



APLIKASI ASIA & AFRICA HD BERBASIS ANDROID PADA PENANGKAPAN CUMI-CUMI (*Loligo chinensis*, Gray 1849) DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR

ANDROID-BASED ASIA & AFRICA HD APPLICATIONS ON SQUID CATCHING (*Loligo chinensis*, Gray 1849) IN MAKASSAR STRAIT WATERS

Irsandi¹, Wayan Kantun^{2*} dan Indra Cahyono²

¹Mahasiswa Sumber Daya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Jl. Perintis Kemerdekaan VIII No. 8 Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

²Sumber Daya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Jl. Perintis Kemerdekaan VIII No. 8 Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

Teregistrasi | tanggal: 10 September 2022; Diterima setelah perbaikan tanggal: 6 Desember 2022;

Disetujui terbit tanggal: 9 Desember 2022

ABSTRAK

Penangkapan cumi-cumi dapat dilakukan pada malam dan siang hari. Penangkapan yang intensif diduga telah menyebabkan terjadinya perubahan biologi cumi-cumi. Sehubungan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biologi cumi-cumi yang meliputi distribusi ukuran, pola pertumbuhan, nisbah kelamin, kematangan gonad dan ukuran kali pertama matang gonad. Penelitian dilakukan dengan metode survei melalui keterlibatan langsung pada operasi penangkapan dengan nelayan yang memakai dan tidak memakai aplikasi Asia&Africa HD berbasis Android. Penelitian dilakukan mulai Maret sampai Mei 2022. Hasil penelitian menunjukkan distribusi ukuran panjang mantel cumi-cumi yang tertangkap dengan memakai aplikasi berkisar 0,9-14,6 cm ($11,42 \pm 1,73$ cm) dan tidak memakai aplikasi berkisar 0,9-14,6 cm ($11,19 \pm 1,81$ cm) baik untuk jantan maupun betina, pola pertumbuhan allometrik negatif ($b < 3$) baik jantan maupun betina, nisbah kelamin jantan betina dengan memakai aplikasi sebesar 30,25 : 69,75% (1,0 : 2,3) dan tidak memakai aplikasi sebesar 38,95 : 61,05% (1,0 : 1,5), kematangan gonad cumi-cumi jantan hanya pada tahapan belum matang gonad (tahapan I-II) baik tertangkap memakai dan tanpa memakai aplikasi, sedangkan cumi-cumi betina ditemukan mulai tahapan belum matang gonad, matang gonad dan memijah (tahapan I-V) baik tertangkap memakai dan tanpa memakai aplikasi. Ukuran kali pertama matang gonad cumi-cumi betina dicapai pada ukuran 9,187 cm untuk yang memakai aplikasi sedangkan pada ukuran 10,942 cm yang tidak memakai aplikasi. Dampak dari penggunaan aplikasi ini adalah cumi-cumi yang tertangkap lebih banyak dengan ukuran matang gonad lebih kecil, nisbah kelamin tidak seimbang, dan tidak terjadi keselarasan tahapan kematangan gonad jenis kelamin jantan dengan betina.

Kata Kunci: Aplikasi Asia & Africa HD; *Loligo chinensis*; pola pertumbuhan; ukuran matang gonad; Selat Makassar

ABSTRACT

Squid fishing can be done at night and during the day. Intensive fishing is thought to have caused a change in the biology of the squid. In this regard, this study aims to analyze squid's biology, including size distribution, growth pattern, sex ratio, gonad maturity and the size of the first gonad maturity. The research was conducted using a survey method through direct involvement in fishing operations with fishermen who use and do not use the Android-based Asia & Africa HD application. The study was conducted from March to May 2022. The results showed that the distribution of the mantle length of squid caught using the application ranged from 0.9 to 14.6 cm (11.42 ± 1.73 cm) and not using the application ranged from 0.9-14.6 cm (11.19 ± 1.81 cm) for both males and females, negative allometric growth pattern ($b < 3$) for both males and females, male to female sex ratio using the application of 30.25: 69, 75% (1.0 : 2.3) and did not use the application of 38.95 : 61.05% (1.0 : 1.5), male squid gonad maturity is only at the immature stage of gonads

Korespondensi penulis:
irsandilulung@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.28.2.2022.87-98>

(stages I- II) both caught using and without using the application, while female squid were found from the immature, gonadal and spawning stages (stages I-V) both caught using and without using the application. The size of the female squid's first gonad maturity was reached at 9.187 cm for those who used the application, while the size of 10,942 cm for those who did not use the application. The impact of using this application is that more squid are caught with have smaller gonad maturity sizes, unbalanced sex ratio, and there is no alignment of the stages of male and female gonad maturity.

Keywords: Asia & Africa HD application; *Loligo chinensis*; growth pattern; gonadal ripe size; Makassar Strait

PENDAHULUAN

Cumi-cumi (*Loligo* spp.) merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki nilai komersial (Prakasa *et al.*, 2014), memiliki kandungan nutrisi yang baik bagi kesehatan dan banyak diminati oleh masyarakat (Hasmawati, 2015). Selain itu cumi-cumi juga banyak dipergunakan oleh masyarakat sebagai umpan dalam penangkapan ikan tuna (Kantun, 2018). Penangkapan cumi-cumi di Indonesia secara umum ditangkap menggunakan pancing ulur dengan bantuan lampu atau menggunakan atraktor tertentu sebagai upaya menarik perhatian. Berbagai metode penangkapan dan efektifitas alat penangkapan yang telah diterapkan oleh masyarakat, belum mampu meningkatkan produktifitas tangkapan (Jula *et al.*, 2018) dalam rangka memenuhi permintaan konsumen. Yonvitner *et al.* (2020), mengungkapkan bahwa secara ekologi, kegiatan perikanan yang efektif dan efisien adalah tidak menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem dari alat tangkap dan teknologi yang digunakan sehingga mampu meningkatkan kinerja perikanan secara keseluruhan. Sedarmayanti (2014), mengungkapkan bahwa efektifitas berkaitan dengan pencapaian kinerja, yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi adalah dengan mengusahakan unit penangkapan yang produktif, yaitu tinggi dalam jumlah dan nilai hasil tangkapannya

Penelitian terdahulu yang telah dilaporkan dalam upaya meningkatkan hasil tangkapan cumi-cumi antara lain telah dilakukan oleh Benard & Dulle (2017) yang meneliti tentang penggunaan ponsel dan radio sebagai bagian dari implementasi teknologi informasi dan komunikasi pada kelompok nelayan tradisional di Zanzibar, Tanzania, dengan informasi terkait kondisi cuaca yang berhubungan dengan penangkapan ikan, proses pasar dan pemasaran, serta pelestarian dan pengolahan ikan. Harumy & Amrul (2017), memperkenalkan sistem informasi berbasis aplikasi android untuk peningkatan produktivitas pencarian ikan. Chachhar & Omar (2012) juga memperkenalkan dan meneliti tentang penggunaan ponsel dalam memperoleh informasi terbaru tentang cuaca.

Sementara penelitian yang berkaitan dengan cumi-cumi telah dilakukan oleh Puspasari & Triharyuni (2013) yang meneliti tentang karakteristik biologi cumi-cumi mencakup komposisi jenis, morfometrik, rasio kelamin dan tingkat kematangan gonad yang tertangkap di perairan utara Jawa di sekitar perairan Rembang, Cirebon dan Belanakan Subang. Theresia *et al.* (2013) meneliti bioekonomi perikanan cumi-cumi (*Loligo* sp.) di pesisir Kabupaten Kendal. Yunrong *et al.* (2013) meneliti distribusi biologis cumi-cumi jenis *Uroteuthis chinensis* diperaian Teluk Bebu Laut Cina Selatan. Muchlisin *et al.* (2014) meneliti hubungan panjang bobot dan faktor kondisi tiga spesies cumi hasil tangkapan nelayan di perairan laut Aceh Bagian Utara. Mulyawan *et al.* (2015), meneliti pengaruh warna cahaya lampu terhadap hasil tangkapan cumi-cumi (*Loligo* spp) pada bagan apung di perairan Palabuhanratu. Sabrah *et al.* (2015) meneliti karakteristik populasi cumi-cumi *Loligo duvauceli* di sepanjang Laut Merah barat laut. Febrianto *et al.* (2017) meneliti pola musim penangkapan cumi-cumi di perairan luar dan dalam daerah penambangan timah di Kabupaten Bangka Selatan. Ayorbaba *et al.* (2019) meneliti sebaran ukuran dan pola pertumbuhan (*Loligo* sp.) yang tertangkap oleh nelayan di Perairan Manokwari.

Usaha perikanan cumi-cumi sampai saat ini masih terkendala pada aspek produksi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaporkan oleh peneliti terdahulu, diperoleh informasi bahwa penelitian masih dominan pada penggunaan teknologi sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas dalam pencarian cumi-cumi. Keterbatasan informasi yang berhubungan dengan daerah persebaran, musim kelimpahan dan teknologi penangkapan cumi-cumi yang bersifat praktis dan mudah diterapkan oleh masyarakat masih sangat terbatas sehingga pengetahuan tentang waktu penangkapan, jenis alat tangkap dan umpan untuk menangkap sangat dibutuhkan untuk membantu meningkatkan hasil tangkapan. Sudirman (2013) mengungkapkan bahwa penggunaan umpan buatan dengan warna berbeda mampu memberikan pengaruh pada hasil tangkapan karena semakin besar panjang gelombang suatu warna umpan maka semakin besar cahaya yang dipantulkan sehingga menghasilkan daya penetrasi lebih jauh ke dalam perairan yang memudahkan ikan untuk dapat melihatnya.

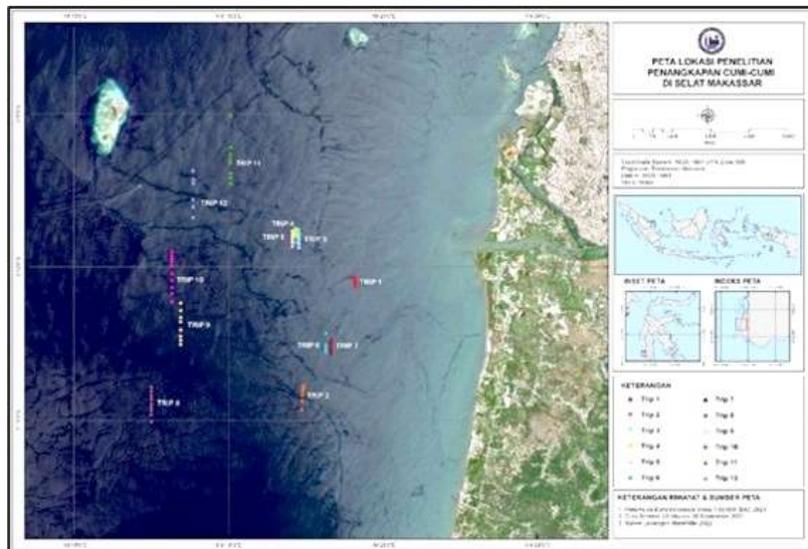
Purbayanto (2019) juga berpendapat bahwa bentuk rangsangan yang mampu diterima oleh indra penglihatan sumberdaya ikan meliputi bentuk, warna dan gerak. Indra penglihatan cumi-cumi mampu merespon dan membedakan warna sehingga dapat mempengaruhi hasil tangkapan.

Salah satu aktivitas yang diperlukan untuk mengoptimalkan waktu penangkapan cumi-cumi adalah dengan menggunakan teknologi aplikasi Asia&Africa HD berbasis Android. Alat ini dapat memberi bantuan informasi yang berhubungan dengan koordinat, kedalaman perairan dan zona daerah penangkapan cumi-cumi sehingga daerah penangkapan menjadi pasti dan memberi ruang untuk melakukan pemetaan daerah penangkapan. Hasil tangkapan yang diperoleh dengan bantuan teknologi aplikasi Asia&Africa HD berbasis Android bertujuan untuk menganalisis aspek biologi cumi-cumi yang

meliputi distribusi ukuran, pola pertumbuhan, nisbah kelamin, tahapan kematangan gonad dan ukuran kali pertama matang gonad sebagai informasi dasar dalam pengelolaan.

BAHAN DAN METODE Pengumpulan Data

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai Maret sampai Mei 2022 di perairan Galesong Kabupaten Takalar Selat Makassar. Operasi penangkapan cumi-cumi baik memakai teknologi aplikasi maupun tidak memakai dilakukan selama 12 trip seperti terlihat pada Gambar 1. Bahan-bahan penelitian berupa cumi-cumi hasil tangkapan dan es sebagai bahan pengawet. Sementara peralatan berupa pancing ulur, HP Android, aplikasi Asia&Africa HD, timbangan digital, mistar, gunting dan styrofoam.

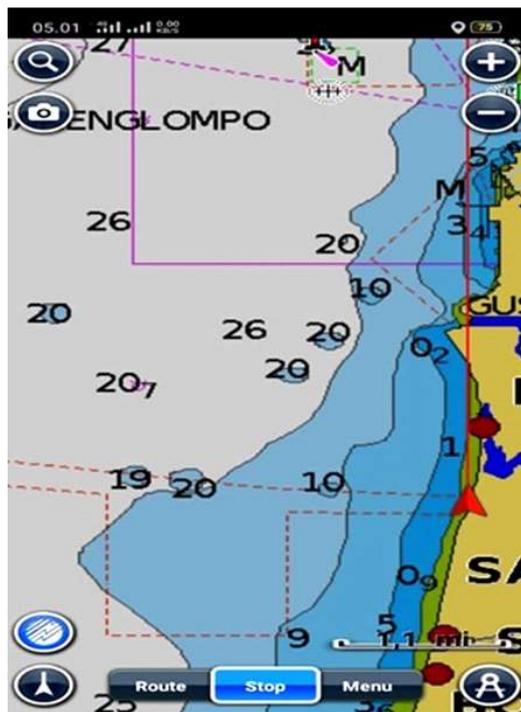


Gambar 1. Lokasi penangkapan cumi-cumi selama penelitian dengan teknologi Aplikasi Asia&Africa HD.
Figure 1. Location of squid fishing during research with Asia&Africa HD Application technology.

Penelitian ini menggunakan metode penangkapan percobaan (*experimental fishing*) untuk menganalisis efektifitas dan efisiensi serta membandingkan hasil tangkapan pancing ulur dengan menggunakan bantuan teknologi aplikasi Asia&Africa HD. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data panjang mantel dan berat cumi-cumi untuk memperoleh informasi distribusi ukuran dan pola pertumbuhan. Selain itu juga dikumpulkan data nisbah kelamin jantan dan betina serta kematangan gonad untuk memperoleh ukuran kali pertama matang gonad. Pengukuran panjang mantel cumi-cumi dilakukan dengan menggunakan mistar, sedangkan pengukuran berat menggunakan timbangan digital. Pengamatan jenis kelamin dan kematangan gonad cumi-cumi

mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Supongpan *et al.* (1993).

Pada penelitian ini menggunakan dua kapal nelayan, yaitu nelayan yang menggunakan teknologi aplikasi Asia&Africa HD berbasis Android dan nelayan tanpa menggunakan teknologi aplikasi. Nelayan yang menggunakan teknologi aplikasi menangkap cumi-cumi mulai dari jarak 3-7 mil, sedangkan nelayan tanpa memakai teknologi aplikasi dari jarak 0-2 mil. Kedua nelayan menggunakan jenis kapal yang sama dan kemampuan jelajah yang sama serta lokasi dan waktu penelitian yang sama yakni perairan Galesong Kabupaten Takalar Selat Makassar. Tampilan fitur aplikasi Asia&Africa HD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan aplikasi Asia&Africa HD pada layar HP Android.

Figure 2. Display of the Asia&Africa HD application on the Android phone screen.

Proses pengoperasian aplikasi Asia&Africa HD pada Android selama 12 trip dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat didownload pada play store dengan handphone tipe Android. Aplikasi berisi fitur warna yang menggambarkan kedalaman perairan dan dapat dijadikan sebagai panduan zona daerah penangkapan.
2. Menentukan asal awal atau pelabuhan pendaratan (*fishing base*) yang diplot dalam aplikasi. Ini bertujuan untuk memperoleh informasi jarak antara pelabuhan dengan daerah penangkapan, sedangkan yang tanpa menggunakan aplikasi langsung menuju ke daerah penangkapan.
3. Setelah tiba dilokasi penangkapan dan aplikasi dalam kondisi aktif, maka akan terlihat warna yang muncul dalam layar yang mengindikasikan kedalaman perairan, koordinat dan zona daerah penangkapan. Pemancingan dapat dilakukan dan memplot koordinat dengan memasang tanda pada aplikasi sebagai daerah penangkapan ketika diperoleh hasil tangkapan.
4. Penangkapan dilakukan mulai pagi sampai siang hari dari pukul 05.30 – 11.00 Wita.
5. Kegiatan pengumpulan sampel dilakukan sekali dalam seminggu selama tiga bulan sehingga totalnya mencapai 12 kali.
6. Hasil tangkapan dipisahkan berdasarkan pemakaian dan tanpa pemakaian aplikasi Asia&Africa HD.
7. Mengukur panjang mantel dengan mistar berketelitian 1 mm dan menimbang bobot cumi-cumi dengan menggunakan timbangan digital ohaus dengan ketelitian mencapai 0.1 g
8. Pembedahan cumi-cumi dilakukan untuk mengamati jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad (TKG).
9. Pengamatan kematangan gonad dilakukan terhadap seluruh hasil tangkapan selama ikut dalam kegiatan penangkapan, dengan pertimbangan untuk memperoleh keterwakilan tingkat kematangan gonad berdasarkan jenis kelamin.
10. Penentuan tahapan kematangan gonad cumi-cumi (*Loligo chinensis*) mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Supongpan *et al.* (1993).

Analisis Data

Analisis data hasil tangkapan cumi-cumi baik dengan memakai aplikasi maupun tidak, dilakukan terhadap sebaran ukuran panjang mantel, pola pertumbuhan, nisbah kelamin, kematangan gonad dan ukuran kali pertama matang gonad cumi-cumi (*Loligo chinensis*).

Sebaran Ukuran Panjang Mantel

Analisis sebaran ukuran panjang mantel cumi-cumi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang

distribusi ukuran panjang mantel berdasarkan frekuensi dengan interval kelas tertentu. Hasil yang diperoleh dapat memberikan pola kecenderungan sebaran ukuran panjang mantel. Sebaran ukuran dihitung berdasarkan rumus yang digunakan oleh Walpole (1993):

$$K = 1 + 3,3 \log N \dots\dots\dots (1)$$

$$i = N_{Max} - N_{Min} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

K adalah jumlah kelas, N adalah jumlah data, i adalah selang kelas.

N_{Max} adalah nilai terbesar dan N_{Min} adalah nilai terendah.

Pola Pertumbuhan

Analisis pola pertumbuhan dilakukan untuk mengidentifikasi tipe pertumbuhan dari cumi-cumi yang ditangkap dengan dengan memakai aplikasi Asia&Africa HD dan tanpa memakai aplikasi. Tipe pertumbuhan yang dimaksud terdiri dari isometrik dan alometrik. Cumi-cumi dinyatakan memiliki tipe pertumbuhan isometrik jika nilai $b = 3$, sedangkan dinyatakan memiliki tipe pertumbuhan alometrik jika nilai b lebih kecil atau lebih besar dari tiga (3) setelah dilakukan uji statistik. Rumus yang digunakan untuk melakukan analisis pola pertumbuhan dan menentukan nilai determinasi seperti diperkenalkan oleh Effendie (1997):

$$W = aL^b \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

W adalah berat tubuh cumi-cumi (g), L adalah panjang mantel cumi-cumi (cm) sedangkan a dan b adalah konstanta.

Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin atau proporsi kelamin adalah nisbah jumlah jantan dan betina dalam suatu populasi. Nilai nisbah kelamin dalam hal ini adalah nilai dari cumi jantan terhadap betina. Proporsi jantan terhadap betina ini dihitung menggunakan rumus (Effendie, 2002):

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

NK= nisbah kelamin;

$\sum J$ = jumlah ikan jantan;

$\sum B$ = jumlah ikan betina.

Kematangan Gonad

Kematangan gonad cumi-cumi dikelompokkan berdasarkan kondisi belum matang dengan tingkat kematangan gonad (TKG I-II), matang gonad TKG III-IV dan memijah TKG V. Proporsi kematangan cumi-cumi berdasarkan jenis kelamin dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PKM = \frac{Jumlah\ Sampel\ (ekor)}{Jumlah\ Seluruh\ Sampel\ (ekor)} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

PKM = Proporsi kematangan gonad (%)

Ukuran Kali Pertama Matang Gonad

Ukuran kali pertama matang gonad cumi-cumi diduga dengan menggunakan metode Spearman-Kärber yang diperkenalkan oleh Udupa (1986) sebagai berikut:

$$\log m = xk + \frac{x}{2} - (x \sum pi) \dots\dots\dots (6)$$

Pada selang kepercayaan 95% dipergunakan formula

$$anti \log m = \left(m \pm 1.96 = \frac{\sqrt{x^2 \sum pi x qi}}{n1 - 1} \right) \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

Log m = logaritma panjang ikan pada kematangan gonad pertama

Xk = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%;

X = logaritma penambahan panjang pada nilai tengah;

Pi = jumlah ikan matang gonad pada kelas panjang ke-i dengan jumlah ikan pada selang panjang ke-i

Qi = 1 - pi

Ni = jumlah ikan pada kelas panjang ke-i

M = panjang ikan pertama kali matang gonad sebesar antilog m.

HASIL DAN BAHASAN

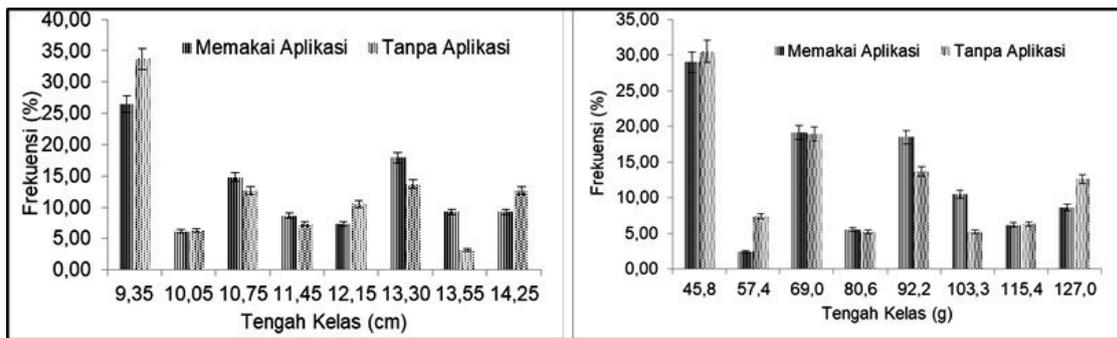
Hasil

Hasil penelitian yang diperoleh dan disajikan disini adalah hasil penangkapan dengan memakai dan tanpa memakai aplikasi Asia&Africa HD berbasis android. Hasil yang ditampilkan adalah beberapa aspek biologi cumi-cumi *Loligo chinensis* yang ditangkap di perairan Takalar Selat Makassar, sebagaimana diuraikan berikut.

Distribusi Ukuran

Cumi-cumi yang tertangkap selama penelitian adalah dari jenis *Loligo chinensis*. Pada penelitian ini tidak diperoleh hasil tangkapan lainnya, karena pancing ulur yang dipakai menangkap di desain khusus untuk menangkap cumi-cumi. Ukuran panjang mantel rata-rata cumi-cumi *Loligo chinensis* yang tertangkap dengan pancing ulur dengan bantuan

aplikasi Asia&Africa HD berkisar 0,9-14,6 cm ($11,42 \pm 0,14$ cm) dengan jumlah 162 ekor dan ukuran panjang mantel tanpa menggunakan aplikasi berkisar 0,9-14,6 cm ($11,19 \pm 0,19$ cm) (Gambar 3 kiri) berjumlah 95 ekor. Sebaran ukuran berat cumi-cumi yang diperoleh dengan memakai aplikasi berkisar 40,0-133,0g ($77,88 \pm 2,26$ g) dan tanpa memakai aplikasi berkisar 40,0-133,0 g ($76,70 \pm 3,17$ g) (Gambar 3 kanan).

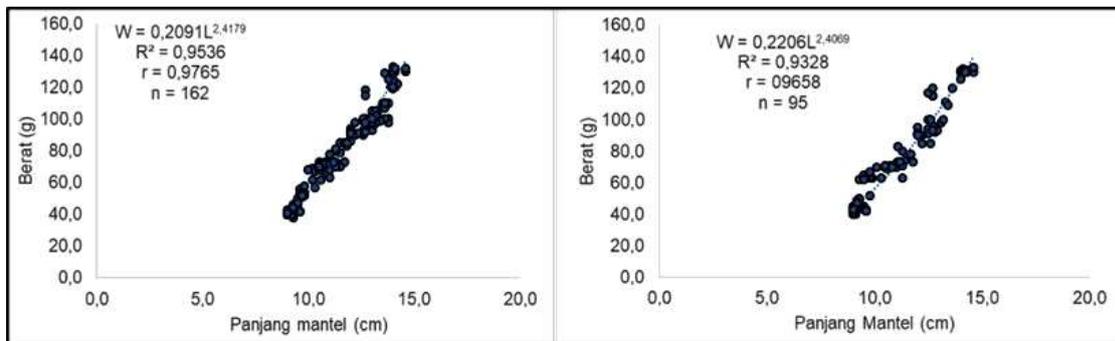


Gambar 3. Distribusi ukuran panjang mantel dan berat cumi-cumi menggunakan dan tanpa aplikasi.
 Figure 3. Size distribution of the length of the mantle and the weight of the squid using and without application.

Pola Pertumbuhan

Hubungan panjang mantel dengan berat *Loligo chinensis* diperoleh nilai b di bawah tiga ($b < 3$) baik yang memakai aplikasi maupun tidak memakai aplikasi. Nilai tersebut setelah disubstitusikan diperoleh nilai $W = 0,2091L^{2,4179}$ dengan memakai aplikasi dan $W = 0,2206L^{2,4069}$ tanpa memakai aplikasi.

Berdasarkan persamaan tersebut, diketahui bahwa koefisien b pada *Loligo chinensis* baik yang menggunakan aplikasi maupun tanpa memakai aplikasi menunjukkan nilai $b < 3$ atau pola pertumbuhan adalah allometrik negatif (Gambar 4 kiri dan kanan) dengan penambahan panjang mantel lebih cepat dibanding penambahan bobot.

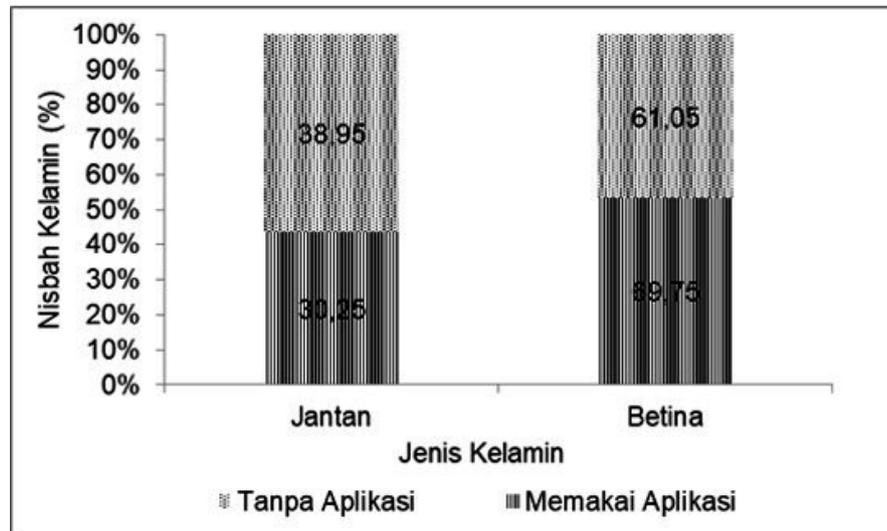


Gambar 4. Pola pertumbuhan cumi-cumi yang tertangkap dengan pancing ulur dengan memakai aplikasi (kiri) dan tanpa memakai aplikasi (kanan).
 Figure 4. Growth pattern of squid caught with hand line using an application (left) and without using an application (right).

Nisbah Kelamin

Cumi-cumi yang berhasil ditangkap dengan menggunakan pancing ulur memakai bantuan aplikasi Asia&Africa HD berjumlah 162 ekor dengan rincian 49 ekor (30,25%) berjenis kelamin jantan dan 113 ekor (69,75%) berjenis kelamin betina dengan nisbah kelamin 1,0 : 2,3. Sedangkan hasil tangkapan cumi-

cumi tanpa memakai bantuan aplikasi memperoleh 95 ekor dengan jenis kelamin jantan berjumlah 37 ekor (38,95 %) dan jenis kelamin betina berjumlah 58 ekor (61,05%) atau dengan nisbah kelamin 1:1,5 (Gambar 5). Ayorbaba *et al.* (2019) di perairan Manokwari memperoleh nisbah kelamin jantan banding betina 1,3:1,0.



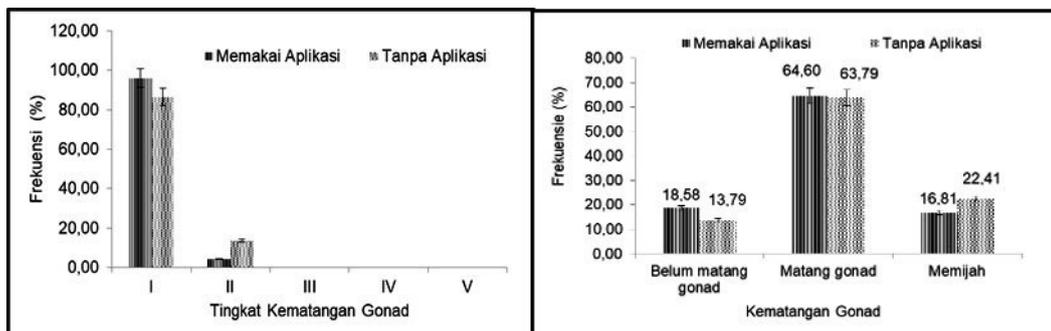
Gambar 5. Nisbah kelamin cumi-cumi yang ditangkap pancing ulur dengan memakai aplikasi dan tanpa memakai aplikasi selama penelitian.

Figure 5. Sex ratio of squid caught by hand line using the application and without using the application during the study.

Kematangan Gonad

Cumi-cumi jenis kelamin jantan yang tertangkap pancing ulur baik yang memakai bantuan aplikasi Asia&Africa HD dan tanpa memakai aplikasi berjumlah 86 ekor, semuanya ditemukan dalam kondisi belum matang gonad yaitu tingkat kematangan gonad (TKG) I dan II. Cumi-cumi jantan yang tertangkap dengan bantuan aplikasi berjumlah 49 ekor dan tanpa memakai aplikasi berjumlah 37

ekor (Gambar 6 kiri). Cumi-cumi jenis kelamin betina yang tertangkap dengan bantuan aplikasi berjumlah 113 ekor yang terdiri atas 21 ekor (18,58%) belum matang gonad, 73 ekor (64,60%) matang gonad dan 19 ekor (16,81%) dalam kondisi memijah. Sedangkan cumi-cumi betina yang tertangkap tanpa bantuan aplikasi berjumlah 58 ekor yang terdiri atas 8 ekor (13,79%) belum matang gonad, 37 ekor (63,79%) matang gonad dan 13 ekor (22,41%) telah memijah (Gambar 6 kanan).



Gambar 6. Kondisi kematangan gonad cumi-cumi jantan (kiri) dan betina (kanan) selama penelitian.

Figure 6. Condition of gonad maturity of male (left) and female (right) squid during the study.

Ukuran Kali Pertama Matang Gonad

Ukuran kali pertama matang gonad cumi-cumi yang dihitung hanya pada jenis kelamin betina, sedangkan pada cumi-cumi jantan tidak dilakukan perhitungan. Hal ini disebabkan pada cumi-cumi jantan baik yang tertangkap dengan memakai aplikasi dan tanpa memakai aplikasi hanya ditemukan tingkat kematangan gonad pada tahapan belum matang go-

nad. Sementara pada cumi-cumi betina ditemukan lengkap mulai belum matang gonad sampai memijah baik dengan memakai aplikasi maupun tanpa memakai aplikasi. Ukuran pertama kali matang gonad cumi cumi *Loligo chinensis* betina dengan memakai aplikasi sebesar 9,187 cm pada kisaran 7,824-10,787 cm. Sementara yang tertangkap tanpa memakai aplikasi sebesar 10,942 cm pada kisaran 8,943-13,388 cm.

Bahasan **Distribusi Ukuran**

Beberapa hasil penelitian terdahulu tentang distribusi ukuran panjang mantel cumi-cumi telah dilaporkan oleh Ernarningsih *et al.* (2019) dengan lokasi penelitian di kepulauan Spermonde memperoleh ukuran panjang mantel cumi-cumi berkisar 6,9-27,0 cm. Ayorbaba *et al.* (2019) di perairan Manokwari memperoleh panjang mantel cumi-cumi *Loligo* sp berkisar 6,5-12,8 cm dengan berat berkisar 18-113 g. Oktariza *et al.* (2014) mendapatkan berat tubuh betina berkisar 14-230 g, sedangkan berat tubuh jantan berkisar 13-342 g.

Distribusi ukuran panjang mantel dan berat cumi-cumi pada penelitian ini lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil-hasil penelitian terdahulu. Hal ini diduga telah terjadi tekanan penangkapan sehingga cumi-cumi yang tertangkap umumnya didominasi oleh ukuran yang kecil-kecil. Selain itu, diprediksi berkaitan dengan kondisi lingkungan pada daerah penangkapan, faktor musim dan metode penangkapan. Pada sisi lain, perbedaan distribusi ukuran dari beberapa peneliti diduga karena kondisi suatu perairan yang berbeda, jumlah data cumi-cumi yang diukur dan dijadikan sampel serta ukuran yang diperoleh yang tidak sama. Muchlisin (2014) menjelaskan bahwa faktor kondisi pada setiap jenis sumberdaya tidak memiliki sifat yang sama, bergantung pada kualitas lingkungan yang berkaitan dengan ketersediaan makanan dan cara bertahan hidup dari predator dan mangsa. Perubahan lingkungan dapat menyebabkan berubahnya pertumbuhan cumi-cumi karena adanya perubahan makanan, penyakit dan musim. Demikian halnya dengan distribusi ukuran berat cumi-cumi sangat terkait dengan musim dan lingkungan yang berdampak pada ketersediaan makanan di alam. Lingkungan yang mendukung akan memberikan ketersediaan makanan yang cukup kepada cumi-cumi sehingga dapat membantu dalam bertumbuh dan penambahan berat dari cumi-cumi.

Pemakaian aplikasi Asia&Africa HD sangat berkontribusi terutama dalam menemukan zona daerah penangkapan cumi-cumi berdasarkan fitur yang ada dalam aplikasi sehingga membantu dalam meningkatkan hasil tangkapan. Namun demikian, kemampuan aplikasi ini dalam memberikan informasi terkait dengan zona penangkapan sehingga dapat menyebabkan terjadinya penumpukan upaya dan peningkatan intensitas penangkapan. Oleh sebab itu, dalam jangka panjang penggunaan aplikasi ini diprediksi akan menyebabkan terjadinya peningkatan intensitas pemanfaatan sumber daya cumi-cumi.

Peningkatan ini dapat menyebabkan tekanan terhadap sumber daya cumi-cumi sehingga dapat berdampak pada semakin menurun atau mengecilnya ukuran panjang mantel cumi-cumi yang tertangkap. Kantun *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa distribusi ukuran sumber daya akuatik yang tertangkap oleh alat tangkap dapat dipengaruhi oleh metode penangkapan yang berhubungan dengan perbedaan waktu penangkapan, waktu makan sumber daya akuatik, jenis umpan dan posisi kedalaman pengoperasian alat tangkap. Kasmi *et al.* (2017) berpendapat bahwa sifat biologi sumber daya akuatik dengan tingkah laku suka bergerombol dengan ukuran yang sama dan jenis yang sama sehingga ketika tertangkap memiliki kemiripan ukuran.

Pola Pertumbuhan

Beberapa hasil penelitian yang telah dilaporkan berkaitan dengan pola pertumbuhan cumi-cumi antara lain oleh Chodriyah dan Budiarti (2011) dengan lokasi penelitian di Blanakan Subang Jawa Barat; Mishra *et al.* (2012) di perairan pantai barat India; Emam *et al.* (2014) di perairan Mediteranian; Sabrah *et al.* (2015) di laut Merah; Irfan *et al.* (2017); Mulyono *et al.* (2017); Ayorbaba *et al.* (2017) di perairan Manokwari, Puspitasari dan Achmad (2019) di perairan Teluk Banten dan Sitompul *et al.* (2021) di Lorok Semarang semuanya mendapatkan hasil yang serupa yakni *Loligo* sp. memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif.

Pola pertumbuhan cumi-cumi *Loligo chinensis* pada penelitian ini baik yang memakai aplikasi dengan tanpa memakai aplikasi adalah allometrik negatif. Hal ini diduga berhubungan dengan letak geografis dan karakteristik lingkungan perairan yang hampir sama. Froese (2006) mengungkapkan bahwa pola pertumbuhan yang diperoleh setiap peneliti tidak akan sama bergantung pada kondisi fisiologis dan lingkungan seperti pH, suhu, salinitas, letak geografis dan teknik sampling, kondisi biologis seperti perkembangan gonad dan ketersediaan makanan. Gani *et al.* (2020) melaporkan bahwa bobot dan ukuran makanan yang terdapat dalam saluran pencernaan, umur biota dan kondisi lingkungan yang menjadi habitat hidup dapat mempengaruhi kondisi tubuh biota perairan.

Penggunaan aplikasi Asia&Africa HD selain mampu membantu meningkatkan hasil tangkapan dan memetakan lokasi daerah penangkapan dengan karakteristik yang ada pada aplikasi, juga memiliki dampak yang perlu dipertimbangkan. Cumi-cumi yang tertangkap dengan ukuran yang kecil-kecil dengan pola pertumbuhan allometrik negatif yang

mengindikasikan bahwa telah terjadi tekanan penangkapan. Tekanan penangkapan dapat disebabkan oleh penggunaan teknologi, metode penangkapan, kerusakan lingkungan dan bermigrasi sumber daya ke daerah lain untuk mencari daerah yang lebih nyaman untuk bertumbuh dan berkembang.

Nisbah Kelamin

Berdasarkan hasil tangkapan baik dengan bantuan aplikasi maupun tanpa memakai aplikasi diperoleh jenis kelamin betina lebih besar dibanding jenis kelamin jantan (betina > jantan) atau dalam keadaan tidak seimbang. Ketidak seimbangan ini diduga berkaitan dengan kondisi yang akan menjelang musim pemijahan sehingga cumi-cumi betina lebih aktif mencari makan untuk memenuhi kebutuhan energi sebagai sumber nutrisi dalam melakukan pematangan gonad. Namun demikian, dominansi jenis kelamin betina yang ditemukan baik memakai aplikasi maupun tidak memakai aplikasi selain berkaitan dengan waktu cumi-cumi yang akan memasuki musim pemijahan, diduga penggunaan aplikasi Asia&Africa HD juga memiliki peran dalam menyebabkan ketidakseimbangan. Cumi-cumi yang memasuki musim pemijahan, cumi-cumi betina memiliki ukuran yang lebih berat dibanding jantan dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi, sehingga dengan menggunakan aplikasi ini dapat dipetakan wilayah penangkapan untuk cumi-cumi betina. Jika itu yang terjadi, maka penggunaan aplikasi ini dapat menekan sumberdaya terutama terhadap cumi-cumi berjenis kelamin betina dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan menurunnya populasi cumi-cumi.

Kematangan Gonad Cumi-Cumi

Mengacu pada kondisi kematangan gonad cumi-cumi, baik menggunakan aplikasi maupun tidak memakai aplikasi memiliki kecenderungan pola kematangan gonad yang relatif sama baik jantan maupun betina. Perbedaan antara memakai aplikasi dan tidak memakai aplikasi hanya terletak pada jumlah hasil tangkapan yang diperoleh selama penelitian, yakni jumlah hasil tangkapan lebih banyak dengan menggunakan aplikasi.

Pada sisi lain ada hal yang tidak sinkron antara waktu kematangan gonad jantan dengan betina sehingga dalam jangka panjang ini dapat mengganggu keberlanjutan sumberdaya cumi-cumi *Loligo chinensis* di alam. Ketidakseimbangan nisbah kelamin juga berkontribusi terhadap ketidakselarasan dalam kematangan gonad. Ketidakselarasan dalam kematangan gonad diduga cumi-cumi jantan dewasa yang matang gonad melakukan pergerakan ke wilayah

lain sehingga menyebabkan kurang cumi-cumi jantan dewasa yang tertangkap saat penelitian. Ketidakselarasan dan ketidakseimbangan sering terjadi dari kondisi ideal diprediksi karena adanya perbedaan pola tingkah laku bergerombol antara cumi-cumi jantan dan betina, perbedaan laju mortalitas dan pertumbuhan. Nikolsky (1963) berpendapat bahwa perbedaan ukuran dan jumlah salah satu jenis kelamin dalam suatu populasi disebabkan adanya perbedaan pola pertumbuhan, umur, awal kematangan dan adanya perubahan jenis ikan baru pada suatu populasi ikan yang sudah ada. Vincentini dan Araujo (2003) mengungkapkan bahwa perbedaan laju pertumbuhan sumberdaya akuatik antara jenis kelamin dapat menyebabkan ketidakseimbangan di dalam populasi. Jenis kelamin sumberdaya akuatik yang memiliki laju pertumbuhan cepat dapat bertumbuh lebih besar sehingga mengurangi predasi dan pada jenis kelamin yang lambat bertumbuh dapat menjadi mangsa bagi predator.

Penggunaan aplikasi Asia&Africa HD memberi ruang dan harapan dalam meningkatkan hasil tangkapan untuk memenuhi permintaan konsumen. Pada sisi lain penggunaan aplikasi ini juga berkontribusi terhadap berkurangnya calon indukan cumi-cumi di masa yang akan datang karena yang tertangkap didominasi oleh kondisi belum matang untuk cumi-cumi jantan dan kondisi matang gonad pada cumi-cumi betina, sehingga tidak ada peluang bagi cumi-cumi untuk melanjutkan keberlangsungan hidupnya. Jika hal ini terjadi, maka status sumberdaya cumi-cumi menjadi terancam di alam. Seharusnya yang ditangkap adalah ukuran yang minimal sudah pernah memijah. Penggunaan aplikasi ini, disatu sisi bagus untuk meningkatkan produksi, namun disisi lain dapat berkontribusi tidak langsung terhadap keberlanjutan sumberdaya cumi-cumi.

Ukuran Kali Pertama Matang Gonad

Cumi-cumi *Loligo chinensis* betina yang tertangkap dengan bantuan aplikasi lebih awal mengalami matang gonad dengan ukuran yang lebih kecil dibanding tanpa memakai aplikasi. Ini mengindikasikan bahwa cumi-cumi dewasa yang berukuran lebih besar bermigrasi ke daerah pantai mencari makanan. Hasil yang diperoleh ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Widiatmoko *et al.* (2015) yang menemukan ukuran cumi cumi pertama kali matang gonad pada ukuran 10,0 cm. Wagiyono *et al.* (2020) menemukan rata-rata ukuran panjang mantel cumi-cumi pertama matang gonad sebesar 9,7 cm. Selanjutnya Mulyono *et al.* (2017) menemukan pada ukuran 11,36 cm. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini sebagian besar cumi-cumi yang

tertangkap baik memakai aplikasi maupun tanpa memakai aplikasi didominasi oleh kondisi belum mengalami pemijahan. Kondisi ini berdampak kurang bagus dalam keberlanjutan *Loligo chinensis* terutama di perairan Selat Makassar. Selain itu, penggunaan aplikasi ini memberikan informasi bahwa cumi-cumi yang tertangkap dengan aplikasi memiliki ukuran kali pertama matang gonad lebih kecil yang mengindikasikan bahwa keterwakilan ukurannya kecil-kecil.

KESIMPULAN

Distribusi ukuran panjang mantel dan berat cumi-cumi baik yang tertangkap pancing ulur dengan memakai aplikasi dan tanpa memakai aplikasi relatif sama, dengan pola pertumbuhan cumi-cumi bersifat alometrik negatif, nisbah kelamin jantan-betina dalam kondisi tidak seimbang. Pada cumi-cumi jantan hanya ditemukan tahapan gonad belum matang, sedangkan pada jenis kelamin betina ditemukan semua tahapan kematangan gonad mulai belum matang, matang dan memijah. Cumi-cumi yang tertangkap dengan memakai aplikasi lebih awal matang gonad dibanding tanpa memakai aplikasi. Secara umum bahwa penangkapan cumi-cumi dengan memakai aplikasi Asia&Africa HD memberikan hasil lebih banyak dibanding tanpa memakai aplikasi.

PERSANTUNAN

Terima kasih diucapkan kepada nelayan yang telah bersedia menerapkan aplikasi Asia&Africa HD berbasis Android pada proses penangkapan cumi-cumi, demikian halnya kepada nelayan yang tidak memakai aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Ernaningsih, Muhammad, J.A., & Nur, I. (2019). Dinamika populasi dan laju eksploitasi cumi-cumi (*Sepioteuthis lessoniana*) di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *JOINT-FISH - Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*. 2(2): 248-259. DOI <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v2i2.58>

Ayorbaba, A.E., Nurhani, W., Arnoldus, S.A., & Paulus, B. (2019). Aspek biologi cumi-cumi (*Loligo* sp.) yang tertangkap oleh nelayan di perairan Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 3 (1): 65-74. DOI: <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2019.Vol.3.No.1.67>

Benard, R., & Dulle, F. (2017). Application of ICT tools in communicating information and knowledge to

artisanal fishermen communities in Zanzibar. *Knowledge Management & E-Learning*, 9(2), 239–253.

Febrianto, A., Domu, S., John, H., & Mustaruddin. (2017). Pola musim penangkapan cumi-cumi di perairan luar dan dalam daerah penambangan timah Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Marine Fisheries*. 8 (1): 63-71. DOI: <https://doi.org/10.29244/jmf.8.1.63-71>

Chachhar, A.R., & Omar, S.Z. (2012). Use of mobile phone among fishermen for marketing and weather information. *Archives Des Sciences*, 65 (8), 107–119.

Chodrijah, U., & Budiarti, T.W. (2011). Beberapa aspek biologi cumi-cumi jamak (*Loligo duvaucelli*) yang didaratkan di Blanakan Subang Jawa Barat. *BAWAL*. 3 (6): 357-362. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.3.6.2011.357-362>

Effendie, M.I. (1997). *Biologi perikanan* (112 hal). Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.

Effendie, M.I. (2002). *Biologi perikanan* (163 hal). Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.

Emam, W.M., Saad, A.H.A., Riad, R., & Alwerfaly, H.A. (2014). Morphometric study and length-weight relationship on the squid *Loligo forbesi* (Cephalopoda: Loligi-nidae) from the Egyptian Mediter-ranean waters. *International Journal of Environmental Science and Engineering (IJESE)*. 5: 1- 13

Froese, R. (2006). Cube law, condition factor, and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4): 241-253. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>

Gani A, Achmad, A.B., Devita, T.A., Novalina, S., Nurjirana, Herjayanto, M., Muhammadm N., Dawam, H.S., Christian, J.O., Jusmanto dan Adam, M.I. (2020). Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan sicyopus zosterophorum (Bleeker, 1856) di Sungai Bohi, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. *Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan dan Perikanan 2020*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2020. Hal 85-92.

Harumy, T.H.F., & Amrul, H.M.Z. (2017). Optimalisasi aplikasi mobile kelompok nelayan percut dalam

- menunjang produktivitas dan keselamatan nelayan. *Prosiding SNAPP2017 Sains Dan Teknologi*, 7(2): 244–250.
- Hasmawati. (2015). Analisis jumlah telur cumi-cumi berdasarkan musim. *Jurnal Galung Tropika*. 4(3): 157–163. DOI: <https://doi.org/10.31850/jgt.v4i3.115>
- Irfan, M.A., Irwani, Ken, S. (2017). Studi biologi cumi-cumi *Photololigo edulis* yang terdapat di Perairan Pati. *Journal of Marine Research*. 7 (3): 169-177. <https://doi.org/10.14710/jmr.v7i3.25906>
- Irsandi. 2018. Penangkapan cumi-cumi menggunakan lampu LED dan petromaks dengan alat tangkap pancing ulur di perairan Galesong Selat Makassar.
- Jula, I.A.,Alfi, S.R.B., & Azis, S. (2018). Efektivitas alat tangkap cumi totabito di Desa Lamu. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 23-28
- Kantun, W. 2018. *Pengelolaan perikanan tuna* (226 hal). UGM Press.
- Kantun, W., Lukman, D., Arsana, W.S. (2018). Komposisi jenis dan ukuran ikan yang ditangkap pada rumpon dengan pancing ulur di Selat Makassar. *Marine Fisheries*. 9 (2): 157-167.
- Kasmi, M., Syamsul, H., Kantun, W. (2017). Biologi reproduksi ikan kembung lelaki, *Rastreliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di perairan pesisir Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 17(3): 259-271.
- Mishra, A.S., Nautiyal, P. & Somvanshi, V.S. (2012). Length-weight relationship, condition factor and sex ratio of *Uroteuthis* (*Photololigo*) *duvaucelii* (d'Orbi-gny, 1848) from Goa, west coast of India. *Mar. Biol. Ass. India*, 54 (2): 65-68.
- Muchlisin, Z. A, Muhadjier, A, Zulkamaini, Purnawan, S, Cheng, S.H, & Setiawan I. (2014). Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi tiga spesies cumi hasil tangkapan nelayan di perairan laut Aceh Bagian Utara. *Bionatura*. Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik. 16 (2): 72-77
- Mulyawan, Masjamsir & Yuli. (2015). Pengaruh perbedaan cahaya lampu terhadap hasil tangkapan cumi-cumi (*Loligo* spp) pada bagan apung di perairan Pelabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 6(2). 116-124.
- Mulyono, M., Nuraini, A., Dewi, I.J.P., Kritiani, M.G.E., & Syamsudin, S., (2017). Biology aspects and length-weight relationship of squid *loligo chinensis* in The Waters of Lamongan Regency, East Java Province, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 10(1):1221–1225.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The ecology of fishes* (352 p). Academic Press. London.
- Oktariza, W., Wiryawan, B., Baskoro, M.S., Kurnia, R., dan Suseno, S.H. (2014). Model pertumbuhan cumi-cumi di perairan Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. *Prosiding Konas IX Surabaya (II)*: 397 – 407. Surabaya.
- Prakasa, G., Boesono, H., & Ayunita, N.N.D.. (2014). Analisis bioekonomi perikanan untuk cumi-cumi (*Loligo* sp.) yang tertangkap dengan cantrang di TPI Tangjungsari Kabupaten Rembang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 3 (2): 19-28.
- Purbayanto, A., Riyanto, M., & Fitri, A.D.P. (2019). *Fisiologi dan tingkah laku ikan pada perikanan tangkap*. PT Penerbit IPB Press.
- Puspasari, R., & Triharyuni, S. (2013). Karakteristik biologi cumi-cumi di perairan Laut Jawa. *BAWAL*. 5(2). 103-111. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.5.2.2013.103-111>
- Puspitasari, R.K., & Achmad, F. (2019). Dinamika populasi cumi-cumi (*Loligo* sp.) di Perairan Teluk Banten, Provinsi Banten. *Jurnal pengelolaan perikanan tropis*. 3 (2): 36-44
- Sabrah, M.M., El-Sayed, A.Y., & El-Ganiny, A.A. (2015). Fishery and population characteristics of the Indian squids *Loligo duvauceli* Orbigny, 1848 from trawl survey along the north-west Red Sea. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 41: 279-285.
- Sedarmayanti. (2014). *Tinjauan tentang efektivitas penangkapan ikan*.
- Sitompul, NM., Ria, ATN & Munasik. (2021). Faktor pertumbuhan *Loligo chinensis* (Mollusca : Cephalopoda) Gray, 1849 yang Didaratkan di TPI Tambak Lorok, Semarang. *Journal of Marine Research*. 10 (2): 190-199. DOI : 10.14710/jmr.v10i2.29991

- Sudirman. (2013). *Mengenal alat dan metode penangkapan ikan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Supongpan, M., Masatosi, S., & Somporn, B. (1993). Maturity and length frequency of Indian squid *Loligo duvauceli* in the Gulf of Thailand. *Nippon Suisan Gakkashi* 58.
- Theresia, S.M., Pramonowibowo, & Wijayanto, D. (2013). Analisis bioekonomi perikanan cumi-cumi (*Loligo* sp.) di Pesisir Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 2 (3): 100-110.
- Udupa, K.S. (1986). Statistical method of estimating the size at first maturity ni fishes. *Fishbyte*. 4(2): 8-10.
- Walpole, R.E. (1993). *Pengantar statistika* (515 hal), Edisi ke-3. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wagiyo, K., Tirtadanu & Fauzi, M. (2020). Dinamika populasi dan tingkat pemanfaatan cumi-cumi Jamak (*Photololigo duvaucelii* Orbigny, 1848) di Teluk Jakarta. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 26 (4): 233-246.
- Widiatmoko, D., Asriyanto & Aristi, DPF. (2015). Perbedaan ukuran mata jaring (*mesh size*) dan kecepatan hela alat tangkap arad (*small bottom trawl*) terhadap hasil tangkapan cumi-cumi (*Loligo* sp.) di perairan Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(4):215-222.
- Vicentini, R.N. & Araujo, F.G. (2003). Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Dermarest, 1823) (Cypriniformes, Sciaenidae). *Brazil Journal of Biology*. 63(4): 559-566. DOI: 10.1590/s1519-69842003000400003
- Yunrong, Y., Shengyun, Y., Wu, Guirong, Yajin, T., Huosheng, L. (2013). Biological distribution of Mitre Squid, *Uroteuthis chinensis*, in The Beibu Gulf, South China Sea. *Journal of Shellfish Research*. 32(3): 835-844.