

PENGARUH PENAMBAHAN FOSFOR (P) PADA MEDIA PEMELIHARAAN YANG DIPERKAYA KALSIUM KARBONAT (CaCO₃) TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)

Yanuar Azis¹, Nanda Diniarti², Alis Mukhlis³

¹Fakultas Pertanian Universitas Mataram
*Corresponding Author email: yanuarazis@gmail.com

Abstrak

Diterima

-

Diterbitkan

-

Keyword : Ikan Patin, Kalsium Karbonat, Fosfor, Konsentrasi, Pertumbuhan, Rasio

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan fosfor (P) pada media pemeliharaan ikan patin (*Pangasius sp.*) terhadap pertumbuhan. Untuk mengetahui rasio penambahan fosfor (P) yang terbaik pada media pemeliharaan ikan patin (*Pangasius sp.*) terhadap pertumbuhan. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Aspek yang diteliti adalah pengaruh penambahan kalsium (CaCO₃) dengan konsentrasi 50 ppm yang sama dan bubuk fosfor (P) dengan konsentrasi yang berbeda pada wadah pemeliharaan. Yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Parameter yang diteliti adalah bagaimana pengaruh konsentrasi Fosfor dan Kalsium Karbonat pada media pemeliharaan air tawar dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga diperoleh 12 percobaan. Perlakuan yang diterapkan yaitu: Perlakuan A 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 0 ppm, B 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 15 ppm, C 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 30 ppm, dan D 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 45 ppm. Hasil penelitian menunjukkan nilai laju pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan A senilai 5,89 gram, laju pertumbuhan bobot spesifik senilai 3,49%, nilai laju pertumbuhan panjang mutlak sebesar 2,90 cm, laju pertumbuhan Panjang spesifik senilai 1,09%, dan pada tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan C dan D sebesar 100%. Untuk hasil parameter kualitas air pH senilai 7,5-7,6, suhu 27,5°C, DO 7,4-7,5 mg/L, dan ammonia 0,2 mg/L.

PENDAHULUAN

Ikan pangasius (*Pangasius sp.*) di Indonesia dikenal dengan sebutan ikan patin. Ikan tersebut termasuk ke dalam famili Pangasidae dan merupakan salah satu golongan *catfish* yang banyak terdapat di beberapa negara terutama di negara-negara Asia (Anonimous, 1996 dalam Nurgrahaningsih, 2008). Pada umumnya ikan patin (*Pangasius sp.*) merupakan komoditas ikan yang bernilai ekonomis tinggi serta memiliki prospek cerah untuk dibudidayakan. Terlihat produksi ikan patin selama kurun waktu 2010 – 2014 memperlihatkan *trend* yang positif dengan rata – rata peningkatan produksi 30,73% (Aliyah *et al.*, 2019). Tingginya biaya produksi akibat mahalnya harga pakan dan kebutuhan pakan yang tinggi mendorong perkembangan metode budidaya yang efisien dan efektif (Armanda *et al.*, 2019).

Untuk dapat mencapai hal tersebut, pengembangan teknologi dan sistem produksi dalam bidang perikanan budidaya merupakan salah satu solusi utama bagi peningkatan produksi perikanan terutama untuk mengatasi adanya kendala tentang penekanan biaya produksi yang dapat diupayakan melalui penambahan kalsium dan fosfor untuk

ketersediaan mineral di perairan terhadap laju pertumbuhan ikan yang cepat. Sebanyak 2,50% mineral di tubuh ikan merupakan kalsium yang dapat diserap melalui media perairan (Hastuti, 2014). Menurut Hadie *et al.*, 2010 Kalsium dibutuhkan ikan untuk membantu pembentukan jaringan struktural. Jumlah kalsium (Ca) yang diserap dalam tubuh tergantung dari kadar kalsium (Ca) dalam tubuh ikan. Apabila kalsium dalam pakan menurun, maka penyerapan kalsium (Ca) dari lingkungan perairan akan meningkat

Rahmatullah (2015) juga melaporkan bahwa pada ikan Ca dan P merupakan unsur penyusun utama bagi tulang dan rangka. Kekurangan atau kelebihan Ca/P akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhannya. Menurut Zainuddin (2012), Ca merupakan mineral yang sangat penting terutama dalam osmoregulasi, kontraksi otot dan kofaktor pada beberapa jenis enzimatik. Sementara itu, P merupakan mineral yang banyak berperan dalam proses metabolik seperti bagian esensial dari fosfolipid, asam amino, fosfoprotein, adenosine trifosfat (ATP).

Secara kuantitatif fungsi Ca dan P terutama pada pembentukan jaringan keras seperti halnya

tulang, eksoskeleton dan rangka. Oleh karena itu ikan patin perlu dipelihara pada media yang tersedia mineral Ca dan P yang optimal. Sediaan Ca dan P dalam media air yang optimal tersebut akan memperlancar kinerja proses fisiologis, sehingga kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan patin selama pemeliharaan meningkat serta produksi pun turut meningkat.

LANDASAN TEORI

Klasifikasi Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

Klasifikasi ikan patin menurut Kordi (2005) dalam Suhara (2019) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Pangasiidae
Genus	: <i>Pangasius</i>
Spisies	: <i>Pangasius sp.</i>

Morfologi Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

Patin mempunyai bentuk tubuh memanjang, agak pipih dan tidak bersisik. Panjang tubuhnya dapat mencapai 150cm. Warna tubuh patin pada bagian punggung keabu-abuan atau kebiru-biruan dan bagian perut putih keperak-perakan. Kepala patin relative kecil dengan mulut terletak di ujung agak ke bawah. Hal ini merupakan ciri golongan ikan *catfish*. Pada sudut mulutnya terdapat dua pasang sungut (kumis) pendek yang berfungsi sebagai peraba (Kordi, 2010).

Sirip punggung mempunyai 1 jari-jari keras yang berubah menjadi patil yang besar dan bergigi di belakangnya. Sedangkan jari-jari lunak pada sirip ini ada 6-7 buah. Pada permukaan punggung terdapat sirip lemak yang ukurannya sangat kecil. Sirip dibur agak panjang dan mempunyai 30-33 jari-jari lunak. Sirip perut terdapat 6 jari-jari lunak. Sirip dada terdapat 1 jari keras yang berubah menjadi patil dan 12-13 jari lunak. Sirip ekor bercagak dan bentuknya simetris (Kordi, 2010).

Peran Kalsium dan Fosfor

Kalsium dan fosfor merupakan mineral yang tergolong makro mineral yaitu mineral yang dibutuhkan ikan dalam jumlah yang relatif banyak. Peranan dan fungsi kalsium di dalam tubuh antara lain adalah sebagai komponen utama pembentuk tulang, gigi, kulit, serta sisik, dan memelihara ketegaran kerangka tubuh, mengentalkan darah, sebagai "intracellular regulator" atau *messenger* yaitu membantu regulasi aktivitas otot kerangka, jantung dan jaringan lainnya, kontraksidan relaksasi otot, membantu penyerapan vitamin B12, menjaga keseimbangan osmotik. Pengambilan kalsium dari perairan oleh ikan digunakan atas dasar untuk kegiatan struktural. Transpor Ca dari air oleh

aliran darah ke jaringan tulang dan kulit berlangsung secara cepat (Munthe, 2011). Sedangkan fosfor (P) menurut Kodri (2010), adalah untuk pembentukan struktur tubuh seperti tulang, gigi, sisik dan juga dalam proses metabolisme termasuk dalam pembentukan enzim, mengatur keseimbangan cairan tubuh.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup adalah persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah seluruh organisme awal yang dipelihara dalam suatu wadah (Effendi, 1978). Mortalitas yang terjadi dapat digunakan sebagai parameter bagi kelangsungan hidup suatu organisme dalam hubungannya dengan ketahanan terhadap lingkungan, penyakit, dan parasit. Lebih lanjut dikatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor luar meliputi kondisi abiotik, kompetisi antar spesies, tingginya jumlah populasi dalam ruang gerak yang sama, dan kurangnya makanan yang tersedia akibat adanya penanganan yang kurang baik. Sedangkan faktor dalam dipengaruhi oleh umur dan daya penyesuaian diri terhadap lingkungan (Nurgrahaningsih, 2008).

Kelangsungan hidup dan metabolisme ikan akibat perubahan salinitas bergantung pada dua hal, yaitu : (1) Kemampuan cairan tubuh untuk berfungsi seminimal mungkin dengan waktu yang singkat pada kisaran osmotik internal dan konsentrasi ion tidak normal yang tumbuh secara mendadak, serta (2) Kemampuan cairan tubuh yang bekerja seminimal mungkin dan pengembalian tekanan osmotik kembali ke normal. Kelangsungan hidup ikan air tawar di dalam lingkungan berkadar garam bergantung pada jaringan insang, luas permukaan insang, laju konsumsi oksigen, dan daya tahan (toleransi) jaringan terhadap garam-garam dan kontrol permeabilitas (Black, 1957 dalam Wulandari, 2006).

Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan proses bertambah panjang dan berat suatu organisme yang dapat dilihat dari perubahan ukuran panjang dan berat dalam satuan waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air (Mulqan, 2017). pertumbuhan terdiri dari pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Pertumbuhan mutlak adalah pertumbuhan panjang atau berat yang dicapai dalam periode waktu tertentu. Pertumbuhan relatif adalah penambahan panjang atau berat ikan dalam periode waktu tertentu, dihubungkan dengan panjang atau berat ikan pada awal periode tersebut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan meliputi faktor eksternal dan internal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan keadaan ikan itu sendiri

seperti umur dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan, dan ketahanan terhadap penyakit. Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisik dan kimia air yaitu suhu air, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, dan lain sebagainya. Ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas juga termasuk dalam faktor eksternal (Huet, 1971 dalam Nugrahaningsih, 2008).

Kebiasaan Makan

Patin adalah ikan omnivore (pemakan segala) dan cenderung menjadi karnivora (pemakan hewan/daging). Di alam, patin memakan ikan-ikan kecil, cacing, detritus, serangga, biji-bijian, potongan daun tumbuh-tumbuhan, udang-udangan kecil dan moluska. Dalam pemeliharannya, patin dapat memakan pakan buatan (*artificial foods*) berupa pellet (Kordi, 2010).

Parameter Kualitas Air

Suhu

Suhu adalah pengatur utama dalam proses-proses alami di lingkungan perairan. Daya toleransi ikan terhadap suhu sangat bervariasi bergantung pada spesies dan stadia hidupnya. Suhu air yang baik untuk pembudidayaan ikan patin adalah antara 25°C–30°C. Pada daerah-daerah yang suhu airnya relatif rendah diperlukan heater (pemanas) untuk mencapai suhu optimal yang relatif stabil (Aldaka, 2013).

Amonia

Pada perairan, nitrogen berupa nitrogen anorganik dan nitrogen organik. Nitrogen anorganik terdiri dari amonium (NH₄⁺), nitrit (NO₂⁻), dan nitrat (NO₃⁻). Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea. Amonia (NH₃) dan garam-garamnya bersifat mudah larut dalam air. Senyawa ini berasal dari sisa metabolisme ikan dan perombakan bahan organik yang berasal dari sisa pakan yang tidak termakan. Dalam kadar tertentu, senyawa ini bisa menyebabkan keracunan dan kematian bagi ikan Mortensem (2011) dalam Hastuti (2014). Menurut Djariah (2001) dalam Sari (2021) menyatakan bahwa kadar ammonia yang baik untuk ikan patin adalah 0,1 – 0,3 mg/L.

Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen/DO*) merupakan faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme perairan. Faktor ini selalu menjadi faktor pembatas utama dalam kolam budidaya. Kelarutan oksigen dalam air digunakan untuk respirasi organisme dan dekomposisi bahan organik dalam perairan. Kelarutan oksigen diperoleh dari difusi airdan hasil fotosintesis (Tahapari, 2016). Menurut Manunggal *et al.*, 2018

menyatakan kadar oksigen terlarut yang baik bagi pertumbuhan ikan patin antara 7,0-8,4 mg/L, namun pada kandungan oksigen terlarut sebesar 5 mg/L masih cukup baik bagi kehidupan ikan.

Kadar Asam (pH)

Kadar asam (pH) menunjukkan aktivitas ion hydrogen dalam larutan terlarut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hydrogen (dalam nol per liter) pada suhu tertentu. Menurut BSNI (2000) dalam Kurniasih (2019) menyatakan, nilai pH yang optimum pada pendederan ikan patin berkisar 6,5-8,5. Perairan yang mengandung nilai pH rendah tidak dapat menunjang pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan, maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan pH dengan cara pengapuran.

MATODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari, pada tanggal 4 April 2023 – 4 Mei 2023 bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu bak pemeliharaan, timbangan digital 0,1 gram, perlengkapan aerasi, selang siphon, bak tandon, timbangan, serokan, kamera, alat tulis, refraktometer, pH meter, DO meter, thermometer, dan penggaris. Bahan-bahan penelitian yang dilakukan yaitu ikan patin (*Pangasius sp.*), air tawar, bubuk kalsium karbonat (CaCO₃), dan bubuk fosfor (P).

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Aspek yang diteliti adalah pengaruh penambahan kalsium (CaCO₃) dengan konsentrasi 50 ppm yang sama dan bubuk fosfor (P) dengan konsentrasi yang berbeda pada wadah pemeliharaan. Yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Perlakuan A: 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 0 ppm
Perlakuan B : 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 15 ppm
Perlakuan C : 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 30 ppm
Perlakuan D: 50 ppm konsentrasi CaCO₃ dengan konsentrasi P 45 ppm

Prosedur Penelitian

Persiapan alat penelitian

Persiapan alat-alat yang akan digunakan yaitu; Timbangan digital (0,1g), pH meter, DO

meter, thermometer, refraktometer dan penggaris, wadah pemeliharaan, blower dan selang aerasi.

Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan benih ikan patin adalah bak berukuran 50 cm x 35 cm x 40 cm (panjang, lebar, tinggi) dengan jumlah sebanyak 12 unit yang digunakan sebagai tempat memelihara benih ikan patin selama penelitian. Sebelum wadah diisi air dan digunakan sebagai wadah pemeliharaan, semua akuarium dicuci menggunakan deterjen dan disiram dengan air bersih. Menurut Yanti *et al.*, (2017) pembersihan wadah dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir wadarnya agar steril dan terhindar dari kontaminasi. Wadah akuarium kemudian ditata dengan posisi terbalik di atas lapisan styrofoam yang diletakkan di atas meja. Wadah kemudian dibiarkan kering selama 24 jam pada suhu ruang dan siap digunakan dalam penelitian.

Persiapan Media Air Kalsium dan fosfor

Disiapkan CaCO_3 dan P dalam bentuk bubuk kemudian air yang akan digunakan sebagai media hidup ikan patin selama penelitian adalah air bersih yang berasal dari sumur. Air terlebih dahulu dipindahkan menggunakan mesin pompa air ke dalam bak tendon/bak penampungan. Setelah dilakukan penampungan barulah CaCO_3 dan P dimasukkan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, kemudian diberikan aerasi kencang selama sehari tujuannya agar endapan dari CaCO_3 dan P tidak ikut saat diisi pada bak media pemeliharaan. Selanjutnya air diisi ke dalam masing-masing wadah penelitian dengan volume air sebanyak 20 liter. Setiap wadah akan diisi dengan 10 ekor ikan.

Persiapan Sistem Aerasi

Masing-masing wadah akuarium diisi dengan satu unit aerasi yang dihubungkan dengan satu mesin pemompa udara (*blower*) melalui selang aerasi. Pemberian aerasi dimaksudkan untuk menyuplai oksigen dari udara ke dalam media pemeliharaan untuk kebutuhan benih hewan uji selama penelitian. Sistem aerasi mulai dihidupkan setelah dilakukan pengisian air ke dalam wadah penelitian yang dimulai sejak persiapan penelitian. Pada tahap ini, kekuatan aerasi diatur dengan intensitas tinggi untuk memperkaya kandungan oksigen di dalam media air sebelum benih ditebar. Setelah ikan nanti dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan, intensitas dari aerasi akan dikurangi agar tidak menyebabkan ikan stress.

Persiapan Benih Ikan Patin

Benih ikan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan patin yang diperoleh dari Balai Benih Ikan Lingsar, sebanyak 120 ekor dengan panjang sekitar 6-7cm. Benih ikan yang

akan digunakan saat penelitian harus baik dan sehat. Benih yang baik dan sehat memiliki ciri-ciri sebagai berikut: ukuran benih seragam dan berwarna cerah (mengilap), gerakan lincah dan gesit, serta tidak cacat dan tidak ada luka pada tubuhnya. Setelah dilakukan penyortiran barulah ikan dibungkus ke dalam kantong kemasan. Benih ikan patin dalam kantong pengemasan diaklimatisasi terlebih dahulu selama sekitar 10 menit pada bak penampungan berkapasitas 75 liter. Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian dua kondisi lingkungan yang berbeda sehingga kondisi tersebut tidak menimbulkan stress bagi ikan (Arianto *et al.*, 2018).

Pengaturan Konsentrasi Fosfor

Dimasukkan 140 liter air ke dalam bak penampungan berkapasitas 150 liter sebanyak 4 unit yang tiap unit memiliki perlakuan konsentrasi CaCO_3 yang sama dan konsentrasi P yang berbeda. Sebelum dimasukkan ke dalam wadah yang sudah diisi oleh air, CaCO_3 dan P ditimbang terlebih dahulu. Untuk perlakuan (A) 50 ppm konsentrasi CaCO_3 , yaitu ditambahkan CaCO_3 sebanyak 7g, perlakuan (B) 50 ppm konsentrasi CaCO_3 + 15 ppm konsentrasi P, yaitu ditambahkan CaCO_3 sebanyak 7g dan P sebanyak 2,1g, perlakuan (C) 50 ppm konsentrasi CaCO_3 + 30 ppm konsentrasi P, yaitu ditambahkan CaCO_3 sebanyak 7g dan P sebanyak 4,2g dan perlakuan (D) 50 ppm konsentrasi CaCO_3 + 45 ppm konsentrasi P, yaitu ditambahkan CaCO_3 sebanyak 7g dan P sebanyak 6,3g. Kemudian diberikan aerasi kencang selama sehari tujuannya agar endapan dari konsentrasi pupuk tidak ikut saat diisi pada bak media pemeliharaan.

Pengisian Air ke dalam Wadah Pemeliharaan

Air yang telah di konsentrasi sesuai dengan tiap perlakuan kemudian diisi sebanyak 20 liter ke dalam wadah pemeliharaan hewan uji yang sebelumnya telah disiapkan dan diberikan sistem airasi ketiap-tiap wadah pemeliharaan.

Pengukuran Awal Bobot dan Panjang Hewan Uji

Pengukuran bobot dan panjang hewan uji dilakukan dengan cara mengukur semua ikan pada wadah pemeliharaan. Untuk mengukur bobot ikan digunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1g dengan cara ikan yang akan diuji diambil terlebih dahulu satu-persatu kemudian diletakkan langsung di atas timbangan dan untuk pengukuran panjang hewan uji digunakan dengan milimeter blok dengan panjang yang diukur yaitu panjang total dari hewan uji.

Penebaran Hewan Uji

Benih ikan patin yang telah siap kemudian ditebar ke dalam wadah pemeliharaan yang sudah disiapkan yang tiap wadah diisi dengan 10 ekor hewan uji.

Pemberian Pakan

frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WITA. Pakan yang diberikan adalah pakan komersil dengan merek Akari sebanyak 5% dari total berat bobot ikan (FR sebanyak 5%) yang telah dihitung sebelumnya.

Pengamatan Kualitas Air

Untuk mempertahankan kualitas air dalam media pemeliharaan, dilakukan penyiponan/penggantian air sebanyak 25-30% dari total volume air setiap hari. Pengukuran parameter kualitas air seperti pH dengan alat pH Meter Digital, suhu dengan alat Termometer, DO dengan alat DO Meter dan Amoniak dengan alat Spektrometer akan diukur sebanyak 3 kali yaitu pada diawal, pertengahan dan akhir selama penelitian.

Pengukuran Lanjutan Bobot dan Panjang Hewan Uji

Untuk pengukuran lanjutan dilakukan pada pertengahan dan hari terakhir saat penelitian dan dengan menggunakan metode yang sama saat dilakukan pengukuran awal hewan uji.

Pengamatan Jumlah Hewan Uji pada Akhir Penelitian

Pengamatan hewan uji pada pertengahan dan akhir penelitian bertujuan untuk mengetahui kelangsungan hidup serta pertumbuhan dari hewan uji pada tiap perlakuan selama kurun waktu pelaksanaan penelitian dilakukan.

Parameter Penelitian

Parameter yang akan diamati adalah Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*, SR), Pertumbuhan Bobot Mutlak (Wm), Pertumbuhan Panjang Mutlak (PM).

Kelangsungan Hidup (SR)

Untuk mengetahui sintasan ikan mas dilakukan dengan cara membandingkan jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan (Sitioet *al.*, 2017) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan:

SR: Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Pertumbuhan panjang mutlak (Pm)

Untuk pengukuran panjang dilakukan dengan cara menghitung rata-rata pertumbuhan pada hari pertama dan dilanjutkan 10 hari sekali, sehingga dapat diamati pertumbuhan panjang. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur semua ikan pada wadah pemeliharaan. Pengukuran panjang

dilakukan dengan menggunakan penggaris yang diukur dari ujung terdepan sampai ujung ekor. Menurut (Septimesyet *al.*,2016) panjang mutlak dapat diukur dengan rumus yaitu:

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan:

P : Pertumbuhan mutlak panjang ikan(g)

Pt : Panjang benih pada hari ke-t (cm)

Po : Panjang benih pada hari ke-0 (cm)

Laju pertumbuhan bobot mutlak (Bm)

Bobot diukur dengan cara menimbang berat ikan pada hari pertama dan setiap 10 hari sekali menggunakan timbangan analitik. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur semua ikan pada wadah pemeliharaan. Menurut (Septimesyet *a.*,2016) penambahan berat dapat diukur dengan rumus:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan mutlak bobot ikan (g)

Wt : Bobot rata-rata ikan pada waktu ketpemeliharaan (g)

Wo : Bobot rata-rata ikan pada awalpemeliharaan (g)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dihitung dengan menggunakan rumus dari (Arfah *et al.*, (2019): SGR bobot

$$GR = ((C_t/C_0)^{1/t} - 1) \times 100 \%$$

Keterangan:

SGR : laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

Ct : berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

Co : berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

t : waktu (lama pemeliharaan)

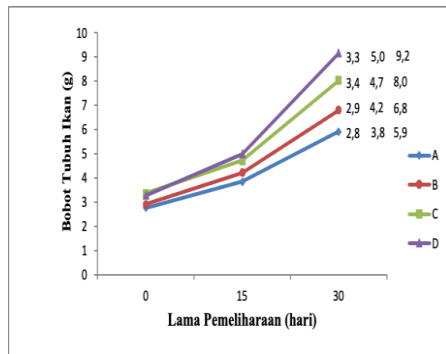
Parameter Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, pH, DO, dan ammonia dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pada awal pemeliharaan (hari ke-1), pertengahan (hari ke-15), dan pada akhir pemeliharaan (hari ke-30).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Tubuh Ikan

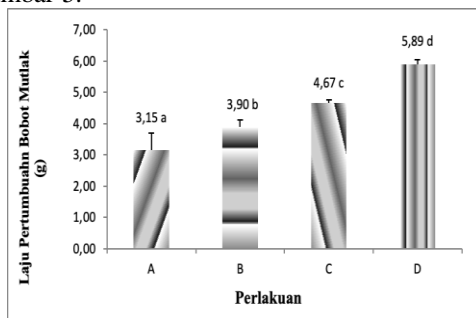
Pada Gambar 4. Dapat dilihat bahwa bobot tubuh ikan menunjukkan tren yang meningkat dari H0 sampai H30. Adapun tren yang dapat dilihat pada grafik di bawah yang menunjukkan H30 senilai 7,5%, dari hasil ini menunjukkan nilai tertinggi pada laju pertumbuhan panjang tubuh ikan. Pada H30 ini juga merupakan hasil terbaik dari penelitian tersebut.



Gambar 4. Grafik Pertumbuhan Bobot Tubuh Ikan Selama Waktu Pemeliharaan

Laju Pertumbuhan Bobot Mutlak

Data nilai laju pertumbuhan bobot mutlak ikan patin pada penelitian ini berkisar antara 3,15g - 5,89g. Dan berdasarkan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95% diketahui perlakuan memberikan pengaruh nyata yaitu perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 5,89g, diikuti oleh perlakuan C sebesar 4,67g, perlakuan B sebesar 3,90g dan perlakuan A sebesar 3,15g. Nilai laju pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada Gambar 5.



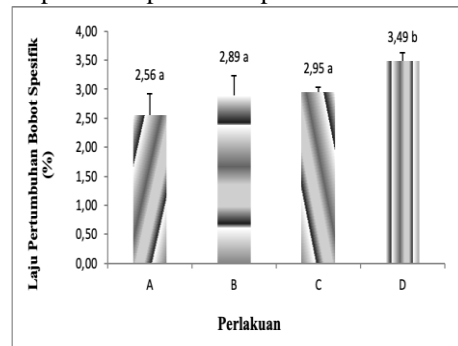
Gambar 5. Laju Pertumbuhan Bobot Mutlak

Laju pertumbuhan bobot mutlak merupakan parameter perhitungan dari total pertumbuhan bobot awal sampai bobot akhir selama waktu pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian Gambar 5, dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi pada perlakuan D dengan nilai 5,89g. Tingginya pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan D diduga karena ikan patin mampu memanfaatkan mineral dalam perairan secara optimal untuk memaksimalkan pertumbuhan. Hal ini selaras dengan Hastuti *et. al.*, (2014) mineral dapat dimaksimalkan pemanfaatannya untuk pertumbuhan bobot ikan patin.

Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik

Data nilai laju pertumbuhan bobot spesifik ikan patin pada penelitian ini berkisar antara 2,56% - 3,49%. Dan berdasarkan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95% diketahui perlakuan memberikan pengaruh nyata yaitu perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, tetapi berbeda nyata

dengan D. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 3,49%, diikuti oleh perlakuan C sebesar 2,95%, perlakuan B sebesar 2,89% dan perlakuan A sebesar 2,56%. Nilai laju pertumbuhan bobot spesifik dapat dilihat pada Gambar 6.

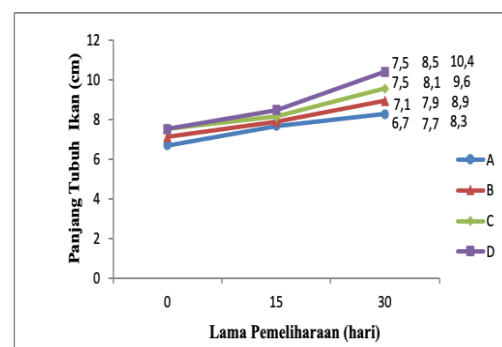


Gambar 6. Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik

Laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS) yaitu parameter perhitungan dari selisih pertumbuhan bobot awal dan bobot akhir selama kurun waktu pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian Gambar 7, dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi pada perlakuan D dengan nilai 3,49%. Tingginya pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan D diduga karena dosis kalsium dan fosfor yang tepat dalam perairan dapat diserap oleh ikan patin yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan menjadi optimal. Hal ini selaras dengan Ananda *et. al.*, (2015) kalsium dan fosfor dengan dosis yang sesuai dapat dimanfaatkan oleh ikan patin dan diserap secara maksimal akan menunjang metabolisme ikan yang mempengaruhi pertumbuhan harian ikan patin.

Panjang Tubuh Ikan

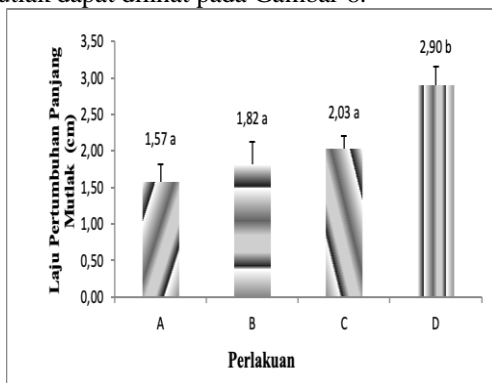
Panjang tubuh ikan di H0 sampai H30 menunjukkan tren yang meningkat dari hari-hari yang lain. Adapun tren yang dapat dilihat pada grafik di bawah yang menunjukkan H30 senilai 9,3%, dari hasil ini menunjukkan nilai tertinggi pada laju pertumbuhan panjang tubuh ikan. Pada H30 ini juga merupakan hasil terbaik dari penelitian tersebut.



Gambar 7. Panjang Tubuh Ikan Selama Waktu Pemeliharaan

Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

Data nilai laju pertumbuhan panjang mutlak ikan patin pada penelitian ini berkisar antara 1,57cm - 2,90cm. Dan berdasarkan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95% diketahui perlakuan memberikan pengaruh nyata yaitu perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 2,90cm, diikuti oleh perlakuan C sebesar 2,03cm, perlakuan B sebesar 1,82cm dan perlakuan A sebesar 1,57cm. Nilai laju pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Gambar 8.



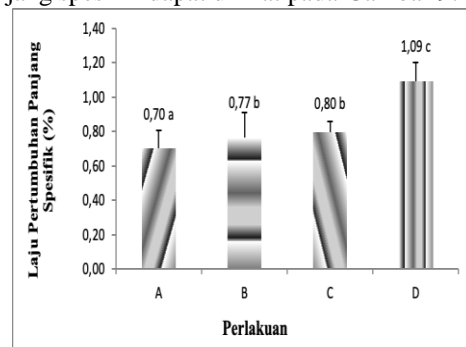
Gambar 8. Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak diketahui dengan menghitung selisih panjang tubuh ikan pada akhir dengan panjang tubuh ikan pada awal pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian Gambar 6, dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan panjang mutlak tertinggi pada perlakuan D dengan nilai 2,90g. Tingginya pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan D diduga karena dosis kalsium dan fosfor yang sesuai dapat membentuk penyusunan jaringan dan rangka, dimana semakin panjang rangka ikan patin maka panjang ikan bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Komariyah *et. al.*, (2009) proses penyusunan jaringan baru (pertumbuhan) dan proses lainnya dalam rangka menunjang pertumbuhan mutlak ikan patin.

Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik

Data nilai laju pertumbuhan panjang spesifik ikan patin pada penelitian ini berkisar antara 0,70% - 1,09%. Dan berdasarkan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95% diketahui perlakuan memberikan pengaruh nyata yaitu perlakuan A berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan D tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai laju pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 1,09%, diikuti oleh perlakuan C sebesar 0,80%, perlakuan B sebesar 0,77% dan

perlakuan A sebesar 0,70%. Nilai laju pertumbuhan panjang spesifik dapat dilihat pada Gambar 9.

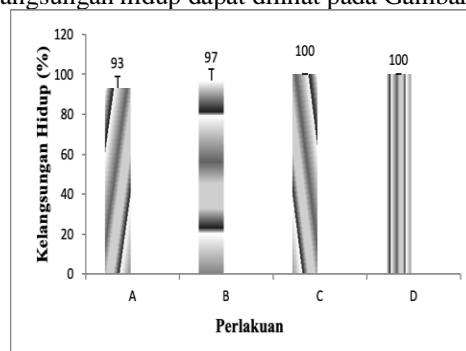


Gambar 9. Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik

Laju pertumbuhan panjang spesifik (LPPS) yaitu parameter perhitungan dari selisih pertumbuhan panjang awal dan panjang akhir selama waktu pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian Gambar 8, dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan panjang mutlak tertinggi pada perlakuan D dengan nilai 1,09%. Tingginya pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan D diduga karena dosis kalsium dan fosfor mampu meningkatkan pertumbuhan panjang harian ikan patin karena kalsium dan fosfor merupakan mineral yang dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lebih baik. Hal ini selaras dengan Fadhillah *et. al.*, (2022) meningkatnya pertumbuhan panjang ikan patin berpengaruh karena dosis kalsium dan fosfor yang optimal dapat menunjang keberhasilan metabolisme yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan panjang.

Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Data nilai tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) ikan patin pada penelitian ini berkisar antara 93% - 100%. Hasil yang didapat yaitu nilai tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan C dan D sebesar 100%, diikuti oleh perlakuan B sebesar 97% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 93%. Dan berdasarkan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95% diketahui bahwa perlakuan tidak memberi pengaruh yang signifikan pada kelangsungan hidup ikan. Nilai tingkat kelangsungan hidup dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) adalah parameter yang menjelaskan persentase organisme yang mampu bertahan hidup dari awal sampai akhir siklus pemeliharaan dan merupakan parameter yang dapat menunjukkan keberhasilan dalam produksi biota akuakultur. Berdasarkan hasil penelitian Gambar 10, bahwa perlakuan A menunjukkan angka persentase hidup dengan nilai 93%, kemudian perlakuan B dengan nilai 97%, dan yang terakhir perlakuan C dan D memiliki hasil nilai yang sama yaitu 100%. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu pada perlakuan C dan D dengan nilai 100% dan tingkat kelangsungan hidup terendah pada perlakuan A dengan nilai 93%. Hal tersebut dapat terjadi karena tingkat kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh faktor internal maupun faktor eksternal.

Menurut Effendie (1997) menyatakan bahwa survival rate atau tingkat kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Affandi *et. al.*, (2017) dalam rangka menyesuaikan diri dengan lingkungan, ikan memiliki nilai toleransi terhadap perubahan lingkungan pada kisaran tertentu. Selanjutnya, kemampuan organisme dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan dipengaruhi beberapa faktor seperti jenis ikan, umur, kepadatan atau kondisi air media tempat ikan itu hidup.

Parameter Kualitas Air

Berikut merupakan hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	A	B	C	D	Nilai Optimum
1	pH	7,6	7,5	7,5	7,6	6,5-8,5 (Kurniasih, 2019)
2	Suhu (°C)	27,5	27,5	27,5	27,5	25°C-30°C (Aldaka, 2013)
3	DO (mg/L)	7,5	7,4	7,4	7,5	7,0-8,4 mg/L (Manunggal <i>et. al.</i> , 2018)
4	Amonia (mg/L)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1 – 0,3 mg/L (Djariah, 2001)

Kelompok parameter utama pada parameter kualitas air yaitu parameter kimia, fisika, dan biologi. Jika ketiga parameter utama ini kualitasnya baik maka media air yang digunakan untuk kegiatan budidaya dapat menunjang keberlangsungan hidup biota selama pemeliharaan.

Kadar keasaman dalam air (pH) adalah suatu parameter kualitas air yang menyatakan derajat keasaman suatu perairan, semakin tinggi derajat pH akan berdampak buruk terhadap kegiatan budidaya udang vaname bahkan bisa sampai terjadi kematian. Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH yang didapatkan berkisar 7,5-7,6. Dari nilai pH yang didapatkan, nilai pH tersebut masi berada pada batas toleransi untuk kelangsungan ikan patin. Hal ini

sependapat dengan Kurniasih, (2019) nilai pH yang optimum pada pendederan ikan patin berkisar 6,5-8,5.

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang menunjang keberhasilan dalam kegiatan budidaya udang vaname. Suhu ada suatu keadaan lingkungan yang ditandai dengan panasnya suatu lingkungan atau udara yang ada di sekitar yang dinyatakan dalam derajat Celsius (°C) Berdasarkan hasil penelitian, suhu yang didapatkan selama penelitian yaitu berkisar 27,5°C. Suhu yang didapatkan ini terbilang baik untuk budidaya ikan patin. Hal ini sependapat dengan Aldaka, (2013) Suhu air yang baik untuk pembudidayaan ikan patin adalah antara 25°C-30°C.

Oksigen terlarut (DO) adalah parameter kualitas air yang menjelaskan tentang jumlah oksigen yang terlarut dalam suatu perairan Semakin rendah kadar oksigen terlarut media pemeliharaan maka akan menyebabkan persaingan udang terhadap mengkonsumsi oksigen yang ada. Kurangnya kadar oksigen terlarut akan berdampak pada kematian udang karena jumlah oksigen yang dikonsumsi terbatas. Dari hasil penelitian ini, didapatkan kadar oksigen terlarut dengan nilai 7,4-7,5 mg/L. Kadar oksigen terlarut yang didapatkan pada penelitian ini sudah tergolong nilai DO yang optimal untuk budidaya ikan patin. Hal ini sependapat dengan Manunggal *et al.*, (2018) kadar oksigen terlarut yang baik bagi pertumbuhan ikan patin antara 7,0-8,4 mg/L, namun pada kandungan oksigen terlarut sebesar 5 ppm masih cukup baik bagi kehidupan ikan.

Amonia adalah parameter kualitas air yang dilihat dan limbah nitrogen dihasilkan oleh pakan dan dekomposisi mikroba bahan organik yang masuk di media budidaya. Amonia adalah salah satu parameter kualitas air yang berpengaruh pada kelangsungan hidup ikan patin, semakin tinggi kadar amonia dalam media budidaya akan menyebabkan kematian pada ikan. Dari hasil penelitian didapatkan kadar amonia dengan nilai 0,2 mg/L. Kadar amonia ini masi dalam batas tolelir untuk kelangsungan hidup ikan patin. Hal ini sependapat dengan Djariah (2001) bahwa kadar ammonia yang baik untuk ikan patin adalah 0,1 – 0,3 mg/L.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan CaCO₃ dan P memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan patin.

Dosis CaCO₃ 50 ppm dan P 45 ppm berpengaruh pada pertumbuhan ikan patin, dimana menghasilkan nilai laju pertumbuhan bobot spesifik 3,49%, nilai laju pertumbuhan bobot mutlak 5,89g, nilai laju pertumbuhan panjang spesifik 1,09% dan nilai laju pertumbuhan panjang mutlak 2,90cm.

Saran

Adapun saran dari penelitian adalah masih bisa dilakukannya penelitian lanjutan dengan penambahan dosis CaCO₃ dan P yang lebih tinggi.

REFERENSI

- Affandi, R., Tang, U. M. 2017. *Fisiologi Hewan Air*. Intimedia. Malang. :244Hlm
- Aldaka, R. A. 2013. Sistem Otomatisasi Pengkondisian Suhu, pH dan Kejernihan Air Kolam pada Pembudidayaan Ikan Patin. *Jurnal Seminar Hasil*. Vol. 1(4): 1-7.
- Aliyah, S., Herawati, T., Rostika, R., Andriani, Y., Zidni, I. 2019. Pengaruh Kombinasi Sumber Protein pada Pakan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 10(1): 117-123
- Ananda, T., Racmawati, D., Samidjan, I. 2015. Pengaruh Papain pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of Aquaculture and Management Technology*. Vol.4(1): 47-53
- Arfah, Y., Cokrowati, N., Mukhlis, A. 2019. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Populasi Sel (*Nannochloropsis* sp.). *Jurnal Kelautan*. Vol. 19(1): 45-51.
- Arianto, R. M., Fitri, A. D. P., Jayanto, B. B. 2018. Pengaruh Aklimatisasi Kadar Garam Terhadap Nilai Kematian dan Respon Pergerakan Ikan Wader (*Rasbora argyrotænia*) Untuk Umpan Hidup Ikan Cakalang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. Vol. 7(2): 43-51.
- Armanda, E. A., Rahim, A. R., Dadiono, M. S. 2019. Kinerja Pertumbuhan dan FCR Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dengan Lama Pemuasaan yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*. Vol. 2(1): 25-33.
- Fadhillah, R., Zulfadhli., Nasution, M A., Burhanis. 2022. Evaluasi Pertumbuhan Panjang Spesifik Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Melalui Penambahan Ekstrak Daun Kelor dan Vitamin E pada Pakan. *Jurnal Perikanan Tropis*. Vol. 9(1): 57-65.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.:163 Hlm
- Hadie, L. E., Hadie, W., Kusmini, I. I. 2010. Kajian Efektivitas Kalsium untuk Pengembangan Teknologi Intensif Pada Budidaya Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Ris Akuakultur*. Vol. 5(2): 221-228
- Hastuti, Y. P., Faturrahman, K., Nirmala, K. 2014. Kalsium Karbonat pada Media Bersalinitas untuk Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol. 5(2): 183-190.
- Isnaeni, H. 2006. *Fisiologi Hewan*. Kanisius. Yogyakarta. :394 Hlm.
- Kordi, M. G. H. 2010. *Budidaya Ikan Patin di Kolam Terpal*. Penerbit Andi. Gramedia. :26 Hlm.
- Khotimah, K., Alfinsyah, M. 2015. Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Plus Probiotik. *Jurnal Fiseris*. Vol. 4(1): 27-32.
- Komariah., Setiawan, A. I. 2009. Pengaruh Penambahai Berbagai Dosis Minyak Ikan Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Teriadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal PENA Akuatika*. Vol. 1(1): 19-29.
- Kurniasih., Jubaedah, D., Syaifudin, M. 2019. Pemanfaatan Kapur Dolomit [CaMg(Co₃)₂] Untuk Meningkatkan pH Air Rawa Lebak pada Pemeliharaan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol. 7(1): 1-12.
- Manunggal, A., Hidayat, R., Mahmudah, S., Sudinno, D., Kasmawijaya, A. 2018. Kualitas Air dan Pembesaran Ikan Patin dengan Teknologi Biopori di Lahan Gambut. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. Vol. 12(1): 11-19.
- Mulqan, M., Rahimi, S. A. E., Dewiyanti, I. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vol. 2(1): 183-193.
- Munthe, S., 2011. *Analisis Pembudidayaan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dalam Kolam Air Tawar dan Campuran Air Laut Berdasarkan Perubahan Kandungan Mineral*. [Skripsi]. Fmipa. Universitas Sumatera Utara, Medan :116 hlm.
- Nugrahaningsih, K. A. 2008. *Pengaruh Tekanan Osmotik Media Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin (Pangasius sp.) pada Salinitas 5 g/L*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor :51 hlm.
- Sari, S. P., Hasibun, S., Syafriadiman. 2021. Fluktuasi Ammonia pada Budidaya Ikan Patin (*Pangasius* sp.) yang Diberi Pakan Jeroan Ikan. *Jurnal Akuakultur Sebatin*. Vol. 2(2): 39-55.
- Rahmatullah, S. 2015. *Penambahan Mineral Ca dan P Dengan Rasio Berbeda pada Media Pemeliharaan Terhadap Kinerja Produksi Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii)*. [Skripsi]. Sekolah Pasca

- sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. :51hlm.
- Septimesy, A., Jubaedah, D., Sasanti, A. D. 2016. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius* Sp.) di Sistem Resirkulasi Dengan Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol.4(1): 1-8.
- Sitio, M. H. F., Jubaedah, D., Syaifudin, M. 2017. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias* Sp.) pada Salinitas Media yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol.5(1): 83-96.
- Suhara, A. 2019. Teknik Budidaya Pembesaran dan Pemilihan Bibit Ikan Patin (Studi Kasus Di Lahan Luas Desa Mekar Mulya, Kec. Teluk Jambe Barat, Kab. Karawang). *Jurnal Buana Pengabdian*. Vol. 1(2): 1-8.
- Tahapari, E., Darmawa, J., Nurlaela. I., Pamungkas, W., Marnis, H. 2016. Performa Ikan Patin Hibrida Pasupati dari Induk Terseleksi pada Sistem Budidaya Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 11(1): 29-38.
- Wulandari, A. R. 2006. Peranan *Salinitas terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar Colossoma macropomum*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yanti, H., Muliani., Khalil, M. 2017. Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Tiram (*Crassostrea* sp.) *Aquatica Sciences Journal*. Vol. 4(2): 53-58.
- Zainuddin. 2012. Efek Calsium-Fosfor dengan Rasio Berbeda Terhadap Retensi Nutrien dan Perobahan Komposisi Kimia Tubuh Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon fabr.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 4(2): 208-216.