

KELIMPAHAN IKAN KARANG DI SEKITAR ATRAKTOR CUMI-CUMI BERBAHAN PIPA PVC

THE ABUNDANCE OF CORAL FISH IN SQUID ATTRACTOR PVC PIPE MATERIAL

Sudrajat Danu^{1,2}, Mulyono S. Baskoro¹, Zulkarnain¹ & Roza Yusfidanayani¹

¹Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP)-FPIK, Institut Pertanian Bogor
²Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, Jalan AUP Pasar Minggu, 12520.

e-mail : sudrajatwrb@gmail.com

Diterima tanggal: 3 November 2018; diterima setelah perbaikan: 29 Agustus 2019 ; Disetujui tanggal: 31 Agustus 2019
DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkn.v14i2.7234>

ABSTRAK

Atraktor cumi-cumi yang telah memberikan manfaat pada sektor perikanan, akan tetapi perlu dilakukan rekayasa teknologi sehingga memungkinkan manfaat yang diberikan dapat berlangsung lama dan memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap sektor perikanan. Tujuan penelitian ini adalah fungsi atraktor cumi-cumi berbahan pipa PVC sebagai artificial reef dan untuk mengetahui kelimpahan ikan karang pada atraktor cumi-cumi. Penelitian ini menggunakan 2 buah tipe atraktor yaitu Tipe 1 (T1) yaitu atraktor pada bagian atas dan sisi kiri dan kanannya diberi penutup jaring waring PE 40%, dan Tipe 2 (T2) atraktor pada bagian atasnya saja yang diberikan penutup jaring PE 40%. Metode pengumpulan data ikan yang berada pada atraktor cumi-cumi menggunakan metode sensus visual (*Visual Census Method*) dengan menggunakan Underwater cam "SENU", yang disimpan dalam *Digital Video Recorder (DVR)*. Hasil di dalam DVR inilah yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan jumlah ikan pada atraktor cumi-cumi. Individu yang diamati adalah yang berada di dalam dan di sekitar atraktor cumi-cumi dalam setiap jamnya, dengan jarak terluar yang diamati dari atraktor cumi-cumi sekitar 50 cm. Atraktor pipa VPC dapat menjadi terumbu karang buatan, dan masing-masing Atraktor T1 dan T2 mempunyai nilai indeks keanekaragaman (H') termasuk keanekaragaman tinggi dengan indeks H' 3,2908 dan 3,303, indeks keragaman (E) menunjukkan komunitas stabil dengan indeks E 0,7943 dan 0,8029 dan indeks dominasi (C) termasuk dominasi rendah indeks C 0,4028 dan 0,3974.

Kata kunci: Atraktor cumi-cumi, kelimpahan ikan, terumbu karang buatan.

ABSTRACT

Squid attractors that have provided benefits to the fisheries sector, but technology engineering needs to be done. The benefits provided can last a long time and provide a more significant influence on the fisheries sector. The purpose of this study is the attractor function squid made of PVC pipe as an artificial reef and to determine the abundance of reef fish on squid attractor. Two types of squid attractor made by PVC pipe material were used, namely Attractor Type 1 (T1) with cover on the top and both sides of the right and left, and Type 2 (T2) which is given a cover only at the top. Methods of data collection of fish that are in the attractor squid using visual censuses (Visual Census Method) using Underwater Cam "SENU", which is stored in the Digital Video Recorder (DVR). The results in this DVR will then be calculated the number of fish on the squid attractor. The individuals observed were those inside and around the squid attractors in each hour, with the outermost distance observed from the squid attractors around 50 cm. Squid Attractors made from PVC Pipe Material can be artificial reefs, and each T1 and T2 attractors have a Shannon diversity index (H') including high diversity with index H' 3.2908 and 3.303, Shannon Evenness index (E) shows in stable community with index E 0,7943 and 0.8029 and Simpson dominance index (C) including low dominance index C 0.4028 and 0.3974

Keyword: *Ambundance of reefs fish, artificial reef, squid attractor.*

PENDAHULUAN

Atraktor cumi-cumi telah lama dikembangkan untuk memperkaya sumberdaya cumi-cumi di suatu kawasan perairan, sebagai tempat cumi-cumi melepaskan telurnya, lalu telur-telur tersebut menempel pada atraktor sampai pada akhirnya menetas, maka akan menjadikan suatu kawasan tersebut sebagai tempat berkumpul dan bertelurnya cumi-cumi (Baskoro, 2016). Penelitian atraktor cumi-cumi dikembangkan dengan memanfaatkan tingkah laku cumi-cumi itu sendiri, dimana cumi-cumi memijah menempelkan telurnya pada substrat dengan lingkungan yang remang-remang, sehingga pada kondisi ini atraktor sangat efektif sebagai tempat memijah (Nabhitabhata, 1996). Selain itu, atraktor cumi-cumi berfungsi juga sebagai *artificial reef* (terumbu buatan) yang menjadi daerah baru bagi tempat ikan, karang lunak dan makroalga sehingga menjadi suatu ekosistem baru di suatu perairan (Baskoro, 2016).

Terumbu buatan adalah suatu struktur bangunan buatan manusia yang ditempatkan di dasar perairan menyerupai terumbu karang alami, berfungsi sebagai habitat tempat berlindung, mencari makan dan berkembang biak dari berbagai biota ikan yang produktif (Reppie, 2006; Rembet *et al.*, 2011). Pembuatan terumbu buatan merupakan suatu rekayasa struktur bangunan yang sengaja diturunkan ke laut untuk menyerupai habitat ikan yang bertujuan mengubah perairan yang sepi ikan menjadi ramai ikan (Setiawan, 2014). Terumbu buatan berguna untuk memproteksi daerah pemijahan dan asuhan ikan (Lo'k *et al.*, 2002). Ekosistem terumbu karang memiliki peranan penting bagi biota asosiasi yang hidup di sekitarnya (Zamani, 2015).

Atraktor cumi-cumi yang telah memberikan manfaat pada sektor perikanan, seperti tempat cumi-cumi menempelkan telurnya, sebagai terumbu buatan, dapat menjadi daerah penangkapan yang potensial, dapat dipadukan dengan kegiatan budidaya cumi-cumi, dan pengembangan penelitian (Baskoro *et al.*, 2011). Manfaat tersebut perlu dikembangkan, maka perlu dilakukan rekayasa teknologi sehingga memungkinkan manfaat yang diberikan dapat berlangsung lama dan memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap sektor perikanan. Grove *et al.* (1991) menyatakan sifat dasar dari material yang digunakan untuk terumbu buatan harus memenuhi syarat-syarat khusus, antara lain bahan tahan lama, aman, berfungsi dengan baik dan ekonomis, beton dapat memenuhi standar ini sehingga paling umum digunakan sebagai material

untuk terumbu buatan. Alevizon & Gorham (1989) bahwa terumbu buatan dengan menggunakan PVC yang di cor semen memberikan hasil yang baik sebagai sarana pertumbuhan populasi dan komunitas ikan.

Penelitian atraktor cumi-cumi mulai dari berbahan kawat harmonika dan dari ban bekas (Baskoro & Mustaruddin, 2007), bambu (Tallo, 2006), dan drum bekas (Oktariza, 2016), terbukti sangat efektif sebagai sarana menempelnya telur cumi-cumi, dan dapat menjadi terumbu karang buatan. Selanjutnya dalam penelitian ini untuk mengetahui kelimpahan ikan karang pada atraktor cumi-cumi.

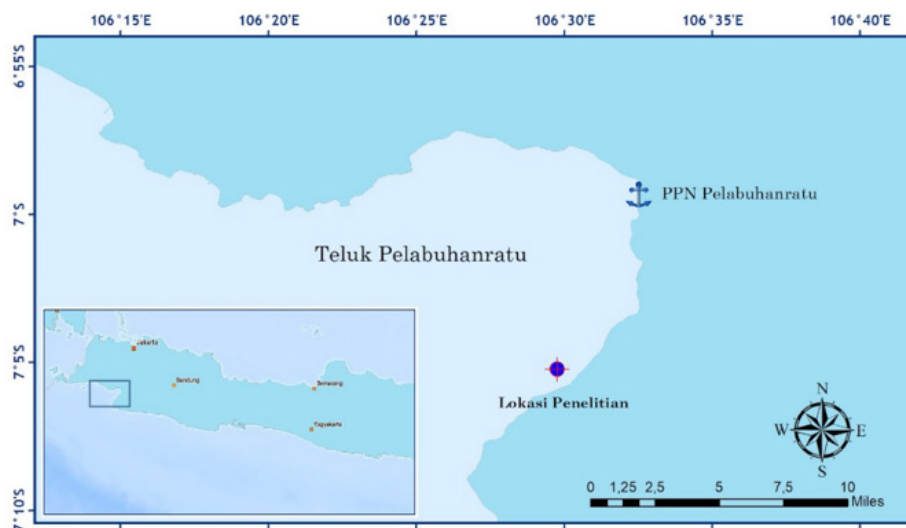
BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bagan tancap yang berada pada posisi 6,98843°LS dan 106,5424°BT, di perairan Sangrawayang Sukabumi, Jawa Barat, waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 (Gambar 1). Bagan tancap yang dipergunakan pada saat penelitian masih dioperasikan dengan baik oleh nelayan. Selanjutnya fungsi dari bagan tancap hanya membantu peneliti untuk menempatkan peralatan pemantau tingkah laku ikan, yaitu: bagian monitor, DVR beserta power Underwater camera "SENU" untuk merekam pergerakan ikan disekitar atraktor cumi-cumi. Hasil tangkapan ikan bagan ini tidak dijadikan data penelitian, sehingga tidak dicari pengaruh antara atraktor cumi-cumi terhadap hasil tangkapan bagan.

2. Atraktor Cumi-cumi

Atraktor cumi cumi yang dipergunakan dalam penelitian ini berbentuk kubus dimana kerangka atraktor terbuat dari pipa PVC yang diisi cor semen pada bagian dalam pipa yang akan berguna juga sebagai pemberat. Selanjutnya diberikan tali atraktor pada bagian dalamnya dengan menggunakan tali ijuk berdiameter 1 cm dan penutup atraktor menggunakan jaring PE 40 %. Bagian kerangka dasar dan tiang atraktor menggunakan pipa PVC berdiameter (Ø) 2 inc, sedangkan rangka bagian atas menggunakan pipa PVC berdiameter 1¼ Inc, sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Penelitian ini menggunakan 2 (dua) buah tipe atraktor yaitu Tipe 1 (T1) yaitu atraktor pada bagian atas dan sisi kiri dan kanannya diberi penutup jaring waring PE 40% (Gambar 3a), dan Tipe 2 (T2) atraktor pada bagian atasnya saja yang diberikan penutup jaring PE 40% (Gambar 3b).



Gambar 1. Lokasi penelitian.
Figure 1. Research sites.

Jumlah atraktor yang yang diamati untuk mengetahui kelimpahan ikan karang dalam penelitian ini sebanyak 2 buah yakni T1 dan T2, yang diletakkan pada sisi bagian barat dari bagan tancap dengan jarak 5 meter dari sisi bagan tancap. Jarak antar atraktor T1 dan T2 sekitar 5 meter. Jarak bagan tancap dengan garis pantai (pada surut terendah) sekitar 100 meter. Selanjutnya Jarak terdekat antara atraktor cumi-cumi dengan terumbu karang alami sekitar 20 meter kearah sisi utara. Desain penelitian dapat dilihat dalam Gambar 4.

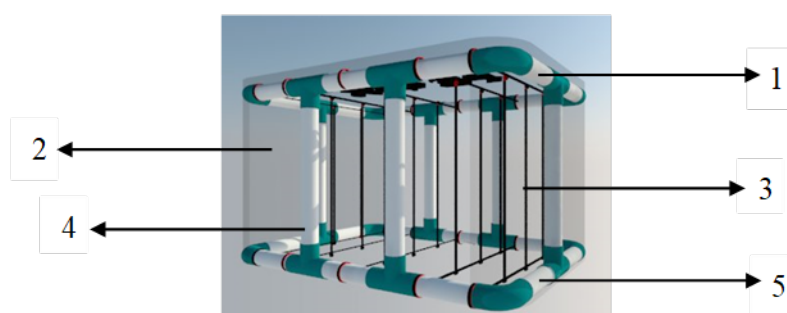
Gambar 4. Desain penempatan atraktor cumi-cumi

pada bagan tancap.

Figure 4. Design of squid attractor deployment around stationary liftnet

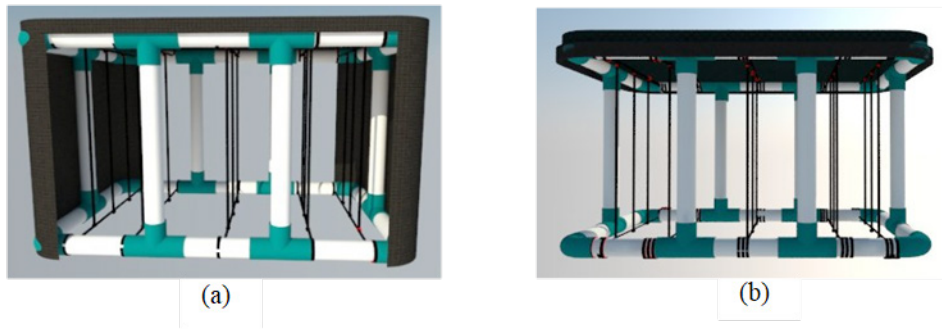
4. Pengumpulan Data

Jarak ikan yang berkumpul dan berasosiasi dengan obyek yang berada di perairan (seperti fish aggregating devices (FADs)), sangat beragam Buckley dan Miller (1994), ikan yang berasosiasi dengan FADs jika ikan tertangkap kurang dari 1,6 km. Kingsford (1999), ikan yang berasosiasi dengan FADs jika objek tersebut membantu tahap perkembangan ikan. Ikan yang telah dewasa bentuk asosiasi ikan dengan FADs adalah

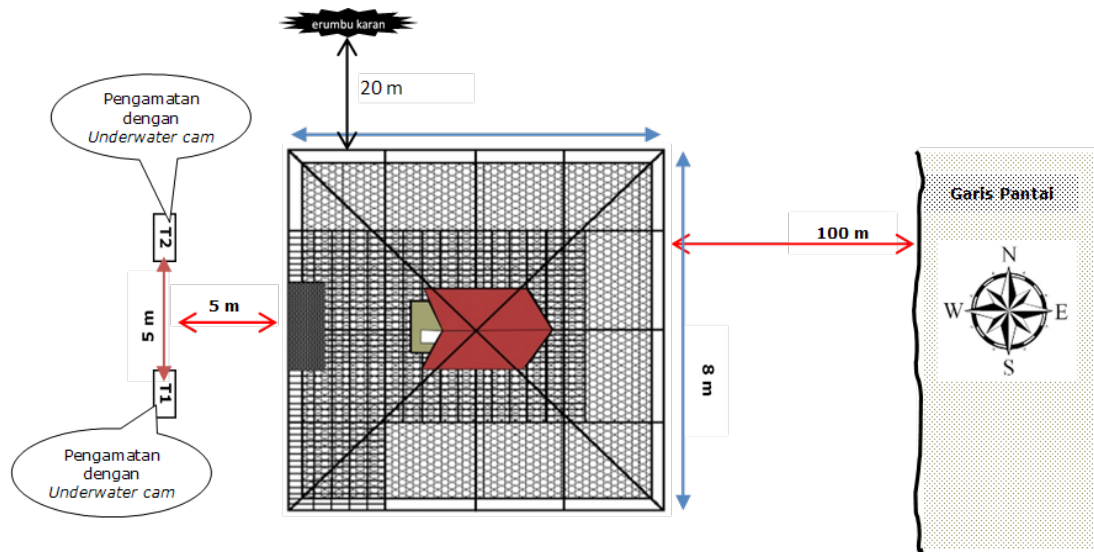


Keterangan : (1) Pipa PVC yang diberi cor semen Ø 1¼ Inc Panjang 270 mm.
 (2) Penutup Jaring Waring PE 40 %.
 (3) Tali atraktor berbahan Tali Ijuk Ø 1 cm
 (4) Pipa PVC yang diberi cor semen Ø 2 Inc Panjang 450 mm.
 (5) Pipa PVC yang diberi cor semen Ø 2 Inc Panjang 250 mm

Gambar 2. . Desain atraktor cumi-cumi berbahan Pipa PVC yang di cor semen.
Figure 2. Design of squid attractor with PVC pipes strengthened by cement cast.



Gambar 3. Atraktor cumi-cumi Tipe 1 (a) Atraktor cumi-cumi Tipe 2 (b).
 Figure 3. Squid attractor Type 1 (a) dan Type 2 (b).



Gambar 4. Desain penempatan atraktor cumi-cumi pada bagan tancap.
 Figure 4. Design of squid attractor deployment around stationary liftnet.

objek tersebut membantu sebagai tempat bertelur dan pemijahan (Parker & Tunnicliffe, 1994; Tanaka & Oozeki, 1996).

Pengamatan untuk mengetahui kelimpahan ikan karang pada atraktor cumi-cumi adalah dengan menghitung ikan karang yang berada di dalam dan di sekitar atraktor cumi-cumi, dan jarak terluar dari atraktor sekitar 50 cm. Perhitungan jumlah ikan yang berada di sekitar atraktor cumi-cumi dilakukan dengan menggunakan Underwater cam "SENU", yang disimpan dalam *Digital Video Recorder* (DVR). Hasil di dalam DVR inilah yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan jumlah ikan pada atraktor cumi-cumi.

Metode perhitungan data ikan yang berada pada atraktor cumi-cumi menggunakan metode sensus visual (*Visual Census Method*) mengacu pada Hill *et al.* (2004) serta Bohnsack & Bannerot (1986) dengan menghitung jumlah individu. Perhitungan jumlah

ikan dilakukan pada jam 07.00-08.00 WIB, 09.00-10.00 WIB, 14.00-15.00 WIB, dan 16.00-17.00 WIB. Pencatatan dilakukan pada lembaran yang selanjutnya individu dari ikan-ikan tersebut akan di sesuaikan nama spesies serta famili dengan mengacu pada White *et al.* (2013), Allen & Erdmann (2012).

Analisis Data

Kelimpahan spesies ikan di sekitar terumbu buatan dianalisis dengan beberapa indeks seperti Indeks keanekaragaman (H'), indeks keragaman (E), dan indeks dominansi (C). Indeks keanekaragaman adalah nilai yang dapat menunjukkan keseimbangan keanekaragaman dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Sedikit atau banyaknya keanekaragaman spesies dapat dilihat dengan menggunakan indeks keanekaragaman (H'). Keanekaragaman mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda. Sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies

saja (Odum, 1983). Adapun indeks keanekaragaman Shannon (H') menurut Shannon & Weaver (1949) dalam Odum (1983) dihitung menggunakan formula sebagai berikut :

$$H' = \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

dimana,

- H' = Indeks keanekaragaman;
Pi = Perbandingan proporsi ke i;
S = Jumlah individu yang ditemukan

Indeks keanekaragaman digolongkan dalam kriteria sebagai berikut :

- H' ≤ 2 : Keanekaragaman kecil
2 < H' ≤ 3 : Keanekaragaman sedang
H' > 3 : Keanekaragaman tinggi

Indeks keseragaman atau Equitabilitas (E) menggambarkan penyebaran individu antar spesies yang berbeda dan diperoleh dari hubungan antara keanekaragaman (H') dengan keanekaragaman maksimalnya (Bengen, 2000), semakin besar nilai E menunjukkan kelimpahan yang hampir seragam dan merata antar jenis (Odum, 1983). Semakin merata penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat. Rumus yang digunakan adalah (Odum, 1971; Pulov, 1969 dalam Magurran, 1988):

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

dimana,

- E = indeks keseragaman;
H maks = Ln S;
S = Jumlah spesies yang ditemukan.

Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0 - 1.

Selanjutnya nilai indeks keseragaman berdasarkan Krebs (1972) dikategorikan sebagai berikut :

- 0 < E ≤ 0.5 : Komunitas tertekan
0.5 < E ≤ 0.75 : Komunitas labil
0.75 < E ≤ 1 : Komunitas stabil

Indeks dominansi (C) berdasarkan jumlah individu jenis digunakan untuk melihat tingkat dominansi kelompok biota tertentu. Nilai dari indeks dominansi Simpson memberikan gambaran tentang dominansi organisme dalam suatu komunitas ekologi. Indeks ini dapat menerangkan bilamana suatu jenis lebih banyak

terdapat selama pengambilan data. Persamaan yang digunakan adalah indeks dominansi (Simpson, 1949 in Odum, 1971), yaitu :

$$C = \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

dimana,

- C = Indeks dominansi;
Pi = Perbandingan proporsi ikan ke i;
S = Jumlah spesies yang ditemukan.
Nilai indeks dominansi berkisar antara 1 - 0.

Semakin tinggi nilai indeks tersebut, maka akan terlihat suatu biota mendominasi substrat dasar perairan. Nilai indeks dominansi dikelompokkan dalam 3 kriteria, yaitu:

- 0 < C ≤ 0,5 : Dominansi rendah
0,5 < C ≤ 0,75 : Dominansi sedang
0,75 < C ≤ 1 : Dominansi tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah individu yang diketemukan (S) pada atraktor cumi-cumi dalam setiap hari pengamatan terus mengalami penambahan. Pengamatan awal pada tanggal 15 Oktober 2017 rata-rata ikan yang berada pada atraktor cumi-cumi setiap jamnya hanya berkisar 194 individu untuk atraktor T1 dan 144 individu untuk atraktor T2 dan terus mengalami peningkatan rata-rata setiap harinya (*trendline* meningkat) menjadi 329 individu untuk atraktor T1 dan 313 individu untuk atraktor T2 pada tanggal 24 Oktober 2017, sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 1. Peningkatan tersebut dikarenakan semakin lama atraktor cumi-cumi berada diperairan maka akan semakin banyak ditumbuhi *Hydrozoans* dan tumbuhan laut pada bagian kerangka, tali dan penutup atraktor cumi-cumi, sebagai bahan makanan bagi ikan-ikan. *Hydrozoans* dan tumbuhan laut sebagaimana yang terlihat dalam Gambar 5. Peningkatan jumlah *Hydrozoans* yang ada pada atraktor akan menambah kelimpahan ikan, sesuai yang dikatakan Komyakova *et al.* (2013); Utomo *et al.* (2013); Laurentius *et al.* (2017) keberadaan fauna karang memberikan pengaruh terhadap kelimpahan dan keanekaragaman ikan terumbu.

Hasil Analysis General Linear Model (GLM) menggunakan $\alpha=5\%$, sebagaimana Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa tipe atraktor tidak berpengaruh terhadap jumlah ikan yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi. Kedua tipe atraktor Tipe 1 dan Tipe 2 sama-

sama dapat menjadi sarana yang baik untuk asosiasi ikan. Selanjutnya untuk hari pengamatan berpengaruh nyata terhadap dengan jumlah ikan yang berasosiasi pada atraktor cumi-cumi. Hal ini menyatakan, semakin lama atraktor berada pada perairan maka akan semakin banyak jumlah ikan yang berasosiasi pada atraktor cumi-cumi. Penambahan jumlah ikan yang berasosiasi pada atraktor cumi-cumi sejalan dengan penambahan hydrozoans dan tumbuhan laut yang menempel pada atraktor.

Selanjutnya jika dilihat dari jam pengamatan, waktu yang paling banyak individu yang berada di atraktor cumi-cumi rata-rata dalam setiap jamnya adalah pada jam 07.00-08.00 WIB (jumlah individu sebanyak 345 untuk T1 dan 312 untuk T2) dan 09.00-10.00 WIB (jumlah individu sebanyak 335 untuk T1 dan 312 untuk T2) selanjutnya menurun (trendline menurun) pada jam 14.00-15.00 WIB (jumlah individu sebanyak 278 untuk T1 dan 242 untuk T2) dan 16.00-17.00 WIB (jumlah individu sebanyak 231 untuk T1 dan 254 untuk T2) (Tabel. 3). Aktivitas ikan yang paling banyak dilakukan pada jam 07.00-08.00 WIB dan 09.00-10.00 WIB adalah memakan tumbuhan Hydrozoans yang berada di kerangka, tali dan penutup atraktor cumi-cumi, dapat dijadikan waktu yang paling baik untuk melakukan aktivitas penangkapan seperti dengan pancing hand line. Terlihat pula pada jam-jam tersebut, famili Serranidae lebih lama berada diatas maupun di

dalam atraktor cumi-cumi. Sedangkan pada jam 14.00-15.00 WIB dan 16.00-17.00 WIB, jumlah ikan yang berada di atraktor cumi-cumi lebih sedikit dan aktivitas ikan yang paling banyak dilakukan pada jam tersebut adalah berenang disekitar atraktor cumi-cumi.

Total Famili yang diketemukan dalam atraktor cumi-cumi berjumlah 25 famili dengan 67 individu. Jumlah famili yang diketemukan pada setiap tipe atraktor tidak sama, terdapat 25 famili untuk atraktor T1 dan 23 famili untuk T2. Famili yang tidak diketemukan pada atraktor T1 antara lain *Hemiramphidae* dan *Triacanthidae*, sedangkan atraktor T2 tidak diketemukan famili *Belonidae* dan *Cheloniidae*, sebagaimana terlihat dalam Gambar 6. Famili yang tidak diketemukan pada masing-masing atraktor, dimungkinkan karena ketidak tersedianya makanan pada atraktor tersebut. Seperti Famili Cheloniidae, hanya diketemukan pada atraktor T1 dikarenakan adanya telur cumi-cumi. Telur cumi-cumi yang diketemukan pada Atraktor T1 sebanyak 5 (lima) cluster atau sekitar 2,420 telur cumi-cumi. Setiap 1 cluster cumi-cumi terdapat 484 telur cumi-cumi (Sudrajat *et al.* 2019). Famili *Cheloniidae* termasuk predator untuk telur cumi-cumi.

Mengacu kepada Sya'rani dan Agung (2006), Dartnall & Jones (1986), Hutomo (1986) mengelompokan ikan menjadi tiga yaitu: kelompok ikan target (*target species*) (ikan ekonomis/konsumsi), kelompok ikan

Tabel 1. Jumlah ikan (individu) yang diketemukan (S) pada atraktor cumi-cumi pengamatan
Table 1. The number of fish (individuals) found (S) in squid attractors in the date of observation

Tipe Atraktor	Tanggal pengamatan			
	15 Oktober 17	16 Oktober 17	23 Oktober 17	24 Oktober 17
T1	194	262	404	329
T2	144	275	389	313

Tabel 2. Hasil perhitungan statistik hubungan antara jumlah ikan yang berasosiasi dengan tipe atraktor serta jumlah ikan yang berasosiasi dengan hari pengamatan
Table 2. The results of the statistical calculation of the relationship between the number of fish associated with the type of squids attractor and the number of fish associated with the day of observation

No	Item analisis	DF	Mean Square	F Value	Pr > F
1	Hubungan antara tipe atraktor dengan jumlah ikan yang berasosiasi pada atraktor cumi-cumi	1	2346.1250	0.89	0.3549
2	Hubungan antara hari pengamatan dengan jumlah ikan yang berasosiasi pada atraktor cumi-cumi	3	73126.7919	27.74	<.0001



Gambar 5. Hydrozoans dan tumbuhan laut yang menempel pada atraktor cumi-cumi.

Figure 5. Hydrozoans and marine plants attached to squid attractors.

Tabel 3. Jumlah individu yang diketemukan (S) pada atraktor cumi-cumi dalam waktu pengamatan

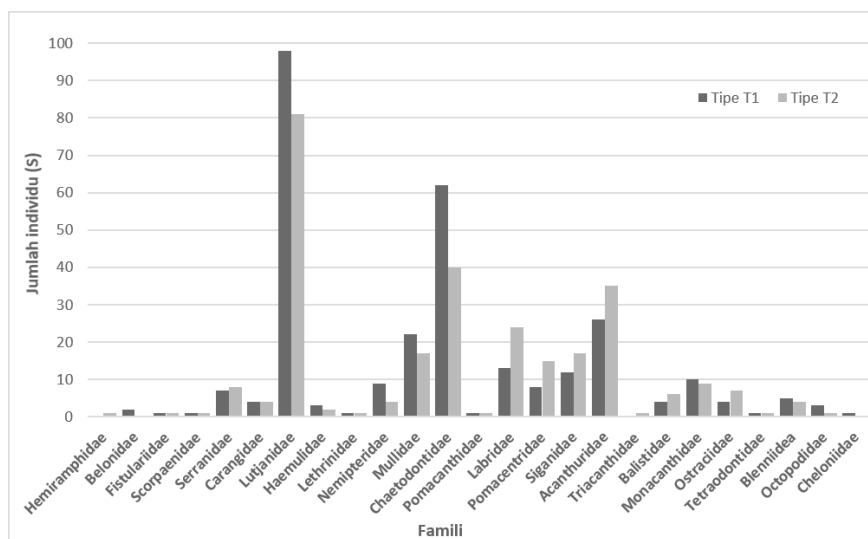
Table 3. The number of individuals found (S) in the squid attractor at the time of observation

Tipe Atraktor	Waktu pengamatan			
	07.00- 08.00	09.00-10.00	14.00-15.00	16.00-17.00
T1	345	335	278	231
T2	312	312	242	255

indikator (*indicator species*) dan kelompok ikan mayor (*major group species*) (berperan dalam rantai makanan). Ikan-ikan yang berasosiasi dengan atraktor cumi-cumi didominasi oleh kelompok ikan target (*target species*) yaitu famili *Lutjanidae*, *Acanthuridae*, *Mullidae*, *Labridae*, dan *Siganidae* dan kelompok ikan indikator (*indicator species*) yaitu famili *Chaetodontidae*. Famili lainnya yang diketemukan pada atraktor cumi-cumi yaitu terdiri dari famili *Hemiramphidae*, *Belonidae*, *Fistulariidae*, *Scorpaenidae*, *Serranidae*,

Carangidae, *Haemulidae*, *Lethrinidae*, *Nemipteridae*, *Pomacanthidae*, *Pomacentridae*, *Triacanthidae*, *Balistidae*, *Monacanthidae*, *Ostraciidae*, *Tetraodontidae*, *Blenniidea*, *Octopodidae*, dan *Cheloniidae*.

Rata-rata spesies individu yang diketemukan (S) setiap jamnya pada masing-masing atraktor adalah untuk T1 sebanyak 298 individu dan T2 281 individu. Rata-rata (S) ini didapat dari rata-rata individu dalam 4 hari



Gambar 6. Jumlah individu yang diketemukan (S) pada setiap famili yang diketemukan yang berada pada atraktor cumi-cumi pada setiap tipe atraktor.

Figure 6. The number of individuals found (S) in each family found were in the squid attractor in each type of attractor:

yang masing-masing 4 jam pengamatan yang telah diterangkan diatas. Indeks keanekaragaman (H') untuk masing-masing tipe atraktor termasuk keanekaragaman tinggi dengan nilai indeks H' untuk T1 3,2908 dan nilai indeks H' untuk T2 3,303. Indeks keragaman (E) untuk masing-masing atraktor menunjukkan komunitas stabil dengan nilai indeks E untuk T1 0,7943 dan indeks E untuk T2 0,8029. Selanjutnya untuk indeks dominasi (C) untuk masing-masing tipe atraktor termasuk dominasi rendah dengan nilai indeks C untuk T1 0,4028 dan nilai indeks C untuk T2 0,3974. Sebagaimana digambarkan dalam Tabel 4.

Nilai indek yang dihasilkan oleh masing-masing tipe atraktor menunjukkan bahwa atraktor cumi-cumi selain sebagai sarana pnenpelan telur cumi-cumi juga dapat dijadikan terumbu karang buatan sebagai tempat berlindung, mencari makan bagi ikan-ikan sehingga menjadi suatu habitat baru di suatu perairan. Ikan yang ditemukan pada atraktor cumi-cumi tersebut menggambarkan kelimpahan ikan pada daerah tersebut, sebagaimana yang dikatakan Brickhill *et al.* (2005) dan Giyanto *et al.* (2014) bahwa ikan yang bergerak disekitar terumbu karang menggambarkan kelimpahan terumbu karang tersebut.

Indek H' dan Indeks E untuk atraktor tipe T2 lebih besar dari pada T1, hal ini menunjukkan keanekaragaman dan keseragaman atraktor T2 lebih baik dari pada atraktor T1, karena jumlah ikan yang ditemukan (S) lebih seragam jumlahnya dan tidak ada yang berbeda jauh jumlah ikan yang ditemukan. Nilai indek tersebut berbanding terbalik dengan nilai indeks C , yang mana indeks C atraktor T1 lebih besar dari pada atraktor T2. Dominasi pada atraktor T1 lebih tinggi, dikarenakan adanya 2 (dua) famili yang paling dominan pada masing-masing atraktor yaitu famili Lutjanidae dan famili Chaetodontidae, jumlah individunya berbeda cukup signifikan. Atraktor T1 lebih banyak Lutjanidae (jenis Kakap) dan famili Chaetodontidae (jenis Kepe-

kepe) dari pada atraktor T2, yang artinya atraktor T1 lebih didominasi oleh kedua famili tersebut.

Ikan famili Chaetodontidae sebagai kelompok ikan indikator (*indicator species*) merupakan ikan pemakan polip karang sehingga dapat dijadikan indikator kesuburan ekosistem terumbu karang (English *et al.*, 1994; Maddupa *et al.*, 2014). Menurut Nurjirana & Burhanuddin (2017); Riansyah *et al.*, (2018) ikan dari family Chaetodontidae memiliki hubungan yang positif antara persentasi penutupan karang hidup dengan kelimpahannya. Selanjutnya ikan dari family Chaetodontidae juga digunakan untuk memantau status ekologi terumbu karang (Manembu *et al.*, 2012). Dominasi ikan famili Chaetodontidae pada atraktor T1 dimungkinkan karena luasnya tutupan pada atraktor yang mana tempat menempelnya Hydrozoans dan tumbuhan laut sebagai makanan ikan tersebut. Terlindungnya bagian dalam atraktor cumi-cumi dari arus menyebabkan ikan-ikan lebih tenang dalam mencari makan dan lebih lama berada dalam atraktor. Hubungan jumlah individu ikan karang dengan jumlah lubang diduga karena ketersediaannya tempat berlindung dan bersembunyi dari predator (Clark & Edwards, 1994; Yanuar & Aunurohim, 2015).

Nilai indeks dominasi T1 lebih besar dari T2 mengindikasikan bahwa atraktor T1 lebih baik dari pada atraktor T2 untuk dapat dijadikan terumbu karang buatan, karena famili Lutjanidae termasuk ikan target dan ikan ekonomis penting, sedangkan famili Chaetodontidae sebagai kelompok ikan indikator (*indicator species*). Dominasi famili Lutjanidae, baik untuk pengembangan perikanan tangkap seperti perikanan tangkap yang menggunakan hand line, karena cocok untuk dijadikan spot (daerah) memancing. Hasil ini memberikan informasi bahwa atraktor cumi-cumi memiliki potensi yang dapat dipergunakan oleh ikan sebagai shelter. Pengembangan terumbu buatan yang terencana dengan baik akan memberikan shelter

Tabel 4. Jumlah individu yang ditemukan (S), Indeks Keanekaragaman(H'), Indeks Keragaman (E), dan Indeks Dominasi (C) terhadap tipe atraktor

Table 4. The number of individuals found (S), Shannon diversity index (H'), Evenness index (E), and Simpson dominance index (C) to tipe attractor

Indeks	T1	T2
S	298	281
H'	3,2908	3,3006
E	0,7943	0,8029
C	0,4028	0,3974

alternatif, untuk juveniles dan ikan-ikan muda, memperbesar keseluruhan populasi ikan (Manembu *et al.*, 2014; Ahmad, 2017). McLean *et al.* (2014); Rendle & Rodwell (2014); dan Wu *et al.* (2015) *shelter* adalah tempat berkumpulnya organisme terutama ikan sehingga dapat menambah efisiensi penangkapan, meningkatkan produktivitas alam dengan menyediakan habitat baru untuk penempelan organisme yang berkontribusi pada rantai makanan, menyediakan habitat baru spesies target, melindungi organisme kecil atau juvenil dan sebagai tempat pembesaran (*nursery ground*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Jumlah ikan yang berada pada atraktor pipa VPC dalam setiap jamnya mengalami peningkatan (*trendline* meningkat) dikarenakan semakin lama atraktor cumi-cumi berada diperairan maka akan semakin banyak ditumbuhi *Hydrozoans* pada bagian kerangka, tali dan penutup atraktor cumi-cumi, sebagai bahan makan bagi ikan-ikan sehingga menjadi terumbu karang buatan. Atraktor T1 dan T2 mempunyai nilai indeks keanekaragaman (H') termasuk keanekaragaman tinggi, indeks keragaman (E) menunjukkan komunitas stabil dan indeks dominasi (C) termasuk dominasi rendah. Keanekaragaman dan keseragaman atraktor T2 lebih baik dari pada atraktor T1, akan tetapi Dominasi pada atraktor T1 lebih tinggi dari pada atraktor T2, dikarenakan adanya 2 (dua) famili yang paling dominan pada masing-masing atraktor yaitu famili *Lutjanidae* dan famili *Chaetodontidae*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan mbantu terlaksananya seluruh kegiatan penelitian sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A. (2017). Respon ikan karang pada aera apartemen ikan di perairan Tobololo dan Gamalama kota Ternate. *Coastal dan Ocean Journal*. 1(1), 1-6.

Alevizo, W. S., & Gorham, J. C. (1989). Effects of artificial reef deployment on nearby resident fishes. *Bulletin of Marine Science*, 44(2), 646-661.

Allen, G.R., & Erdmann, M.V. (2012). *Reef fishes of the east indies, Volumes I-III*. Tropical Reef Research, Perth, Australia. 856p.

Baskoro, M. S., & Mustaruddin. (2007). Atraktor

Cumi-Cumi: Teknologi Potensial dan Tepat Guna untuk Pengembangan Kawasan Pantai Terpadu. *Prosiding Perikanan Tangkap*. IPB-IRC. Bogor

Baskoro, M. S., Purwangka, F., & Suherman, A. (2011). *Atraktor cumi-cumi*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang. 128 hal.

Baskoro, M. S. (2016). *Modul: Atraktor Cumi-cumi Rekayasa Teknologi Pengayaan sumberdaya Cumi-cumi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Divisi Teknologi Penangkapan Ikan. IPB. Bogor. 17 hal.

Bengen, D. G. (2000). *Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut IPB. Bogor. 88 hal.

Bohnsack, J. A., & Bannerot, S. P. (1986). *A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes*, NOAA Technical Report NMFS 41. US: Departement of Commerce.

Brickhill, M. J., Lee, S. Y., & Connoly, R. M. (2005). Fishes associated with artificial reef : attributing change to attraction or production using novel approaches. *Journal of Fish Biology*. 67 (Supplement B), 53-71.

Buckley, T. W., & Miller, B. S. (1994). Feeding habits of yellowfin tuna associated with fish aggregation devices in American Samoa. *Bull. Mar. Sci*, 55(2-3), 445-0459.

Clark, S., & Edwards, A. J. (1994). Use of artificial reef structures to rehabilitate reef flats degraded by coral mining in the Maldives. *Bulletin of Marine Science*, 55(2-3), 724-744.

Dartnall, A.J., & Jones, M. (1986). *A manual of survey methods living resources in coastal area*. ASEAN-Australia Cooperative Program on Marine Science Hdan book. Townsville: Australian Institute of Marine Science. 167p.

English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. 1994. *Surveymanual for tropical marine resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 367p.

- Hill, Jos, & Wilkinson, C. (2004). *Methods For Ecological Monitoring Of Coral Reefs : A Resource For Managers*. Australian Institute of Marine Science. p : vi + 117.
- Giyanto, Manuputty, A. E., Abrar, M., & Siringoringo, R. M. (2014). *Monitoring Terumbu Karang*. In: *Pandaan Monitoring Kesehatan Terumbu karang*. Jakarta: COREMAP CTI LIPI, p. 63
- Grove, R.S., Sonu, C. J., & Nakamura, M. (1991). Design dan engineering of manufactured habitats for fisheries enchancement (109-152). In: Seaman W Jr. Spreque LM. (ed.). *Artificial habitats for marine dan freshwater fisheries*. San Diego (US). Academic Press.
- Kingsford, M. J. (1999). Fish attaction devices (FADs) dan experimental designs. In: Massuti, E. dan B. Morales-Nin (eds.), *Biology dan fishery of dolphinfish dan related species*. *Sci. Mar*, 63(3-4):181-190.
- Komyakova, V., Munday. P. L., & Jones. G. P. (2013). Relative Importance of Coral Cover, Habitat Complexity dan Diversity in Determining the Structure of Reef Fish Communities. *PLoS ONE*, 8(12), 1-12. doi: 10.1371/journal.pone.0083178.
- Krebs, C. J. (1972). *Experimental Analysis of Distribution dan Abundance*. Harper dan Prow Publisher, New York
- Laurentius, T. X. L., Unstain, N. W. J. R., & Adnan, S. W. (2017). Laju hunian ikan pada terumbu karang buatan di Pulau Putus-putus Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 5(1), 21-33.
- Lo'k, A., Metin, C., Ulas, A., Du'zbastilar, F. O., & Tokac, A. (2002). Artificial reefs in Turkey. *ICES Journal of Marine Science*, 59, S192-S195.
- Manembu, I., Adrianto, L., Bangen, D. G., & Yulidana, F. (2012). Distribusi karang dan Ikan Karang di Kawasan Reef Ball Teluk Buyat Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(1), 28-32.
- Manembu, I., Adrianto, L., Bangen, D. G., & Yulidana, F. (2014). Kelimpahan Ikan Karang pada kawasan Terumbu Buatan di Perairan Ratatook Sulawesi Utara. *Bawal*, 6(1), 55-61.
- Madduppa, H.H., Zamani, N. P., Subhan, B., Aktani, U., & Ferse, S. C. A. (2014). Feeding behavior dan diet of eight-banded butterfly fish (*Chaetodon octofasciatus*) in the Thousdan Isldan, Indonesia. *Environmental Biology of Fishes*, 97(12), 1353-1365.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity dan its measurement*. Princeton University. Princeton. New Jersey. USA
- McLean, M., Roseman, E.F., Pritt, J.J., Kennedy, G., Bruce A. & Manny, B.A. (2014). Review: Artificial reefs dan reef restoration in the Laurentian Great Lakes. *Journal of Great Lakes Reseach*, 41(1), 1-8.
- Nabhitabhata, J. (1996). Life cycle of cultured big fin squid, *Sepioteuthis lessoniana* Lesson. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, 16, 83-95.
- Nurjirana, & Burhanuddin, A. I. (2017). Kelimpahan dan keragaman jenis ikan famili Chaecodontidae berdasarkan kondisi tutupan karang hidup di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *SPERMONDE* 2(3), 34-42
- Nybakken, J.W. (1993). *Marine Biology: An ecological approach*. 3rded. New York: Harper Collins Pub. pp 336-371.
- Oktariza, W. (2016). *Model Peningkatan stok cumi-cumi (Photololigo chinensis) di perairan Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Desertasi. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental Ecology*, W.B Saunders, Co, London. 574 p
- Odum, E.P. (1983). *Basic Ecology*. Saunders College Publishing, New York.
- Parker, T., & Tunnicliffe. V. (1994). Dispersal strategies of the biota on an oceanic seamount: Implications for ecology dan biogeography. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, 187(3), 336-345.
- Rembet. U. N. W. J., Boer, M., Bengen, D.G., & Fahrudin, A. (2011). Struktur komunitas ikan target di terumbu karang Pulau Hogow dan Putus-putus Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(2), 60-65.
- Rendle, E. J., & Rodwell, L. D. (2014). Artificial surf reefs: A preliminary assessment of the potential to enhance a coastal economy. *Marine Policy*, 45, 349-358.
- Reppie, E. (2006). *Desain, konstruksi dan kinerja (fisik, biologi dan sosial ekonomi) terumbu buatan sebagai nursery ground ikan-ikan karang*. Desertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Riansyah. A., Hartono, D., & Kusuma, A. B. (2018). Ikan Kepe-kepe (Chaetodontidae) sebagai Bioindikator Kerusakan Perairan Ekosistem Terumbu Karang Pulau Tikus. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*. 35(2), 103 – 110.
- Setiawan. E. I. (2014). *Membangun Rumah Ikan dengan Karang Buatan*. [Online]. Available: <http://regional.coremap.or.id/batam/berita/>

article.php?id=523.

- Sudrajat, D., Baskoro, M. S., Zulkarnain., & Yusfidanayani, R. (2019). International Journal of Sciences: Basic and Applied Research. (*IJSBAR*), 44(1), 1-13.
- Sya'rani., & Agung, S. (2006). *Gambaran umum Kepulauan Karimun Jawa*. Penerbit Unissula Press. Semarang cetakan pertama 2006.148p.
- Tanaka, Y., & Oozeki, Y. (1996). Where are the eggs of the Pacific saury, *Cololabis saira*. *Ichthyological Research*, 43(3), 329-333.
- Tallo, I. (2006). *Efektifitas atraktor cumi - cumi di Perairan Alor Nusa Tenggara Timur*. (Tesis). Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utomo, S. P. R., Ain. C., & Supriharyono. (2013). Keanekaragaman jenis ikan karang di daerah rata-rata dan tubir pada ekosistem terumbu karang di Legon Boyo, Taman Nasional Karimunjawa Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*. 2(4), 81-90.
- Wilkinson, C. (2008). *Status of coral reefs of the world: 2008*. Global Coral Reef Monitoring Network & Reef Research Centre. Townsville, Australia. 304p.
- White, W.T., Last, P. R., Dharmadi, Faizah. R., Chodrijah. U., Prisantoso, B. I., Pogonoski, J.J. Puckridge, M., & Blaber, S. J. M. (2013). Market fishes of Indonesia (Jenis-jenis ikan di Indonesia). *ACIAR Monograph*, No. 155. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 438p.
- Wu, Z., Zhang, X., Lozano-Montes, M. H., & Loneragan, N. R. (2015). Trophic flows, kelp culture dan fisheries in the marine ecosystem of an artificial reef zone in the Yellow Sea. *Estuarine, Coastal dan Shelf Science*. 182, 86-97.
- Yanuar, A., & Aunurohim. (2015). Komunitas ikan karang pada tiga model terumbu buatan (artificial reef) di Perairan Pasir Putih Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(1), 2337-352.
- Zamani, N. P. (2015). Kelimpahan *Acanthaster planci* sebagai indikator kesehatan karang di perairan pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten. *Journal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(1), 273-286.

