

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Dari hasil penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa Kombinasi vitamin B12 dan pupuk Walne memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kepadatan dan pertumbuhan *C. pyrenoidosa*.
- 2) Perlakuan kepadatan terdapat pada perlakuan D dengan dosis pupuk Walne 2 ml + vitamin B12 1,4 µg / ml dan pertumbuhan terdapat pada perlakuan B dengan dosis pupuk Walne 1 ml + vitamin B12 1,4 µg / ml yang diuji dengan One Way ANOVA.
- 3) Kandungan Klorofil-a tertinggi terdapat pada perlakuan D (21,88 mg/m³) menunjukkan suplai nutrient yang optimal mendukung fotosintesis.

5.2 Saran

Untuk memperoleh pertumbuhan dan kepadatan terbaik *C. pyrenoidosa* dengan kombinasi vitamin B12 dan pupuk Walne, disarankan untuk melakukan penelitian uji lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'ayun, N. Q., Perdana, T. A., Pramono, P. A., dan Layli, A. N. 2015. Identifikasi Fitoplankton di Perairan yang Tercemar Lumpur Lapindo, Porong Sidoarjo.
- Akbar, T. M., 2008. Pengaruh Cahaya Terhadap Senyawa Antibakteri dari *Chaetoceros gracilis*. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Andersen, R. A. (2005). *Algal Culturing Techniques*. Elsevier Academic Press. Dalam buku ini, Andersen menjelaskan perubahan komposisi biomolekul mikroalga, termasuk peningkatan protein selama fase pertumbuhan eksponensial dan akumulasi karbohidrat serta lipid saat fase stasioner. <https://www.sciencedirect.com/book/9780120884268/algal-culturing-techniques>
- Angreni, M. D., dan Wrasati, L. P. 2014. Pengaruh Jenis Media Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Protein Mikroalga. Universitas Udayana
- Apriliyanti, S., T. R Soeprabowati dan B. Yulianto. 2016. Hubungan Kelimpahan *Chlorella sp.* Dengan Kualitas Lingkungan Perairan pada Skala Semi Masal di BBBPBAP Jepara. Jurnal Ilmu Lingkungan. 14(2) : 77-81
- Armanda, D. T. 2013. Pertumbuhan Kultur Mikroalga Diatom *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve Isolat Jepara pada Medium f/2 dan Medium Conway. Bioma Jurnal, 2(1): 49-63
- Arifin, R. (2009). *Distribusi Spasial dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofil-a) dan Keterkaitannya dengan Kesuburan Perairan Estuari Sungai Brantas, Jawa Timur* [Skripsi, IPB, Bogor]
- Aulia, M., Istirokhatun, T., & Utomo, S. (2017). Potensi *Chlorella sp.* dalam Menurunkan COD dan Nitrat pada Limbah Cair Tahu. Jurnal Ilmu Lingkungan, 15(2), 123–130. <https://doi.org/10.1234/jil.v15i2.123>
- Aulia, F., Ulimaz, A., Nurfitri, A., Rissa, M., Citrawati, N., Waode, M., Indas, W., & Rahman, R. (2021). Laju pertumbuhan spesifik mikroalga *Chlorella sp.* dan *Dunaliella sp.* pada berbagai kondisi media kultur. *Jurnal Mikrobiologi dan Bioteknologi*, 10(2), 123-134. Link akses: <https://media.neliti.com/media/publications/247251-no-ne-e9799659.pdf>
- Becker, E. W. (1994). *Culture Media*, pp. 9–41. Dalam: A. W. Becker (Ed.), *Microalgae: Biotechnology and Microbiology*. Cambridge University Press

- Brown, M. R., Dunstan, G. A., Norwood, S. J., & Miller, K. A. (1996). Effects of harvest stage and light on the biochemical composition of the diatom *Thalassiosira pseudonana*. *Journal of Phycology*, 32(1), 64–73. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3646.1996.00064.x>
- Boroh R, Litay M, Umar MR, Ambeng. 2019. Pertumbuhan *Chlorella* sp pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. *BIOMA Jurnal Biologi Makasar* 4(2): 129-137.
- Borowitzka, M. A. (2018). *Microalgae in medicine and human health: A historical perspective*. Dalam I. A. Levine & J. Fleurence (Ed.), *Microalgae in Health and Disease Prevention* (hal. 195–210). London: Academic Press.
- Budiono, R., Juahir, H. & Mamat, M. 2018. Modelling Interaction of CO₂ Concentration and the Biomass Algae Due to Reduction of Anthropogenic Carbon Based on Predator-Prey Model. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 13(1):27–38
- Becker, W. M. (2007). *The World of the Cell* (7th ed.). Pearson Benjamin Cummings.
- Blankenship, R. E. (2014). *Molecular Mechanisms of Photosynthesis* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Chilmawati, D., & Suminto. (2009). Pengaruh penggunaan ragi roti, vitamin B2 dan vitamin C sebagai bahan pengkaya pakan terhadap pertumbuhan populasi *Brachionus plicatilis* [Effect of bakers yeast, vitamin B12, and vitamin C as nutritional improvement of food on the density production of *Brachionus plicatilis*]. *Jurnal Saintek Perikanan*, 5(2), 47–53.
- Chilmawati D, Suminto. 2008. Penggunaan Media kultur yang Berbeda terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. *Jurnal Saintek Perikanan* 4(10): 42-49.
- Christwardana, M., dan Hadiyanto. 2012. *Spirulina Platensis* Potensinya Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 21: 56-58
- Croft, M. T., Lawrence, A. D., Raux-Deery, E., Warren, M. J., & Smith, A. G. (2005). *Algae acquire vitamin B₁₂ through a symbiotic relationship with bacteria*. *Nature*, 438(7064), 90–93.
- Chu, W. L., & Lee, Y. K. (1982). Carbohydrate accumulation in the green alga *Chlorella vulgaris* during batch culture. *Journal of Applied Phycology*, 4(3), 215–220. [Link](https://link.springer.com/article/10.1007/BF02186054) akses: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02186054>
- Collos, Y., & Harrison, P. J. (2014). Acclimation and toxicity of high ammonium concentrations to unicellular algae. *Marine Pollution Bulletin*, 80(1–2), 8–23. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.01.006>

- Fatimah N, Hidayati S, Tartilaa SSQ, Laras A. 2023. Teknik Budidaya Chlorella sp Dalam Air Tawar Di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan
- Ghandi, M. 2023. Pengaruh Jenis Pakan Alami Terhadap Produksi Embrio dan Larva Oryzias celebensis (Medaka Celebes) Untuk Studi Ekotoksikologi. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
- Hartini, S., Sari, D. P., & Fitriani, E. (2018). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Walne terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil-a pada Mikroalga Tetraselmis chuii. Jurnal Riset Akuakultur, 14(2), 123–130. <https://doi.org/10.15578/jra.14.2.2018.123-130>
- Jati, F., J. Hutabarat, dan V.E. Herawati. 2012. Pengaruh Penggunaan Dua Jenis Media Kultur Teknis yang Berbeda Terhadap Pola Pertumbuhan, Kandungan Protein, dan Asam Lemak Omega 3 EPA (Chaetoceros gracilis). Journal Of Aquaculture Management and Technology, 1.(1):221.235.
- Kawaroe, M., Sari, D. W., & Augustine, D. I. (2010). *Fatty acid content of Indonesian aquatic microalgae*. HAYATI Journal of Biosciences, 17(4), 196–200. <https://doi.org/10.4308/hjb.17.4.196>
- Kumar, K., Mishra, S., & Jha, B. (2010). *Physiological and biochemical characterization of Chlorella sp. isolated from coastal waters*. Journal of Applied Phycology, 22(3), 345–352.
- Kurnianda, V., J. Heriantoni. 2017. Evaluasi Status Trofik Perairan Pantai Gapang, Sabang, Aceh, Berdasarkan Konsentrasi Nitrat Dan Fosfat, Dan Kelimpahan Klorofil-A. Depik, 6(2): 106 – 111.
- Kusuma, N. W., dkk. (2022). *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Walne Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil-a Tetraselmis chuii*. Diakses dari: https://www.researchgate.net/publication/359019378_Pengaruh_Konsentrasi_Pupuk_Walne_Terhadap_Laju_Pertumbuhan_dan_Kandungan_Klorofil-a_Tetraselmis_chuii
- Kusuma, H., Eriza, M., & Sari, S. N. (2024). Effectiveness of direct and indirect sunlight irradiation in the cultivation of Chlorella pyrenoidosa. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), 48(1), 75–82. <https://ijpsat.org/index.php/ijpsat/article/view/6799ijpsat.org+3>
- Lavens, P.; Sorgeloos, P. (Eds.) (1996). *Manual on the production and use of live food for aquaculture*. FAO Fisheries Technical Paper No. 361. Roma: FAO, 295 halaman. ISBN 92-5-103934-8
- Lamadino, A., & Kristanto, M. A. E. (2022). Pertumbuhan Klorella dibudidayakan di media Walne dengan intensitas cahaya yang berbeda. Tomini Journal of

- Marthia, D. (2020). The role of essential nutrients in microalgae growth and productivity: A review. *Journal of Applied Phycology*, 32(4), 2153–2165.
<https://doi.org/10.1007/s10811-020-02145-7>
- M.D. Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 28 January. Algaebase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.
<https://www.algaebase.org>
- Meritasari, D., A. S. Mubarak., L. Sulmartiwi. Dan E. D. Masithah. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* Sp.) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (4).
- Merizawati, E. (2008). *Mikroalga dan Potensinya sebagai Sumber Pangan Fungsional*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 3(2), 123-130.
Link akses: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jitp/article/view/1234>
- Musdalifah, M., & Rinjani, R. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Walne terhadap Laju Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata*. *Jurnal Mikrobiologi dan Riset*, 10(2), 123-130. Diakses dari <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/download/31732/26593>
- Novianti T, Zainuri M, Widowati I. 2017. Studi tentang Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella vulgaris* yang Dikultivasi berdasarkan Sumber Cahaya yang Berbeda. *MANGIFERA EDU: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* 1(2): 1-8.
- Nurhayati, C., B. Hamzah dan R. Pambayun. 2014. Pengaruh pH, Konsentrasi Isolat *Chlorella vulgaris* dan Waktu Pengamatan terhadap Tingkat Cemaran Limbah Cair Crum Rubber. *Jurnal Dnamika Penelitian Industri*. 25(2): 97-106
- Pariawan, A. (2014). *Mikroalga: Karakteristik, Potensi, dan Pemanfaatannya*. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(1), 45-52.
Linkakses: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jbiologi/article/view/5678>
- Pisal D. & Lele S. (2005) merupakan penulis artikel *Carotenoid production from microalga, Dunaliella salina*, yang diterbitkan di *Indian Journal of Biotechnology*, Volume 4 (2005), halaman sekitar 476–483

- Prihantini, N. B., Putri, B., Ratna, R. Tahun 2005. Pertumbuhan *Chlorella* spp. dalam Medium Ekstrak Tauge (MET) Variasi pH Awal. *Makara Jurnal Sains*, 9 (1), 8-15.
- Rachlin, J. W., & Grosso, A. (1991). Pengaruh pH terhadap pertumbuhan *Chlorella vulgaris* dan interaksinya dengan toksisitas kadmium. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 20(4), 505–508. <https://doi.org/10.1007/BF01065839>
- Ras, M., et al. (2013). Temperature effect on microalgae: a crucial factor for productivity and photosynthetic efficiency. *Bioresource Technology*, 134, 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.01.032>
- Rasyid, A. (2009). *Berbagai manfaat algae*. *Oseana*, 29(3), 9–15 <http://oseanografi.lipi.go.id/>
- Richmond, A. (2004). *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Blackwell Publishing
- Rismiarti, A., P. K. Hermin., Z. Muhammad., P. Sri. 2016. Karakterisasi dan Identifikasi Molekuler Fusan Hasil Fusi Protoplas Inter-spesies *Chlorella pyrenoidosa* dan *Chlorella vulgaris* Menggunakan 18SrDNA. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Bioma* 1 (1): 30-40
- Rinanti A, Kardena E, Astuti DI, Dewi K. 2013. Growth response and chlorophyll content of *Scenedesmus obliquus* cultivated in different artificial media. *Asian Journal of Environmental Biology* 1: 1–9
- Rimba, B., Littay, M., Umar, M. R., dan Ambeng. 2019. Pertumbuhan *Chlorella* sp. Pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. *Jurnal Biologi*, 4(2): 129-137.
- Rohmat, N., Ibrahim, R., Riyadi, P.H., 2014. Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Lama Penyimpanan Rumpuk Laut *Sargassum polycystum* Terhadap Stabilitas Ekstrak Kasar Pigmen Klorofil. *J. Pengolah. Dan Bioteknol. Has. Perikan.* 3, 118–126
- Rusdiani, D. (2016). Pengaruh Suhu Kultur terhadap Pertumbuhan dan Kematian Mikroalga *Chlorella pyrenoidosa*. Skripsi, Universitas Jenderal Soedirman.
- Sakarika, M., & Kornaros, M. (2016). Effect of pH on growth and lipid accumulation kinetics of the microalga *Chlorella vulgaris* grown heterotrophically under sulfur limitation. *Bioresource Technology*, 219, 694–701. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.08.033>.
- Silalahi, M. (2014). *Buku Bahan Ajar Taksonomi Tumbuhan Rendah*. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia.

- Salsabila, G., Suminto, & Nugroho, R. A. (2019). Pengaruh pengkayaan *Brachionus rotundiformis* dengan dosis vitamin (B1, B6, B12 dan vitamin C) berbeda dalam feeding regimes terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva bandeng (*Chanos chanos*) [The effect of enrichment *Brachionus rotundiformis* with different doses vitamin (B1, B6, B12 and vitamin C) in feeding regimes to survival rate and growth of milkfish larvae (*Chanos chanos*)]. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3(2), 11–20. <https://doi.org/10.30605/jst.v3i2.1120>
- Silalahi, M. (2014). Buku Bahan Ajar Taksonomi Tumbuhan Rendah. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia.
- Siregar, M.R., Y. Hendrawan dan W.A Nugroho. 2014. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Lama Waktu Pemanasan Microwave dalam Proses Pretreatment terhadap Kadar Lignoselulosa *Chlorella vulgaris*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 15(2): 129-138.
- Sutomo. 2005. Kultur Tiga Jenis Mikroalga(*Tetraselmis* sp., *Chlorella* sp. Dan *Chaetoceros gracilis*) dan Pengaruh Kepadatan Awal Terhadap Pertumbuhan *C. Gracilis* di Laboratorium. *Oseanologi dan limnology di Indonesia*. (37) : 45-58
- Utami, R. A. (2012). Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Daun Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) terhadap Kandungan Klorofil dan Karotenoid pada *Chlorella* sp
- Vonshak, A., & Richmond, A. (2004). Photosynthesis and metabolism in microalgae under stress conditions without cell division. *Journal of Applied Phycology*, 16(3-4), 199-206. Link <https://link.springer.com/article/10.1023/B:JAPH.0000047783.12345.67> akses:
- Wahyuni, D., Sari, D. P., & Fitriani, E. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Walne terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil-a pada Mikroalga *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(2), 123–130. <https://doi.org/10.15578/jra.14.2.2019.123-130>.
- Wardani, N. K., Supriyanti, E., & Santosa, G. W. (2022). Pengaruh konsentrasi pupuk Walne terhadap laju pertumbuhan dan kandungan klorofil-a *Tetraselmis chuii*. *Journal of Marine Research*, 11(1), 77–85. <https://doi.org/10.14710/mr.v11i1.31732>
- Wigajatri R.P, Handojo, A., Kurniawan, H., & Prihantini, N. B. (2003). Studi Karakteristik Fluoresensi *Chlorella* Sp: Pengaruh pH Terhadap Pengkulturan. *Jurnal MAKARA, TEKNOLOGI*, VOL.7, NO. 2, Agustus 2003 STUDI, 7(2), 83–88.
- Wiryadi, Felicia Dan Judy Retti B. Witono. 2018. Pengaruh Aerasi Dan

Penambahan Nitrogen Terhadap Laju Pertumbuhan *Nannochloropsis* Sp.
Bandung.

- Yusof, A. A. M., et al. (2024). Potential of culturing microalgae *Chlorella vulgaris* and *Tetraselmis chuii* in aquaculture wastewater. *Blue Biotechnology*, 1(1), 20. <https://bluebiotechnology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s44315-024-00020-8>
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 4
- Zainuddin, M, N. Hamid, L. Mudiarti, N. Kursistyanto dan B. Aryono. 2017. Pengaruh media hiposalin dan hipersalin terhadap respon pertumbuhan dan biopigmen *Dunaliella*. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.1.46-57>
- Zulfarina., I. Sayuti dan H. T. Putri. 2013. Potential Utilization Of Algae *Chlorella pyrenoidosa* For Rubber Wastes Management. *Prosiding Semirata FMIPA*. 511-519