturan menggunakan ukuran mata jaring minimum.

Dalam rangka penerapan perikanan yang bertanggung jawab, perbaikan selektivitas alat penangkap ikan terhadap ukuran ikan tertentu perlu diperhatikan. Pada kasus ikan layang deles, agar dapat diloloskan ukuran ikan yang belum pernah memijah (panjang cagak < 20,3 cm). Perbaikan selektivitas alat penangkap ikan dapat dilakukan dengan penerapan ukuran mata jaring minimum atau dengan sistem penggunaan jaring tertentu dengan ukuran mata jaring yang lebih besar yang berfungsi sebagai jalan bagi ikan-ikan ukuran kecil untuk meloloskan diri (jendela pelarian). Pada jendela pelarian digunakan ukuran

mata jaring minimum untuk gill net, tetapi dengan konstruksi mata jaring berbentuk segi 4 sehingga ikan-ikan tidak terjerat pada jaring. Penggunaan ukuran mata jaring minimum pada alat tangkap, dikhawatirkan akan banyak ikan yang terjerat pada jaring, pada hal sangat tidak diinginkan pada alat tangkap yang tidak menjerat seperti purse seine, payang dan bagan. Namun demikian perlu dilakukan uji coba lapangan untuk menguji efektivitasnya.

Keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya ikan layang di perairan Selat Makassar sangat tergantung dari bagaimana sumberdaya ikan layang tersebut dieksploitasi. Oleh karena itu perlu diperhatikan bagaimana caranya supaya ikan yang ada dapat pulih dari eksploitasi. Untuk itu perlu digunakan alat tangkap yang selektif yang mampu meloloskan ikan-ikan yang berukuran tertentu, yaitu yang belum pernah mencapai kematangan gonad. Dengan demikian, ikan-ikan yang tertangkap minimal sudah pernah melakukan reproduksi sekali dalam hidupnya.

Alternatif lain dalam menjaga kesinbungan sumberdaya ikan layang deles adalah dengan tidak melakukan penangkapan ikan pada saat musim pemijahan, sehingga ikan-ikan dengan bebas melakukan pemijahan tanpa ada gangguan penangkapan.

KESIMPULAN

- Ikan layang betina pertama kali memijah pada panjang cagak antara 19,8 cm – 20,3 cm, sedangkan ikan layang jantan pada panjang cagak antara 19,6 cm – 20,1 cm.

- Perbandingan antara jumlah ikan betina dan jantan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).
- Ukuran mata jaring minimum yang sebaiknya digunakan 4,79 cm untuk gill net dan 3,19 cm untuk alat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnaud, S. F. Bonhomme, & P. Borsa. 1999. Mitochondrial DNA analysis of the genetic relationships among populations of scad mackerel (*Decapterus macarellus*, *D. macrosoma*, and *D. russelli*) in South-East Asia. *Marine Bio.* 135 : 699-707.
- Atmaja, S.B. & D. Nugroho,. 1995. Aspek reproduksi ikan layang deles (*Decapterus macrosoma*) dan siro (*Amblygaster sirm*) sebagai pertimbangan dalam pengelolaannya di laut Jawa. *J. Penel. Perikanan Indonesia I (3)* :1-10.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi perikanan*. Cetakan I. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hlm.
- Fridman, A.L. 1986. *Calculation for Fishing Gear Designs*. Fishing News Books Ltd. England.
- Gafa, B., S. Bahar & Karyana. 1993. Potensi Sumberdaya Perikanan di Perairan Laut Flores dan Selat Makassar. *J. Pen. Perikanan Laut No. 72* : 43-53.
- Jaiswar, A.K., S.K. Chakraborty & R.P. Swamy, . 2001. Studies on the age, growth and mortality rates of Indian scad *Decapterus russelli* (Ruppell) from Mubai waters. *Fisheries Res.* 53 :303-308.

- Kamsur, W. 1993. Potensi dan Tingkat Eksploitasi serta beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan sekitar Kabupaten Majene. Tesis. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Ujung Pandang.
- Najamuddin, M. Palo, & A. Assir,. 1998. Studi penggunaan lampu neon dalam air dengan berbagai kombinasi warna pada perikanan purse seine di Laut Flores, Sulawesi Selatan. Bulletin Politeknik Pertanian Bidang Perikanan Lutjanus No. 10 Vol. 10 : 57-61.
- Nessa, M.N., S.A. Ali, A. Salam, A.R Mappangaja, R.A. Sumah R.A., & Ali. F.A. 1986. Survei potensi sumberdaya hayati dan non hayati di perairan Selat Makassar. Penelitian Kerjasama antara Bappeda Tk. I Sulsel dengan Universitas Hasanuddin. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 180 hal.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1982. Principle and Procedure of Statistics: A Biometrical Approach. Second Edition. McGraw-Hill International Book Company. 633pp.
- Sudjana. 1996. Metoda statistika. Edisi ke-6. Penerbit Tarsito, Bandung. 508 hlm.
- Suhendrata, T. dan Rusmadji. 1991. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonada dan perbandingan kelamin ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) di perairan sebelah Utara Tegal. J. Pen. Perikanan Laut No. 64 : 59-63.
- Sumadhiharga, K. 1991. Struktur Populasi dan Reproduksi Ikan Layang Merah (*Decapterus russelli*) di Teluk Ambon. Dalam Perairan Maluku dan Sekitarnya, Praseno dkk. (ed.). Balai Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut, P3O-LIPI, Ambon. Hlm 39-74.
- Suwarso, D., W.A. Pralampita, & M.M. Wahyono. 2000. Biologi reproduksi malalugis biru (*D. macarellus*) di Sulawesi Utara. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan, Jakarta.
- Udupa, KS. 1986. Statistical methods of estimating the size at first maturity in fishes. Fishbyte 4(2): 8-10.
- Widodo, J. 1988. Population dynamics and management of "ikan layang" Scad mackerel *Decapterus spp* (Pisces: Carangidae) in the Java sea. Dis. Ph.D. Univ. of Washington.
- Widodo, J., K.A. Aziz, B.E. Priyono, G.H. Tampubolon, N. Naamin, & A. Djamali, A. 1998. Potensi dan Penyebaran Sumber Daya Ikan Laut Di Perairan Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan Laut, LIPI. Jakarta. 251 hlm.