

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK PAPAIN PADA PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

*(The Effect of Adding Papain Powder to Feed on The Growth and Survival of Tilapia
(Oreochromis Niloticus))*

Muhammad Rizqy Adam*, Mad Rudi, S.Pd., M.Si, dan Himawan Prasetyo, S.Pi., M.Si,

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota
Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: rydam223@upi.edu

ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of papain powder supplementation in feed on the growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: control (0%), 1.75% papain, 2.00% papain, and 2.25% papain, each with three replications. Parameters observed included weight gain, absolute length growth, survival rate, feed conversion ratio, and water quality. The results showed that papain supplementation in feed had no significant effect on weight growth, length growth, or feed conversion according to ANOVA ($P > 0.05$). However, the survival rate in all treatments reached 100%, indicating that papain did not negatively affect the survival of Nile tilapia. Therefore, papain addition in low-protein feed did not enhance growth but maintained excellent survival of the fish.*

Keywords: Fish feed, Growth, Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), Papain

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk papain pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan, yaitu kontrol (0%), papain 1,75%, papain 2,00%, dan papain 2,25%, masing-masing dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan bobot, pertumbuhan panjang mutlak, sintasan, konversi pakan, dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan papain pada pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot, panjang, maupun konversi pakan menurut uji ragam ANOVA ($P > 0,05$). Namun demikian, tingkat sintasan pada semua perlakuan mencapai 100%, menunjukkan bahwa papain tidak berdampak negatif terhadap kelulushidupan ikan nila. Dengan demikian, penambahan papain pada pakan berprotein rendah tidak terbukti meningkatkan pertumbuhan, tetapi tetap menjaga kelangsungan hidup ikan nila.

Kata Kunci: Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), Papain, Pakan ikan, Pertumbuhan, Sintasan

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak dibudidayakan di berbagai daerah. Permintaan pasar terhadap ikan nila terus meningkat seiring dengan tingginya konsumsi masyarakat, baik di dalam negeri maupun untuk kebutuhan ekspor. Keunggulan ikan nila meliputi pertumbuhan yang relatif cepat, daya tahan terhadap lingkungan yang bervariasi, serta efisiensi pakan yang cukup baik. Namun demikian, salah satu kendala utama dalam budidaya ikan nila adalah tingginya biaya pakan yang dapat mencapai lebih dari 60% dari total biaya produksi. Selain itu, pencernaan pakan ikan nila sering kali belum maksimal, sehingga menurunkan efisiensi pemanfaatan nutrisi yang berakibat pada pertumbuhan yang kurang optimal.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan adalah dengan menambahkan bahan aditif alami yang berfungsi sebagai pemacu pencernaan. Enzim proteolitik seperti papain, yang berasal dari getah buah pepaya (*Carica papaya*), diketahui mampu menghidrolisis protein kompleks menjadi peptida dan asam amino sederhana yang lebih mudah dicerna dan diserap oleh tubuh ikan. Penambahan papain pada pakan berpotensi meningkatkan laju pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, serta menekan sisa pakan yang terbuang di media pemeliharaan. Hal ini tidak hanya bermanfaat secara biologis, tetapi juga memberikan dampak positif dalam menekan biaya produksi.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa enzim pencernaan yang ditambahkan dalam pakan mampu memperbaiki performa pertumbuhan pada berbagai jenis ikan budidaya. Misalnya, penambahan enzim bromelin pada pakan ikan gurami terbukti dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan dan laju pertumbuhan spesifik. Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan enzim papain pada pakan ikan mas dapat memperbaiki daya cerna protein dan meningkatkan sintasan. Namun, kajian mengenai efektivitas penggunaan serbuk papain khusus pada ikan nila masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi manfaatnya secara komprehensif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai pengaruh penggunaan serbuk papain pada pakan ikan nila. Secara khusus, penelitian ini diarahkan untuk mengetahui tahapan pengaplikasian serbuk papain ke dalam pakan, mengevaluasi dampak penambahan serbuk papain terhadap

pertumbuhan ikan nila, serta mengkaji tingkat sintasan ikan nila ketika diberikan pakan yang telah dicampur dengan serbuk papain. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi pakan berbasis bahan alami yang lebih efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan dalam budidaya ikan nila.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari di Laboratorium Budidaya, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan menguji kemampuan serbuk papain dalam mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif, Menurut Creswell (2014) menyatakan Penelitian kuantitatif adalah suatu pendekatan untuk menguji teori-teori objektif dengan menguji hubungan antar variabel. Variabel-variabel ini, pada gilirannya, dapat diukur, biasanya pada instrumen, sehingga data bernomor dapat dianalisis menggunakan prosedur statistik.

Prosedur Penelitian

Serbuk papain ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan kemudian dicampurkan secara homogen ke dalam pakan ikan nila. Pakan diberikan tiga kali sehari secara at satiation (sampai kenyang) pada pagi, siang, dan sore hari selama masa pemeliharaan. Parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia diukur secara berkala untuk memastikan kondisi media tetap mendukung pertumbuhan ikan.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati meliputi:

1. Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan dianalisis berdasarkan pertambahan bobot mutlak dan laju pertumbuhan harian. Pengukuran dilakukan dengan menimbang bobot awal dan akhir ikan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 g.

2. Sintasan (Survival Rate, SR)

Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus:

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

Dimana:

N_t = jumlah ikan hidup pada akhir penelitian

N_0 = jumlah ikan pada awal penelitian

3. Kualitas Air

Suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia diamati secara rutin selama penelitian berlangsung.

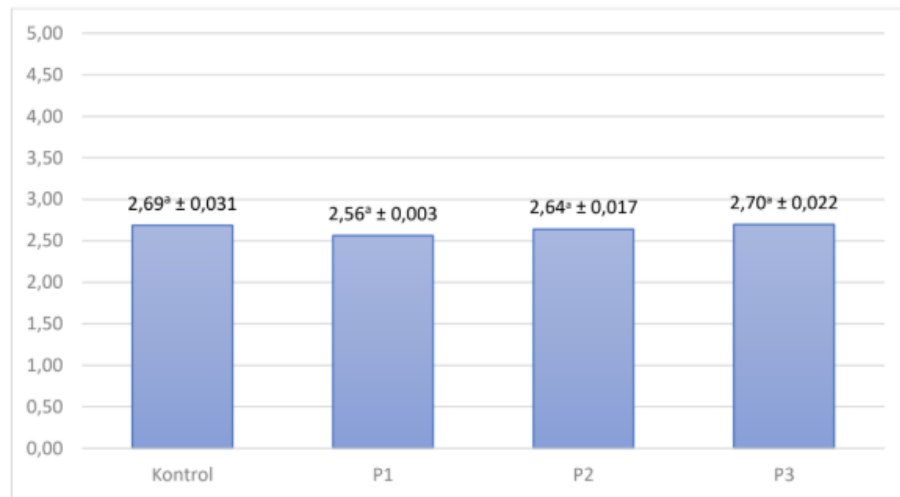
Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Ikan Nila

Pertumbuhan bobot ikan nila (*Oreochromis niloticus*) diamati setiap minggu dengan menimbang bobot rata-rata ikan pada tiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol menghasilkan pertumbuhan bobot sebesar $2,69 \pm 0,031\%$, sedangkan perlakuan dengan penambahan papain menunjukkan hasil beragam: $P1 = 2,56 \pm 0,003\%$, $P2 = 2,64 \pm 0,017\%$, dan $P3 = 2,70 \pm 0,022\%$. Pertumbuhan tertinggi dicapai pada P3, namun uji ragam ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antarperlakuan ($P > 0,05$).

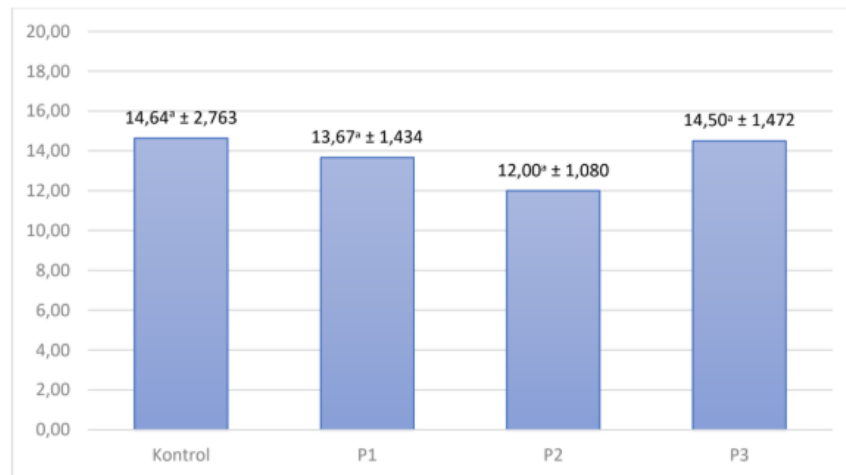


Gambar 1. Laju Pertumbuhan Ikan Nila

Meskipun tidak berbeda nyata, seluruh perlakuan menunjukkan adanya penambahan bobot, dengan rata-rata bobot awal 12,85–14,68 g dan bobot akhir 19,77–22,21 g. Hal ini menandakan bahwa papain tetap mendukung proses hidrolisis protein menjadi peptida dan asam amino sederhana yang lebih mudah diserap (Rostika et al., 2018; Ravindran, 2013). Tidak signifikannya perbedaan antarperlakuan diduga karena pakan yang digunakan berbasis protein nabati (tepung kedelai, tepung terigu, pollard) yang memiliki pencernaan rendah akibat adanya faktor anti-nutrisi (Mulyani et al., 2016; Mo et al., 2016). Menurut Singh et al. (2011), papain dapat membantu mengurangi efek anti-nutrisi tersebut, tetapi efektivitasnya lebih optimal pada pakan dengan kandungan protein hewani yang lebih tinggi. Dengan demikian, meskipun hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tidak berbeda nyata, penambahan papain masih berpotensi meningkatkan efisiensi pakan, terutama bila dikombinasikan dengan pakan berkadar protein lebih baik.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*) diamati selama masa pemeliharaan untuk mengetahui perlakuan pakan mana yang menghasilkan pertumbuhan panjang tertinggi maupun terendah. Pengukuran panjang tubuh ikan dilakukan setiap minggu, sehingga perkembangan pertumbuhan dapat dipantau secara berkala. Hasil rata-rata pertambahan panjang ikan nila selama penelitian ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Ikan Nila

Berdasarkan hasil pengamatan, ikan pada perlakuan kontrol menunjukkan pertambahan panjang tertinggi sebesar $14,64 \pm 2,763$ cm. Pada perlakuan dengan penambahan papain, nilai tertinggi diperoleh pada P3 sebesar $14,50 \pm 1,472$ cm, diikuti oleh P1 sebesar $13,67 \pm 1,434$ cm, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada P2 dengan nilai $12,00 \pm 1,080$ cm.

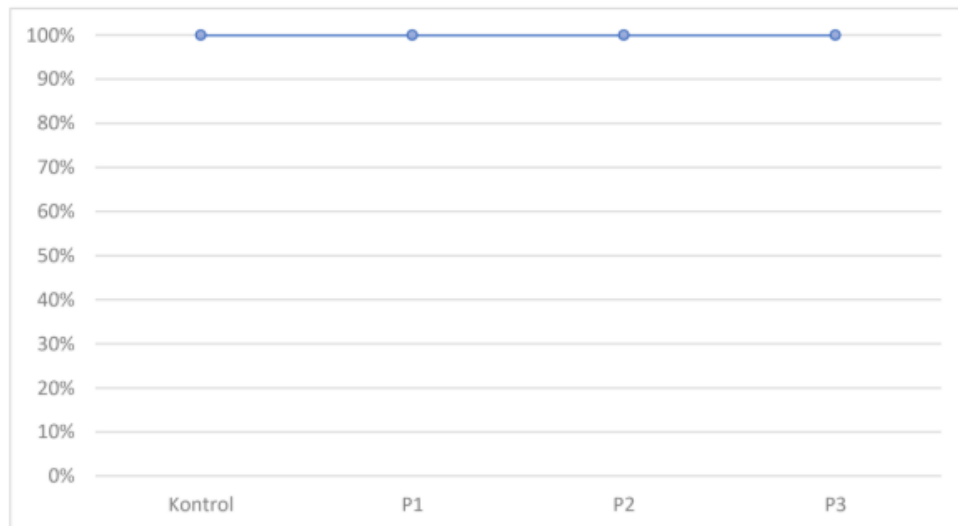
Analisis statistik menggunakan uji ragam ANOVA menunjukkan bahwa penambahan serbuk papain ke dalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan nila ($p > 0,05$). Hal ini ditunjukkan dengan diterimanya hipotesis nol (H_0), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antarperlakuan. Dengan demikian, meskipun terjadi variasi pertambahan panjang antarperlakuan, nilai tersebut tidak berbeda secara statistik dibandingkan kontrol.

Hasil ini mengindikasikan bahwa penambahan papain tidak mampu meningkatkan pertumbuhan panjang ikan nila ketika digunakan bersama pakan dengan kadar protein rendah. Secara umum, pakan ikan nila yang dianjurkan dalam budidaya memiliki kadar protein berkisar antara 28–30%, sehingga kebutuhan nutrisi ikan dapat terpenuhi secara optimal. Pada penelitian ini, kombinasi pakan berprotein rendah dengan penambahan papain tidak dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan protein dalam pakan tetap menjadi faktor utama yang menentukan pertumbuhan panjang ikan nila, sementara penambahan papain saja tidak cukup efektif apabila kandungan protein pakan berada di bawah kebutuhan optimal.

Sintasan/Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama penelitian diamati setiap hari untuk mengetahui tingkat kelulushidupan (survival rate, SR). Dalam kegiatan budidaya, parameter ini menjadi penting karena berhubungan langsung dengan keberhasilan produksi. Tingkat kelangsungan hidup juga mencerminkan sejauh mana pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan fisiologis ikan dan apakah terdapat pengaruh negatif dari bahan tambahan dalam pakan.

Pengamatan kelangsungan hidup pada penelitian ini dilakukan selama 30 hari pada seluruh perlakuan, baik kontrol (pakan komersial tanpa papain) maupun pakan dengan penambahan papain (P1, P2, P3). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terdapat kematian ikan pada semua perlakuan, sehingga nilai kelangsungan hidup yang diperoleh adalah 100%. Hal ini berarti bahwa baik pakan kontrol maupun pakan dengan campuran papain tidak menimbulkan perbedaan dalam tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

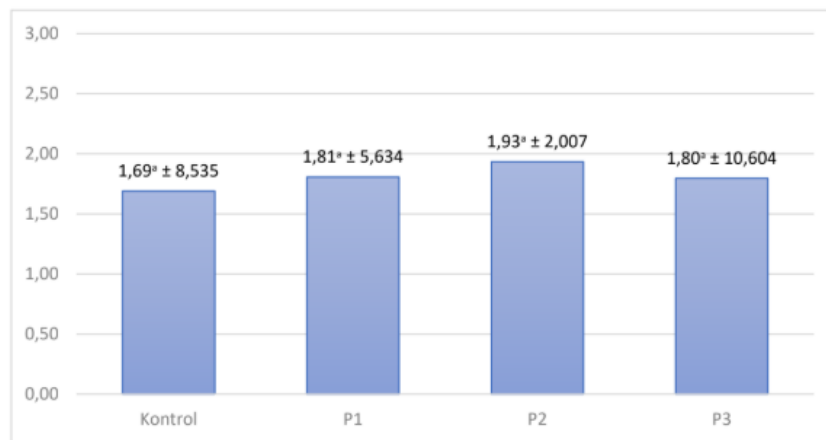


Gambar 3. Tingkat Kelulushidupan Ikan Nila

Nilai kelangsungan hidup yang tinggi ini menandakan bahwa kondisi pemeliharaan dan kualitas lingkungan selama penelitian berada dalam kisaran optimal. Menurut Karimah (2018), kelangsungan hidup ikan nila lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibandingkan kualitas pakan. Hal ini juga sejalan dengan Mulyadi et al. (2014) yang menyatakan bahwa ikan nila memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap variasi kondisi perairan. Dengan demikian, meskipun tidak terdapat perbedaan antarperlakuan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa papain aman digunakan dalam formulasi pakan, serta faktor lingkungan yang terjaga berperan besar dalam mendukung kelangsungan hidup ikan nila.

Konversi Pakan

Konversi pakan menggambarkan efektivitas pakan yang diberikan terhadap pertambahan bobot ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai FCR ikan nila selama 30 hari masih tergolong baik (<2) pada semua perlakuan. Nilai tertinggi diperoleh pada P2 ($1,93 \pm 2,007\%$), diikuti P1 ($1,81 \pm 5,634\%$), P3 ($1,80 \pm 10,604\%$), sedangkan kontrol memiliki nilai terendah yaitu $1,69 \pm 8,535\%$ (Gambar 2). Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan serbuk papain tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan ($p > 0,05$).



Gambar 4. Rasio Konversi Pakan pada Ikan Nila

Secara umum, nilai FCR yang baik menunjukkan efisiensi pakan masih tinggi, meskipun perlakuan papain tidak lebih efisien dibandingkan kontrol. Hal ini diduga karena kualitas pakan komersial yang digunakan belum optimal mendukung kerja enzim papain. Seperti dinyatakan Hidayatiningtyas (2020) dan Rostika (2018), papain dapat meningkatkan pencernaan protein, tetapi efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kadar protein pakan. Dengan demikian, meskipun papain tidak menurunkan nilai konversi pakan, hasil terbaik tetap diperoleh pada kontrol tanpa papain.

Kualitas Air (Parameter Penunjang)

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Hasil pengamatan menunjukkan suhu rata-rata $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan kisaran $27\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$, masih sesuai untuk pemeliharaan ikan nila. Menurut Kurniawan (2012), suhu berpengaruh pada metabolisme ikan, sedangkan perubahan ekstrem dapat mengganggu proses respirasi (Mahardhika, 2017).

Tabel 1. Hasil Kualitas Air

Parameter	Kontrol		P1		P2		P3	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Suhu	27	27	27	27,7	27	28,3	27	27
Do	5,87	3,8	6,33	4,22	6,43	4,10	5,83	3,94
pH	7,09	7,64	7,10	7,62	7,10	7,59	7,09	7,66

Nilai pH selama penelitian berkisar 7,6–7,7 dengan maksimum 8,3, menunjukkan kondisi perairan agak basa namun tetap dalam kisaran toleransi. Fluktuasi pH dipengaruhi oleh sisa pakan dan metabolisme ikan (Sumpeno, 2005). Kadar DO tercatat antara 3,8–4,2 ppm, dengan nilai awal mencapai 7,2 ppm. Nilai ini masih dalam kisaran optimal (3–5 ppm) bagi ikan nila. Menurut Rukmana (2004), ikan nila tahan terhadap kekurangan oksigen karena dapat mengambil oksigen langsung dari udara bebas. Secara keseluruhan, kualitas air selama penelitian berada dalam kondisi baik dan mendukung pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan nila pada semua perlakuan.

KESIMPULAN

Pemberian papain pada pakan menunjukkan tidak adanya pengaruh yang berbeda nyata hal ini ditunjukkan dari hasil olah data analisis ragam ANOVA yang tidak berbeda jauh. Namun pemberian pakan justru membuat pakan dengan protein rendah yang seharusnya kurang diminati oleh ikan menjadi lebih menarik dan dikonsumsi lebih oleh ikan pada saat penelitian berlangsung. walaupun pakan menjadi lebih banyak dikonsumsi tapi hasil pertumbuhan ikan tidak berbeda nyata. Pemberian papain pada pakan tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup ikan nila. Namun dari sisi bentuk kekompakan pakan menjadi lembek karena proses penyemprotan papain pada pakan dan adanya kemungkinan proses oksidasi pakan pada saat penyimpanan pakan.

SARAN

Saran yang diberikan oleh peneliti jika ada penelitian berikutnya terkait judul yang diambil adalah:

1. Dosis papain yang dipakai lebih tinggi,
2. Optimisasi pencampuran papain dengan pakan dengan menggunakan metode lain, dan
3. Waktu pengamatan yang lebih lama, untuk melihat pengaruh enzim papain yang lebih terlihat perbedaan dengan perlakuan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., dan Liviawaty, E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 148 Hal.
- Almaududy, M. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Substitusi Pada Tubifex Sp. Terhadap Pertumbuhan, Konversi Pakan, Dan Sintasan Benih Ikan Balashark (*Balantiocheilus melapnoterus bleeker*). Skripsi. Fakultas Biologi. Universitas Nasional Jakarta.
- Amalia, R. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1): 136-143.
- Amri E, Mamboya F. 2012. Papain, a plant enzyme of biological importance: A review. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*
- Aulia, A. 2012. Pembuatan Edible Film Dari Ekstrak Buah Pepaya (*Caricapapaya L*) Dengan Campuran Tepung Tapioka, Tepun Terigu dan Gliserin. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara.
- BPOM, RI. 2010. Acuan Sediaan Herbal. Volume Kelima. Edisi I. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Deputy Bidang Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen. Halaman 74.
- Cholik, F. 2005. Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara. Taman Aquarium Air Tawar. Jakarta. Global Aquaculture. Advocate. Halaman 36-37
- Creswell, John W. 2014. Research design pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed. Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Cronquist. 1981. A. An Integrated System of Clasification Of Flowering Plants. Columbia University Press. New York.
- Effendie MI. 1997. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Fujaya, Y. 2008. Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Jakarta. PT. Asdi Mahasatya (1) 177 hlm
- Ghufran, M. Kodri K. 2013. Budidaya Nila Unggul. Jakarta. Agro Media Pustaka. (1) 148 hlm
- Hasan, O. D. S. (2000). Pengaruh pemberian enzim papain dalam pakan buatan terhadap pemanfaatan protein dan pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). Thesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Hidayat D, Ade. D. S, Yulisma. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efesiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea sp*). *Jurnal akuakultur rawa indonesia*. 1 (2) : 161–172.
- Karimah U., Istyanto Samidjan, Pinandoyo. 2018. Performa Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Jumlah Pakan Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 7(1), :128-135

- Kurniawan, A. 2012. Penyakit Akuatik. Pangkalpinang: Universitas Bangka Belitung Press. 225 hlm.
- Mahardhika Nindya Kharisma., Sri Rejeki, Tita Elfitasari. 2017. Performa Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dengan Intensitas Cahaya Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 6 (4), pp. 130-138
- Mo, W. Y., R. S. S. Lau, A. C. K. Kwok, dan M. H. Wong. 2016. Use of Soybean Meal and Papain to Partially Replace Animal Protein for Culturing Three Marine Fish Species : Fish Growth and Water Quality. *Environmental Pollution*: 1 – 6.
- Muchtadi, D., S.R. Palupi, dan M. Astawan, 1992. Enzim dalam Industri Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor 118 hlm
- Mudjiman, A. 1985. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 190 hlm. Mulyadi., U. T., dan E. S. Yani. 2014. Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(2) :117- 124.
- Mulyani, I., R. Affandi, dan D. Iswantini. 2016. Identification of Digestive Enzyme of *Anguilla bicolor bicolor* during Seed Eel Phase in Controlled Container. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6(7): 6 – 11.
- R Rostika et al. 2018. The effectiveness of crude papain enzyme supplement for tilapia's (*Oreochromis niloticus*) growth at the floating nets of Cirata Reservoir. *Fisheries Study Program–Fisheries and Marine Science Faculty, Universitas Padjadjaran IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 139
- Ravindran, V. 2013. Feed Enzymes: The Science, Practice, and Metabolic Realities. *Poultry Science Association.*, 22:628-636.
- Rina Iskandar dan Elrifadah, 2015. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. Fakultas Pertanian Universitas Achmad Yani, Banjarbaru
- Rukmana R. 2004. Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis. Kanisius, Yogyakarta.
- Setiaji A, 2009. Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya *Carica papaya* L. Untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan lele dumbo *Clarias* sp. Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Departemen Budidaya, Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Setyono, B. 2012. Pembuatan Pakan Buatan. Unit Pengelola Air Tawar. Kepanjen. Malang.
- Singh, P., S. Maqsood, M. H. Samoon, V. Phulia, M. Danish dan S. Chalal. 2011. Exogenous Supplementation of Papain as Growth Promoter in of Fingerlings of *Cyprinus carpio*. *International Aquatic Research.*, 3:1-9.
- Suharman Rudy Agam, Indra Suharman, Nur Asiah, 2015. Use of fermented rubber seed (*Havea bransiliesis*) in diets on growth and survival rate of Nile tilapia BEST

(*Oreochromis niloticus*) fingerlings, Laboratory of Fish Nutrition Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

- Sumpeno. 2004. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*clarias* sp) pada padat penebaran 15, 20, 25 dan 30 ekor/liter dalam pendederan secara indoor dengan sistem resirkulasi. Skripsi. Budidaya
- Suprayudi, M.A., W. Dimahesa, D. Jusadi, M. Setiawati, J. Ekasari. 2011. Suplementasi Crude Enzim Cairan Rumen Domba pada Pakan Berbasis Sumber Protein Nabati dalam Memacu Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). J. Ikhtiologi Indonesia, 11(2): 177-183.
- Suryaningsih. 2010. Makanan ikan. Divapress. Yogyakarta
- Wiryanta, B.T.W., *et al.* 2010. Budi Daya dan Bisnis Ikan Nila. Yolanda, S., L. Santoso, dan E. Harpeni. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Ikan Rucuh Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis Niloticus*). E-Jurnal Rekayasa Teknologi Budidaya Perairan. 1(2): 95-100.