

BAB V

PEMBAHASAN UMUM

Pada bab ini, penulis menitikberatkan pada permasalahan umum dan implikasi dari hasil penelitian, sementara pembahasan spesifik telah disajikan pada setiap aspek yang diteliti.

Gurami (*Osphronemus goramy*), khususnya varietas lokal gurami sago yang banyak dikembangkan di Sumatera Barat, merupakan salah satu komoditas ikan air tawar bernilai ekonomis tinggi dengan prospek pasar yang luas baik di tingkat domestik maupun internasional. Karakteristik organoleptik menjadi salah satu faktor penentu mutu komoditi, seperti cita rasa daging yang gurih, tekstur tebal dan lembut, serta jumlah duri yang relatif sedikit (Li et al., 2025). Harga jual gurami juga cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, seperti nila atau lele, sehingga menjadikannya komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan sekaligus meningkatkan pendapatan pembudidaya (Gunapala et al., 2025; Sara et al., 2025; Stevens et al., 2017).

Namun demikian, kendala utama dalam pengembangan budidaya gurami adalah laju pertumbuhannya yang relatif lambat, sehingga memerlukan masa pemeliharaan lebih panjang dan berdampak pada meningkatnya biaya produksi. Faktor pakan menjadi tantangan terbesar, karena berkontribusi sekitar 60–70% dari total biaya budidaya (Handajani & Widodo, 2010). Oleh sebab itu, inovasi pada aspek pakan sangat diperlukan guna meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, dan keberlanjutan sistem budidaya.

Salah satu pendekatan yang potensial adalah pengayaan pakan buatan dengan probiotik rumen sapi (Sagito et al., 2023; Amin and Mao, 2023). Rumen sapi diketahui kaya akan mikroba fungsional yang berperan dalam fermentasi serat, produksi enzim pencernaan, serta metabolit bioaktif yang dapat mendukung kesehatan dan pertumbuhan ikan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa probiotik asal rumen mampu meningkatkan pencernaan pakan, menghambat perkembangan bakteri patogen, serta menstimulasi sistem imun ikan (Syandri et al., 2014). Dengan demikian, suplementasi probiotik dalam pakan buatan berpotensi memperbaiki performa pertumbuhan, meningkatkan kelangsungan hidup, serta menurunkan rasio konversi pakan (*Feed Conversion Ratio*).

Lebih jauh lagi, pemanfaatan probiotik berbasis rumen sapi memiliki nilai strategis dalam mendukung ketahanan pangan berkelanjutan (Brye, 2023; Serra et al., 2025; Ghosh, 2025; Chakroborty et al., 2025). **Pertama**, penggunaannya dapat mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis yang berpotensi menimbulkan resistensi dan pencemaran lingkungan. **Kedua**, optimalisasi pemanfaatan limbah rumen sapi sebagai bahan lokal dapat menekan biaya produksi pakan sekaligus memberi nilai tambah pada hasil samping peternakan. **Ketiga**, peningkatan efisiensi pertumbuhan gurami melalui inovasi pakan akan memperpendek siklus produksi, sehingga pasokan ikan berkualitas tinggi dapat lebih cepat tersedia bagi Masyarakat (Kabpha et al., 2023).

Integrasi inovasi pakan fungsional berbasis probiotik dengan sistem budidaya modern, seperti bioflok atau akuaponik, juga mampu memperkuat aspek ekologi dan ekonomi perikanan budidaya (Henriksson et al., 2017). Kombinasi teknologi ini diyakini dapat meningkatkan kualitas lingkungan perairan,

mengurangi limbah, serta menghasilkan produk ikan yang sehat dan ramah lingkungan (Woźniacka et al., 2025). Dengan demikian, inovasi pengayaan probiotik rumen sapi dalam pakan buatan tidak hanya memberikan dampak langsung pada pertumbuhan dan efisiensi pakan gurami sago, tetapi juga berkontribusi terhadap tujuan yang lebih luas, yakni mendukung ketahanan pangan nasional secara berkelanjutan.

Peran protein dalam konteks ini sangat krusial, karena protein dan asam amino esensial merupakan komponen utama penyusun jaringan tubuh, sumber energi, serta pengatur berbagai proses fisiologis ikan (Doan et al., 2023). Kualitas dan ketersediaan asam amino dalam pakan menjadi indikator penting efektivitas pemanfaatan nutrisi oleh ikan. Hasil analisis kandungan asam amino pada pakan dengan penambahan probiotik rumen sapi menunjukkan adanya peningkatan kadar hampir di seluruh jenis asam amino seiring dengan meningkatnya dosis probiotik. Peningkatan ini terutama terlihat pada asam amino esensial seperti L-Lysine, L-Methionine, L-Leucine, dan L-Valine yang berperan dalam pembentukan jaringan otot, enzim, serta hormon yang menunjang pertumbuhan ikan. Puncak kandungan asam amino umumnya terjadi pada dosis 40 mL, meskipun pada dosis 50 mL beberapa asam amino masih menunjukkan tren peningkatan, misalnya L-Leucine dan L-Methionine. Temuan ini mengindikasikan bahwa probiotik rumen sapi berkontribusi aktif dalam biosintesis asam amino serta meningkatkan ketersediaannya dalam pakan buatan.

Ketersediaan asam amino esensial yang lebih tinggi sangat penting bagi benih gurami sago, karena pertumbuhan optimal hanya dapat dicapai apabila kebutuhan asam amino tercukupi. Lysine, misalnya, berperan sebagai prekursor

dalam sintesis protein struktural dan kolagen, sementara Methionine berfungsi dalam proses metilasi serta sebagai donor sulfur dalam sintesis senyawa bioaktif. Demikian pula, Leucine dan Valine berperan dalam regulasi metabolisme energi dan pertumbuhan jaringan otot. Dengan meningkatnya kadar asam amino tersebut pada pakan probiotik, diharapkan efisiensi pakan (FCR) juga membaik, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan produktivitas meningkat.

Selain itu, asam amino non-esensial seperti L-Aspartic Acid, L-Glutamic Acid, dan Glycine juga mengalami peningkatan. Asam amino ini berperan dalam menjaga keseimbangan metabolisme energi serta menyediakan nitrogen untuk sintesis senyawa lain yang dibutuhkan tubuh. Peningkatan kadar Glutamic Acid, misalnya, tidak hanya mendukung fungsi enterosit usus sebagai sumber energi, tetapi juga meningkatkan palatabilitas pakan karena memberikan cita rasa gurih yang disukai ikan. Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi probiotik rumen sapi tidak hanya berperan dalam meningkatkan kandungan nutrisi esensial, tetapi juga dalam memperbaiki kualitas organoleptik dan metabolik pakan.

Secara keseluruhan, penambahan probiotik rumen sapi dalam pakan terbukti mampu memperbaiki profil asam amino, terutama pada dosis 40 mL yang dapat dianggap sebagai titik optimum. Peningkatan kandungan asam amino esensial dan non-esensial ini berimplikasi positif terhadap laju pertumbuhan, kelangsungan hidup, serta efisiensi pakan benih gurami sago. Dengan demikian, inovasi pakan berbasis probiotik rumen sapi dapat dipandang sebagai strategi rekayasa pakan potensial untuk mendukung ketahanan pangan melalui peningkatan produktivitas gurami sago sebagai salah satu komoditas perikanan unggulan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, R. 2007. Panduan Lengkap Budi Daya Gurami. Jakarta. PT. Agro Media Pustaka.
- _____. 2013. Budidaya Gurami. Jakarta. PT. Agro Media Pustaka.
- AminoquinolyN-Hydroxysuccinimidyl Carbamate. Methods Mol Biol. 2003;211:143-54. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12489428/>
- AOAC., Official Methods of Analysis. 17th Edn., Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Washington,DC., USA.2000. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1687699>
- Astuti T, Syahro SA, Afrini D, Rofiq MN, Humaira I. The identification of fungi colonies total on the rumen content of cow and buffalo with addition of leaves and oil palm frond. WJARR. 2020, 08(02): 314–317. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2020.8.2.0444>
- Aryani N, Mardiah A, Azrita, Syandri H. Effects of enrichment commercial feed with different fat sources on survival and growth of Bonylip Barb (*Osteochilus vittatus* Cyprinidae) fingerlings. Fish Aquat Sci. 2017, 12(1): 29-35. <http://dx.doi.org/10.3923/jfas.2017.29.35>
- Aryani N, Azrita, Mardiah A, H. Syandri. Influence of feeding rate on the growth, feed efficiency and carcass composition of the Giant gourami (*Osphronemus goramy*). Pak J Zool. 2017, 49(5): 1775–1781. <https://researcherslinks.com/current-issues/Influence-of-Feeding-Rate-Growth-Giant-Gourami/20/1/745>
- Azrita, Aryani N, Mardiah A, Syandri H. Growth, production and feed conversion performance of the gurami sago (*Osphronemus goramy* Lacepède, 1801) strain in different. F1000 Res. 2020, 9(161):1-12. <https://doi.org/10.12688/f1000research.22201.1>
- Azrita, Syandri H. Effects of Salinity on Survival and Growth of Gurami Sago (*Osphronemus goramy*, Lacepède, 1801) Juveniles. Pak J Biol Sci. 2018, 21(4): 171-178. <https://scialert.net/abstract/?doi=pjbs.2018.171.178>.
- Azrita, Syandri H, Aryani A, Mardiah A. Effect of feed enriched by products formulated from coconut water, palm sap sugar, and mushroom on the chemical composition of feed and carcass, growth performance, body indices, and gut micromorphology of giant gourami, *Osphronemus goramy* (Lacepède, 1801), juveniles. F1000Res. 2023, 12(140):1-17. <https://doi.org/10.12688/f1000research.124706.2>
- Azrita, Syandri H, Aryani N, Mardiah A, Suharman I. The utilization of new products formulated from water coconut, palm sap sugar, and fungus to

- increase nutritional feed quality, feed efficiency, growth, and carcass of gurami sago (*Osphronemus goramy* Lacepède, 1801) juvenile. F1000Res. 2021, 10(1121):1-12. <https://f1000research.com/articles/10-1121>
- Azrita, Syandri H, Aryani N. Reproductive characteristics of the giant gurami sago strain (*Osphronemus goramy* Lacepède, 1801): basic knowledge for a future hatchery development strategy. F1000Res. 2022, 10(922):1-12. <https://f1000research.com/articles/10-922>
- Bąkowski M, Kiczorowska B. Probiotic microorganisms and herbs in ruminant nutrition as natural modulators of health and production efficiency – a review. Ann. Anim. Sci. 2021, 21(1): 3-28. <https://sciendo.com/article/10.2478/aoas-2020-0081>
- Bachtiar, Y. 2010. Buku Pintar Budi Daya & Bisni Gurami. Jakarta. PT. AgroMedia Pustaka.
- Belanche A, Palma-Hidalgo JM, Jiménez E and Yáñez-Ruiz DR. Enhancing rumen microbial diversity and its impact on energy and protein metabolism in forage-fed goats. Front. Vet. Sci. 2023, 10:1272835. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1272835>
- Bohnes FA, Hauschild MZ, Schlundt J, Nielsen M, Laurent A. Environmental sustainability of future aquaculture production: Analysis of Singaporean and Norwegian policies. Aquac. 2022, 549 (737717): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737717>
- Cojocar AL, Liuy Y, Smithz MD, Akpalu W, Chá vez C, Dey MM, Dresdner J, Kahuiyy V, Pincinato RBM, Tran N. The “Seafood” System: Aquatic Foods, Food Security, and the Global South. REEP. 2022, 16(2): 306-326. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/721032>
- Dewilda Y, Silvia S, Riantika M, Zulkarnaini. Food waste composting with the addition of cow rumen using the takakura method and identification of bacteria that role in Composting. IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. 2021, 1041(012028): 1-11. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1041/1/012028/pdf>
- Daley VL, Fernandes SR, Freitas JA. he effects of *Bacillus subtilis* spores and yeast cell wall supplementation on growth and health in Holstein dairy calves. Anim. Feed Sci. Technol. 2024, 316(116063):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2024.116063>
- Darmiandi, Hafrijal Syandri dan Azrita. Efektifitas perendaman telur gurami dengan penambahan nira (*Arenga pinnata*) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva gurami (*Osphronemus gouramy*). Bioconcetta. 2022, 8(2): 99-111. <https://ejournal.upgrisba.ac.id/index.php/BioCONCETTA/article/view/6652>

- Ezraneti, R. (2018). Probiotics fortification in feed to increase the growth of gourami (*Osphronemus goramy*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5:2, 64-68.
- Fitriani, A., & Gunawan, R. (2022). "*Pengurangan Penggunaan Antibiotik dalam Budidaya Ikan dengan Aplikasi Probiotik Berbasis Rumen Sapi*." *Journal of Aquatic Innovation*, 15(3), 45-60.
- Fitria SR, Darwin, Putra BS. Fermentasi Berbagai Jenis Pakan Silase pada Cairan Rumen Sapi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 2024, 9(1): 525-533.
- Kocu Y, Hariadi BT, Rumetor SD. Potential contents of rumen cattle from slaughterhouses as ruminant animal feed in regency of Manokwari. *JIPVET*. 2018,8(2): 56 – 65.
<https://journal.fapetunipa.ac.id/index.php/JIPVET/article/view/18>
- Gondwe, M.J.S., S.J. Guildford and R.E. Hecky. Carbon, nitrogen and phosphorus loadings from tilapia fish cages in Lake Malawi and factors in uencing their magnitude. *J. Great Lakes Res.* 2011. 37: 93-101.
<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2010.11.014>
- Guo W, Guo XJ, Zhu BC, Guo YY, Zhou X. In situ degradation, ruminal fermentation, and the rumen bacterial community of cattle fed corn stover fermented by lignocellulolytic microorganisms. *Animal Feed Science and Technology*. 2018, 248:10-19.
[doi:10.1016/j.anifeedsci.2018.07](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.07)
- Handayani, M., & Subagio, P. (2021). "*Pengaruh Probiotik Rumen Sapi terhadap Parameter Immunologi Ikan Lele*." *Journal of Fish Immunology*, 9(3), 34-41.
- Hadi, R., Wijaya, F., & Maulana, D. (2023). "*Peran Probiotik Berbasis Rumen Sapi dalam Perbaikan Kualitas Lingkungan Budidaya Ikan*." *Environmental Aquaculture Journal*, 13(1), 23-35.
- Haridsyah, Febrina D, Juliantoni J. The use of cow rumen fluid as an additive to enhance the nutritional value of sago waste. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan Seri-3*. 2025, 3(1): 69-75.
<https://semnasfpp.uin-suska.ac.id/index.php/snipp/article/view/128/77>
- Henriksson PJG, Troell M, Banks LK, Belton B, Beveridge MCM, Klinger DH, Pelletier N, Phillips MJ, Tran N. Interventions for improving the productivity and environmental performance of global aquaculture for future food security. *One Earth* 4. 2021:1220-1232.
<https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S2590-3322%2821%2900467-X>
- Karataş B. Impact of dietary gallic acid on growth indices and the expression of antioxidant, stress, and immunity-related genes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *EgeJFAS*. 2025, 42(1): 15-20.

<http://www.egejfas.org/tr/download/article- file/4454303>

- Jiang Q, Sherlock DN, Elolimy AA, Yoon I, Looor JJ. Feeding a *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product during a gut barrier challenge in lactating Holstein cows impacts the ruminal microbiota and metabolome. *J. Dairy Sci.* 2024;107:4476–4494. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24147>
- Kordi, K.M.G.H. 2013. *Budi Daya Ikan Konsumsi di Air Tawar*. Yogyakarta: Andi Offset_Lily Publisher.
- Larasati ND, Budiyanto G, Widyastuti T. Application of cow rumen liquid in palm sugar waste compost for cultivating sweet corn in coastal sandy soil of Samas Beach Bantul. *Planta Tropika: J. Agro. Sci.* 2017;5(2). <https://journal.umy.ac.id/index.php/pt/article/view/2291>.
- Magnusson M, Christopher GRK, Vucko MJ, Angell A, Neoh TL, de Nys R. Enrichment processes for the production of high-protein feed from the green seaweed *Ulva ohnoi*. *Algal Research.* 2019, 41(), 101555. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2019.101555>
- Maity J., Kundu J., Pramanik A., Patra B. C., 2011. *Effect of cellulolytic gut bacteria as a feed supplement on the growth performance and nutrient digestibility of Asian seabass (Lates calcarifer)*. *International Journal of Aquatic Science* 2(1):3-15.
- Mansyur, A., & Tangko, A.M. 2008. *Probiotik: Pemanfaatannya untuk pakan ikan berkualitas rendah*. *Media Akuakultur*, 3(2), 145--149.
- Md Nasir NAN, Kamaruddin SA, Zakarya IA, Islam AKMA. Sustainable alternative animal feeds: Recent advances and future perspective of using azolla as animal feed in livestock, poultry and fish nutrition. *Sustain. Chem. Pharm.* 2022, 25(100581). <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100581>
- Mona M. M. Elghandour, Salma H. Abu Hafsa, John W. Cone, Abdelfattah Z. M. Salem, Uchenna Y. Anele, Yazmin Alcala-Canto. Prospect of yeast probiotic inclusion enhances livestock feeds utilization and performance: an overview. *Biomass Conversion and Biorefinery.* 2024, 4: 2923–2935. <https://doi.org/10.1007/s13399-022-02562-6>
- Murni. 2024. *Pemanfaatan Cairan Rumen Pada Aquakultur*. Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Nurdiansyah A, Pribadi A, Suprayogi D, Karami AK. Quality of cow dung composting fertilizer with additional starter solution of cow rumen contents. *Konversi.* 2024, 12(1): 19–24. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/konversi/article/view/14357>
- Obirikorang KA, Quagraine K, Kassah JE, Ahnen MV. Editorial: Sustainable aquaculture production for improved food security. *Front. Sustain. Food Syst.* 2024, 8:1485956. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1485956>
- Palmonari A, Federiconi A, Formigoni A. Animal board invited review: The effect of diet on rumen microbial composition in dairy cows. *Int. J. Anim. Biosci.* 2024, 18 (101319): 1-10.

<https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101319>

- Rodrigues M, Rosa A, Almeida A, Martins R, Ribeiro T, Pintado M, Gonçalves RFS, Pinheiro AC, et al. Omega-3 fatty acids from fish by-products: Innovative extraction and application in food and feed. *Food Bioprod. Process.* 2024, 145: 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2024.02.007>
- Pramanick P, Biswas P, Zaman S, Mitra A. Probiotics: A Pathway for Upgrading Aquaculture Sector. *IJRR.* 2019,6(1):94-99. https://www.ijrrjournal.com/IJRR_Vol.6_Issue.1_Jan2019/IJRR0015.pdf
- Prasetyo, A., Nurhayati, D., & Susilo, W. (2020). "*Potensi Rumen Sapi sebagai Sumber Probiotik dalam Budidaya Perikanan.*" *Journal of Aquatic Science and Technology*, 8(2), 45-55.
- Rachman, T., Kusnadi, A., & Hartono, M. (2019). "*Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Rumen Sapi sebagai Agen Probiotik untuk Budidaya Perikanan.*" *Journal of Fisheries Research*, 10(3), 112-120.
- Reuben RC, Elghandour MMY, Alqaisi O, Cone JW, Márquez O, Salem AZM. Influence of microbial probiotics on ruminant health and nutrition: sources, mode of action and implications. *J Sci Food Agr.* 2022, 102(4): 1319-1340.
- Ruangpan L, Tendencia EA. Bacterial isolation, identification and storage. In *Laboratory manual of standardized methods for antimicrobial sensitivity tests for bacteria isolated from aquatic animals and environment* (pp. 3–11). Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. 2004. <https://repository.seafdec.org.ph/handle/10862/1616>
- Ryazanov V, Duskaev G, Sheida E, Nurzhanov B, Kurilkina M. Rumen fermentation, methane concentration, and blood metabolites of cattle receiving dietetical phytobiotic and cobalt (II) chloride. *Vet. World.* 2022, 15(11): 2551–2557. <https://www.veterinaryworld.org/Vol.15/November-2022/6.html>
- Santra A, Karim SA. Rumen Manipulation to Improve Animal Productivity. *Asian- Australas J Anim Sci.* 2003,16(5): 748-763. https://www.animbiosci.org/upload/pdf/16_113.pdf
- Santoso, H., Putri, E., & Wibowo, T. (2022). "*Efektivitas Probiotik Berbasis Rumen Sapi dalam Peningkatan Efisiensi Pakan pada Budidaya Ikan Mas.*" *Journal of Sustainable Fisheries*, 15(4), 67-75.
- Sari NF, Ridwan R, Rohmatussolihat, Fidriyanto R, Astuti WD, Widyastuti Y. The Effect of Probiotics on High Fiber Diet in Rumen Fermentation Characteristics. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 2nd International Conference on Natural Products and Bioresource Sciences. 2019, 251 (012057) :1-7. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/251/1/012057>

- Setiawan, B., & Lestari, P. (2021). "Pengaruh Pemberian Probiotik Berbasis Rumen Sapi terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Ikan Lele." *Journal of Aquaculture Innovation*, 12(1), 29-38.
- Shinkai T, Takizawa S, Enishi O, Higuchi K, Ohmori H, Mitsumori M. Characteristics of rumen microbiota and Prevotellaisolates found in high propionate and low methane-producing dairy cows. *Front. Microbiol.* 2024, 10.3389: 1-12.
<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2024.14>
- Suardi AHA, Alpiani, Masriah A, St. Zaenab dan Syamsuddin. Efektivitas dosis bioslurry cair terhadap kadar protein terlarut dalam pakan ikan. *Jurnal Perikanan*. 2023,13(3): 863-870.
<https://jperairan.unram.ac.id/index.php/JP/article/view/641/370>
- Sugito, Al Kholif M, Ratnawati R, Permatasari N. Effect of Variations in the Composition of Cow's Rumen and Straw on the Quality of Organic Fertilizer. *Berkala Sainstek*. 2023, 11(1):40-49.
<https://bst.jurnal.unej.ac.id/index.php/BST/article/view/3661404991/full>
- Suminto & Diana Chilmawati. 2016. The Effects of Commercial Probiotic in Artificial Feed on the Growth, Feed Utilization Efficiency and Survival Rate of Gouramy (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. D35-D75. 11(1):11-16
- Syah AR, Alwi LO, Zani M. the analysis of added value of cow rumen into compost fertilizer in Kendari City Slaughterhouses (RPH) (Case study of Ikhlas RPH Farmer Group Business). *Ijaserd*. 2023, 3(1):31-35.
<https://ejournal.agribisnis.uho.ac.id/index.php/ijaserd/article/view/1029>
- Syandri H, Azrita. Enrichment of commercial feed with new formula products on the growth, yield, and mortality of the giant gourami *Osphronemus goramy*. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2021,1062: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1062/1/012007>
- Tillman, A.D., dkk. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vanhoudt A, van Winden S, Fishwick JC, Bell NJ. Monitoring cow comfort and rumen health indices in a cubicle-housed herd with an automatic milking system: a repeated measures approach. *Ir. Vet. J.* 2015, 68(12): 1-7.
<https://irishvetjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13620-015-0040-7>
- Wei H, Liu J, Liu M, Zhang H, Chen Y. Rumen fermentation and microbial diversity of sheep fed a high-concentrate diet supplemented with hydroethanolic extract of walnut green husks. *Anim Biosci.* 2024,37(4):655-667. <https://doi.org/10.5713/ab.23.0213>
- Xiaolong, G., Z. Mo, L. Xian, W. Fucun, S. Changbin and L. Ying. Effects of stocking density on survival, growth and food intake of *Haliotis discus hannai* Ino in recirculating aquaculture systems. *Aquac.* 2018, 482: 221-230. [sci-hub.tw/10.1016/j.aquaculture.2017.07.005](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.07.005)

- Duncan DB,: Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 1955; 11:1-42.
<https://www.jstor.org/stable/3001478>
- Wiratno, H., Kusuma, D., & Pramono, S. (2023). "*Evaluasi Ketahanan Ikan Nila terhadap Stres Lingkungan dengan Suplementasi Probiotik Berbasis Rumen Sapi.*" Journal of Aquatic Health, 17(2), 89-98.
- Yaslihan NM, Yaminudin J, Rasdi NW, Karim M. Microfeed Incorporated with Probiotic for Aquaculture: A Review. World Vet J. 2023, 13(4):595-605
[https://wvj.science-line.com/attachments/article/79/WVJ13\(4\),595-605,December25,2023.pdf](https://wvj.science-line.com/attachments/article/79/WVJ13(4),595-605,December25,2023.pdf)