

STRATEGI EKONOMI SIRKULAR UNTUK LIMBAH PETERNAKAN:
PEMANFAATAN *BIOGAS SLURRY* SEBAGAI SUMBER
NUTRIEN UNTUK KULTIVASI *Nannochloropsis* sp.

INTISARI

Dhomas Indiwara Prana Jhouhanggir
23/526127/PPT/01292

Pemanfaatan *biogas slurry* melalui kultivasi mikroalga menawarkan pendekatan berkelanjutan dalam pengelolaan limbah dan produksi biomassa pada kerangka ekonomi sirkular. Penelitian ini mengkaji potensi kultivasi *Nannochloropsis* sp. pada *biogas slurry* dengan mengevaluasi kinetika pertumbuhan, efisiensi fitoremediasi, dan akumulasi protein *Nannochloropsis* sp. Karakterisasi fisikokimia menunjukkan profil nutrisi yang dinamis akibat beban organik dan aktivitas mikroba. Pemodelan kinetika pertumbuhan menggunakan model Gompertz menunjukkan bahwa pengenceran optimal (P2) dengan rasio C/N sebesar 6,751 menghasilkan laju produksi sel tertinggi (0,2580 hari⁻¹) dan fase lag lebih singkat (5,3175 hari) karena ketersediaan nutrisi yang seimbang. Analisis fitoremediasi menunjukkan penurunan signifikan pada COD (75,66%), BOD (68,93%), dan amonium (83,76%). Hal tersebut menunjukkan peran *Nannochloropsis* sp. sebagai agen pengolahan biologis yang efektif. Kandungan protein pada P2 (0,1412 µg/mL) mendekati kandungan protein pada media kontrol sintesis menunjukkan potensi *biogas slurry* sebagai sumber nutrisi alternatif untuk kultivasi mikroalga berkelanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa peran *biogas slurry* dalam bioremediasi berbasis mikroalga dan valorisasi biomassa, sekaligus mendukung inovasi *waste-to-product* yang sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Kata kunci : *biogas slurry*, ekonomi sirkular, fitoremediasi, kinetika pertumbuhan, *Nannochloropsis* sp.

CIRCULAR BIOECONOMY STRATEGY FOR LIVESTOCK WASTE:
VALORIZING BIOGAS SLURRY AS A LOW- NUTRIENT SOURCE
FOR *Nannochloropsis* sp. CULTIVATION

ABSTRACT

Dhomas Indiwara Prana Jhouhanggir
23/526127/PPT/01292

The valorization of biogas slurry through microalgal cultivation presents a sustainable approach to waste management and biomass production within the circular bioeconomy. This study investigates the potential of *Nannochloropsis* sp. cultivation in biogas slurry from a continuous digester, evaluating its growth kinetics, phytoremediation efficiency, and protein accumulation. The physicochemical characterization of biogas slurry revealed a dynamic nutrient profile influenced by organic load and microbial activity. Growth modeling using the Gompertz model demonstrated that optimal dilution (P2) with a C/N ratio of 6,751 supported the highest cell production rate ($0,2580 \text{ day}^{-1}$) and a shorter lag phase (5,3175 days), attributed to balanced nutrient availability. Phytoremediation analysis indicated significant reductions in COD (75,66%), BOD (68,93%), and ammonium (83,76%), highlighting *Nannochloropsis* sp. as an effective biological treatment agent. Additionally, protein content in P2 (0,1412 $\mu\text{g/mL}$) closely approached that of the synthetic control medium, demonstrating its potential as an alternative nutrient source for sustainable microalgal cultivation. These findings emphasize the role of biogas slurry in microalgal-based bioremediation and biomass valorization, contributing to waste-to-product innovations aligned with circular bioeconomy and global sustainability goals.

Keywords : biogas slurry, circular bioeconomy, growth kinetic,
Nannochloropsis sp., phytoremediation