

Fortifikasi Tepung Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Pakan Terhadap Laju Pengosongan Lambung dan Kadar Glukosa Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Fortification of Papaya Leaf Meal (*Carica papaya* L.) in Feed on Gastric Emptying Rate and Blood Glucose Levels of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Yusdalifa Ekayanti Yunus^{1*}, Ummu Kaltsum SC¹, Fauzia Nur²

¹Budidaya Perairan, Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare

²Akuakultur, Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

*Korespondensi: yusdaekayanti@gmail.com

Abstrak

Salah satu masalah mendasar pada produksi budidaya ikan nila yaitu kurangnya nilai kecernaan pakan yang berdampak pada keefektifan dan keefisienan pemanfaatan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung daun pepaya pada pakan terhadap keefektifan pemberian pakan yang diamati pada laju pengosongan lambung dan kadar glukosa darah ikan nila. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbedaan dosis tepung daun pepaya yaitu 0, 2, 4, dan 6%. Benih ikan nila yang digunakan berukuran 1,4 gram dengan Panjang 3,2 cm yang diberi pakan selama 30 hari. Pengamatan pada laju pengosongan lambung dan kadar glukoksa darah ikan nila terlebih dahulu dipuaskan selama 24 jam dan kemudian diberi pakan secara *ad libitum*. Pengambilan isi lambung dan pengukuran kadar glukosa darah ikan diamati setiap interval waktu satu jam. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa ikan nila yang diberi pakan yang di fortifikasi tepung daun pepaya dosis 2% dan 6% mengalami pengosongan lambung pada jam ke-6 dibanding perlakuan lainnya, sedangkan kadar glukosa darah ikan nila yang diberi pakan dengan penambahan tepung dau pepaya dosis 2% lebih cepat mengalami puncak peningkatan kadar glukosa darah dan menurun pada jam ke-4 post prandial. Hal ini menunjukkan potensi dari daun pepaya terfermentasi untuk meningkatkan nilai efisiensi pakan ikan nila.

Kata Kunci: daun pepaya, ikan nila, glukosa darah, laju pengosongan lambung

Abstract

One of the fundamental problems in tilapia cultivation production is the lack of feed digestibility which has an impact on the effectiveness and efficiency of feed utilization. This study aims to determine the effect of papaya leaf flour fortification in feed on the effectiveness of feeding as observed in the rate of gastric emptying and blood glucose levels of tilapia. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with different treatment doses of papaya leaf flour, namely 0, 2, 4, and 6%. The tilapia fish seeds used measured 1.4 grams with a length of 3.2 cm and were fed for 30 days. Observations on the rate of gastric emptying and blood glucose levels of tilapia were first observed when fasted for 24 hours and then fed *ad libitum*. Collecting gastric contents and measuring fish blood glucose levels were observed at one hour intervals. Based on the results of observations, it is known that tilapia fish fed a dose of 2% and 6% experienced gastric emptying at the 6th hour compared to other treatments, while the blood glucose levels of tilapia fed with the addition of papaya powder at a dose of 2% experienced a peak increase in glucose levels. blood and decreased at the 4th hour post prandial .

Keywords: papaya leaves, tilapia, blood glucose, gastric emptying rate

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan primadona budidaya air tawa saat ini dikarenakan perannya sebagai pemenuhan sumber protein manusia (Alvianita *et al.*, 2021). Data statistic yang terlapor menunjukkan jumlah produksi ikan nila mencapai 1,15 juta ton dengan total nilai impor pada pasar internasional mencapai USD 1,447.537.000,00 (Octarina *et al.*, 2018). Tingginya permintaan pasar akan ini mesti mesntimulasi peningkatkan produksi pula untuk mencapai ketahanan pangan. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk memaksimalkan budidaya ikan nila secara intensif dengan pemanfaatan pakan buatan yang lebih banyak (Litaay, 2022).

Pemberian pakan yang efisien dapat menekan biaya produksi, dengan tetap memperhatikan nilai nutrisi dan kebutuhan ikan. Pepaya merupakan salah satu bahan yang telah banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dikarenakan kandungan enzim proteasenya (Simanjuntak *et al.*, 2022). Namun enzim tersebut bukan hanya terdapat pada bagian buah, tetapi dapat pula ditemukan pada bagian daun. Daun pepaya kaya akan enzim papain, alkaloid karpina, pseudo-karpina, glikosid, karposid, saponin, sakrosa, dektrosa dan levulosa (Mapparimeng, 2019). Peran dari bahan ini, telah banyak diteliti pada bidang peternakan.

Penelitian yang telah dikaporkan terkait potensi daun pepaya yaitu meningkatkan konsumsi pakan, pertambahan bobot dan konversi pakan ayam kampung super (Zakzena *et al.*, 2022). Kemudian penambahan ekstrak daun pepaya dosis 9 mL dalam air minum memberikan hasil terbaik pada parameter konsumsi ransum dan pertambahan bobot ayam arab jantan (Karyono *et al.*, 2019). Selain itu pemanfaatannya pada bidang perikanan telah dilaporkan. Penambahan ekstrak daun pepaya secara signifikan dapat meningkatkan keberhasilan penetasan telur dan menurunkan abnormalitas benih ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskall) (Haser *et al.*, 2018). Namun terdapat serat kasar yang tinggi pula pada daun pepaya yang akan mempengaruhi pada percepatan rasa kenyang dan akan mempengaruhi pada proses pertambahan bobot tubuh ikan yang kurang maksimal (Zakzena *et al.*, 2022). Menurut (Haghighi *et al.*, 2014) serat kasar membuat pakan menjadi sulit dikonsumsi akan tetapi serat kasar dibutuhkan karena merupakan zat yang berfungsi merangsang gerak peristaltik saluran pencernaan.

Kadar serat kasar yang tinggi perlu diturunkan sehingga daun pepaya dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan. Metode yang dapat digunakan yaitu dengan melakukan fermentasi untuk menurunkan kandungan serat kasar dengan bantuan mikroorganisme. Hasil penelitian yang telah dilaporkan bahwa dengan fermentasi dapat menurunkan serat kasar dari 14,68% menjadi 12,45% (Ni & Siti, 2017). Oleh perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis potensi daun pepaya terfermentasi untuk peningkatan nilai efisiensi pakan ikan nila yang diamati pada kadar glukosa darah dan laju pengosongan lambung.

BAHAN DAN METODE

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa lokasi yaitu pemeliharaan ikan dilaksanakan di Green House Universitas Muhammadiyah Parepare. Pembuatan pakan uji dilaksanakan di Laboratorium Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan Kabupaten Maros. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2023.

2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih ikan nila (*O. niloticus*) bobot $1,4 \pm 0,27$ gram dengan Panjang $3,2 \pm 0,23$ cm. Ikan uji ditebar dalam kolam berukuran 1,5 x 1 meter

yang telah diberi sekat-sekat dengan kepadatan ikan uji 10 ekor / wadah. Benih ikan nila diperoleh dari Panti Benih Raja Ikan Maiwa di Kabupaten Enrekang.

3. Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Pepaya

Pembuatan tepung daun pepaya mengikuti metode dan dimodifikasi dari (Syadik *et al.*, 2022) yang diawali dengan daun tua yang berwarna hijau terang diambil dari pohonnya yang berada maksimal 3 pelepah dari daun terbawah. Kemudian daun tersebut dibersihkan dan diletakkan dibawah ruang terbuka untuk dikeringkan dengan memanfaatkan cahaya matahari langsung, namun pengeringan yang dilakukan hanya sampai pada daun setengah kering. Setelah daun pepaya terlihat agak kering, kemudian dipindahkan pada sebuah wadah untuk ditambahkan dengan larutan EM4 dan molase dengan dosis 5% (1 kg daun pepaya diberi 50 mL air tebu dan 50 mL EM4). Kemudian campuran diinkubasi selama 5 hari. Setelah proses inkubasi selesai dilanjutkan dengan menjemur Kembali daun pepaya sampai kering garing dan dilanjutkan dengan proses penghalusan menggunakan blender kemudian dilakukan pengayakan untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih halus.

Pembuatan Pakan Uji

Pakan Uji yang digunakan sebagai pakan basal yaitu Pakan T78-1 yang merupakan pakan komersil diproduksi oleh PT. Central Proteina Prima, Tbk. Penghalusan pakan komersil dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan bentuk tepung. Setelah berbentuk tepung, kemudian ditambahkan dengan tepung daun pepaya yang disesuaikan dengan dosis perlakuan.

Adapun dosis daun pepaya yang selanjutnya digunakan sebagai perlakuan penelitian adalah sebagai berikut :

A = 0% tepung daun pepaya / kg pakan

B= 2% tepung daun pepaya / kg pakan

C= 4% Tepung daun pepaya/kg pakan

D= 6% tepung daun pepaya/kg pakan

Penambahan tepung daun pepaya mengikuti metode yang dimodifikasi dari (Alishahi *et al.*, 2017). Campuran pakan dan tepung daun pepaya dicampur sampai homogen selama 15 menit, dan diberi air hangat sampai terbentuk pasta. Kemudian adonan dimasukkan pada mesin pencetak dengan ukuran ± 2 mm. Setelah dicetak dilanjutkan dengan proses pengeringan agar kadar air dapat menurun.

Penebaran Hewan Uji

Penebaran ikan uji diawali dengan terlebih dahulu mengaklimatisasi pada lingkungan dan suhu pemeliharaan selama 7 hari. Setelah proses aklimatisasi selesai kemudian dilakukan penimbangan dan pengukuran Panjang awal pada ikan uji. Selanjutnya ikan uji dipindahkan pada wadah pemeliharaan sebanyak 10 ekor perwadah. Pada pemeliharaan selama 30 hari ikan uji diberi pakan dengan frekuensi 3 kali perhari sebanyak 3% dari bobot tubuh (Yunus *et al.*, 2023).

4. Parameter Penelitian

Kadar Glukosa Darah

Pengamatan kadar glukosa darah ikan uji dilakukan pada akhir penelitian. Prosedur pengamatan glukosa darah dimodifikasi dari metode (Aslamyah *et al.*, 2022). Ikan bandeng dipuasakan selama 24 jam selanjutnya diberi pakan sampai kenyang. Setelah kenyang, Ikan uji kemudian dipindahkan

ke dalam wadah berupa baskom besar dan di aerasi. Pengambilan darah ikan uji dimulai pada jam ke 0 dan jam ke 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, dan 20 post prandial. Jumlah sampel yang diamati pada setiap interval waktu sebanyak 3 ekor pada masing-masing perlakuan. Sampel darah ikan uji diambil dari vena caudal dengan menggunakan spoit bervolume 1 mL. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan metode strip menggunakan alat *Easytouch*.

Laju Pengosongan Lambung

Pengamatan laju pengosongan lambung dilakukan pada akhir penelitian. Adapun metode pengukuran mengikuti prosedur yang dilakukan oleh (Aslamyah *et al.*, 2022) yang telah dimodifikasi. Ikan uji dipuaskan selama 24 jam, selanjutnya diberi pakan sampai kenyang. Kemudian ikan uji dipindahkan ke baskom besar dan di aerasi. Pengambilan isi lambung dilakukan setelah pemberian pakan, selanjutnya pengambilan isi lambung dilakukan setiap interval waktu satu jam. Jumlah sampel yang diamati pada setiap interval waktu sebanyak 3 ekor pada masing-masing perlakuan. Pengambilan isi lambung dihentikan setelah lambung ikan uji kosong. Persentase pakan dalam saluran pencernaan dihitung dengan rumus:

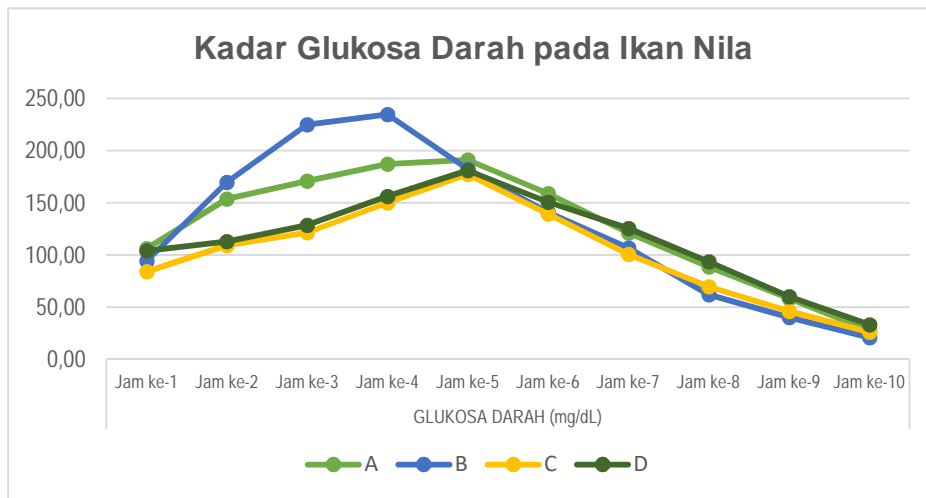
$$\% \text{ LPL} = \frac{\text{Pakan dalam lambung}}{\text{Pakan yang dimakan}} \times 100$$

5. Analisis Data

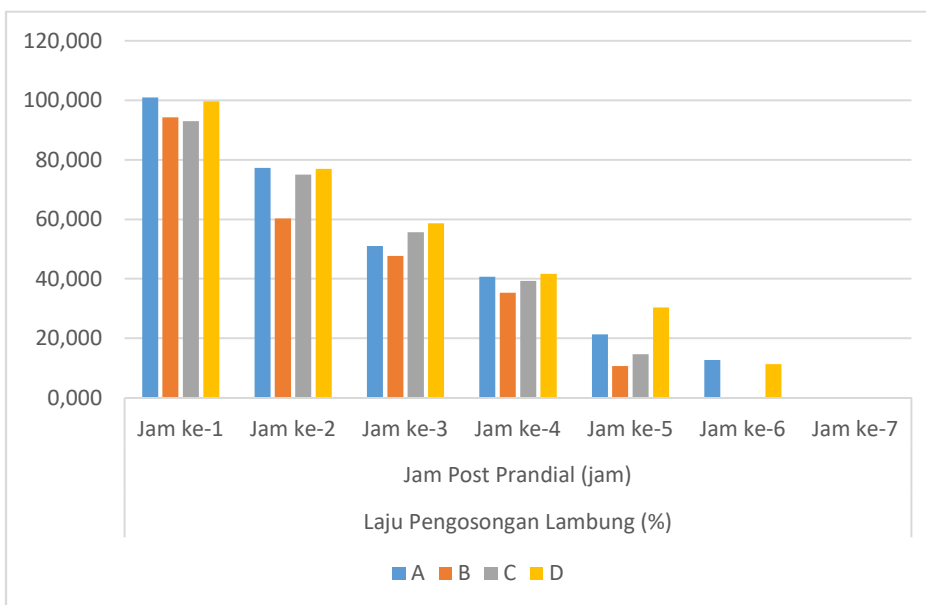
Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan memperhatikan grafik dari data glukosa darah dan laju pengosongan lambung yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar glukosa darah dan laju pengosongan lambung ikan nila yang difortifikasi tepung daun pepaya dengan dosis yang berbeda pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Pengamatan secara deskriptif pada kadar glukosa darah ikan nila yaitu ikan uji yang diberi pakan dengan fortifikasi tepung daun pepaya dosis 2% menunjukkan kadar glukosa darah yang mengalami kenaikan pada jam ke-4 dan segera turun dijam ke-5, sedangkan perlakuan lainnya baru mengalami kenaikan pada jam ke-5 dan segera menurun di jam ke-6. Pengamatan secara deskriptif pada laju pengosongan lambung ikan nila yaitu setiap perlakuan mengalami puncak pengosongan pada jam ke 6 post prandial, namun pada ikan nila yang diberi pakan kontrol dan tepung daun pepaya dosis 6% baru mengalami puncak pengosongan lambung pada jam ke 7 post prandial.



Gambar 1. Pengukuran kadar glukosa darah ikan nila yang diberi pakan dengan fortifikasi tepung daun pepaya



Gambar 2. Laju Pengosongan lambung ikan nila yang diberi pakan dengan fortifikasi tepung daun pepaya

Glukosa darah atau yang umum dikenal dengan kadar glukosa darah merupakan istilah yang mengacu pada konsentrasi atau banyaknya glukosa dalam darha. Kadar glukosa darah ini mencerminkan pemberian pakan pada ikan yang dapat dicerna oleh saluran pencernaan hingga terabsorpsi dan masuk ke dalam darah dan beredar ke seluruh tubuh. Selain itu kadar glukosa darah ini juga merefleksikan sumber energi dalam tubuh. Glukosa merupakan komponen penting apabila dibandingkan dengan gula yang lain, karena glukosa digunakan untuk mengontrol metabolisme energi, termasuk didalamnya adalah pembentukan glikogen. Gula yang terkandung dalam darah yang berasal dari karbohidrat pakan kemudian disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Jika diuraikan glukosa darah ini dapat bersumber dari karbohidrat pakan, berbagai senyawa glukogenik yang melalui proses gluconeogenesis semisal asam amino dan propopionat, gelikogen hati pada proses glikogenolisis (Puay *et al.*, 2023).

Rata-rata kadar glukosa darah ikan nila yang diberi pakan dengan fortifikasi tepung daun pepaya yaitu terendah 21 mg/dL pada jam ke-10 post prandial dan tertinggi 234,66 mg/dL pada jam ke-5 post prandial. Kadar glukosa darah pada penelitian ini jauh lebih rendah dari penelitian yang menggunakan daun pemuasaan dan pemberian pakan Kembali pada ikan nila dengan rata-rata kadar glukosa darah yang dilaporkan 68 mg/dL (Rachmawati *et al.*, 2010). Kadar glukosa darah yang lebih tinggi dari penelitian ini juga dilaporkan pada ikan betook yang diberi prebiotic inulin dengan nilai kadar glukosa darah yang dilaporkan yaitu 83 mg/dL (Siburian *et al.*, 2020).

Menurunnya kadar glukosa darah pada setiap jam pengamatan menandakan bahwa ikan nila memanfaatkan energi dari glukosa yang bersumber dari karbohidrat pakan yang difortifikasi tepung daun pepaya. Selain itu pemanfaatan energi ini sebagai respon dan adaptasi terhadap stres karena pemuasaan yang dilakukan sampai pada jam akhir pengamatan. Kebutuhan energi ini digunakan untuk memperbaiki homeostasis selama stress dipenuhi oleh proses glikogenolisis dan gluconeogenesis yang semuanya dapat menghasilkan glukosa (Siburian *et al.*, 2020).

Laju pengosongan lambung ikan nila yang difortikasi tepung daun pepaya sejalan dengan hasil pengamatan kadar glukosa darahnya. Lambung mulai mengalami pengosongan pada jam ke-6. Hal yang berbeda dilaporkan pada ikan kerapu cansir yang diberi pakan secara *ad libitum* hasil pembedahan menunjukkan pada 6 jam setelah pemberian pakan terlihat pakan masih utuh dan belum tercerna (Kusumawati & Ismi, 2014). Hal yang sama dilaporkan pula pada benih ikan nila yang diberi pakan dimana pada jam ke-6 terlihat masih banyaknya bobot pakan yang diamati pada saluran pencernaan (Zidni *et al.*, 2018).

Pengamatan pada ikan nila diketahui bahwa semakin lama waktu pengamatan maka pengukuran bobot lambung akan semakin kecil. Hal ini diperkirakan karena molekul besar pada telah mengalami perombakan atau digesti menjadi molekul yang lebih sederhana dan telah siap untuk diserap oleh usus. Apabila komposisi pakan yang bersumber dari nabati atau tumbuhan maka laju pengosongan akan bergantung pada kadar selulosa yang terkandung dalam bahan pakan yang dalam prosesnya sangat dibutuhkan peran enzim. Kenaikan jumlah pencernaan pakan pada lambung dikaitkan pada kapasitas tampung lambung sehingga pakan yang diberikan dapat dikonsumsi dan dicerna dengan sempurna oleh ikan. Laju pencernaan ini berbanding lurus dengan laju metabolisme ikan, semakin lama waktu, maka isi lambung akan semakin berkurang (Zidni *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Kadar glukosa darah dan laju pengosongan lambung ikan nila yang diberi pakan dengan fortifikasi tepung daun pepaya dosis 2% mengalami kenaikan puncak glukosa darah pada jam ke-4 dan segera menurun pada jam ke-5 post prandial, serta mengalami puncak pengosongan isi lambung pada jam ke-6 post prandial sebagai respon fisiologi ikan dalam menjaga kondisi homeostasis dan aktivitas metabolismenya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Kemdikbudristek yang telah memberikan bantuan dana penelitian pada skema Penelitian Dosen Pemula tahun Pelaksanaan 2023 sehingga penelitian ini bisa diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alishahi, M., Tulaby Dezfuly, Z., Mohammadian, T., & Mesbah, M. (2017). Effects of Aloe Vera crude extract on growth performance and some hemato-immunological indices of *Oncorhynchus mykiss* in farm scale. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 11(4), 383–394. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2017.231790.1004806>
- Alvianita, F., Indira, N. S. I., Wardani, R. P., Utami, R. P., Oktavia, R. E., Ummami, R., Astutiningsih, T., Hartati, T., Pratista, V. A., Ramadani, Y. D., & Winarno, B. (2021). Peningkatan Pendapatan dan Gizi Keluarga Desa Trangsan Kecamatan Gatak Kabupaten Sukoharjo melalui Pemanfaatan Sungai untuk Budidaya Ikan Air Tawar. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 2601–2607.
- Aslamyah, S., Zainuddin, Z., & Badraeni, B. (2022). The effect of microorganisms combination as probiotics in feed for growth performance, gastric evacuation rates, and blood glucose levels of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal, 1775). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(1), 77–91. <https://doi.org/10.32491/jii.v22i1.583>
- Haghighi, M., Rohani, M. S., Samadi, M., Tavoli, M., Eslami, M., & Yusefi, R. (2014). Study of effects Aloe vera extract supplemented feed on hematological and immunological indices of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(6), 2143–2154.
- Haser, T. F., Febri, S. P., & Nurdin, M. S. (2018). EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN PEPAYA DALAM MENUNJANG KEBERHASILAN PENETASAN TELUR IKAN BANDENG (*Chanos chanos Forskall*) (Effectivity of the Papaya Leaf 's Extract in Supporting Hatching Succes of the Milk Fish (*Chanos chanos Forskall*)). 16(2), 92–99.
- Karyono, T., Nofrida, H., Herlina, B., & Arifin, M. (2019). Level Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dalam Air Minum Terhadap Performans Ayam Arab Jantan Periode Starter. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(3), 294–302. <https://doi.org/10.25077/jpi.21.3.294-302.2019>
- Kusumawati, D., & Ismi, S. (2014). LAJU PENGOSONGAN ISI PERUT PADA IKAN KERAPU CANSIR (*Epinephelus fuscoguttatus* x *Epinephelus corallicola*) SEBAGAI INFORMASI AWAL DALAM PENENTUAN MANAJEMEN PEMBERIAN PAKAN. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(3), 399. <https://doi.org/10.15578/jra.9.3.2014.399-406>
- Litaay, C. (2022). PENGARUH PERBEDAAN SUHU DAN LAMA PENGASAPAN TERHADAP KADAR AIR, LEMAK DAN GARAM IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) ASAP. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. <https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jurnalikt/article/view/39941>
- Mapparimeng, M. (2019). PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*C papaya*) PADA PAKAN IKAN NILA (*O. niloticus*). *Agrominansia*, 3(2), 148–158. <https://doi.org/10.34003/271890>
- Ni, I. R., & Siti, W. (2017). *Pepaya Terfermentasi Terhadap Performans Itik Bali*.
- Octarina, Y., Prasetyono, E., & ... (2018). Efektivitas ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap sistem kekebalan tubuh ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset ...*, 13(3), 259–265. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra/article/view/6888>
- Puay, D., Oematan, G., Amalo, D., & Benu, I. (2023). Pengaruh Substitusi Silase Rumput Kume dengan Fodder Jagung Hidroponik Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Karbohidrat, Konsentrasi Volatile Fatty Acid dan Kadar Glukosa Darah Kambing Kacang Jantan. *Animal Agricultura*, 1(1), 24–35. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v1i1.3>
- Rachmawati, F., Susilo, U., & Sistina, Y. (2010). RESPON FISILOGI IKAN NILA, *Oreochromis niloticus*, YANG. *Seminar Nasional Biologi, September*, 492–499.

- Siburian, A. L. M., Gunawan, I., & Djauhari, R. (2020). Rasio kalsium fosfor, glukosa darah dan kinerja pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi prebiotik inulin. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(1), 1–7. <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/download/160/156>
- Simanjuntak, R. F., Abdiani, I. M., Perdiansyah, P., & Sari, R. P. (2022). Bioenrichment of Papaya Leaf Meal With Different Feed Formulations on Growth Performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biodjati*, 7(1), 109–118. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v7i1.17023>
- Syadik, F., Henrik, H., & Marhayani, M. (2022). Penambahan Tepung Daun Pepaya Dalam Pakan terhadap Komsumsi, Konversi Pakan dan Pertambahan Bobot Burung Puyuh. *Jurnal Peternakan*, 19(1), 38. <https://doi.org/10.24014/jupet.v19i1.14098>
- Yunus, Y. E., Mutmainnah, N., & Sc, U. K. (2023). PEMBERIAN EKSTRAK TANAMAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) DALAM SINTASAN DAN GAMBARAN HEMATOLOGI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*, 13(1), 115–122.
- Zakzena, G., Siswanto, D., Muspita, M., Utami, D., & Hertamawati, R. T. (2022). Performa ayam kampung super dengan penambahan tepung daun papaya (*Carica papaya*) fermentasi dalam pakan. *The 3rd National Conference of Applied Animal Science 2022*, 150–156. <https://doi.org/10.25047/animpro.2022.350>
- Zidni, I., Afrianto, E., Mahdiana, I., Herawati, H., & Bangkit, I. (2018). Laju Pengosongan Lambung Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(2), 147–151.