PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KARBON DIOKSIDA (CO2) TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN, PRODUKSI METABOLIT DAN
AKTIVITAS ENZIM ANTIOKSIDAN Arthrospira platensis Gomont DAN Euglena gracilis Klebs
Putri Dyah Astari, Prof. Dr. Eko Agus Suyono, S.Si., M.App.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KARBON DIOKSIDA (CO_2) TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN, PRODUKSI METABOLIT DAN AKTIVITAS ENZIM ANTIOKSIDAN *Arthrospira platensis* Gomont DAN *Euglena gracilis* Klebs

Putri Dyah Astari
23/529865/PBI/01995

INTISARI

Peningkatan emisi karbon dioksida (CO_2) akibat aktivitas industri dan transportasi berkontribusi terhadap perubahan iklim. Salah satu pendekatan yang berkelanjutan untuk mengatasinya adalah melalui biofiksasi CO_2 menggunakan mikroalga. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi CO_2 terhadap pertumbuhan, produksi metabolit, dan aktivitas enzim antioksidan pada *A. platensis* dan *E. gracilis*. Mikroalga dikultivasi dengan perlakuan CO_2 yaitu 0%, 2%, 5%, dan 10% dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati mencakup densitas sel, biomassa, kandungan karbohidrat, protein, klorofil a, klorofil b, karotenoid, serta aktivitas enzim antioksidan superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), dan askorbat peroksidase (APX). Pada *A. platensis*, produksi biomassa (0,012 ± 0,0027 mg/mL) dan karbohidrat (387,474 ± 61,3846 mg/mL) tertinggi ada pada konsentrasi CO_2 0%, sedangkan pada *E. gracilis* produksi biomassa (0,007 ± 0,0005 mg/mL) dan karbohidrat (566,470 ± 0,0000 mg/mL) tertinggi ada pada konsentrasi CO_2 2%. Produksi pigmen tertinggi *A. platensis* ada pada konsentrasi CO_2 5%, klorofil a (0,008 ± 0,0087 g/L), klorofil b (0,002 ± 0,0002 g/L), dan karotenoid (0,651 ± 0,4997 g/L). Pada *E. gracilis*, produksi pigmen tertinggi ada pada konsentrasi CO_2 10%, klorofil a (0,205 ± 0,0008 g/L), klorofil b (0,008 ± 0,0008 g/L), dan karotenoid (1,580 ± 0,9305 g/L). Aktivitas SOD *A. platensis* tertinggi ada pada konsentrasi CO_2 5% (0,039 ± 0,003 U/mg), sedangkan *E. gracilis* pada konsentrasi CO_2 10% (0,022 ± 0,001 U/mg). Pada konsentrasi CO_2 10%, *A. platensis* memiliki produksi CAT (1,02 ± 0,7 U/mg) dan APX (0,13 ± 0,1 U/mg) tertinggi. Sebaliknya, pada *E. gracilis*, produksi CAT (0,78 ± 0,4 U/mg) dan APX (0,13 ± 0,3 U/mg) tertinggi ada pada konsentrasi CO_2 0%. Hal ini menunjukkan bahwa *A. platensis* merupakan spesies yang toleran terhadap cekaman CO_2 pada konsentrasi tinggi dibandingkan dengan *E. gracilis*. Stres CO_2 menunjukkan perbedaan respon fisiologis dan metabolik *A. platensis* dan *E. gracilis*.

Kata Kunci: Mikroalga, variasi CO_2, produksi metabolit, antioksidan, pigmen.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH VARIASI KONSENTRASI KARBON DIOKSIDA (CO2) TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN, PRODUKSI METABOLIT DAN
AKTIVITAS ENZIM ANTIOKSIDAN Arthrospira platensis Gomont DAN Euglena gracilis Klebs
Putri Dyah Astari, Prof. Dr. Eko Agus Suyono, S.Si., M.App.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EFFECT OF CARBON DIOXIDE (CO_2) CONCENTRATION VARIATIONS ON GROWTH RATE, METABOLITE PRODUCTION, AND ANTIOXIDANT ENZYME ACTIVITY OF *Arthrospira platensis* Gomont AND *Euglena gracilis* Klebs

Putri Dyah Astari
23/529865/PBI/01995

ABSTRACT

The escalation of carbon dioxide (CO_2) emissions from industrial and transportation activities contribute significantly to climate change. One sustainable approach to addressing this issue is through CO_2 biofixation using microalgae. This study aimed to analyze the effects of different CO_2 concentration on growth, metabolite production, and antioxidant enzyme activities in *A. platensis* and *E. gracilis*. The microalgae were cultivated under four CO_2 treatments (0%, 2%, 5%, and 10%) with three replicates. The observed parameters were cell density, biomass, carbohydrate content, protein content, chlorophyll a, chlorophyll b, carotenoids, and the activities of antioxidant enzyme such as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and ascorbate peroxidase (APX). In *A. platensis*, the highest biomass production (0.012 ± 0.0027 mg/mL) and carbohydrate content (387.474 ± 61.3846 mg/mL) were observed at 0% CO_2 concentration, whereas in *E. gracilis*, the highest biomass production (0.007 ± 0.0005 mg/mL) and carbohydrate content (566.470 ± 0.0000 mg/mL) occurred at 2% CO_2 concentration. The highest pigment production in *A. platensis* was recorded at 5% CO_2, chlorophyll a (0.008 ± 0.0087 g/L), chlorophyll b (0.002 ± 0.0002 g/L), and carotenoids (0.651 ± 0.4997 g/L). In *E. gracilis*, the highest pigment production occurred at 10% CO_2, chlorophyll a (0.205 ± 0.0008 g/L), chlorophyll b (0.008 ± 0.0008 g/L), and carotenoids (1.580 ± 0.9305 g/L). The highest SOD activity in *A. platensis* was observed at 5% CO_2 concentration (0.039 ± 0.003 U/mg), while in *E. gracilis* it occurred at 10% CO_2 concentration (0.022 ± 0.001 U/mg). At 10% concentration, *A. platensis* exhibited the highest CAT (1.02 ± 0.7 U/mg) and APX (0.13 ± 0.1 U/mg). In contrast, the highest *E. gracilis* CAT (0.78 ± 0.4 U/mg) and APX (0.13 ± 0.3 U/mg) activities were observed at 0% CO_2 concentration. These findings indicate that *A. platensis* is more tolerant to high CO_2 stress than *E. gracilis*. CO2 stress induced distinct physiological and metabolic responses in *A. platensis* and *E. gracilis*.

Keywords: Microalgae, CO_2 variation, metabolite production, antioxidants, pigment.