

**APLIKASI HORMON PERTUMBUHAN REKOMBINAN UNTUK MENINGKATKAN LAJU PERTUMBUHAN IKAN KAKAP (*Lutjanus sp.*) PADA KERAMBA JARING APUNG DI TELUK TALENGEN**

***Application of Recombinant Growth Hormones to Increase The Growth Rate of Lutjanus Sp. in Floating Net Cages in Talengen Bay***

**Aprelia Martina Tomaso, Walter Balansa, Krisan Salendeho**

Program Studi Teknologi Budidaya Ikan Jurusan Perikanan dan Kebaharian Politeknik Negeri Nusa Utara  
Email: aprilomasoa@gmail.com

---

**Abstrak:** Budidaya ikan kakap sering terkendala dengan kurang tersedianya pakan rucah secara kontinyu dan berkelanjutan, karena pakan rucah tersedia secara musiman. Budidaya ikan kakap harus diselingi dengan pemberian pakan pelet, apalagi pakan pelet yang diperkaya dengan hormon pertumbuhan rekombinan dapat menjadi salah satu solusi. Mempercepat laju pertumbuhan ikan dapat dilakukan dengan pemberian hormon pertumbuhan rekombinan. Hormon tersebut dijadikan sebagai suplemen pakan bagi ikan maupun udang. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan kakap menggunakan hormon pertumbuhan rekombinan yang dibudidayakan dengan sistem keramba jaring apung di Teluk Talengen. Tahapan penelitian terdiri dari persiapan wadah dan ikan uji, pembuatan pakan dan pemeliharaan selama 30 hari. Perlakuan yang dilakukan adalah dosis hormon pertumbuhan rekombinan yang diaplikasikan ke pakan dan diberikan pada ikan kakap. Dosis yang diberikan adalah : 0 mg/kg, 2 mg/kg, 3 mg/kg, dengan tiga kali ulangan. Ikan kakap yang digunakan berukuran 3-5 cm dengan padat tebar 10 ekor per wadah. Dosis hormon pertumbuhan rekombinan akan dicoating menggunakan putih telur dan disemprot ke pakan. Pemberian pakan dilakukan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian sebanyak 2 kali pada pagi dan sore hari. Hasil penelitian memperlihatkan perlakuan terbaik yaitu dosis 3 mg/kg pakan meningkatkan bobot tubuh (8,8 gr), SGR (3,43%), EP (28,3%) dan SR (100%) dibandingkan perlakuan kontrol. Hal tersebut menunjukkan hormon pertumbuhan rekombinan memberi pengaruh positif meningkatkan laju pertumbuhan dan *survival rate* ikan kakap selama 30 hari pemeliharaan.

**Kata kunci:** *coating*, hormon pertumbuhan rekombinan, keramba jaring apung, *Lutjanus sp.*, pembesaran

**Abstract:** *Snapper cultivation is often constrained by the lack of continuous and sustainable feed availability, because trash feed is readily available. The cultivation of snapper fish must be interspersed with providing pellet feed, moreover pellet feed enriched with recombinant growth hormone can be a solution. Accelerating the growth rate of fish can be done by offering recombinant growth hormone. This hormone is used as a supplement to feed for fish and shrimp. The aim of this study was to increase the growth rate of snapper using recombinant growth hormone cultivated with floating net cage system in Talengen Bay. Stages of taking care of research from containers and test fish, making feed and maintaining it for 30 days. The treatment is a recombinant growth hormone which is applied to feed and given to snapper. The doses given were: 0 mg/kg, 2 mg/kg, 3 mg/kg, with three replications. The snapper used is 3-5 cm in size with a stocking density of 10 fish per container. The dose of recombinant growth hormone will be coated using egg white and sprayed into the feed. Feeding is done occasionally with a frequency of offering 2 times in the morning and evening. The results of the best treatment treatment, namely the dose of 3 mg / kg of feed increased body weight (8.8 gr), SGR (3.43%), EP (28.3%) and SR (100%) compared to control treatment. This shows that the growth of recombinant growth hormone has a positive effect on increasing the growth rate and survival of snapper for 30 days of rearing.*

**Keyword:** *coating, floating cage net, growthout, recombinant growth hormone, Lutjanus sp.*

## PENDAHULUAN

Ikan kakap (*Lutjanus* sp.) sebagai salah satu komoditas budidaya laut memiliki nilai ekonomi tinggi diantaranya; memiliki kandungan omega-3, kandungan protein sebesar 15-20% dan lemak sebesar 5% (Natsir & Latifa, 2018; Purba *et al.*, 2016), warna daging putih, dapat dibudidayakan di air laut dan payau serta memiliki pasaran yang luas baik internasional, nasional maupun lokal. Ikan kakap yang diekspor biasanya dalam bentuk *fresh* dan *frozen* ke Amerika Serikat, Italia, Spanyol, Prancis, Australia dan negara-negara Timur Tengah (Hardianti *et al.*, 2016; KKP, 2020).

Usaha pengembangan yang dilakukan saat ini untuk budidaya ikan kakap adalah dengan melakukan *demonstration farm* (demfarm) di keramba jaring apung (KJA). KJA adalah salah wadah budidaya yang cukup ideal, yang ditempatkan di badan air dalam seperti waduk, danau dan laut. KJA merupakan wadah untuk penerapan budidaya dengan sistem intensif untuk kelompok ikan maupun non ikan pada fase pendederan sampai pembesaran. Teluk Talengen memiliki karakteristik lingkungan perairan yang aman terlindung dari ombak besar serta masih ditemukan beberapa ekosistem pesisir dan laut seperti ekosistem mangrove, padang lamun hingga terumbu karang membuat kualitas dari perairan ini layak untuk dilakukan budidaya ikan/non ikan. Penelitian yang dilakukan oleh Silalahi *et al.* (2015) dan Schaduw & Ngangi (2015) melaporkan Teluk Talengen memiliki kondisi lingkungan dan parameter kualitas air yang layak untuk budidaya ikan dan karang hias serta budidaya rumput laut.

Windarto *et al.* (2019) melaporkan sulitnya penyediaan pakan rucah secara kontinyu dalam jumlah yang cukup menjadi salah satu masalah dalam pembesaran ikan kakap. Hal dikarenakan pakan rucah

tersedia secara musiman, ketika musim ikan melimpah pakan rucah akan tersedia dalam jumlah yang melimpah tetapi ketika musim susah ikan maka pakan rucah tidak tersedia bahkan akan menjadi kompetitor dengan manusia untuk pemenuhan konsumsi ikan. Sehingga salah satu solusi yang mampu menyediakan pakan ikan kakap secara berkelanjutan yaitu melalui aplikasi hormon pertumbuhan rekombinan pada pelet komersial untuk meningkatkan laju pertumbuhan agar kebutuhan pakan tetap terpenuhi dan memperpendek waktu budidaya.

Hormon pertumbuhan rekombinan merupakan inovasi teknologi dibidang perikanan yang memiliki potensi sebagai pakan suplemen yang dapat memberikan percepatan pertumbuhan ikan budidaya (Alimuddin *et al.*, 2010), meningkatkan kelulusan hidup ikan melalui sistem peningkatan kekebalan tubuh terhadap penyakit dan stress (McCormick, 2001). Menurut Ihsanudin *et al.* (2014) hormon pertumbuhan merupakan salah satu hormon hidrofilik polipeptida yang tersusun atas asam amino yang dapat digunakan untuk memacu pertumbuhan ikan. Penelitian yang dilakukan dengan pemberian hormon pertumbuhan rekombinan telah diuji pada *coho salmon* dan *chum salmon* (Moriyama & Kawauchi, 1990), ikan nila merah (Acosta *et al.*, 2007), udang vaname (Santiesteban *et al.*, 2010; Subaidah *et al.*, 2012), ikan gurami (Irmawati *et al.*, 2012), ikan sidat (Handoyo *et al.*, 2012), ikan mas (Tomasoa & Laodini, 2018) dan ikan baung (Saputra *et al.*, 2017). Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan kakap menggunakan hormon pertumbuhan rekombinan yang dibudidayakan dengan sistem keramba jaring apung di Teluk Talengen.

**METODE**

**Alat dan Bahan**

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

Alat	Bahan
Keramba jaring apung	Ikan kakap
Kurungan jaring	Hormon pertumbuhan rekombinan
Timbangan digital	Telur ayam
Gelas ukur	NaCl 0,9%
Penggaris	Pakan Megami
Sibu-sibu	Stabilizer

**Tahapan penelitian**

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap, uraian tahapan tersebut sebagai berikut :

1. Persiapan wadah

Wadah yang digunakan pada penelitian ini yaitu kurungan jaring sebanyak 3 unit yang didesain setiap unit memiliki 3 kotak berukuran 1x1x1 m yang diletakkan di dalam KJA berukuran 4x4 m. Kurungan jaring dan jaring KJA dibersihkan terlebih dulu menggunakan air tawar dan dijemur hingga kering untuk menghilangkan substrat yang menempel pada jaring

2. Persiapan ikan kakap

Ikan yang digunakan adalah ikan kakap (*Lutjanus sp.*) berasal dari perairan disekitar Teluk Talengen. Ikan kakap yang digunakan disortir dan dipilih memiliki ciri-ciri tubuh yang tidak luka dan tidak cacat dengan ukuran ikan 3-5 cm. Ikan yang telah disortir akan ditebar pada masing-masing kotak kurungan jaring sebanyak 10 ekor. Sebelum dilakukan perlakuan, ikan kakap akan diaklimatisasi awal pada wadah KJA selama 3 hari, aklimatisasi pakan pelet selama 7 hari dan aklimatisasi akhir selama 4 hari

3. Pembuatan pakan berhormon

Aplikasi hormon pertumbuhan rekombinan dilakukan dengan metode *oral*. Aplikasi dosis hormon pertumbuhan pada pakan Megami (pakan komersil) sesuai rancangan penelitian (0 mg/kg, 2 mg/kg dan 3 mg/kg pakan), dilakukan *coating* menggunakan putih telur sebagai *binder* dan dimasukkan ke dalam botol *spayer*. Kemudian campuran setiap perlakuan disemprotkan ke pakan pelet hingga rata dan dikeringanginkan selama 30 menit. Pakan disimpan dan siap digunakan

4. Pemeliharaan ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari. Sebelum dilakukan perlakuan dan pemeliharaan akan dilakukan sampling awal, meliputi: bobot tubuh awal, panjang tubuh awal dan jumlah ikan tiap kotak kurungan jaring. Pemberian pakan pada ikan kakap secara *at satiation* dengan melakukan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari pada pagi dan sore. Setiap minggu pemeliharaan akan dilakukan pengukuran kualitas air, meliputi: suhu, pH, salinitas, dan kekeruhan air. Pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran kualitas air

No	Parameter	Hasil Pengukuran
1	Salinitas	32-35 ppt
2	Suhu	28,7-32,1 °C
3	pH	7-8
4	Kekeruhan air	4,19-5,2 NTU

**Parameter Uji**

Parameter uji yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

**1. Bobot Tubuh**

Bobot tubuh merupakan nilai yang dihitung berdasarkan selisih berat ikan pemeliharaan dengan berat akhir pemeliharaan dan berat awal pemeliharaan dengan rumus :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

- W = Pertumbuhan bobot tubuh (gr)
- $W_t$  = Bobot ikan akhir pemeliharaan (gr)
- $W_0$  = Bobot ikan awal pemeliharaan (gr)

### 2. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik diukur dengan pengambilan data saat awal dan akhir penelitian dengan rumus :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%)
- $W_t$  = Bobot ikan akhir pemeliharaan (gr)
- $W_0$  = Bobot ikan awal pemeliharaan (gr)
- t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

### 3. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dihitung menggunakan rumus :

$$EP = \frac{(W_t + D) - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

- EP = Efisiensi pakan (%)
- $W_t$  = Bobot ikan akhir pemeliharaan (gr)
- $W_0$  = Bobot ikan awal pemeliharaan (gr)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan pengaruh positif dari aplikasi hormon pertumbuhan rekombinan pada ikan kakap selama 30 hari masa pemeliharaan. Hasil penelitian diantaranya yaitu;

### Bobot tubuh

Rata-rata bobot tubuh ikan kakap setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 1. Peningkatan bobot tubuh ikan kakap semakin meningkat seiring dengan masa pemeliharaan dan dosis hormon pertumbuhan yang diberikan.

- D = Jumlah ikan yang mati
- F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

### 4. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Berikut rumus perhitungan tingkat kelangsungan hidup :

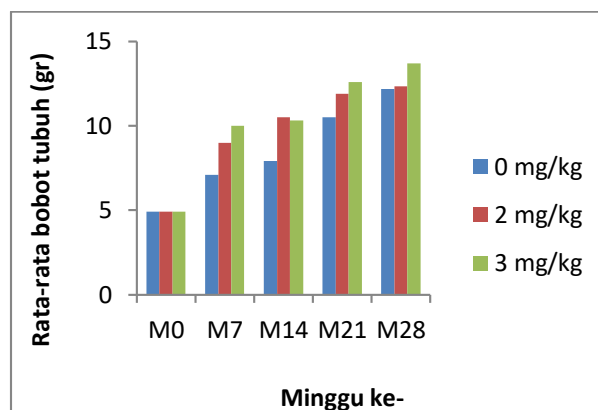
$$SR (\%) = \frac{N_0}{N_t} \times 100$$

Keterangan:

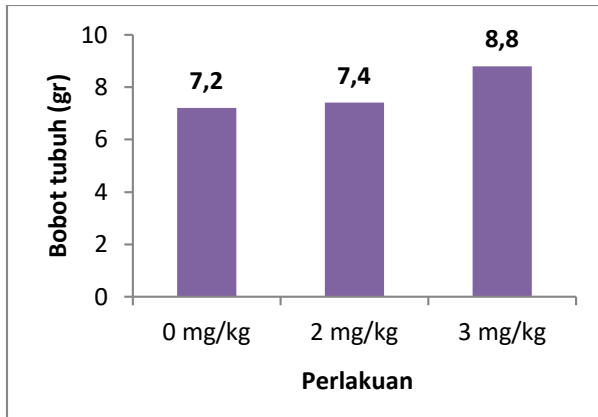
- SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)
- $N_t$  : Jumlah ikan di akhir pemeliharaan
- $N_0$  : Jumlah ikan di awal pemeliharaan

### Analisis Data

Data hasil pengukuran parameter pengamatan yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif. Data hasil yang diperoleh akan disajikan dalam histogram untuk menjelaskan pengaruh pemberian hormon pertumbuhan rekombinan terhadap laju pertumbuhan ikan kakap selama 30 hari masa pemeliharaan.



Gambar 1. Rata-rata bobot tubuh ikan kakap setiap minggu

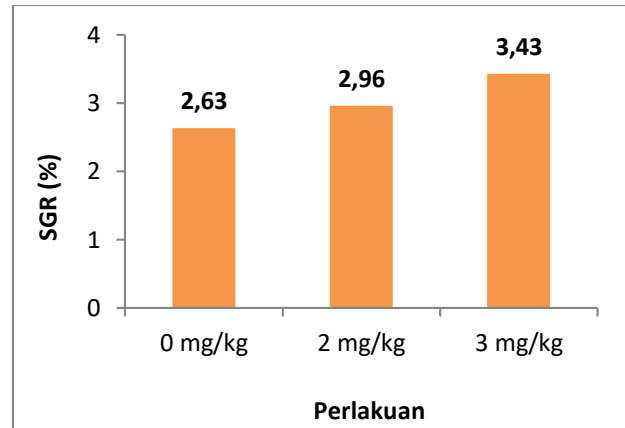


Gambar 2. Bobot tubuh ikan kakap

Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan bobot tubuh ikan kakap yang tertinggi pada perlakuan dosis 3 mg/kg sebesar 8,8 gr dan diikuti oleh perlakuan dosis 2 mg/kg sebesar 7,4 gr dibandingkan dengan perlakuan kontrol sebesar 7,2 gr. Hasil pertumbuhan bobot tubuh ikan menunjukkan pengaruh positif hormon pertumbuhan rekombinan dalam merangsang pertumbuhan somatik ikan kakap menjadi daging ikan. Masuknya rGH ke tubuh ikan melalui pakan yang diberikan menyebabkan terjadinya hidrolisis disaluran pencernaan oleh enzim proteolysis sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh (Antoro *et al.*, 2014).

#### Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

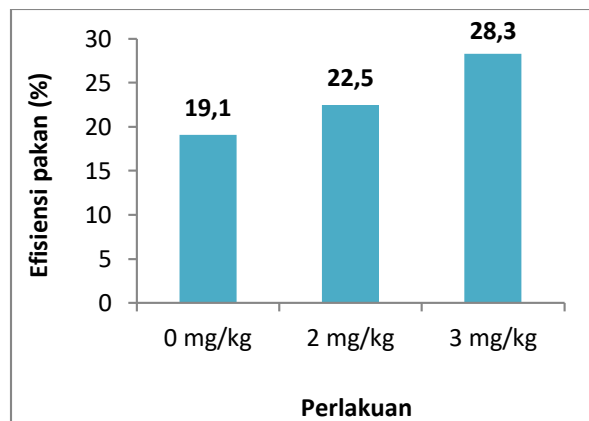
Hasil SGR dapat dilihat pada Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik ikan kakap yang diberi hormon pertumbuhan rekombinan yang tertinggi sebesar 3,43% (dosis 3 mg/kg) bila dibandingkan dengan ikan kakap yang beri perlakuan kontrol sebesar 2,63%.



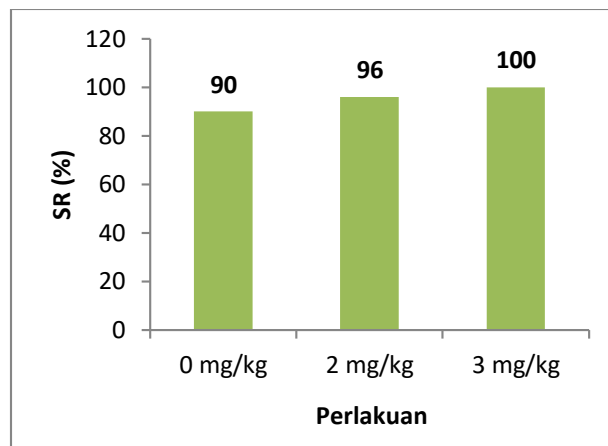
Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik ikan kakap.

#### Efisiensi pakan

Perhitungan efisiensi pakan dilakukan untuk mengevaluasi pakan yang diberikan pada ikan kakap apakah efisien dalam menunjang laju pertumbuhan ikan atau tidak. Efisiensi pakan dapat dilihat pada Gambar 4. Persentase efisiensi pakan tertinggi pada perlakuan 3 mg/kg sebesar 28,3%, perlakuan 2 mg/kg sebesar 22,5% dibandingkan dengan perlakuan kontrol 0 mg/kg sebesar 19,1%. Efek dari pemberian rGH pada ikan dapat dilihat dari besarnya nilai efisiensi pakan dalam pembentukan massa otot atau daging dan lama cepatnya respons ikan dalam mengkonsumsi pakan (Ramayani *et al.*, 2016). Hal ini menunjukkan ikan kakap yang diberi perlakuan hormon pertumbuhan rekombinan efisien dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan sehingga menunjang laju pertumbuhan serta dapat mengurangi jumlah pakan yang digunakan dalam proses budidaya. Sejalan dengan Zulpikar *et al.* (2018) meningkatkan nilai efisiensi pakan menggunakan dosis rGH 6 mg/kg pakan sebesar 72,06% pada ikan bawal bintang.



Gambar 4. Efisiensi pakan ikan kakap



Gambar 5. Tingkat kelangsungan hidup ikan kakap

### Tingkat kelangsungan hidup

Gambar 5 memperlihatkan SR ikan kakap selama masa pemeliharaan dimana persentase perlakuan 3 mg/kg yang tertinggi mencapai 100%, perlakuan 2 mg/kg sebesar 96% dan perlakuan kontrol 0 mg/kg sebesar 90%. Menurut Mulyani (2014) dalam Tomaso & Azhari (2019) menyebutkan bahwa nilai SR yang baik jika >50% dan tidak baik jika 30%. Selanjutnya Tomaso & Azhari (2019) menambahkan ketersediaan pakan dan kondisi media pemeliharaan yang baik dapat mempengaruhi SR. Selain itu hormon pertumbuhan rekombinan menunjukkan pengaruh tidak saja dapat merangsang pertumbuhan namun juga dapat meningkatkan sistem imun ikan kakap sehingga SR yang dihasilkan sangat baik (>50%) dan mencapai 100%.

### KESIMPULAN

Peningkatan laju pertumbuhan ikan kakap semakin tinggi seiring dengan semakin tinggi dosis hormon pertumbuhan rekombinan yang diberikan. Perlakuan dosis hormon pertumbuhan rekombinan 3 mg/kg pakan merupakan perlakuan dosis terbaik meningkatkan pertumbuhan bobot tubuh (8,8 gr), SGR (3,43 %), EP (28,3%) dan SR (100%) dibandingkan perlakuan lainnya.

### DAFTAR RUJUKAN

- Acosta J, Morales R, Morales A, Alonso M, Estrada MP. 2007. *Pichia pastoris* expressing recombinant tilapia growth hormone accelerates the growth of tilapia. *Biotechnol Lett.* 29: 1671-1676

- Alimuddin, Lesmana I, Sudrajat AO, Carman O, Faizal I. 2010. Production and bioactivity potential of three recombinant growth hormones of farmed fish. *Indones Aquac J.* 5: 11-16
- Antoro S, Junior MZ, Alimuddin A, Suprayudi MA, Faizal I. 2014. Growth, biochemical composition, innate immunity and histological performance of the juvenile humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) after treatment with recombinant fish growth hormone. *Aquaculture Research.* 1-13
- Handoyo B, Alimuddin, Utomo NBP. 2012. Pertumbuhan, konversi, retensi pakan, dan proksimat tubuh benih ikan sidat yang diberi hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang melalui perendaman. *Jurnal Akuakultur Indonesia.* 11(2): 132-140
- Hardianti Q, Rusliadi, Mulyadi. 2016. Effect of feeding made with different composition on growth and survival seeds of Barramudi (*Lates calcalifer*, Bloch). *Jurnal Online Mahasiswa.* 3(2): 1-10
- Irmawati, Alimuddin, Zairin MJr, Suprayudi MA, Wahyudi AT. 2012. Peningkatan laju pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus goramy* Lac.) yang direndam dalam air yang mengandung hormon pertumbuhan ikan mas. *Jurnal Iktiologi Indonesia.* 12(1): 13-23
- Ishanudin I, Rejeki S, Yuniarti T. 2014. Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology.* 3(2): 94-102
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Genjot Produksi, KKP Jadikan Kabupaten Meranti Pusat Kawasan Budidaya Kakap Putih Nasional. <https://kkp.go.id/artikel/17085-genjot-produksi-kkp-jadikan-kabupaten-meranti-pusat-kawasan-budidaya-kakap-putih-nasional> Akses : 1 April 2020
- McCormick SD. 2001. Endocrine Control of Osmoregulation in Teleost Fish. *Amer Zool* 41: 781-794. *Model. Aquacult.* 204: 371-38
- Moriyama S, Kawauchi H. 1990. Growth stimulation of juvenile salmonids by immersion in recombinant salmon growth hormone. *Nippon Suisan Gakkaishi.* 56(1): 31-34
- Natsir NA & Latifa S. 2018. Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu bebek. *Jurnal Biology Science & Education.* 7(1): 49-55
- Purba EP, Ilza M, Leksono T. 2016. Study penerimaan konsumen terhadap steak (fillet) ikan kakap putih flavor asap. *Jurnal Online Mahasiswa.* 3(2): 1-11
- Ramayani santi, Iskandar Putra, Mulyadi, 2016. Pemberian Hormon Rekombinan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) yang Dipelihara dalam Sistem Akuaponik, *Jurnal Online Fakultas Perikanan dan Ilmi Kelautan*, volume 3, nomor 02, halaman 1-8.
- Santiesteban D, Martín L, Arenal A, Franco R, Sotolongo J. 2010. Tilapia growth hormone binds to a receptor in brush border membrane vesicles from the hepatopancreas of shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture.* 306(1-4): 338-342
- Saputra A, Tarsim, Elisdiana Y. 2017. Pengaruh perendaman ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) pada umur yang berbeda dalam hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur.* 1(2): 127-132
- Schaduw JNW & Ngangi E. 2015. Karakteristik lingkungan perairan Teluk Talengan Kabupaten Kepulauan Sangihe sebagai kawasan budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Budidaya Perairan.* 3(2): 29-44
- Silalahi DRA, Ngangi ELA, Undap SL. 2015. Kelayakan lokasi untuk pengembangan budidaya karang hias di Teluk Talengan Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Budidaya Perairan.* 3(1): 108-113
- Subaidah S, Carman O, Sumantadinata K, Sukenda, Alimuddin. 2012. Respons pertumbuhan dan ekspresi gen udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) setelah direndam dalam larutan hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang. *Jurnal Riset Akuakultur.* 7(3): 337-352

- Tomasoa AM & Azhari D. 2019. Pemanfaatan tepung biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap respons pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal MIPA Online. 8(3): 160-163
- Tomasoa AM & Laodini E. 2018. Pemberian *recombinant Growth Hormone* melalui metode perendaman terhadap pertumbuhan dan tingkat kelulusan hidup larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Tindalung. 4(2): 78-82
- Windarto S, Hastuti S, Subandiyono, Nugroho RA, Sarjito. 2019. Performa pertumbuhan ikan kakap putih (*Lates calcalifer* Bloch, 1790) yang dibudidayakan dalam sistem keramba jaring apung (KJA). Jurnal Sains Akuakultur Tropis. 3(1): 56-60
- Zulpikar, Irawan H, Putra WKA. 2018. Tingkat efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan bawal bintang dengan pemberian dosis *recombinant Growth Hormone* (rGH) yang berbeda. Intek Akuakultur. 2(2): 58-69