

PERFORMA PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*) MENGGUNAKAN PERENDAMAN CACAHAN BATANG PISANG KEPOK (*Musa ballbisiana*)

Growth And Survival Performance of Crayfish (*Cherax quadricarinatus*) Using Soaking in Chiped Kepok Banana (*Musa ballbisiana*) Stems

Dina Melinda¹, Indah Anggraini Yusanti¹, Rahma Mulyani^{2*}

¹ Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas PGRI Palembang, Indonesia

² Program Studi Budi Daya Ikan, Universitas PGRI Palembang, Indonesia

*Corresponding author: rahmamulyani16@yahoo.com

ABSTRAK

Proses *moulting* berjalan dengan baik diperlukan yakni suplemen tambahan agar dapat membantu terjadinya pada saat proses terjadinya *moulting*. Salah satu bahan alternatif yang diduga dapat dimanfaatkan adalah cacahan batang pisang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui performa pertumbuhan, kelangsungan hidup, FCR dan kualitas air selama penelitian serta mengetahui lama perlakuan perendaman cacahan batang pisang tertinggi dalam pemeliharaan lobster air tawar. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan dengan konsentrasi 5 g/l. pada perlakuan P0: Kontrol, P1: Perendaman Cacahan batang pisang pergantian 3 hari sekali, P2: Perendaman Cacahan batang pisang pergantian 7 hari sekali, P3: Perendaman Cacahan batang pisang tanpa pergantian. Data Parameter pertumbuhan, kelangsungan hidup dan FCR dianalisis dengan SPSS versi 16.0 dengan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman cacahan batang pisang dengan konsentrasi 5 gram/liter berpengaruh terhadap pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup lobster air tawar. Hasil lama Perendaman yang tertinggi selama penelitian yaitu pada perlakuan P3 perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian dengan konsentrasi 5 gram/liter. Menghasilkan pertumbuhan berat mutlak sebesar 2,61 gr, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 3,11 cm, rasio konversi pakan sebesar 1,70, dan tingkat kelangsungan hidup 100.00%.

Kata Kunci: Lobster Air Tawar, Cacahan Batang Pisang, perendaman, pertumbuhan

ABSTRACT

The moulting process in crayfish is running well, namely additional supplements are needed to help the process of moulting. One alternative material that is thought to be able to be used is shredded banana stems. The purpose of this study was to determine the growth performance, survival, FCR and water quality during the study and to determine the duration of the highest banana stem immersion treatment in crayfish maintenance. The research method used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment levels with 3 replications with a concentration of 5 g / l. in treatment P0: Control, P1: Soaking Banana Stem Shreds every 3 days, P2: Soaking Banana Stem Shreds every 7 days, P3: Soaking Banana Stem Shreds without replacement. Data on growth parameters, survival and FCR were analyzed using SPSS version 16.0 with analysis of variance (ANOVA) at a 95% confidence interval. Based on the results of the study, it showed that soaking banana stem

shreds with a concentration of 5 grams/liter affected weight growth, length growth, feed conversion ratio and survival of crayfishes. 2. The highest soaking time results during the study were in the P3 treatment of soaking banana stem shreds without replacement with a concentration of 5 grams/liter. Producing an absolute weight growth of 2.61 grams, an absolute length growth of 3.11 cm, a feed conversion ratio of 1.70, and a survival rate of 100.00%.

Keywords: Crayfish, Banana Stem Shreds, Immersion, Growth

PENDAHULUAN

Dikenal dengan nama *red claw* yang termasuk ke dalam anggota Famili *Parastacidae*, Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) diintroduksi dari Queensland, Australia dan kini dapat dibudidayakan di Indonesia yang terus meningkat kegiatan budidaya sebagai lobster hias hingga saat ini menjadi komoditas konsumsi. Hal tersebut karena Lobster air tawar memiliki tekstur daging yang padat, empuk dan memiliki rasa yang gurih (Masykur *et al.*, 2020; Razanah *et al.*, 2020).

Lobster air tawar merupakan udang konsumsi yang mulai dikembangkan untuk dibudidayakan di Indonesia sejak tahun 2000. Berkembangnya usaha lobster air tawar sebenarnya tidak lepas dari tingginya permintaan pasar, terutama pasar untuk ekspor. Semakin tinggi permintaan membuat harga lobster air tawar cukup tinggi. Pada pertengahan bulan Juni 2021 harga anakan lobster air tawar mencapai Rp 2000,- per ekor dan Rp 250.000,- per set untuk indukan (Andriani *et al.*, 2021). Budidaya lobster air tawar memiliki beberapa kendala yang sering terjadi dilapangan, salah satunya kendala dalam budidaya lobster air tawar yaitu dipertumbuhan. Dimana pada masa ini pertumbuhan lobster air tawar terjadi melambat karena proses *moulting*, dimana saat proses terjadinya *moulting* lobster air tawar banyak mengeluarkan energi. Sehingga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan. Menurut Scabra *et al.*, (2021) maka dari itu, agar proses *moulting* berjalan dengan baik diperlukan yakni

suplemen tambahan agar dapat membantu terjadinya pada saat proses terjadinya *moulting*. Salah satu bahan alternatif yang diduga dapat dimanfaatkan adalah cacahan batang pisang.

Batang pisang kepok (*Musa ballbisiana*) merupakan salah satu bahan alami yang termanfaatkan dan mudah dicari. Menurut Lusia *et al.*, (2020) batang pisang mengandung senyawa fitokimia seperti, alkaloid, flavonoid (17,65%), tanin (0,02%), dan saponin (0,024%) yang bersifat anti bakteri. Cacahan batang pisang juga dapat dimanfaatkan untuk kekebalan tubuh dan menurunkan tingkat stress. Mulyani *et al.*, (2023) menyatakan bahwa pemberian tepung batang pisang pada pakan ikan nila dapat meningkatkan kelangsungan hidupnya. Menurut penelitian Nurjanah *et al.*, (2018) yang mengaplikasikan cacahan batang pisang pada ikan nila mampu meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit *Streptococcus* dan menurunkan tingkat stress pada ikan nila. Maka ikan akan lebih mudah terserang penyakit, nafsu makan menurun, jika ikan stress sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat (Masjudi *et al.*, 2016). Oleh sebab itu melalui pendekatan informasi tersebut penulis tertarik untuk mengaplikasikan cacahan batang pisang untuk mengetahui efeknya terhadap pertumbuhan, sintasan dan rasio konversi pakan dalam pemeliharaan lobster air tawar.

Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui performa pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, FCR dan Kualitas air selama Penelitian dan mengetahui

lama perlakuan tertinggi perendaman cacahan batang pisang dalam pemeliharaan lobster air tawar.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Workshop Pemeliharaan Ikan (WSPI) Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas PGRI Palembang Jl. Jend. A. Yani, lorong. Gotong Royong 9/10 Ulu Kota Palembang. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan yaitu pada bulan April – Juni 2022.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan dengan konsentrasi 5 g/l. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Nurjanah *et al.*, (2018), perlakuan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

P0: Kontrol

P1: Perendaman Cacahan batang pisang pergantian 3 hari sekali

P2: Perendaman Cacahan batang pisang pergantian 7 hari sekali

P3: Perendaman Cacahan batang pisang tanpa pergantian

Prosedur Kerja

Persiapan Wadah Media Pemeliharaan

Mempersiapkan wadah pemeliharaan yang berupa akuarium ukuran 30 x 30 x 30 cm. Akuarium yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu, dikeringkan kemudian disusun secara acak pada setiap perlakuan. Kemudian diisi air sebanyak 12 Liter, kemudian Pemberian oksigen melalui aerator juga diaplikasikan guna menjaga kadar DO (*dissolved oksigen*) agar dapat memenuhi kebutuhan udang yang dipelihara. Air yang digunakan untuk media penelitian bersumber dari PDAM kota Palembang, air yang digunakan sebelum dimasukkan kedalam akuarium, diendapkan terlebih

dahulu selama 3 hari dalam *tedmond* atau bak tandon penampungan air.

Persiapan Bahan Uji

Batang pisang dipilih berasal dari tanaman pisang kepok yang sudah dipanen. Batang pisang yang digunakan yaitu batang pisang yang sudah tua, Sediaan cacahan batang pisang yang akan digunakan dipotong kecil- kecil dengan ukuran panjang, tinggi, dan lebar sekitar 1-2 cm, cacahan batang pisang dengan konsentrasi 5 g/L setiap perlakuan (Nurjanah *et al.*, 2018).

Pemeliharaan Lobster Air Tawar

Setelah wadah dan batang pisang telah disiapkan, benih lobster air tawar yang akan digunakan berukuran 3 (Cm), dimasukkan kedalam akuarium berjumlah 12 akuarium ukuran 30 x 30 x 30 cm diisi air sebanyak 12 Liter, setiap perlakuan. Sehingga total benih yang digunakan selama penelitian berjumlah 120 benih. Selama pemeliharaan lobster air tawar diberi pakan Pelet dengan protein 39-40%, Secara *ad satiation* dengan pemberian pakan yang diberikan 3-5 % dari total bobot lobster air tawar. sebanyak 3 kali sehari, yaitu pada pagi hari pukul 08:00 WIB, siang hari pukul 12:00 WIB, dan sore hari pukul 16:00 WIB. Selama pemeliharaan dilakukan pembersihan dasar akuarium (penyiponan) untuk mencegah sisa pakan yang tidak termakan tertinggal didasar aquarium.

Parameter Pengamatan

Pertumbuhan

Pertumbuhan Berat Mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997):

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan :

Wm :Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt :Berat biomasa akhir penelitian (g)

Wo :Berat biomasa awal penelitian (g)

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus

yang dikemukakan oleh Hariati (1989), sebagai berikut :

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

Keterangan :

LPBS : Laju pertumbuhan bobot Spesifik (%)

Wt : Bobot Rata-rata lobster awal pemeliharaan (ekor)

Wo : Bobot Rata-rata lobster akhir pemeliharaan (ekor)

T : Waktu lama pemeliharaan (Hari)

Pertumbuhan panjang mutlak digunakan untuk menghitung pertambahan udang selama pemeliharaan, dengan menggunakan rumus berdasarkan Effendie (1992), sebagai berikut :

$$L_m = TL_1 - TL_0$$

Keterangan :

Lm: Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

TL₁: Panjang total pemeliharaan akhir (cm)

TL₀: Panjang total pemeliharaan awal (cm)

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Hariati (1989), sebagai berikut :

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

Keterangan :

LPPS: Laju pertumbuhan Panjang spesifik (%)

Wt : Panjang lobster diawal pemeliharaan (ekor)

Wo : Panjang lobster diakhir pemeliharaan (ekor)

T : Waktu lama pemeliharaan (Hari)

Perhitungan Food Conversion Ratio

Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung konversi pakan (Effendie 1997) yaitu :

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0}$$

Keterangan :

FCR : Rasio konversi pakan

Wt : Bobot biomassa saat awal penelitian (g)

Wo : Bobot biomassa lobster pada akhir penelitian (g)

D : Bobot biomassa lobster mati (g)

F : Jumlah pakan yang dihabiskan selama penelitian (g)

Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Derajat kelangsungan hidup atau *Survival Rate* merupakan presentase dari jumlah udang yang hidup dan jumlah udang pada akhir pemeliharaan. Perhitungan kelangsungan hidup dirumuskan oleh (Zairin, 2002)) sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan :

SR: Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t: Jumlah udang yang hidup pada akhir pemeliharaan

N₀: Jumlah udang yang hidup pada awal pemeliharaan

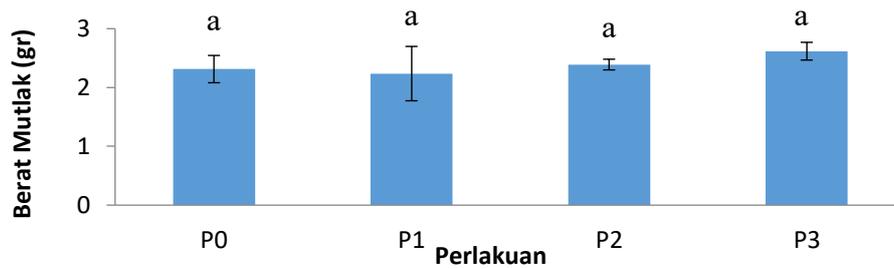
Analisis Data

Data Parameter pertumbuhan, kelangsungan hidup dan FCR dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan *Microsoft Excel* dibantu dengan SPSS versi 16.0 dengan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Data parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak Lobster Air Tawar

Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih berat total tubuh lobster pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. dari hasil Rata-rata yang dilakukan melalui SPSS. Hasil nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Nilai Hasil Rata- Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Lobster Air Tawar dengan Diberi Perlakuan Perendaman Cacahan Batang Pisang dengan Pergantian yang Berbeda.

Hasil pengukuran parameter pertumbuhan berat mutlak lobster air tawar dengan diberi perlakuan perendaman cacahan batang pisang kepok (*Musa ballbisiana*) dengan pergantian yang berbeda selama 56 hari masa penelitian. sampling dilakukan satu minggu sekali, dapat dilihat pada perlakuan P3 dengan nilai rata- rata 2,61 gr, secara signifikan lebih tinggi ($P>0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 2,23 gr, namun pada pengamatan P0 dengan nilai rata- rata 2,31 gr, dan P2 dengan nilai rata - rata 2,39 gr, mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P<0,05$). Berpengaruh secara signifikan P0, P1, P2 dan P3 tidak signifikan.

Pada selama pengamatan perlakuan P3 sebesar 2,61 gr, dengan (perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian), menunjukkan pertumbuhan berat yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman cacahan batang pisang yang lainnya. Diduga karena semakin lama frekuensi perendaman cacahan batang pisang pada pengamatan dapat menumbuhkan jenis pakan alami dari golongan zooplankton yaitu *moina*, dan berpengaruh ke berat lobster air tawar, hal tersebut diduga bahwa pada perlakuan P3 (perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian) lingkungan kualitas airnya terjaga dan bebas dari tekanan stress sehingga lobster dapat mencerna makanan yang diberi secara lebih baik sehingga menjadikan pertumbuhan yang lebih baik.

Diperkuat oleh pernyataan Nurjanah *et al.*, (2018) menyatakan bahwa batang pisang mengandung senyawa aktif seperti, alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin yang bersifat anti bakteri dan Cacahan batang pisang juga dapat menumbuhkan jenis pakan alami dari golongan zooplankton yaitu *moina*, dan juga dimanfaatkan untuk membantu lobster untuk tumbuh lebih baik, bebas dari tekanan stress selama situasi pada saat proses *moulting*. Maharanis (2015) menyatakan bahwa perbedaan pemberian dosis probiotik batang pisang memberikan efek terhadap pertumbuhan ikan bandeng.

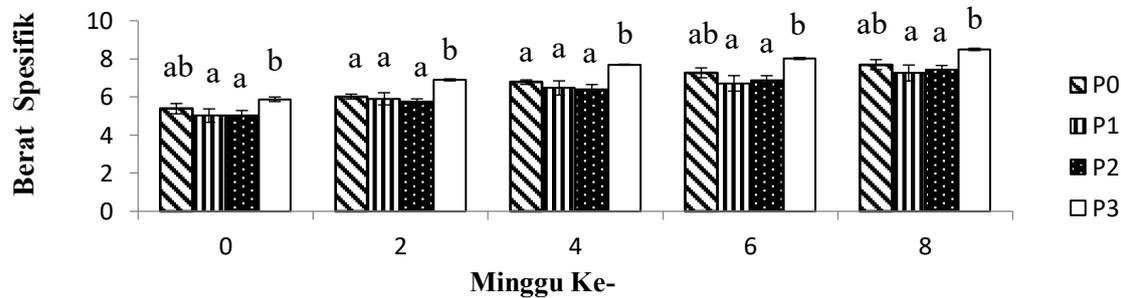
Pertumbuhan berat mutlak yang terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 2,23 gr (Perendaman cacahan batang pisang pergantian 3 hari sekali) diikuti oleh perlakuan P0 sebesar 2,31 gr (Kontrol) dan P2 sebesar 2,39 gr (Perendaman cacahan batang pisang pergantian 7 hari sekali) diduga karena pada saat pergantian cacahan batang pisang setiap 3 hari sekali dan 7 hari sekali pertumbuhannya lambat dikarenakan nafsu makan lobster menurun karena tekanan stress pada saat pergantian cacahan batang pisang tersebut dan faktor lingkungannya jadi terganggu. Diperkuat oleh pernyataan Santi *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kandungan serat pada batang pisang sangat tinggi, serat ini terdiri dari karbohidrat tidak larut (selulosa) dan bahan ekstrak tanpa nitrogennya yang rendah. Hal ini diduga dapat menyebabkan terhambatnya proses

pencernaan lobster sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang tidak optimal, Kandungan serat pada batang pisang dapat disederhanakan salah satu caranya dengan melakukan fermentasi. Selain itu batang pisang sangat bagus untuk menurunkan pH air dan juga sebagai media pakan alami. Menurut Rihardi *et al.*, (2013) Secara periodik lobster akan berganti kulit (*moulting*), yaitu kulit yang lama akan ditinggalkan dan diganti dengan kulit yang baru. Pada saat pergantian kulit tersebut biasanya diikuti dengan pertumbuhan dan penambahan berat. Pemberian pakan yang baik, jumlah nutrisinya mencukupi, akan merangsang lobster untuk cepat berganti kulit. Berdasarkan dari hasil pengamatan selama penelitian didapatkan

hasil peningkatan berat lobster air tawar dimana masing-masing perlakuan dengan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda menunjukkan semakin lama perendaman cacahan batang pisang maka pertumbuhan berat lobster bertambah.

Pertumbuhan Berat Spesifik Lobster Air Tawar

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan berat spesifik lobster air tawar dilakukan setiap satu minggu sekali, setelah melewati masa pemeliharaan selama 56 hari dengan empat perlakuan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda. dari hasil Rata-rata yang dilakukan melalui SPSS. Hasil nilai rata-rata pertumbuhan berat lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



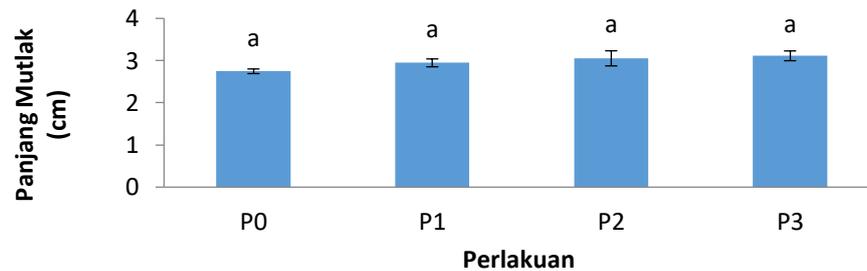
Gambar 2. Nilai Hasil Rata- Rata Pertumbuhan Berat Spesifik Lobster Air Tawar dengan Diberi Perlakuan Perendaman Cacahan Batang Pisang dengan Pergantian yang Berbeda.

Berdasarkan gambar diatas hasil rata-rata pertumbuhan Berat Spesifik lobster air tawar. Dapat dilihat dari semua perlakuan P0, P1, P2 dan P3 dari hasil pengamatan pertumbuhan berat spesifik lobster air tawar nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dari semua perlakuan. P3 jika dilihat berdasarkan minggu pertama hingga minggu kedelapan sampling menunjukkan hasil penambahan berat yang paling tinggi dari perlakuan yang lain dapat dilihat pada minggu ke 0 dengan berat sebesar 5,87 gr hingga pengamatan minggu ke 8 sebesar 8,49 gr dan berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan perlakuan P3 secara signifikan lebih tinggi dibandingkan

dengan perlakuan lainnya terlihat pada minggu ke 2 sebesar 6,89 gr, ke 4 sebesar 7,69 gr, ke 6 sebesar 8,01 gr, dan ke 8 sebesar 8,49 gr. Sedangkan perlakuan pada P0, P1 dan P2 hampir pada setiap sampling menunjukkan hasil tidak berpengaruh secara signifikan ($P < 0,05$) dilihat berdasarkan pada gambar minggu ke 0 sebesar 5,38 gr pada perlakuan P0. Namun pada perlakuan P2 minggu ke 4 sebesar 6,39 gr, ke 6 sebesar 6,88 gr dan ke 8 sebesar 7,42 gr berpengaruh signifikan terhadap P1 dan P0.

Pertumbuhan berat spesifik memiliki perbedaan antar perlakuan. Pertumbuhan berat spesifik yang tertinggi pada perlakuan P3 (perendaman cacahan

batang pisang tanpa pergantian) karena perendaman cacahan batang pisang yang lebih lama. Diduga hal tersebut diduga terjadi karena kalsium yang diberikan dapat diserap secara maksimal oleh lobster air tawar sehingga menyebabkan pertumbuhannya juga maksimal. Diperkuat oleh pernyataan Seran *et al.*, (2020) batang pisang ternyata kaya akan kandungan mineral seperti kalsium, fosfor karbohidrat (glukosa dan selulosa) namun rendah kadar lignin. Bonggol pisang juga mengandung lemak dan protein yang cukup tinggi sehingga dapat menambah pertumbuhan ikan bandeng.



Gambar 3. Nilai Hasil Rata- Rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Lobster Air Tawar dengan Diberi Perlakuan Perendaman Cacahan Batang Pisang dengan Pergantian yang Berbeda.

Pada Gambar 5 hasil rata- rata pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar. Dapat dilihat pada perlakuan P3 dengan nilai rata- rata 3,11 cm, secara signifikan lebih tinggi ($P > 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P0 dengan nilai rata-rata 2,74 cm, namun pada pengamatan P1 dengan nilai rata-rata 2,94 cm, dan P2 dengan nilai rata – rata 3,05 cm, mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P < 0,05$). Berpengaruh secara signifikan P0, P1, P2 dan P3 tidak signifikan.

Berdasarkan penelitian ini pertumbuhan panjang mutlak memiliki perbedaan antar perlakuan. Pertumbuhan panjang mutlak yang tertinggi pada perlakuan P3 sebesar 3,11 cm (perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian) karena perendaman cacahan batang pisang yang lebih lama, diduga karena dapat menurunkan tingkat stress

Pertumbuhan Panjang Mutlak Lobster Air Tawar

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar dilakukan setiap satu minggu sekali, setelah melewati masa pemeliharaan selama 56 hari dengan empat perlakuan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda. dari hasil Rata- rata yang dilakukan melalui SPSS. Hasil nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 3.

lobster sehingga nafsu makannya bertambah dan proses pencernaan pada lobster air tawar semakin baik dalam mencerna makanan tersebut, dan laju pertumbuhannya akan semakin sering terjadinya proses *moult*ing. Pernyataan ini Diperkuat oleh Hasria (2013) bahwa pellet dari ampas batang pisang juga bisa menjadi pakan alternative untuk pertumbuhan ikan mas. Hal ini dapat terlihat dengan pesatnya pertambahan berat ikan mas yang diberikan pakan alternative selama dua bulan. Sedangkan ikan yang tidak diberi pakan alternatif, pertumbuhannya sangat lambat.

Pertumbuhan panjang yang terendah pada perlakuan P0 sebesar 2,74 cm (Kontrol), P1 sebesar 2,94 cm (Perendaman cacahan batang pisang dengan pergantian 3 hari sekali) dan P2 sebesar 3,05 cm (Perendaman cacahan batang pisang dengan pergantian 7 hari

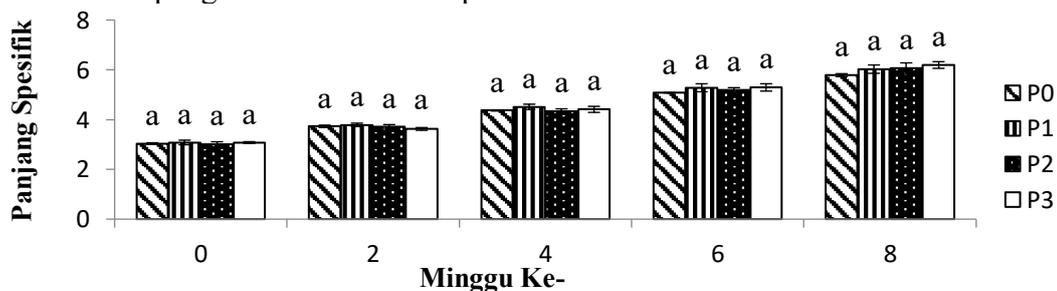
sekali) diduga karena pada saat pergantian cacahan batang pisang setiap 3 hari sekali dan 7 hari sekali menyebabkan sisa zat zat yang didalam batang pisang tertinggal sehingga mengakibatkan lingkungan kualitas airnya terganggu dan mengakibatkan lobster stress dan nafsu makannya berkurang dan proses *moultingnya* terganggu. Pernyataan ini diperkuat oleh Rihardi, et al ., (2013) menyatakan bahwa hasil pengamatan pertambahan panjang tidak seiring dengan pertambahan bobot lobster, hal ini dikarenakan pertambahan panjang hanya terjadi apabila telah terjadinya *moulting*.

Menurut Amalia & Arini (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan lobster erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan sumber energi bagi lobster dan protein juga merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh lobster untuk pertumbuhan, bahwa jumlah protein akan sangat berpengaruh terhadap

pertumbuhan lobster. Menurut penelitian Kusmini (2010), selama 3 bulan pemeliharaan benih lobster air tawar menunjukkan adanya pertambahan panjang sebesar 6,6-7,0 cm dan pertambahan bobot sebesar 58,6 -71,9 g. Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa Penelitian yang dilakukan ini mendapatkan pertambahan panjang yang lebih lambat.

Pertumbuhan Panjang Spesifik Lobster Air Tawar

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan panjang spesifik lobster air tawar dilakukan setiap satu minggu sekali, setelah melewati masa pemeliharaan selama 56 hari dengan empat perlakuan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda. dari hasil Rata- rata yang dilakukan melalui SPSS. Hasil nilai rata-rata pertumbuhan panjang spesifik lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 4.



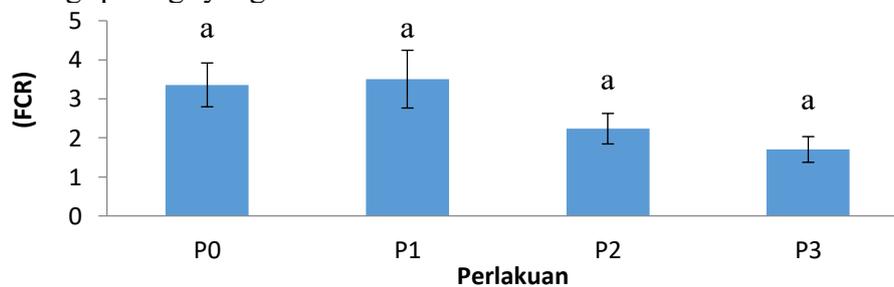
Gambar 4. Nilai Hasil Rata- Rata Pertumbuhan Panjang Spesifik Lobster Air Tawar dengan Diberi Perlakuan Perendaman Cacahan Batang Pisang dengan Pergantian yang Berbeda.

Pada Gambar 4 hasil rata- rata pertumbuhan panjang Spesifik lobster air tawar. Dapat dilihat dari semua perlakuan P0, P1, P2 dan P3 dari hasil pengamatan pertumbuhan panjang spesifik lobster air tawar nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dari semua perlakuan. P3 jika dilihat berdasarkan minggu pertama hingga minggu kedelapan sampling menunjukkan hasil pertambahan panjang yang paling tinggi dari perlakuan yang lain dapat dilihat pada minggu ke 0 dengan panjang 3.08 cm hingga

pengamatan minggu ke 8 sebesar 6,19 cm dan berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan perlakuan P3 secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya terlihat pada minggu ke 2 sebesar 3,62 cm, ke 4 sebesar 4,41 cm, ke 6 sebesar 5,29 cm, dan ke 8 sebesar 6,19 cm. Sedangkan perlakuan pada P0, P1 dan P2 hampir pada setiap sampling menunjukkan hasil tidak berpengaruh secara signifikan ($P < 0,05$) dilihat berdasarkan pada gambar minggu ke 0 sebesar 3,04 cm pada perlakuan P0.

Namun pada perlakuan P2 minggu ke 4 sebesar 4,34 cm, ke 6 sebesar 5,19 cm dan ke 8 sebesar 6,06 cm berpengaruh signifikan terhadap P1 dan P0.

Berdasarkan penelitian ini pertumbuhan panjang spesifik memiliki perbedaan antar perlakuan. Pertumbuhan panjang spesifik yang tertinggi pada perlakuan P3 (perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian) karena perendaman cacahan batang pisang yang lebih lama, diduga pada saat proses pergantian kulit (*moulting*) lobster air tawar berlangsung lebih cepat, karena lobster cukup memperoleh asupan mineral baik dari makanan yang dikonsumsi, atau melalui media pemeliharannya. Diperkuat oleh pernyataan Menurut Widiarso (2011) pergantian cangkang pada lobster dipengaruhi oleh perendaman cacahan batang pisang yang diberikan.



Gambar 5. Nilai Hasil Rata- Rata Rasio Konversi Pakan Lobster Air Tawar dengan Diberi Perlakuan Perendaman Cacahan Batang Pisang dengan Pergantian yang Berbeda.

Maka dapat dilihat pada perlakuan P1 dengan nilai rata- rata 3,57, secara signifikan lebih tinggi ($P>0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P0 dengan nilai rata-rata 3,50, namun pada pengamatan P2 dengan nilai rata- rata 2,23, dan P3 dengan nilai rata -rata 1,70, mendapatkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P<0,05$). Berpengaruh secara signifikan P0, P1, P2 dan P3 tidak signifikan. Konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) merupakan indikator untuk menentukan efektifitas pakan. Konversi pakan dapat diartikan sebagai kemampuan spesies akuakultur mengubah pakan menjadi daging.

Semakin lama perendaman cacahan batang pisang maka proses *moulting* lancar dengan baik maka dari itu pertumbuhan lobster akan semakin pesat dan diikuti dengan pergantian cangkang yang semakin sering. Karena batang pisang kaya kandungan mineral batang pisang ternyata kaya akan kandungan mineral seperti kalsium, fosfor karbohidrat (glukosa dan selulosa).

Rasio Konversi Pakan

Dari hasil pengamatan rasio konversi pakan lobster air tawar selama 56 hari dengan empat perlakuan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda, dari hasil Rata- rata yang dilakukan melalui SPSS. Hasil nilai rata- rata ratio konversi pakan dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini.

Menurut Kordi (2011), penggunaan pakan dapat diketahui dengan menghitung rasio konversi pakan, yaitu dengan membandingkan antara jumlah pakan yang diberikan terhadap jumlah penambahan berat ikan. Konversi pakan tergantung pada spesies yang dilihat dari kebiasaan makan, dan ukuran tubuhnya. Selain itu konversi pakan juga dipengaruhi oleh kualitas air (suhu, DO, pH dan amonia), serta kualitas pakan yang diberikan (Saputra et al.,2018).

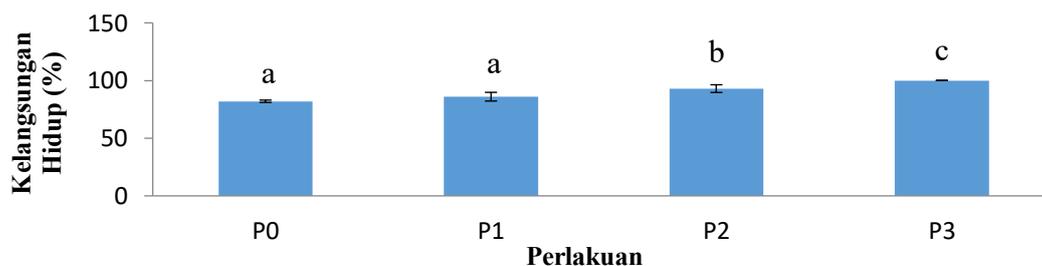
Berdasarkan nilai rata- rata dari FCR yang dihasilkan selama penelitian dari empat perlakuan menunjukkan bahwa nilai FCR tertinggi adalah pada Perlakuan

P0 sebesar 3,50 (kontrol), diikuti dengan perlakuan P1 sebesar 3,57 (perendaman cacahan batang pisang dengan pergantian 3 hari sekali) dan P2 sebesar 2,23 (perendaman cacahan batang pisang dengan pergantian 7 hari sekali), dan nilai FCR terendah pada Perlakuan P3 sebesar 1,70 (perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian. Diduga semakin tinggi tingkat protein pakan perlakuan menghasilkan efisiensi pemberian pakan yang nyata lebih rendah, karena komposisi bahan penyusun pakan seperti karbohidrat menjadi lebih sedikit, sehingga dapat menyebabkan rendahnya proporsi energi non-protein. Menurut Kardana *et al.*, (2012), rendahnya energi non-protein pada tingkat protein yang lebih tinggi memungkinkan katabolisme protein menjadi semakin besar karena katabolisme protein membutuhkan energi yang lebih besar (30%) dalam proses penyerapannya dibandingkan karbohidrat yang hanya 5%.

Zainuddin *et al.*, (2019) menambahkan bahwa penyebab dari tingginya nilai rasio konversi pakan adalah nafsu makan lobster yang menurun karena faktor lingkungan yang tidak mendukung lobster untuk memiliki nafsu makan yang baik sehingga lobster hanya memakan sedikit pakan dan banyak pakan yang terbuang yang menyebabkan metabolisme lobster yang rendah sehingga penyerapan nutrisi dari pakan dan proses sintesis protein untuk pertumbuhan tidak berjalan dengan baik.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Dari hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar selama 56 hari pemeliharaan dengan empat perlakuan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda, Dari hasil Rata-rata yang dilakukan melalui SPSS. Hasil nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Nilai Hasil Rata- Rata Tingkat Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar dengan Perlakuan Perendaman Cacahan Batang Pisang dengan Pergantian yang Berbeda.

Dari data diatas didapatkan hasil nilai rata-rata pada perlakuan P3 dengan rata-rata 100.00%, secara signifikan lebih tinggi ($P > 0,05$) dari perlakuan yang lain, dilihat dari perlakuan P0 dengan rata-rata 80.00%, P1 dengan rata-rata 80.00%, dan P2 dengan rata-rata 93.00%. P3 signifikan lebih tinggi terhadap P0, P1 dan P2. Sedangkan perlakuan P2 berpengaruh signifikan terhadap P1, kemudian perlakuan P0 tidak berpengaruh nyata atau secara tidak signifikan tidak berpengaruh

nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P1, sedangkan P1 tidak berpengaruh pada P2, sedangkan pada perlakuan P0 dan P1 tidak berpengaruh signifikan ($P < 0,05$).

Kelangsungan hidup sangat ditentukan oleh pakan dan kondisi lingkungan sekitar. Pemberian pakan yang cukup kuantitas dan kualitas serta kondisi lingkungan yang baik akan meningkatkan kelangsungan hidup lobster air tawar yang dipelihara, sebaliknya kekurangan pakan dan kondisi lingkungan yang buruk akan

berdampak terhadap kesehatan lobster dan akan menurunkan kelangsungan hidup lobster air tawar yang dipelihara. Menurut Oktaviana & Febriani (2021) bahwa kelangsungan hidup merupakan presentase populasi organisme yang hidup tiap periode waktu pemeliharaan tertentu. Tingkat kelangsungan hidup yang tertinggi Pada perlakuan P3 sebesar 100 % (perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian) Kemudian diikuti oleh perlakuan P2 sebesar 93,00 % (perendaman cacahan batang pisang dengan pergantian 7 hari sekali), terus disusul oleh perlakuan P1 sebesar 80,00 % (perendaman cacahan batang pisang dengan pergantian 3 hari sekali) lalu diikuti perlakuan P0 sebesar 80,00 % (kontrol). menunjukkan nilai kelangsungan hidup yang tinggi dan optimal hal ini diduga bahwa rendaman cacahan batang pisang ini dapat mampu meningkatkan kekebalan tubuh dan menurunkan tingkat stress lobster dan kualitas air yang terkontrol, sehingga jumlah kematian lobster sedikit. Pernyataan ini diperkuat oleh Seran *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada batang pisang yang diberikan kedalam pakan menghasilkan kelulusan hidup ikan bandeng rata-rata setiap perlakuan sebesar 100 %.

Dari hasil pengamatan selama penelitian pada semua perlakuan menunjukkan nilai kelangsungan hidup yang tinggi dan sudah optimal hal ini diduga bahwa rendaman cacahan batang pisang dapat mampu meningkatkan kekebalan tubuh dan menurunkan tingkat stress lobster dan kualitas air yang terkontrol, sehingga jumlah kematian lobster sedikit. Menurut Mustakim (2012) menyatakan bahwa batang pisang mengandung lebih dari 80% air dan memiliki kandungan selulosa dan glukosa yang tinggi sehingga dapat meningkatkan

kelangsungan hidup ikan mas. Menurut Irfan (2011) tingginya kelangsungan hidup ini disebabkan karena baik jumlah dan waktu pemberian pakan serta kondisi kualitas air selama pemeliharaan tidak menjadi faktor pembatas bagi kelangsungan hidup lobster. Kematian yang terjadi pada lobster air tawar saat pemeliharaan disebabkan oleh sifat kanibalisme dari lobster itu sendiri. Cara penanggulannya disetiap aquarium diberi shelter agar mengurangi sifat kanibal pada saat terjadinya *moulting*. Hal ini dicirikan dengan tidak lengkapnya bagian tubuh pada lobster yang mati. Kanibalisme terjadi pada lobster yang berukuran kecil dan lobster yang sedang mengalami pergantian kulit atau *moulting*. Karena pada saat *moulting* lobster akan mengeluarkan aroma yang khas sehingga menarik lobster yang lain dan terjadi pemangsaan.

Kualitas Air

Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup lobster air tawar sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Kualitas air merupakan faktor penting dan pembatas bagi mahluk hidup dalam perairan. Kualitas yang buruk dapat menghambat pertumbuhan lobster bahkan menimbulkan kematian. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, DO dan amonia. Data yang diperoleh relatif stabil karena pemeliharaan dilakukan secara terkontrol. Selama pengamatan kualitas air lobster air tawar diperoleh suhu 28 - 30°C, pH 6–7,5, DO 3,3 - 4,0 mg/L dan ammonia 0,95–1,9 g/l. uji DO, pH dan suhu dilakukan di WSPI Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas PGRI Palembang dan ammonia dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan Provinsi Sumatera Selatan. Adapun data nilai kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kualitas Air Pemeliharaan Lobster Air Tawar Selama Penelitian.

Parameter	Perlakuan	Kisaran Optimum
------------------	------------------	------------------------

	P0	P1	P2	P3	
Suhu	28	30	29	29	26-32 °C (Rahmawan & Arini, 2014)
pH	6-7	7,1-7,5	7-7,3	7,2-7,5	6-7,5 (Rihardi <i>et al.</i> , 2013)
DO	3,3	3,6	3,9	4,0	3-4.0 mg/l (Rahmawan & Arini, 2014)
Amonia	0,95	0,86	1,8	1,9	0,36-0,95 mg/l (Irfan, 2011)

Air berperan sangat penting sebagai media hidup bagi ikan, maka dalam budidaya perairan, kualitas air atau media hidup bagi lobster air tawar perlu diperhatikan demi menjaga kehidupan yang sesuai bagi lobster budidaya. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian masih berada pada kisaran optimum untuk kehidupan lobster air tawar. Kisaran suhu pada air media pemeliharaan yaitu suhu 28,30–29,29 °C, pH berkisar antara 6,-7,-7,5 dan oksigen terlarut berkisar antara 3,5 – 4.0 mg/l, dan ammonia 0,95-0,86-1,8-1,9 g/l. Suhu, pH, dan oksigen terlarut pada semua air media pemeliharaan memiliki nilai yang sama untuk pemeliharaan lobster air tawar Irvan Rihardi, *et al.*, (2013) menyatakan untuk pH air yang baik untuk pertumbuhan lobster air tawar berkisar 6,5 – 9, Jika pH kurang dari 5 akan berpengaruh sangat buruk bagi pertumbuhan lobster air tawar karena dapat menyebabkan kematian. Sementara pH diatas 9 akan menurunkan nafsu makan pada lobster air tawar sehingga pertumbuhannya menjadi sangat lambat. Suhu optimal untuk pertumbuhan lobster adalah antara 26-32 °C, menurut pernyataan Rahmawan & Arini (2014) jika suhu lebih dari angka optimum maka metabolisme dalam tubuh lobster akan berlangsung cepat imbasnya kebutuhan oksigen terlarut meningkat, ini berarti harus ada penambahan aerasi. Pada suhu di bawah 25 °C nafsu maka lobster berkurang, kandungan oksigen terlarut yang optimum untuk lobster air tawar menurut Rahmawan & Arini (2014)

sebaiknya antara 4,3-7,2 mg/l, untuk kandungan amonia yang masih dapat di toleransi oleh lobster air tawar menurut Irfan (2011) adalah < 1 mg/l.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman cacahan batang pisang dengan konsentrasi 5 gram/liter yang tertinggi terhadap pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup lobster air tawar. Hasil lama Perendaman yang tertinggi selama penelitian yaitu pada pelakuan P3 perendaman cacahan batang pisang tanpa pergantian dengan konsentrasi 5 gram/liter. Menghasilkan pertumbuhan berat mutlak sebesar 2,61 gr, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 3,11 cm, rasio konversi pakan sebesar 1,70, dan tingkat kelangsungan hidup 100.00%.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian performa pertumbuhan dan sintasan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) menggunakan cacahan batang pisang kepok (*Musa ballbisiana*) disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut seperti gambaran glukosa darah dengan perendaman cacahan batang pisang yang berbeda dan dengan konsentrasi yang berbeda pada jenis udang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., & Arini, E. 2013. Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax Quadricarinatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2 (1), 136-143.
- Andriani, Y., & Pratiwi, D.Y. 2021. Modifikasi Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Lobster Air Tawar Dikecamatan Banjarnegara Kabupaten Bandung. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 524-529.
- Effendie, M. I. 1992. Biologi Perikanan. Yayasan Agromedia, Bogor.
- Effendi. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. hal. 131-132.
- Hasria A. (2013). Penggunaan Ampas Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas di Desa Salutambun Barat Kabupaten Mamasa. *Biogenesis*: 1 (2):88-90.
- Hariati, A. M. 1989. Makanan Ikan. UNIBRAW /LUW / Fishries Product Universitas Heemstra, .C. and J.E. Randall. 1993. Groupers of The World. FAO Species Catalogue. Food and Agriculture.
- Irfan, 2011. Pengaruh Periode Pencahayaan terhadap Konsumsi Pakan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). Skripsi. Universitas Mataram.
- Kardana, D., Haetami, K., & Suherman, H. 2012. Efektivitas penambahan tepung batang pisang dalam pakan komersil terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4).
- Kusmini, 2010. Keragaan Pertumbuhan Benih *Cherax quadricarinatus* dari Berbagai Lokasi Untuk Mencapai Ukuran 5-6 Inci. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Lusia, N., Lukas, A., & Jasmanindar, Y. 2020. Penggunaan Batang Pisang Kepok Dengan Dosis Berbeda Dalam Menumbuhkan Pakan Alami. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8 (2) :129-140.
- Maharanis, A.S. (2015). Pengaruh Pemberian Probiotik batang pisang Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bandeng (*Chano Forskal*) : *Jurnal Budidaya Perairan*. Fakultas Perikanan. Universitas Pekalongan. 7 (1) :98-130.
- Masjudi, H., U. M. Tang dan H. Syawal. 2016. Kajian tingkat stress ikan tapah (*Wallago leeri*) yang dipelihara dengan pemberian pakan dan suhu yang berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*. 44(3): 69-83.
- Masykur HZ, Widodo W, Harahap SR. (2020). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*). *Journal of Fisheries and Environment*. 9 (1): 28-35

- Mulyani R, Sumantriyadi, Nugraha, S., Yusanti IA, Silayo GF. (2023). Efektivitas Penambahan Tepung Batang Pisang Terhadap Performa Pertumbuhan dan Survival Rate Benih Ikan Nila. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 18(2), 103–112.
- Mustakim, I. 2018. Pengaruh Macam Inokum Terhadap Kandungan Nutrien Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) Fermentasi (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Yogyakarta).
- Nurjanah, L., Nuryati. S., Alimudin., & Nirmala, K. 2018. The Used Of Chopped Banana *Musa Paradisiaca* Stem For Stimulating Immune Responses And *Streptococcus* Resistance Of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture Journal Indonesia*, 17 (2), 147-157 (2018).
- Oktaviana, A., & Febriani, D. 2021. Tingkat Pertumbuhan Udang Putih *Litopenaeus vannamei* dengan Pemberian Tepung Batang Pisang melalui Pakan. *JSIPi (Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan) (Journal Of Fishery Science And Innovation)*, 6 (2), 130-134.
- Ongelina, S. 2013. Daya Hambat Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) Terhadap Polibakteri Ulser Recurrent Aphthous Stomatitis. [Skripsi]. Universitas Airlangga. Surabaya. 103 hal.
- Rahmawan, H., & Arini, E. 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Pepaya Dan Ekstrak Nanas Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan Dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 75-83.
- Razanah ND, Girsang GE, Pangaribuan J, Manullang ME, Natalia N, Mukti RC. (2020). *Cherax quadricarinatus* apartement development towards the aquaculture industry 4.0. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 755-760. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)
- Rihardi, I., Amir, S., & Abidin, Z. 2013. Pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada pemberian pakan dengan frekuensi yang berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, 1(2), 28-36.
- Saputra. A., Kusadi, D., Suprayudi., Supriyono, E., Sunarno, MTD. 2018. Pengaruh Frekuensi Pemberian *Moina* Sp. Sebagai Pakan Awal Pada Pemeliharaan Larva Ikan Gabus *Channa Striata* Dengan Sistem Air Hijau. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13 (3), 2018, 239-249.
- RK, Fatma sari D, & Widyawati SD, Suprayogi WPS. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan In Vitro Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Tropical Animal Husbandry Vol 1 (1): 15-23.*
- Scabra, A. R., Marzuki, M., Cokrowati, N., Setyono, B. D. H., &

- Mulyani, L. F. (2021). Peningkatan Kelarutan Kalsium Melalui Penambahan Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Pada Media Air Tawar Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan Unram*, 11(1), 35–49.
- Seran, A. N., Rebhung, F., & Tjendanawangi, A. 2020. Pengaruh penambahan batang pisang (*Musapardisiaca formatpyca*) yang difermentasi dengan probiotik pada pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Aquatik*, 3(1), 85-93.
- Widiarso, 2011. Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, dan Kecerahan Karapas Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada Lama Pencahayaan dan Ukuran Tebar Berbeda. Skripsi. IPB. Bogor.
- Zainuddin, Z., Aslamyah, S., Azis, H. Y., & Hadijah, H. 2019. Pengaruh Kombinasi Dosis dan Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan Lobster. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan*, (6).
- Zairin. 2002. Effect of Changes in Salinity on the Apparent Water Permeability of Three Crab Species. *J Exp Mar Biol Ecol*, 264 : 1-13.