

ABSTRACT

Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) has high aquaculture potential in Indonesia due to its adaptability, rapid growth, and nutritional value, although juveniles are more vulnerable to stress and disease. The addition of *Spirulina platensis* and *Chlorella vulgaris* to fish feed, which are rich sources of protein, fat, vitamins, minerals, and bioactive compounds, has the potential to enhance digestive enzyme activity. This can support efficient nutrient utilization and promote optimal fish growth. Such supplementation may serve as a solution to improve fish growth and health, especially during early developmental stages when fish are more susceptible to environmental stress and infections. However, research specifically investigating the combined effect of these two microalgae on the activity of digestive enzymes, particularly amylase and lipase, in Nile Tilapia remains very limited. This research aims to determine the amylase and lipase activity of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) supplemented with *Spirulina platensis* and *Chlorella vulgaris* in feed, and to determine the differences in amylase and lipase activity in digestive organs of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) supplemented with *Spirulina platensis* and *Chlorella vulgaris* in feed, observed on days 28 and 56.

This research was carried out experimentally using a *Completely Randomized Design* (CRD) with four replications. The variables observed in this study were amylase and lipase activity as the dependent variable and type of feed supplementation and digestive organs (hepatopancreas, stomach, foregut, midgut, and hindgut) as the independent variables. The parameters measured were the number of micromoles of maltose released per minute per milligram of supernatant protein and the number of micrograms of *p*-nitrophenol released per minute per milligram of supernatant protein. Amylase and lipase activity was measured using a spectrophotometer. The supporting parameters measured were feed proximate levels. The research was carried out for eight months from December 2024 to July 2025 at the Experiment Station, Animal Physiology Laboratory, Genetics and Molecular Biology Laboratory, Faculty of Biology, Jenderal Soedirman University. Analysis of data from measurements of amylase and lipase activity was analyzed using *Two-way Analysis of Variance* (ANOVA) with an accuracy level of 95% using SPSS version 30.0 for Windows and further tested with the Duncan Multiple Range Test.

The research findings show that treatment P4 (*S. platensis* 6 g·kg⁻¹ of feed and *C. vulgaris* 4 g·kg⁻¹ of feed) consistently produced the highest amylase activity in Nile Tilapia (*O. niloticus*) by day 28, followed by P5 and then P2 and P3, with the control group (P1) showing the lowest levels, this pattern persisted through day 56 with a slight overall decline in enzyme activity but the combined treatments (P4 and P5) remained superior to single treatments and control according to *paired t-test*. Treatment P4 yielded the highest lipase activity at day 28, followed by P3, P2, and P5, while P1 again had the lowest levels, and by day 56 both P4 and P3 sustained significantly higher lipase activity compared to the other groups, with *paired t-test* confirming an overall increase in lipase from days 28 to 56. In this study, it can be concluded that supplementation of *S. platensis* and *C. vulgaris* causes differences in the activity of amylase and lipase enzymes in Nile Tilapia (*O. niloticus*), and that the activity of the two enzymes differs significantly on days 28 and 56.

Keywords: amylase activity, *Chlorella vulgaris*, lipase activity, Nile Tilapia, *Spirulina platensis*.

ABSTRAK

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki potensi akuakultur yang tinggi di Indonesia karena kemampuan adaptasinya tinggi, pertumbuhannya cepat, serta kandungan gizi yang tinggi, tetapi pada fase benih ikan ini lebih rentan terhadap stres dan penyakit. *Spirulina platensis* dan *Chlorella vulgaris* mengandung protein, lemak, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang berpotensi meningkatkan aktivitas enzim pencernaan. Hal ini dapat mendukung pemanfaatan nutrisi yang efisien dan mendorong pertumbuhan ikan yang optimal. Suplementasi mikroalga tersebut dapat menjadi solusi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan ikan. Penelitian ini secara khusus meneliti efek gabungan kedua mikroalga terhadap aktivitas enzim pencernaan, khususnya amilase dan lipase pada Ikan Nila yang masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas amilase dan lipase Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi suplemen *Spirulina platensis* dan *Chlorella vulgaris* dalam pakan, serta untuk mengetahui perbedaan aktivitas amilase dan lipase pada organ pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi suplemen *Spirulina platensis* dan *Chlorella vulgaris* dalam pakan yang diamati pada hari ke-28 dan ke-56.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah aktivitas amilase dan lipase sebagai variabel terikat dan jenis suplementasi pakan serta organ pencernaan (hepatopankreas, lambung, usus depan, usus tengah, dan usus belakang) sebagai variabel bebas. Parameter yang diukur adalah jumlah mikromol maltosa yang dilepaskan per menit per miligram protein supernatan dan jumlah mikrogram *p*-nitrofenol yang dilepaskan per menit per miligram protein supernatan. Parameter pendukung yang diukur adalah kadar proksimat pakan. Penelitian ini dilakukan selama delapan bulan mulai Desember 2024 sampai Juli 2025 di Stasiun Percobaan, Laboratorium Fisiologi Hewan, Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman. Analisis data hasil pengukuran aktivitas amilase dan lipase dianalisis menggunakan *Two-ways Analysis of Variance* (ANOVA) dengan tingkat akurasi 95% menggunakan SPSS versi 30.0 Windows software dan selanjutnya diuji dengan uji *Duncan*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P4 (*S.platensis* 6 g·kg⁻¹ pakan dan *C.vulgaris* 4 g·kg⁻¹ pakan) secara konsisten menghasilkan aktivitas amilase tertinggi pada Ikan Nila (*O.niloticus*) pada hari ke-28, diikuti oleh P5 dan kemudian P2 dan P3, dan perlakuan kontrol (P1) menunjukkan aktivitas terendah, pola ini serupa pada hari ke-56 dengan penurunan keseluruhan dalam aktivitas enzim tetapi perlakuan gabungan (P4 dan P5) tetap lebih unggul daripada perlakuan tunggal dan kontrol, berdasarkan *paired t-test*. Perlakuan P4 menghasilkan aktivitas lipase tertinggi pada hari ke-28, diikuti oleh P3, P2, dan P5, sedangkan P1 memiliki aktivitas terendah, dan pada hari ke-56 baik P4 maupun P3 mempertahankan aktivitas lipase yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, hasil *paired t-test* menyatakan, terjadi peningkatan aktivitas lipase secara keseluruhan dari hari ke-28 hingga ke-56. Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa suplementasi *S. platensis* dan *C. vulgaris* menyebabkan perbedaan dalam aktivitas enzim amilase dan lipase pada Ikan Nila (*O. niloticus*), serta aktivitas kedua enzim tersebut berbeda secara signifikan pada hari ke-28 dan ke-56.

Kata Kunci: aktivitas amilase, aktivitas lipase, *Chlorella vulgaris*, Ikan Nila, *Spirulina platensis*