



## Penggunaan pakan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan *Sargassum* sp. dalam formulasi pakan buatan terhadap indeks kematangan gonad (IKG) bulubabi (*Tripneutes gratilla*)

### Use of moringa leaf flour (*Moringa oleifera*) and *Sargassum* sp. in artificial feed formulation against gonad maturity index (IKG) sea urchin (*Tripneutes gratilla*)

Yanuaria Deliyanti Un<sup>1</sup>, Agnette Tjendanawangi<sup>2</sup>, Yudianan Jasmanindar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan,

<sup>2 3</sup>Dosen Program Studi Budidaya Perairan,

Fakultas Kelautan dan Perikanan, Jl. Adisucipto, Penfui 85001

Kotak Pos 1212, Tlp (0380) 881589

[yanainsain@gmail.com](mailto:yanainsain@gmail.com)

**Abstrak** - *T. gratilla* merupakan salah satu jenis bulubabi yang tergolong dalam kelas Echinodea yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Bulubabi diambil dari alam untuk diambil gonadnya sebagai sumber makanan. Cangkang dan duri bulubabi dapat digunakan sebagai hiasan, pupuk organik dan pengobatan penyakit seperti kanker dan tumor pada manusia. Gonad bulubabi dapat dijadikan sumber pangan bergizi tinggi karena mengandung 28 asam amino, vitamin B kompleks, vitamin A dan mineral. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan (April-Mei 202) bertempat di Balai Besar Pantai (BBIP) Tablolong Kupang Barat. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh persentasi tepung daun kelor (*M. oleifera*) dan *Sargassum* sp dalam formulasi pakan buatan terhadap indeks kematangan gonad (IKG) dan kualitas warna gonad bulubabi (*T. gratilla*). Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan yaitu: A 10 % tepung daun kelor + 20 % tepung *Sargassum* sp, B 15 % tepung daun kelor + 15 % tepung *Sargassum* sp. dan C 20 % tepung daun kelor + 10 %, tepung *Sargassum* sp. Variabel yang diukur adalah indeks kematangan gonad dan kualitas warna gonad. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap indeks kematangan gonad dan kualitas warna gonad. Nilai tertinggi pada indeks kematangan gonad terdapat pada perlakuan C (5.2 %) dan terendah pada perlakuan A (4.67 %) dan kualitas warna gonad tertinggi pada perlakuan C (3.66) dan terendah pada perlakuan A (2). Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pemberian pakan dengan dosis C 20 % tepung daun kelor + 10 %, tepung *Sargassum* sp. Terhadap indeks kematangan gonad dan kualitas warna gonad bulubabi (*T. gratilla*).

**Kata Kunci** : Bulubabi, daun kelor (*Moringa oleifera*), indeks kematangan gonad, *Sargassum* sp.

**Abstract** - *T. gratilla* is one type of sea urchin belonging to the Echinodea class which has high economic value. Sea urchins are taken from nature for their gonads as a food source. Sea urchin shells and spines can be used as decoration, organic fertilizer and the treatment of diseases such as cancer and tumors in humans. Sea urchin gonads can be used as a source of highly nutritious food because they contain 28 amino acids, vitamin B complex, vitamin A and minerals. This research has been carried out for 2 months (April-May 202) at the Beach Center (BBIP) Tablolong West Kupang. The purpose of this study was to determine the effect of the percentage of Moringa leaf meal (*M. oleifera*) and *Sargassum* sp in artificial feed formulations on the gonadal maturity index (GIC) and gonadal color quality of sea urchins (*T. gratilla*). The research method used a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 treatments, namely: A 10% Moringa leaf flour + 20% *Sargassum* sp flour, B 15% Moringa leaf flour +



15% *Sargassum sp flour*. and C 20% *Moringa leaf flour* + 10%, *Sargassum sp flour*. The variables measured were gonadal maturity index and gonadal color quality. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the treatment had no significant effect ( $P>0.05$ ) on the gonadal maturity index and gonadal color quality. The highest value on the gonadal maturity index was found in treatment C (5.2%) and the lowest in treatment A (4.67%) and the highest gonadal color quality was in treatment C (3.66) and the lowest was in treatment A (2). The conclusion from the results of this study is feeding with a dose of C 20% *Moringa leaf flour* + 10%, *Sargassum sp flour*. Against gonad maturity index and gonad color quality of sea urchins (*T. gratilla*).

**Keywords:** Gonad maturity index, moringa leaf (*Moringa oleifera*), *Sargassum sp*, sea urchin.

## PENDAHULUAN

Bulubabi *T. gratilla* termasuk filum Echinodermata dari kelas Echinodea yang memiliki nilai komersial penting sehingga banyak dieksploitasi. Bulubabi diambil dari alam untuk diambil gonadnya (roe) sebagai sumber makanan sejak masa mengenal sumber protein hewani (Laurence, 2007). Gonad bulubabi merupakan makanan populer dan banyak diekspor khususnya di berbagai negara (Keesing dan Hall, 1998). Negara Cili, Amerika Serikat, Jepang, Rusia, Cina dan Kanada merupakan produsen utama bulubabi (FAO, 2012), sementara Jepang merupakan pengimpor dan konsumen gonad bulubabi dari berbagai negara untuk memenuhi pasarnya (Agutsuma *et al.*, 2010). Salah satu faktor yang menentukan kualitas bulubabi adalah warna gonadnya, untuk gonad yang berkualitas baik warnanya akan berkisar dari kuning terang hingga orange kemerahan (Shpigel *et al.*, 2005). Selain itu, penentu kualitas gonad yang bagus dilihat berdasarkan tekstur gonad yaitu padat, halus, rasanya enak (manis) dan masa gonadnya (Pearce *et al.*, 2002).

Jenis bulubabi yang dimanfaatkan gonadnya sebagian besar adalah *T. gratilla* yang hidup mengelompok dan tersebar di berbagai perairan pesisir dan di sekitar ekosistem padang lamun. Selain fungsi ekologis gonad bulubabi sangat berpotensi dijadikan bahan pangan bergizi tinggi. Biota ini ditemukan dikawasan

Indonesia bagian timur seperti Bali (Laning, 2013), Nusa Tenggara Timur (Tjendanawangi dan Dahoklory, 2010), Maluku (Dobo, 2009) dan Sulawesi. (Tasruddin, 2016) umumnya di ekosistem lamun. Biota ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi terutama gonadnya sebagai komoditas ekspor (Zakaria, 2013) beberapa tahun belakangan ini gonad bulubabi mulai dikenal secara luas sebagai produk konsumsi dengan harga jual yang relatif mahal.

Cangkang dan gonad bulubabi memiliki nilai ekonomisnya yang tinggi. Cangkang dan duri dapat digunakan sebagai hiasan, pupuk organik pewarna, dalam bidang kesehatan untuk pengobatan penyakit (Toha, 2007), memiliki potensi sebagai anti kanker, anti tumor dan antimikroba (Aprillia, 2012), antibiotik (Abubakar *et al.*, 2012). Gonadnya dapat dijadikan sebagai sumber pangan karena mengandung asam amino, asam lemak essensial, vitamin A, karotin, hormon steroid (Tjendanawangi, 2010), mengandung asam lemak tak jenuh omega 3 yang berkasiat untuk menurunkan kolesterol pada manusia (Ramzani, 2012), mengandung sekitar 28 macam asam amino, vitamin B kompleks, vitamin A dan mineral, yang sangat berguna untuk pertumbuhan dan kesehatan manusia (Ratna, 2002).

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap budidaya adalah ketersediaan pakan yang berkualitas. Pakan yang menjadi makanan



utama adalah rumput laut *Sargassum* sp dan daun kelor (*M. oleifera*) yang telah terbukti memiliki nutrisi yang tinggi. Salah satunya kandungan karotenoid yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas gonad bulubabi *T. gratilla* (Agutsuma *et al.*, 2005 ; Robinso *et al.*, 2002; Shpigel *et al.*, 2005).

Gonad bulubabi dipengaruhi oleh kualitas nutrisi pakan hal ini menunjukkan bahwa pemilihan dan kombinasi campuran pakan untuk menghasilkan kualitas gonad yang baik. Menurut Tjendanawangi, (2010) produksi gonad dan kualitas gonad dipengaruhi oleh sistem reproduksi dan kualitas nutrisi seperti kandungan protein, energi dan karotenoid pakan. Penelitian yang dilakukan oleh (Handayani *et al.*, 2004) tentang kandungan gizi dari jenis rumput laut (makroalga) golongan alga cokelat (*phaeophyta*) terbesar di laut tropis. Bahan ini dapat digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik yaitu protein yang berkisar 11,30-18,75%, karbohidrat 50-57,92%, lemak 0,6-2,6% dan abu 11-15%, kelebihan lainnya mengandung beberapa mineral seperti Ca, Fe, P serta vitamin A dan C (Kadi, 2005).

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Misra dan Misra, 2014; Oluduro, 2012; Ramachandran *et al.*, 1980). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi dari pada sayuran lainnya yaitu sebesar 32,57 mg/100 g (Yameogo *et al.*, 2011).

Rumput laut cokelat (*Phaeophyceae*) jenis *Sargassum* sp. merupakan salah satu rumput laut yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk memperbaiki kualitas warna gonad. Menurut Tjendanawangi *et al.*, (2014) dan Cyrus *et al.*, (2015) menemukan bahwa kualitas gonad yang sangat baik dapat diperoleh melalui pemberian *Sargassum* sp. sedangkan massa gonad yang

besar dapat dihasilkan melalui formulasi pakan buatan.

Tepung daun kelor (*M. oleifera*) dan tepung *Sargassum* sp. memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, namun pengaruh pemberian pakan tepung daun kelor dan tepung *Sargassum* sp. terhadap indeks kematangan gonad (IKG) bulubabi *T. gratilla* belum dimanfaatkan secara baik oleh masyarakat, khususnya bagi pembudidaya bulubabi oleh karena itu, peneliti ingin mengkaji lebih dalam tentang pengaruh pemberian tepung daun kelor (*M. oleifera*) dan tepung *Sargassum* sp. dalam pakan formulasi terhadap indeks kematangan gonad (IKG) dan kualitas warna gonad bulubabi (*T. gratilla*)

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Tablolong Kecamatan Kupang Barat. Penelitian ini berlangsung selama 2 bulan yaitu dari bulan April-Mei 2021. Pembuatan pakan dilakukan di Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana Kupang.

### Pelaksanaan penelitian

Setelah seminggu pelaksanaan penelitian bak yang digunakan dicuci terlebih dahulu menggunakan sikat dan dibilas dengan air hingga bersih. Setelah selesai pencucian, diisi air laut menggunakan pompa mekanik sebanyak 1.000 liter. Perlakuan dilakukan dalam bak beton bulat dengan diameter 180 cm dan tinggi 120 cm. Kemudian di dalam bak tersebut diletakan keranjang sebanyak 9 buah. Setiap keranjang bulubabi digunakan 5 individu dengan 40-50 g/individu.

Pengambilan sampel penelitian tersebut sebanyak 50 individu yang ditangkap antara bulan April 2021 Bolok. Pengambilan sampel *T. gratilla* pada saat air laut surut, kemudian di simpan dalam box yang berisi air, tujuannya agar *T. gratilla* tidak mati pada saat disampling.



Selanjutnya *T. gratilla* di bawah ke wadah budidaya untuk diukur diameter tubuhnya dengan menggunakan jangka sorong dan timbang berat tubuh menggunakan timbangan analitik. Ukuran *T. gratilla* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berdiameter 40-50 mm.

Selama proses aklimatisasi *T. gratilla* diberi pakan makroalga segar berupa (*Glasilaria*, *lamun* dan *padina*) tanpa ditimbang ditebar secara merata ke dalam wadah budidaya dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari. Selama aklimatisasi hal yang diamati adalah kualitas air, *T. gratilla* sehat atau tidak. Ciri-ciri *T. gratilla* yang sehat adalah tidak cacat atau bulu-bulunya tidak terlepas dari organ tubuh.

Sebelum *T. gratilla* ditebar kedalam bak budidaya terlebih dahulu di lakukan aklimatisasi selama dua hari untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan baru. Kemudian *T. gratilla* ditimbang berat awal, selanjutnya diambil 5 individu untuk dimasukan kedalam setiap keranjang plastik, diambil satu persatu sesuai perlakuan yang telah ditentukan.

### Pembuatan Pakan tepung

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan berupa daun kelor, *Sargassum* sp. kedele, dedak halus, vitamin mix, serta minyak jagung. *Sargassum* sp. diambil dari perairan Air Cina, daun kelor di ambil dari daerah Malaka, Kedele dan dedak halus dibeli dipasar. Sebelum digunakan bahan-bahan yang berupa daun kelor dan *Sargassum* sp. dicuci dan dikeringkan terlebih dahulu di sinar matahari langsung. sedangkan kedele disangrai terlebih dahulu. Bahan-bahan tersebut digiling terlebih dahulu menggunakan mesin penggiling dan diayak menggunakan saringan sampai mendapatkan tepung yang lebih halus. Hasil ayakan tersebut disimpan dalam plastik untuk persiapan pembuatan pakan.

### Formulasi pakan

**Tabel 1.** Formulasi pakan buatan *Sargassum* sp. dengan kadar protein 26%

Jenis bahan	Kand. Protein bahan	Jumlah bahan pakan (%)		
		PI	P2	P3
Tepung daun kelor	32,57	10	15	20
Tepung <i>Sargassum</i> sp.	20	20	15	10
Tepung kedele	42	25	25	25
Dedak halus	9,13	15	15	15
minyak jagung	-	5	5	5
vit mix	-	5	5	5
Total		100	100	100

### Pembuatan pakan campuran

Semua bahan yang terdiri berupa tepung daun kelor, tepung *Sargassum* sp. tepung dedak halus, tepung kedele, minyak jagung dan vitamin premix yang sudah ditimbang, kemudian disimpan dalam satu wadah untuk persiapan pembuatan pakan. Bahan-bahan yang sudah disiapkan mulai dari bahan baku yang paling sedikit sampai dengan bahan baku yang paling banyak. Setelah bahan dicampur bahan tersebut dilarutkan dalam air hangat sedikit demi sedikit dan diaduk hingga seluruh bahan tercampur secara merata. Setelah itu dicampurkan bahan pakan dan dihaluskan menggunakan mixer. Proses pencetakan pakan menggunakan mesin penggiling daging atau pencetak pellet, hasil cetakan tersebut didinginkan, kemudian dipotong dan hasilnya dikeringkan langsung di sinar matahari hingga benar-benar kering. Hasil analisis tersebut tercantum pada

### Pemberian Pakan



*T. gratilla* yang telah dipelihara, selanjutnya diberikan pakan buatan dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari, dengan jumlah pakan yang diberikan 15 g/hari yaitu pagi 20.00 dan 18.00 WITA. Pemberian pakan dengan cara diangkat keranjang plastik dari permukaan dasar air. Setiap perlakuan dibuka cicin penutup keranjang, kemudian diletakkan pakan dibagian mulut bulubabi selama waktu pemeliharaan. Pengamatan aktivitas makan biota uji dilakukan dengan mengukur waktu yang diperlukan setiap individu/menit *T. gratilla* selama pemeliharaan diberi pakan buatan sampai berakhir aktivitas diam/istirahat. Hasil pengukuran lamanya waktu makan *T. gratilla* dalam sehari pada kolam bak perlakuan, hasil dilihat pada hari awal penelitian hari ke-1, 14 dan 21 perlakuan.

Sipon dilakukan setelah *T. gratilla* dipelihara dalam bak budidaya. Penyipon dilakukan 2 kali dalam seminggu. Sebelum penyipon, terlebih dahulu air didalam bak diturunkan secara total serta keranjang budidaya disimpan diatas bak. Saat membersihkan bak budidaya terlebih dahulu aerasi dimatikan. Sisa-sisa pakan atau feses yang melekat pada bak budidaya ataupun keranjang dibersihkan dengan menggunakan sikat. Tujuannya agar sisa pakan dan feses *T. gratilla* tidak menyebabkan perubahan kualitas air dalam wadah budidaya. Setelah bak budidaya dan keranjang selesai dibersihkan maka dilakukan pengisian air. Kemudian *T. gratilla* dimasukan kembali kedalam bak pemeliharaan serta diberi aerasi

### Pengukuran Kualitas Air dan Proses Sampling

Pengukuran kualitas air seperti suhu, pH, TDS dan salinitas. Selanjutnya pengamatan dan pengambilan sampel indeks kematangan gonad (IKG) dan warna gonad bulubabi (*T. gratilla*) setiap dua minggu sebanyak 3 individu

dilakukan secara acak dengan mengambil satu individu disetiap perlakuan. Sebelum *T. gratilla* dibedah terlebih dahulu ditimbang berat tubuh. selanjutnya dibedah dengan cara digunting cangkang dari bagian aboral kebagian oral pada segmen yang tidak terdapat duri. Dengan perlahan organ bagian dalam dikeluarkan kecuali gonad dibedah lalu dibersihkan gonad dengan menggunakan pinset, setelah dibersihkan gonad diambil dengan menggunakan sendok kecil yang tipis dan diakkan diatas timbangan untuk ditimbang berat gonadnya. Kemudian diperiksa warna gonadnya dengan menggunakan kertas indikator.

### Parameter yang Diukur

#### Indeks kematangan Gonad (IKG)

Analisis data parameter biologi pada variabel (IKG), menurut (Gasper, 1991), menggunakan rumus:

$$IKG = \frac{BG}{BT} \times 100\%$$

Keterangan:

IKG : Indeks kematangan gonad (%)

BG : Berat gonad pada akhir (gram)

BT : Berat tubuh pada awal (gram)

#### Warna Gonad

Untuk kepentingan pengolahan data statistik maka kualitas warna dikoreksi untuk data kuantitatif menggunakan kategori yang dimodifikasikan dari Pearce, (2004) sebagai berikut:

**Tabel 2.** Indikator warna untuk menilai kualitas warna gonad *T. gratilla*

No.	Warna	Kualitas	Skor
1.		Sangat baik	4
2.		Baik	3
3.		Kurang baik	2
4.		Tidak baik	1



## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan dimana 1 perlakuan terdapat 3 ulangan. Sehingga diperoleh 9 rancangan percobaan. Deskripsi perlakuan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Perlakuan A : Tepung Daun Kelor 10 % +  
Tepung *Sargassum* Sp. 20 %  
Perlakuan B : Tepung Daun Kelor 15 % +  
Tepung *Sargassum* Sp. 15 %  
Perlakuan C : Tepung Daun Kelor 20 % +  
Tepung *Sargassum* Sp. 10 %

## Analisis Statistik

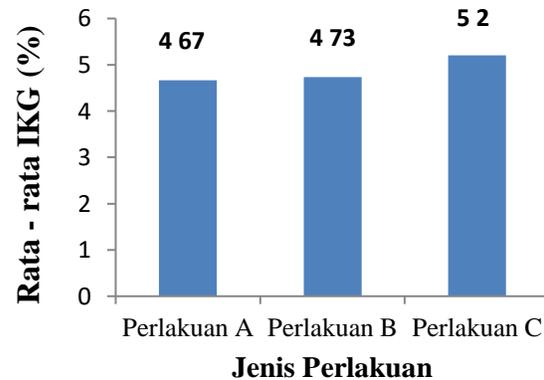
Data dari tingkat kematangan gonad dan warna gonad yang diperoleh dari penelitian menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) jika hasil yang diperoleh menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) sesuai petunjuk (Radjab, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Indeks Kematangan Gonad *T. gratilla*

Nilai indeks kematangan gonad *T. gratilla* berdasarkan perhitungan deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata nilai indeks kematangan gonad yaitu perlakuan A 4.67 %, perlakuan B 4.73 % kemudian diikuti perlakuan C 5.2 %. Berdasarkan hasil di atas bahwa hasil yang dicapai antara perlakuan, tidak berpengaruh nyata. oleh karena itu tidak melanjutkan uji BNT. Indeks kematangan gonad *T. gratilla* berdasarkan perhitungan deskriptif dapat dilihat pada **gambar 1**. dibawah ini.

Berdasarkan uraian analisis di atas maka nilai indeks kematangan gonad tertinggi pada perlakuan C, pemberian daun kelor 20 % + tepung *Sargassum* sp. 10 % dikarenakan tingkat konsumsi pakan yang baik serta kandungan protein yang terdapat pada daun kelor dan *Sargassum* sp seperti Karbohidrat, lemak, protein dan vitamin B1, B2 dan lainnya.



**Gambar 1.** Nilai indeks kematangan gonad (IKG) *T. gratilla*

Diduga kandungan tersebut dapat mempercepat indeks kematangan gonad bulubabi (*T. gratilla*) dengan nilai 5.2 %.

Rendahnya nilai indeks kematangan gonad yang diperoleh dalam penelitian ini disebabkan karena perlakuan B pemberian (tepung daun kelor 15 % + tepung *Sargassum* sp. 15 %) dan perlakuan A pemberian (tepung daun kelor 10 % + tepung *Sargassum* sp. 20 %) tidak menghasilkan nilai IKG yang baik dikarenakan konsumsi pakan yang lebih rendah diawal perlakuan dipengaruhi ukuran saluran pencernaan (faring, esophagus, lambung, usus dan rektum) yang mengecil setelah dipuaskan. Fernandez, (2000) melaporkan bahwa konsumsi pakan bulubabi diatur oleh volume saluran pencernaan. Jauh sebelumnya Hammer *et al*, (2006) telah mengindikasikan hal tersebut saat mempelajari perubahan ukuran saluran pencernaan *Stronglocentrotus purpuratus* pada musim tertentu dan saat dipuaskan, dimana ukuran saluran pencernaan yang lebih kecil diyakini membatasi jumlah nutrisi yang dapat disimpan.

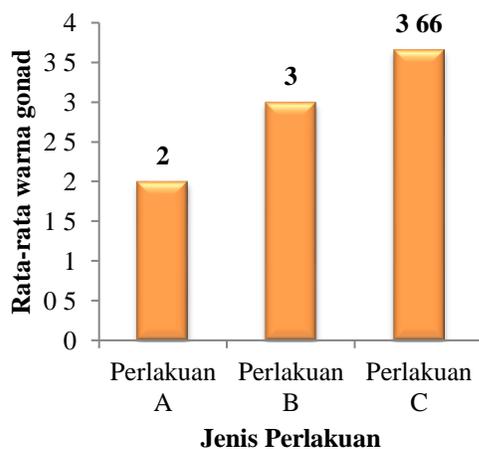
*T. gratilla* lebih banyak diam, sedikit melakukan aktivitas makan dan rentang makan semakin lama mengakibatkan terbatasnya



jumlah protein yang dimakan. Hal tersebut memperlambat perkembangan kematangan gonad bulubabi. Dibandingkan dengan kondisi bulubabi di alam, maka aktivitas *T. gratilla* yang lebih banyak diam berhubungan dengan variabel lain yang tidak di ukur, seperti kecepatan gelombang. Kawamata, (2010) melaporkan bahwa aktifitas makan bulubabi sangat dipengaruhi gelombang air sehingga mempengaruhi pergerakannya untuk mencari makan. Hasil yang diperoleh dalam penelitian lebih baik Jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Tjendanawangi, 2010) dengan nilai indeks kematangan gonad sebesar 0,09-5,14% serta lebih rendah Cirino, (2017) memperoleh 8,70%.

### Warna Gonad *T. gratilla*

Warna gonad bulubabi (*T. gratilla*) berdasarkan perhitungan deskripsi yaitu perlakuan A memiliki indikator 2, perlakuan B memiliki indikator warna 3 dan perlakuan C dengan memiliki indikator 3,66. Berdasarkan hasil di atas bahwa hasil yang dicapai antara perlakuan, tidak berpengaruh nyata. Oleh karena itu tidak melanjutkan uji BNT. Warna gonad *T. gratilla* berdasarkan perhitungan deskriptif dapat dilihat pada **gambar 2** dibawah ini.



**Gambar 2.** Rata-rata warna gonad *T. gratilla*

Kualitas warna gonad *Sargassum* sp. memiliki karotenoid dan  $\beta$ -karoten. Menurut Tjendanawangi, (2014) menjelaskan bahwa kandungan karetonoid yang tinggi pada makroalga memberikan kualitas yang sangat baik warna orange pada bulubabi sehingga pada perlakuan C memberikan pakan *Sargassum* sp. dengan nilai warna gonad yang tinggi. Sedangkan gonad bulubabi yang berwarna gelap (cokelat atau hitam) menunjukkan bahwa kualitas warna gonad buruk dapat disebabkan karena peningkatan jumlah kandungan xanthopil seperti astaxanthin, canthaxantin dan fucoxanthin diduga menghasilkan warna gelap pada gonad bulubabi (Garama *et al.*, 2012). Kualitas warna gonad tidak hanya dipengaruhi oleh karotenoid dalam makanan, tetapi juga waktu dalam proses pematangan. Tjendanawangi *et al*, (2010) menemukan bahwa kualitas warna *T. gratilla* gonad yang sangat baik pada umumnya diperoleh selama selama fase pertumbuhan, taitu masa prematurasi dan masa pematangan awal, sedangkan kualitas rendah diperoleh dari masa pematangan akhir, pemijahan dan masa pemulihan.

Kualitas dan tekstur warna gonad tertinggi dalam penelitian ini, mendapatkan kualitas warna gonad yang baik skor 3.66 mencapai pada minggu kedelapan kemudian menurun pada minggu keempat gonad yang dipeoleh kurang bagus dengan skor 2. Jika dibandingkan dengan (Tjendanawangi *et al.*, 2010) mencapai tingkat kematangan pada minggu keempat kemudian menurun pada minggu keenam.

### Kualitas Air

Sebagai data penting selama pemeliharaan *T. gratilla* dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi pengukuran suhu, pH, TDS dan salinitas. Hasil pengukuran selama penelitian dapat dilihat pada **tabel 3** di bawah ini.



**Tabel 3.** Pengukuran kualitas air selama penelitian

Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	TDS (ppm)
28-29	35-36	7,6-8,6	886-999

Menurut Mos *et al*, (2012), suhu suatu perairan dapat mempengaruhi proses metabolisme dan siklus reproduksi organisme bulubabi yang optimal berkisar 29-30 °C. Proses metabolisme yang didukung oleh suhu yang sesuai dengan kehidupan bulubabi dapat membantu dan mempercepat proses metabolisme tubuh bulubabi sehingga dapat menjaga konstantannya pada pertumbuhan. Suhu perairan selama penelitian dalam wadah terkontrol dibalai benih ikan pantai (BBIP) Tablolong berkisar antara suhu 28-29 °C, dan merupakan suhu yang baik bagi kehidupan *T. gratilla*.

Salinitas untuk kehidupan biota laut yang baik atau ideal adalah salinitas 30-31 ppt, tingginya salinitas suatu perairan dapat mempengaruhi kehidupan ekosistem perairan laut terutama bulubabi (Uneputty *et al.*, 2016). Data pengukuran salinitas selama penelitian pada setiap perlakuan berkisar antara 28-32 ppt. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa suhu tersebut merupakan taraf yang optimal untuk kehidupan bulubabi *T. gratilla*.

Derajat keasaman (pH) untuk kehidupan organisme laut yaitu berkisar antara 7,3 – 7,5 (Uneputty *et al.*, 2016). Aslan (2005), menyatakan bahwa perairan yang ideal bagi bulubabi adalah pH airnya berkisar 6,5-8,5. Perlakuan berkisar antara 7,5-8,3, nilai kualitas air tersebut merupakan taraf yang optimal untuk kehidupan bulubabi. Total dissolve solid (TDS) yaitu kandungan mineral terlarut di bawah 150 ppm dan sangat baik untuk meningkatkan pertumbuhan gonad dan warna gonad bulubabi (*T. gratilla*). Tjendanawangi dan Dahoklory (2010), dalam penelitiannya menemukan bahwa pada perairan yang terbuka kondisi parameter

lingkungan seperti suhu, sangat penting perannya dalam mempengaruhi proses perkembangan gonad. Selain itu perubahan perairan akan mempengaruhi proses produksi. Suhu yang rendah akan menghambat perkembangan gonad bulubabi. Disamping itu juga suhu yang tinggi akan mengakibatkan unsur hara meningkat yang dapat memberikan kontribusi positif, terhadap kelimpahan kandungan makanan dalam perairan yang dapat mendukung pertumbuhan gonad *T. gratilla*. Demikian pula dalam penelitian ini menemukan bahwa sirkulasi air yang digunakan merupakan air laut langsung yang dipompa dari laut dengan menggunakan pompa mekanik, sehingga parameter penunjang seperti suhu, Ph dan salinitas tetap stabil seperti perairan terbuka untuk proses perkembangan gonad *T. gratilla*.

Kisaran nilai kualitas air yang diukur selama penelitian dalam wadah pemeliharaan *T. gratilla* baik perlakuan A, B dan C yang dilihat dari parameter kualitas air suhu, salinitas, pH dan TDS tidak adanya perbedaan terhadap beberapa perlakuan. Hal ini dikarenakan bahwa antara perlakuan A, B dan C berada dalam wadah yang sama namun berbeda keranjang dan tidak ada curah hujan dan air yang digunakan pada bak yang sama. Dari hasil pengukuran kualitas air masih berada dalam kisaran normal yakni suhu air pada wadah pemeliharaan berkisar 28 °C, salinitas 35 ppt, pH 7,6 dan TDS 886 ppm yang untuk mendukung indeks kematangan gonad dan peningkatan warna gonad *T. gratilla*.

### Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan pemberian pakan daun kelor (*M. oleifera*) dan *Sargassum* sp. dengan persentase yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap indeks kematangan gonad dan warna gonad bulubabi (*T. gratilla*) yang berkualitas.



## Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menambahkan dosis tepung daun kelor dan *Sargassum* sp yang lebih tinggi, dalam pakan buatan terhadap indeks kematangan gonad (IKG) dan kualitas warna gonad bulubabi (*T. gratilla*.)

## DAFTAR PUSTAKA

- Agutsuma, Y., Sakai, Y., Tajima, K. 2010. Recent Advances in Sea Urchin Aquaculture in Japan. *Bulletin of the Aquaculture Assosiatin of Canada*, 108 (1): 4-9.
- Abubakar L, Wangi C, Uku J., Ndirangu S. 2012. Antimicrobial activity of varios extracts of the sea urchin *ripneutes gratilla* (Echinodea). *African journal of Phamaology and Therapeutic* 1 (1): 19-23.
- Cirino P, Ciaravolo M, Paglialonga A, Toccato A. 2017. Pemeliharaan jangka panjang bulubabi *Paracentrotus lividus* dalam kultur. *Laporan Akuakultur* 7: 27 – 33.
- Cyrus M.D, Bolton J.J, Scholtz R., Macey B.M. 2015. Keunggulan *Ulva* (*Chlorophyta*) sebagai aditif pada pakan hasil ramuan bulubabi: berpengaruh pada palabilitas, konsumsi, dan daya cerna. *Nutrisi Budidaya* 21 (5): 578 - 591.
- Dobo, J. 2009. Tipologikomunitas lamun kaitannya dengan populasi bulubabi di pulau Hatta, Kepulauan Banda, Maluku.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2012. Global Aquakulture Production (online query) 1959 - 2009. [Terhubung]berkala]. <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquakulture-production/query/en>. [Feb. 2012]
- Fernandez, C., Boudoursresque C.F. 2000. Nutrition. Of The Sea Urchin *Paracentrotus Lividus* (Ecinodermata: Ecinodea) Fed Different Artificial Food. *Marine Ecology Progress Series*, 204 : 131 – 141.
- Garama, D, Bremer P., Carne A. 2012. Ekstraksi dan Analisis Karotenoid dari *Selandia Baru Evechinus chloroticus* gonads. *Acta Biochemica Polonica* 59 (1): 83-85.
- Hammer H., Wattas S., Lawrence A., Desmon R. 2006. The Effect Of Diatery Protein On Consumption, Survival, Growth and Production Of Sea Urchin *Lytechinus Variagatus*. *Aquakulture*, 254: 483 – 495.
- Gaspers, 1991. Teknik Analisis Data dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung.
- Handayani, T., Sutarno, Setyawan A.D. 2004. Analisis Komposisi Nutrisi Rumput Laut *Sargassum crassifolium*. *Jurnal biofarmasi*. 2 (2): 45-51.
- Kawamata, S. 2010. Inhibitory effects of wave action on destructive grazing by Sea urchins: a review. *Bull. Fish. Res. Agen*, 32: 95-102
- Keesing J.K., Hall K.C. 1998. Review of Harvests and Status of world Sea Fisheries Points to Opportunities for Aquaculture. *J. Shellfish Res.* 17:1.597-1.604
- Misra, S., Misra, M.K. (2014). Nutritional Evaluation of Some Leafy Vegetable Used by The Tribal and Rural People of South Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 4, 23-28.
- Oluduro, A.O. (2012). Evaluation of Ntimicrobial Properties nd Nutritional Potentials of *Moringa oleifera* Lam. Leaf in Sout-Western Nigeria. *Malaysian Journal of Microbiology*, 8,59-67.
- Pearce, C.M., Daggett T.L., Robinson S.M.C. 2002. Effect of Protein Source Ratio and Protein Concentration in Prepared Diets on Gonad Yield and Quality of The Green Sea Urchin, *Stronglocentrotus droebachiensis*. *Aquakulture* 214: 307-332.



- Pearce, C.M., Daggett T.L., Robinson S.M.C. 2004. Effect of Urchin Size and Diet on Gonad Yield and Quality in The Green Sea Urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis*. *Aquaculture* 233: 337-367.
- Radjab, A.W. 2010. Pengaruh Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Reproduksi Bulubabi (*Tripeutes gratilla*L) di Laboratorium. *Oseonologi dan Limnologi Indonesia* 36(2): 243-258.
- Ramachandran, C., Peter, K.V., Gopalakrishnan, P.K., 1980. Drumstick (Moringa oleifera): amultipurpose Indian vegetable. *J. Econ. Bot.* 34,276-283.
- Ramzani, 2012. Pengaruh Metode Pemeliharaan, Dosis Pakan yang Sesuai dan Pola Adaptasi Bulubabi (*Tripneustes gratilla*) Terhadap Lingkungan Keramba Tancap [Skripsi]. Kendari. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Haluoleo.
- Ratna, F.D. 2002. Pengaruh Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Pasta Fermentasi Gonad *Diadema setosum* dengan *Lactobacillus plantarum* sebagai Kultur Starter (Skripsi). Bogor : Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Shpigel, M., Mc. Bride S. C, Marciano S., Ron S., Ben-Amotz A., 2005. Improving Gonad Colour and Somatic Indeks in European Sea Urchine *Paracentrotus lividus*. *Aquaculture* 245:101-109.
- Storer, T. I., Usinger R. L. 1968. *Element of Zoology*. 3rd eds. New York (US). Mc Graw-Hill. Co.Simbolan, J.M., Simbolan, M., dan Katharina, N. 2007. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Kanisius, Yogyakarta.
- Tjendanawangi, A. 2010. Kinerja Perkembangan Gonad Bulubabi *Tripneustes gratilla* yang Diberi Pakan Buatan dengan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Berbeda serta Hormon Estradiol-17 $\beta$ . Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Tjendanawangi, A. 2010. Perkembangan Gonad Bulubabi (*Tripneustes gratilla*) yang Ditangkap Diperairan Teluk Kupang. Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Tjendanawangi, A., Junior M. Z., Mokoginta I., Suprayudi M. A., Yulinda F. 2010. Perkembangan gonad bulubabi *Tripneustes gratilla* yang di tangkap diperairan teluk Kupang. *Ichthyos* 9:77-83
- Tjendanawangi, A. 2014. Studi Biologi *Tripneustes gratilla* yang Ditangkap di Perairan Teluk Kupang. *Media Exacta* 16: 1765–1771.
- Tjendanawangi, A., Dahoklory N. 2012. Perbaikan Kualitas Gonad (*Tripneustes gratilla*) dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pakan Buatan Makroalga dalam Keranjang Jarring Apung. Prosiding seminar kelautan VIII. Universitas Hangtuah, Surabaya.
- Tjendanawangi, A., Zairin M., Mokoginta, Suprayudi M.A., Yulianda, F. 2014. Kadar Protein dan rasio Energi Protein yang Menghasilkan Kualitas Gonad *Tripneustes gratilla* Terbaik. *Jurnal Biologi dan Ilmu Kehidupan* 5 (1): 95-105.
- Uneputty, P.A., Frederick R. 2016. Status Populasi Bulubabi *Tripneustes gratilla* di Perairan Desa Liang, Pulau Ambon. Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Zakaria, I.J. 2013. Komunitas Bulubabi (Echinoidea) di Pulau Ciangkuak, Pulau Siakuai dan Pulau Selatan Samutera Barat. Prosiding Seimirata FMIPA Universitas Lampung 1 (1): 38-187.