

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Tawwab, M., Abdel- Rahman, A. M., & Ismael, N. E. M. (2018). Effect of dietary probiotic dose and duration on growth performance, survival and hematobiochemical indices of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture Research*, 49(8), 2703-2712. <https://doi.org/10.1111/are.13733>
- Adorin, T. J., Jamali, H., Farsani, H. G., Darvishi, P., Hasanpour, S., Bagheri, T., & Noori, F. (2018). Effects of probiotic bacteria *Bacillus* on growth performance, digestive enzyme activity, and hematological parameters of Asian sea bass, *Lates calcarifer*. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 11(2), 652-660. <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9429-y>
- Ahmed, M. M., Hossain, M. A., Rahman, M. A., & Hossain, M. S. (2020). Effects of dietary probiotics on growth performance, hematology, and immune response of fish: A review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 8(3), 150–156.
- A Newaj-Fyjul A, Austin. (2015). Probiotics, immunostimulants, and prebiotics in aquaculture: An overview. *Journal of Applied Microbiology*, 119(4), 889-906.
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., (2002). *Biologi Molekuler Sel*. Edisi ke-4. New York: Garland Science; (2002). *Sel T Pembantu dan Aktivasi Limfosit*.
- Alipin, I., & Sari, M. D. (2020). Respon fisiologis ikan nila terhadap stres lingkungan pada sistem pemeliharaan berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 15(2), 105–113.
- Aniek Hanifah. (2018). Analisis Hematologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*), Menggunakan Tools Hematology Analyzer di Balai Benih Ikan Puri, Mojokerto, Jawa Timur.
- Anriyono, S., Lusiastuti, A. M., & Hardi, E. H. (2018). Pengaruh pemberian probiotik terhadap peningkatan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 1–10.
- Antari, N. W. (2017). *Imunologi: Dasar dan mekanisme pertahanan tubuh*. Denpasar: Udayana University Press.
- Aprianti, A. I. 2024. Morfotipe ikan kakap putih (*Lates calcarifer* Bloch, 1970) stok liar dan hasil domestikasi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar
- Ariani, R., Rachmi, E., de Lima, F. V. I., Nadiyah, S., Fakhrunnisa, F., Alfarado, D., Sari, S. R., Nurmansyah, D., Ernawati, N., Wuryana, D., & Aini, R. (2025). *Dasar-dasar hematologi: memahami ilmu darah*. Arshy prodyanastsasn (Ed.). e-ISBN 978-634-7037-73-2.
- Ariyanti, I., Marnani, S., Listiowati, E., Setiawan, A. C., Syakur, H., & Dadiono, M. S. (2022). Profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan penambahan ekstrak daun mangrove api-api putih (*Avicennia marina*). *Jurnal perikanan pantura (JPP)*, 5(2), 202-210.
- Armin, I., Surianti, & Hasrianti. (2024). Pengaruh penambahan probiotik berbeda pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 18-29.

- As, M. A., Ningsih, E., & Yusuf, A. (2023). Pengaruh stres lingkungan terhadap mortalitas ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Akuakultur Tropis*, 8(1), 22–30.
- Austin, B., & Zhang, X. H. (2006). *Vibrio harveyi*: a significant pathogen of marine vertebrates and invertebrates. *Letters in Applied Microbiology*, 43(2), 119–124. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2006.01989.x>
- Ayuzar, E., Suryati, E., & Ramadhan, M. R. (2023). Uji tantang ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) terhadap infeksi *Vibrio alginolyticus* setelah pemberian pakan probiotik. *Jurnal Ilmiah Akuakultur Tropis*, 8(2), 105–114.
- Azhari, A. (2020). Profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan penambahan probiotik berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 15(1), 45–52.
- Baigo Hamuna, Rosye, H, T., Hendra, M. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depare Jayapura, Vol. 16 Issue 1 (2018) : 35-43.
- Balcázar, J. L., de Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Vendrell, D., Gironés, O., & Muzquiz, J. L. (2006). The role of probiotics in aquaculture. *Veterinary Microbiology*, 114(3–4), 173–186. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.01.009>
- Baratawidjaja, K. G., & Rengganis, I. (2014). *Imunologi dasar* (11th ed.). Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Blaxhall, P. C. (1972). The haematological assessment of the health of freshwater fish. *Journal of fish Biology*, 4(4), 593-604.
- Bastiawan, D., Syawal, H., & Hidayat, M. (2001). Hubungan antara kadar hemoglobin dan eritrosit dengan kondisi fisiologis ikan air tawar. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 7(1), 45–52.
- Borut, R. R., Pattipeiluhu, S. M., Markus, S., Rijoly, A., & Sahetapy, J. M. F. (2014). Analisis hematologic ikan kakap putih (*Lates calcarifer* Bloch, 1970) dalam system karamba jarring apung di Teluk Ambon dalam. *Munggal: Jurnal Ilmu Perikanan & Masyarakat Pesisir*, 10(2), 1-9.
- Chairunnisa, Z. (2024). Profil darah dan histopatologi lele dumbo *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila* (Stanier, 1943) dengan pengobatan enrofloxasin. Universitas Lampung.
- Dara Ayu Shabrina., Sri, H., Subandiyono, S., (2018). Pengaruh Probiotik dalam Pakan terhadap Performa Darah, Kelulushidupan, dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*), *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical w*, vol. 2, No. 2, pp. 26-35, Sep.
- Dawood, M. A. O., Koshio, S., & Esteban, M. A. (2016). Beneficial roles of feed additives as immunostimulants in aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 10(4), 950-974. <https://doi.org/10.1111/raq.12209>
- Effendie, M. I. (2003). *Metode biologi perikanan* Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Endang Puji Astuti., Qurrota, A., dan Putri, D, W, S. (2023), “Kajian Teknis Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur,” *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)* Volume 6, Nomor 1, Maret 2023, ISSN : 2615-1537, E- ISSN : 2615-2371.
- Ellis, A. E. (2001). Innate host defense mechanisms of fish against viruses and bacteria. *Development & Comparative Immunology*, 25(8-9), 827-839. [https://doi.org/10.1016/S0145-305X\(01\)00038-6](https://doi.org/10.1016/S0145-305X(01)00038-6)

- Fahrizal, F., & Nasir, M. (2018). Pengaruh kualitas lingkungan terhadap mortalitas ikan budidaya air payau. *Jurnal Akuakultur Tropis Indonesia*, 19(1), 33-40.
- Fahrurrozi, A., & Linayati, L. (2022). Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa* Linn.) terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 6(2): 266-272.
- Faturrahman. (2012). Potensi Tantangan Pemanfaatan *Vibrio* Sebagai Probiotik pada Budidaya Perikanan Laut,” Departement of Biology, Mataram University.
- Fitria Rahmayanti., Mahendra., Munandar., Citra, D, F., Endah, dan Anisa, R. (2020). Pemanfaatan probiotik untuk budidaya perikanan, *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Darma Bakti Teuku Umar* 2 (1), 179-185.
- FishBase. (2024). *Lates calcarifer* (Bloch, 1790). Retrieved from <https://www.fishbase.se/summary/Lates-calcarifer.html>
- Hafizhiah, S. (2008). Morfologi dan karakteristik leukosit ikan air tawar sebagai indikator imunologis. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2), 121–128.
- Hamdani, H., Nurhidayat, D., & Suryani, A. (2018). Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 77–84.
- Hartika, A., Suryaningrum, N., & Widiastuti, T. (2014). Perubahan profil leukosit ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) akibat pemberian pakan probiotik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(2), 97-104.
- Hartika, R., Subandiyono, S., & Hastuti, S. (2014). Pengaruh penambahan probiotik dalam pakan terhadap profil hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(2), 85–92.
- Hartika, R. (2014). Fisiologi Ikan dan Aplikasinya dalam Akuakultur. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Haryati, N. (2020). Pengaruh jenis pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) di keramba jaring apung. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 5(1), 25–33.
- Hendriyono, Wulandari, R., & Zahra, A. (2021). Pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang kepok (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) terhadap diferensial leukosit pada benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Intek akuakultur*, 5(2), 50-58. <https://doi.org/10>
- Hidayat, R., Harpeni, E., & Wardiyanto. (2014). Prodil hematologi kakap putih (*Lates calcarifer*) yang distimulasi dengan jintan hitam (*Nigella sativa*) dan efektivitasnya terhadap infeksi *Vibrio alginolyticus*. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 328. Universitas Lampung
- Hoseinifar, S. H., Sun, Y. Z., Wang, A., & Zhou, Z. (2018). Probiotics as means of disease control in aquaculture, a review of current knowledge and future perspectives. *Frontiers in Microbiology*, 9, 2429. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02429>
- Hoseinifar, S. H., Sun, Y. Z., Wang, A., Zhou, Z. (2024). Promising Probiotic Candidates for Sustainable Aquaculture. *Animals*, 14(24):3644. <https://doi.org/10.3390/ani14243644>
- Hrubec, T. C., & Smith, S. A. (2010). Hematology of fish. In Schalm's Veterinary Hematology (6th ed.). Wiley-Blackwell.

- Iman, N., Supriyadi, H., & Sari, D. (2017). Respon imun non spesifik ikan terhadap infeksi bakteri patogen. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 115–122.
- Ira Mellman I. Dendritic cells: master regulators of the immune response. *Cancer Immunol Res.* 2013 Sep;(3): 145-9. Doi: 10.1158/2326-6066. CIR-13-0102. PMID: 24777676.
- Irmawati, N., Haryanti, D., & Nuraini, N. (2021). Karakter morfometrik dan meristik ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) di perairan Sulawesi Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), 135–144.
- Irmawati, I., Rahmawati, A., & Syahrul, S. (2021). Aspek biologi dan habitat ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) di perairan pesisir Indonesia. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 11(2), 87–96.
- Islamy, R. A., Faqih, A. R., Kilawati, Y., Maimunah, Y., Fadjar, M., Hasan, V., Isroni, W., Serdiati, N., Ramadhani, A. W., & Aisyah, D. (2023). Genotoxic effect on hematological and micronucleus alteration of common carp (*Cyprinus carpio* L.) exposed to glyphosate-based herbicide. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 6(1), 246-254.
- Jain, N. C. 1993. *Essentials of Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger
- Jang, W. J., Kim, K. T., Lee, S. R., & Kim, J. D. (2019). Effects of dietary probiotics on the growth, blood parameters, and immune responses of fish: A review. *Aquaculture Reports*, 15, 100221. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2019.100221>
- Jumadin, J., Hardi, E. H., & Sari, D. P. (2020). Profil hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada media dengan kadar oksigen berbeda. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 26(1), 1–9.
- Khumaidi, A. (2016). Sistem imun pada ikan: Kajian mengenai mekanisme pertahanan tubuh ikan terhadap patogen. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 125–136.
- Kresno, S. B. (2001). *Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Kum, C., & Sekin, S. (2011). The immune system in fish: A review. *Veterinary World*, 4(4), 193–197. <https://doi.org/10.5455/vetworld.2011.193-197>
- Kusuma, R. O., Dadiono, M. S., Kasprijo, & Nurhafiq, M. (2022). Profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) strain sultana, nirwana dan larasati terhadap infeksi *Aeromonas hydrophyla*. *Jurnal Agroqua*, 20(1), 1-10. <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.2303>
- Laba, A. M. (2020). Distribusi dan adaptasi habitat ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) di perairan estuari. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(1), 12–20.
- Lestari, D., Syawal, H., & Mulyani, S. (2018). Hubungan nilai hematokrit dan kadar hemoglobin pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung herbal. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 3(2), 56–63.
- Lestari, W., Nirmala, K., & Affandi, R. (2021). Peran leukosit ikan dalam sistem kekebalan tubuh terhadap infeksi bakteri. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 27(1), 45–52.
- Lidhia, D. C., Nirmala, K., & Yuniarti, D. (2023). Hubungan antara profil eritrosit dengan tingkat stres dan infeksi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Akuakultur Indonesia*, 22(1), 33–41.
- Li, J., Tan, B., Mai, K., Ai, Q., Zhang, W., Xu, W., & Liufu, Z. (2008). Immune response and disease resistance of *Litopenaeus vannamei* after injection of

- Vibrio alginolyticus*. *Aquaculture*, 275(1–4), 31–38.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.01.012>
- Li, R., Zhang, Y., Chen, L., & Wang, H. (2025). Study on hematological and biochemical index of blood cells in fish. *Applied Sciences*, 15(2), 774.
<https://www.mdpi.com/2076-3417/15/2/774>
- Lukman Anugrah Agung. (2023). Vaksinasi Ikan Sebagai Upaya Peningkatan Kekebalan Tubuh Pada Ikan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, Vol. 3 No. 8.
- Lupo, A., Harris, C., & Chen, Y. (2021). Advances in hematology: From molecular mechanisms to clinical applications. *Blood Research*, 56(4), 267–279.
- Lusiastuti, A. M., & Hardi, E. H. (2018). Respon hematologi ikan akibat infeksi bakteri patogen. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(2), 95–104.
<https://doi.org/10.15578/jra.13.2.2018.95-104>
- Madyowati, S.O., & Muhajir. (2018, September 5). Respon stressor kepatan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) setelah diinfeksi bakteri *Edwardsiella tarda* secara buatan terhadap nilai hematokrit. In *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan IV 2018* (pp.1-8). Swiss-Berlinn, Tunjungan-Surabaya.
- Magnadottir, B. (2010). Immunological control of fish diseases. *Marine Biotechnology*, 12, 361-379. <https://doi.org/10.1007/s10126-010-9279-x>
- Mahasri, G., Sudarno, S., & Suprpto, H. (2011). Peranan leukosit dalam respon imun non-spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap infeksi parasit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 18(1), 27–35.
- Masum, R., & Bruno, B. (2025) B. Histologi, Sel Pembunuh Alami. (Diperbarui 6 Februari 2023). Dalam: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL): Statpearls Publishing; 2025 Jan-.
- Mellman, I. (2013). Dendritic cells: Master regulators of the immune response. *Cancer Immunology Research*, 1(3), 145–149. <https://doi.org/10.1158/2326-6066.CIR-13-0102>
- Merkury, Y. (2021). Respons Imun non-spesifik ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan pemberian immunostimulan. Skripsi. Universitas Lampung.
- Meyers, K., Davidson, L., & Brown, P. (2020). Fundamentals of hematology and blood disorders. *Journal of Clinical Hematology*, 12(3), 145–158.
- Mocanu, E. E., Savin, V., Popa, M. D., & Dima, F. M. (2022). The effect of probiotic on growth performance, haematological and biochemical profiles in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*). *Fishes*, 7(5), 239.
<https://doi.org/10.3390/fishes7050239>
- Morera, D., & MacKenzie, S. A. (2011). Is there a direct role for erythrocytes in the immune response? *Fish & Shellfish Immunology*, 31(6), 857-863.
<https://doi.org/10.1016/j.fsi.2011.08.004>
- Muchamad Zam Zami. (2021). Respon Immunologis IL 1 β dan IL 12 Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus* sp.) Terinfeksi Viral Nervous Necrosis (VNN) dengan Pemberian Rekombinan *Chlorella vulgaris*.
- Muntasiroh, S., Nuraini, N., & Rahayu, D. (2020). Profil hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan probiotik alami. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 15(2), 95–104.
- Mukti, A. T. (2014). Peranan monosit dan makrofag dalam sistem imun ikan. *Jurnal Veteriner*, 15(3), 372–379.

- Nafiqoh, N., & Jasmanindar, Y. (2021). Pengamatan eritrosit dan leukosit pada ikan gurami (*Osphronemus gourami*) yang menerima perlakuan tanaman herbal dan infeksi *Mycobacterium fortuitum*. *Jurnal Akuatik* 4(2), 65-72.
- Nayak, S. K. (2010). Probiotics and Immunity: A Fish Perspective. *Fish & Shellfish Immunology*, 29(1):2-14. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2010.02.017>
- Newaj-Fyzul, A., & Austin, B. (2015). Probiotics, immunostimulants, plant products and oral vaccines, and their role as feed supplements in the control of bacterial fish diseases. *Journal of Fish Diseases*, 38(11), 937–955.
- Nofembrianti, E., Yulisman, Y., & Kurniawan, D. (2014). Profil eritrosit dan hematokrit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kondisi lingkungan berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 35–42.
- Nombela, I., Ortega-Villaizan, M. Del M., & Chico, V. (2017). Immunological functions of fish red blood cells. *Development & Comparative Immunology*, 72, 25-35. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2017.02.001>
- Novita, D., Nurhayati, N., & Suryani, R. (2020). Analisis jenis leukosit ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap infeksi bakteri patogen. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(1), 33–41.
- Novita, N., Setyowati, D. N., & Astriana, B. H. (2020). Profil darah ikan kakap putih yang diinfeksi bakteri *Vibrio* sp. Dengan pemberian lidah buaya (*Aloe vera*). *Jurnal Perikanan*, 10(1), 55-69. <https://doi.org/10.29303/jp.v10i1.175>
- Nuri, M. & Wastu, A. D. (2022). Pengaruh immostimulan dari Bahan-bahan alami pada Ikan dalam Meningkatkan Imun non-spesifik untuk Melawan Penyakit (Review), *Jurnal Ilmu Perikanan Air Tawar (Clarias)*, Vol 3 No. 2, 13 oktober Tahun 2022, e-issn : 2774-244X.
- Nurjannah, S., Arfah, R., & Mustari, M. (2013). Profil hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan penambahan probiotik berbeda. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 75–82.
- Nurlaela, E. (2016). Optimasi cairan rumen dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Makassar)
- Nurwahidah, N. (2021). Hubungan mortalitas dengan Tingkat kelangsungan hidup ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) selama pemeliharaan. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 13(2), 75-83.
- Opiyo, M. A., Jumbe, J., Ngugi, C. C., & Charo-Karisa, H. (2019). Dietary administration of probiotics modulates non-specific immunity and gut microbiota of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in low input ponds. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/23144599.2018.1556834>
- Opiyo, M. A., Jumbe, J., Ngugi, C. C., & Charo-Karisa, H. (2019). The effects of probiotics on growth performance and disease resistance of African catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture Research*, 50(10), 2881–2889. <https://doi.org/10.1111/are.14261>
- Pandiyani, P., Balaraman, D., Thirunavukkarasu, R., George, E. G. J., Subaramaniyan, K., Manikkam, S., & Sadayappan, B. (2013). Probiotics in aquaculture. *Drug Invention Today*, 5(1), 55–59.
- Panjaitan, K. B. (2024). Pengaruh larutan ekstrak kunyit pada pakan terhadap leukosit ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* (Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji).

- Panjaitan, R., Simanjuntak, J., & Sitompul, M. (2024). Pengaruh penambahan probiotik terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Tropis Indonesia*, 9(2), 112–120.
- Prakoeswa, F. R. (2020). Hubungan jumlah limfosit dengan Tingkat imunitas pada ikan yang terinfeksi bakteri pathogen. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 15(1), 45–52.
- Priyadarshini, P., Deivasigamani, B., dan Rajasekar, T. (2013). Probiotics in aquaculture. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13(3), 321–244.
- Putri, I. W., Laheng, S., & Puspita, D. (2024). Hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan mengandung larutan biji mangga harum manis (*Mangifera indica* L.). *Arborescent Journal*, 1(3), 60–65. <https://doi.org/10.56630/arj.v1i3.733>
- Rahma, S., Handayani, E., & Kusuma, W. (2015). Respon imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 112–120.
- Rahman, S., & Bordoni, B. (2023). *Natural Killer Cells*. In *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531489/>
- Rahmayanti, S. (2020). Pengaruh pemberian probiotik terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 45–52.
- Rahmi, R., Relatami, A. N. R., A., Tampanallo, B. R., Sudrajat, I., Salam, N. I., Chadijah, A., & Yani, F. I. (2022). Performa kesehatan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) terhadap pakan sinbiotik *Bacillus subtilis* yang diuji tantang dengan *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Galung Tropika*, 11(3), 222–233. <https://doi.org/10.31850/jgt.v11i3.1005>
- Ramos, M. A., Batista, S., Pires, M. A., & Rema, P. (2017). Dietary probiotic supplementation improves growth and the immune response of fish: Dose-response effects. *Aquaculture Reports*, 6, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2017.01.001>
- Rayes, C. A., Herawati, V. E., & Sari, R. W. (2013). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang diberi pakan buatan dengan kadar protein berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 120–130.
- Ridwan, M., Lusiastuti, A. M., & Syawal, H. (2020). Analisis hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai indikator respons imun terhadap infeksi bakteri. *Jurnal Riset Akuakultur*, 15(1), 23–32. <https://doi.org/10.15578/jra.15.1.2020.23-32>
- Rio Judika Samuel Panjaitan., Dicky, H., and Rosa A, Pengaruh penggunaan probiotik terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan patin (*Pangasius* sp.), *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, vol. 8, No.. 2, pp. 218–228, oct. 2024.
- Ringo, E., Hoseinifar, S. H., Ghosh, K., Van Doan, H., Beck, B. R., & Song, S. K. (2018). Lactic Acid Bacteria in finfish—An update. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1818. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01818>

- Rivaie, A. R., et al. (2022). The addition of immunostimulant in feed on growth performance, immune response, and survival rate of barramundi (*Lates calcarifer*). *Aquacultura Indonesia*, 23(1), 45-54.
- Rustikawati, I. (2012). Efektivitas ekstrak Sargassum sp. Terhadap diferensial leukosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi *Streptococcus iniae*. *Jurnal Akuatika*, 3(2), 125-134.
- Rochan, N. Q. S., Sarjito, & Desrina. (2021). Pengaruh kombinasi ekstrak daun binahong dan temulawak pada pakan terhadap total eritrosit dan gejala klinis ikan lele (*Clarias* sp.) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5(2), 128-135.
- Rosales, C. (2020). Neutrophil: A cell with many roles in inflammation or several cell types? *Frontiers in Physiology*, 11, 612. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00612>
- Royce, W. F. (1973). *Introduction to the practice of fishery science*. Academic Press, Ne York.
- Sapitri, R. (2025). Pengaruh larutan ekstrak temulawak pada pakan terhadap leukosit ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* x *Epinephelus lanceolatus*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* (Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang).
- Sakyi, A., Boateng, E. Y., & Nyarko, A. (2019). A review on the probiotic effects on haematological parameters in fish. *Journal of Fisheries Sciences*.com, (13), 25-31.
- Sardjono, T. W., Handono, K., & Wahono, C. S. (2019). Peran sitokin dalam sistem imun tubuh. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(1), 8–15. <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2019.030.01.3>
- Sari, D. A., Firly, A., & Wibowo, S. (2020). Respon imun ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) terhadap infeksi *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(2), 101-110.
- Sari, R., Nur, M., & Rahman, A. (2021). Pengaruh parameter fisika-kimia terhadap kualitas perairan tambak di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 13(2), 112-120.
- Seibel, H., Babmann, B., & Rebl, A. (2021). Blood Will Tell: What Hematological ANlyses Can Reveal About Fish Health Health. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 616955. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.616955>
- Sharma, K., Mangottil, P., & Loka, J. (2014). Association of *Vibrio harveyi* in mortality og mangrove red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*). *Indian Journal of Fisheris*, 61(2), 26-31.
- Silvaraj, S., Gunasekaran, R., & Sudhagar, S. A. (2021). Morphological characterization and taxonomic revision of barramundi (*Lates calcarifer*) populations in Indo-Pacific region. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 9(1), 45–52.
- Sinaga, P. E., Sitanggang, E., & Simanjuntak, M. (2023). Perubahan hematologi ikan nila akibat pemberian pakan fermentasi probiotik. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 8(1), 21–30.
- Sirbu, R., Mocanu, M., & Popa, D. (2022). Influence of probiotic *Bacillus* supplementation on hematolglcal and immune parameters in cultured fish. *Aquaculture Reports*, 23, 101-113.

- Siregar, D. S., Syawal, H., & Riau waty, M. (2025). Gambaran hematologis ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan mengandung probiotik dan dipelihara pada system bioflok. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 13(2), 226-235.
- Sitepu, F. (2016). Kajian hematologic ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) pada kondisi lingkungan berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(2), 45-51.
- Situmorang, T. M. (2023). Profil Darah Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) yang diberi tepung kunyit pada pakan pellet. Skripsi, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Sohel, M. S. I., Rahman, M. A., & Hossain, M. A. (2023). Effects of probiotic dosage on growth, hematology, and immune responses of catfish in biofloc systems. *Aquaculture Reports*, 29, 101593. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101593>
- Sufardin. (2022). Studi infeksi pathogen pada beberapa spesies ikan laut. Disertasi, Universitas Hasanuddin. Universitas Hasanuddin Repository.
- Suhermanto, D., Hidayat, R., & Nirmala, K. (2013). Fungsi monosit dalam system imun non-spesifik ikan budidaya, 2(1), 21-17.
- Susanto, D., Arifin, Z., & Lusiastuti, A. M. (2014). Profil hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai umur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(2), 115–122.
- Suseno, D. N., Puspitasari, I., & Jayanti, S. (2022). Efektivitas probiotik terhadap efisiensi pakan dan ulas darah ikan komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Grouper*, 13(2), 184-190.
- Stosik, M., Tokarz-Deptuła, B., Deptuła, W., & Trzeciak-Ryczek, A. (2020). The role of erythrocytes in the immune response of fish: An update. *Fish & Shellfish Immunology*, 106, 1077–1084. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2020.08.012>
- Syafar, F., Mutiara, I., & Suryadi, R. (2017). Peran limfosit B dalam sistem kekebalan tubuh. *Jurnal Biologi dan Kesehatan*, 5(2), 101–110.
- Syatma, M. (2016). Analisis Hematologi Ikan sebagai Indikator Kesehatan dalam Akuakultur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 8(1), 15–22.
- Syawal, H., Rahman, M., & Sari, D. (2021). Profil leukosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi probiotik dengan dosis berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 13(1), 45–52.
- Tiarda Monika Situmorang. (2023). Profil Darah Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) yang Diberi Tepung Kunyit Pada Pakan Pellet, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Undi, C. S., Manoppo, H., Kreckhoff, R. L., Tumbol, R., & Pangkey, H. (2020). Penggunaan probiotik untuk meningkatkan respon imun nonspesifik ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Budidaya Perairan*, 8(2), 42-50.
- Uribe, C., Folch, H., Enriquez, R., & Moran, G. (2011). Innate and adaptive immunity in teleost fish: A review. *Veterinary Medicine*, 56(10), 486-503.
- Utami, R., Sari, R. P., & Nugroho, A. (2013). Pengaruh penambahan probiotik terhadap peningkatan imunitas ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 87–95.

- Utami, R., Santoso, D., & Ningsih, S. (2013). Pengaruh pakan terhadap profil darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(2), 65–72.
- Utami, R., Suryaningrum, N., & Sari, D. P. (2013). Pengaruh pemberian probiotik terhadap respon hematologic ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 18(1), 15–22.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P., & Verstraete, W. (2000). Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655–671.
- Windarto, S., Hastuti, S., Subandiyono, Nugroho, R. A., & Sarjito. (2019). Performa pertumbuhan ikan kakap putih (*Lates calcarifer* Bloch, 1970) yang dibudidayakan dalam system keramba jaring apung (KJA). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3(2), 56–60.
- Widianidini, D. A., Karim, R. M. N., Susilowati, A., Hadi, C. A., Gianina, Hasyati, H., Siregar, Y. M., Muflaha, S. H., & Yuliani, G. A. (2022). Efek pemberian probiotik terhadap profil hematologi ayam kampung (*Gallus domesticus*). *Journal of Basic Medical Veterinary*, 11(1), 12–20. <https://e-journal.unair.ac.id/JBMV>
- Widianti, R., & Ariasari, A. (2024). Teknik pembesaran ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode keramba jaring apung di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung. Prosing Seminar Nasional Tahun 2024 Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan. Universitas Bengkulu. <https://jurnal.unib.com/index.php/semnaskel/article/view/265/198>
- Widyaningrum, P., Lusiastuti, A. M., & Hardi, E. H. (2017). Respon hematologi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Veteriner*, 18(3), 423–430.
- Yadin, Abidin, Z., & Azhar, F. (2024). The effect of the solvent-to-leaf ratio in the extraction proses of Moringa leaves on erythrocyte and leucocyte of tilapia. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 54–64. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8265>
- Yanto, A. B., Lusiastuti, A. M., & Hardi, E. H. (2015). Hubungan antara tingkat stres dengan profil leukosit ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dipelihara pada padat tebar berbeda. *Jurnal Sains Perikanan*, 11(1), 45–52.
- Yunita, R., Fadjar, M., & Mahasri, G. (2016). Pengaruh pemberian probiotik terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 123–130.
- Yusuf, A., Suryani, D., & Rahmawati, I. (2021). Pengaruh imunostimulan terhadap peningkatan sistem imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Tropis dan Akuaria*, 9(1), 22–30.
- Zhou, Q. C., Buentello, J. A., & Gatlin, D. M. (2019). Dietary administration of probiotics modulates non-specific immunity and gut microbiota of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in low input ponds. *Fish & Shellfish Immunology*, 86, 56–64. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6776985/>
- Zubaidah, A., Sari, D. P., & Nurdin, E. (2022). Hubungan antara proses pencernaan dan sistem imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada pemberian pakan probiotik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(2), 127–135.
- Zulfikar, M., Rahman, A., & Wahyudi, D. (2024). Perilaku dan adaptasi ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dalam sistem budidaya laut berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan Tropis*, 16(1), 25–34.