PERTUMBUHAN *CHROOCOCCUS DISPERSUS* DALAM MEDIA LIMBAH CAIR PABRIK MINYAK KELAPA SAWIT

Erismar Amri

STKIP PGRI Sumatera Barat

erismar_amri@yahoo.co.id

INFO ARTIKEL

Diterima: 5 Juni 2015
Disetujui: 22 Juni 2015

Kata Kunci:

***Pertumbuhan
Chroococcus
dispersus
Limbah cair pabrik
minyak kelapa sawit***

Keywords:

***Growth
Chroococcus
dispersus
palm oil mill
effluent***

Abstrak

*Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh media limbah cair pabrik minyak kelapa sawit terhadap pertumbuhan *Chroococcus dispersus*. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan 8 perlakuan (limbah sedimen dan limbah anaerob dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%). Kurva pertumbuhan dibuat berdasarkan nilai optical density (OD) pada panjang gelombang 680 nm. Pertumbuhan *Chroococcus dispersus* yang terbaik terlihat pada limbah sedimen dengan konsentrasi 100% dan limbah anaerob pada konsentrasi 75%.*

Abstract

*Research on the effect of palm oil mill effluent medium on *Chroococcus dispersus* growth had been done. The research was an experimental study with complete random design with 8 treatment (sediment and anaerob wastewater with concentration 25%, 50%, 75% and 100%). The growth curve was made based on the value of optical density (OD) measured at a wavelength of 680 nm. *Chroococcus dispersus* best growth seen at sediment wastewater medium with concentration of 100% and at anaerob wastewater medium with concentration of 75%.*

PENDAHULUAN

Pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) dalam mengolah setiap ton tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan rata-rata 120-200 kg minyak kelapa sawit mentah (CPO), 230-250 kg tandan kosong

kelapa sawit (TKKS), 130-150 kg serat/fiber, 60-65 kg cangkang, 55-60 kernel, dan 0,7 m² air limbah. Jika Indonesia berhasil menjadi produsen utama CPO dunia, dengan memproduksi 18 juta tin CPO per tahun sebagaimana

yang ditargetkan, maka akan dihasilkan limbah cair pabrik minyak kelapa sawit (LCPMKS) sebanyak >50 juta ton per tahun. LCPMKS merupakan sumber pencemar potensial yang dapat memberikan dampak serius bagi lingkungan, sehingga pabrik dituntut untuk menangani limbah ini melalui peningkatan teknologi pengolahan (*end of pipe*) (Mahajoeno, 2008).

LCPMKS masih mengandung banyak unsur hara yang penting bagi pertumbuhan makhluk hidup dan sudah dimanfaatkan sebagai sumber hara untuk tanaman perkebunan, pupuk sawit, dan pembuatan biogas (Budianta, 2005) (Prayitno, Dewa, & Sunarminto, 2008) (Mahajoeno, 2008). Pada penelitian ini LCPMKS digunakan sebagai media pertumbuhan mikroalga *Chroococcus dispersus*.

Chroococcus dispersus merupakan salah satu mikroalga yang hidup di air tawar. Klasifikasi *Chroococcus dispersus*: Kingdom Eubacteria, Subkingdom Negibacteria, Phylum Cyanobacteria, Class Cyanophyceae, Subclass Oscillatoriothricaceae, Order Croococcales, Family Chroococcaceae, Genus *Chroococcus* (Guiry, 2015)

Mikroalga pada awalnya dieksploitasi karena kapasitasnya untuk mengakumulasi protein. Seiring berjalannya waktu, ketertarikan pada biomassa menjadi perhatian penting, terutama pada dua dasawarsa terakhir dimana terjadi peningkatan permintaan pada energi terbarukan. Biomassa ini terbukti menjadi sumber lipid penting untuk produksi energi terbarukan (Ghayal & Pandya, 2013). Saat ini banyak penelitian berkonsentrasi pada

ekstraksi lipid untuk bahan bakar, mengabaikan potensi mikroalga untuk produksi protein dan komponen lain yang bernilai tinggi. Namun sampai saat ini semua penelitian menyatakan bahwa ongkos produksi biodiesel dari mikroalga jauh lebih tinggi dari bahan bakar fosil (Safi et al., 2014). Untuk itu perlu terus dilakukan inovasi agar biaya produksi berkurang, salah satunya dengan mencoba menggunakan media tumbuh yang berasal dari limbah pabrik minyak kelapa sawit yang masih memiliki unsur hara tinggi yang diperlukan oleh mikroalga. Limbah cair pabrik minyak kelapa sawit mempunyai pH 4-6, COD 50.000 mg/L, BOD 25.000 mg/L, total padatan 40.500 mg/L, total nitrogen 750 mg/L dan fosfor 180 mg/L. (Hadiyanto & Hendroko, 2014). Mikroalga bisa digunakan sebagai treatment pada limbah karena beberapa mikroalga mampu menggunakan nitrogen dan fosfor anorganik untuk pertumbuhannya. Selain itu juga beberapa mikroalga mempunyai kapasitas untuk menghilangkan logam berat dan senyawa organik yang bersifat toksik bagi makhluk hidup lainnya (Abdel-raouf, 2012).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat *Chroococcus dispersus*, limbah cair pabrik minyak kelapa sawit kolam sedimen dan kolam anaerob, kertas saring, *Bold Bassal Medium* (BBM) dan aquades steril. Sedangkan alat yang digunakan adalah botol kaca, timbangan analitik, spatula,

kaca arloji, gelas ukur, *autoclave*, *shaker*, dan *spektrofotometer*.

Isolat *Chroococcus dispersus* dibiakkan pada media BBM selama satu minggu sebelum dibiakkan pada limbah cair pabrik minyak kelapa sawit. Limbah cair pabrik minyak kelapa sawit dari kolam sedimen dan aerob disaring menggunakan kertas saring, kemudian supernatannya disterilisasi menggunakan *autoclave*. Setelah dingin dilakukan pengenceran menggunakan aquades steril. Isolat mikroalga dimasukkan ke dalam media dengan perbandingan 1:9. Kurva pertumbuhan dibuat berdasarkan perubahan nilai *optical density* (OD)/absorban yang diukur setiap hari menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 680 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan uji pendahuluan untuk menguji kemungkinan pemanfaatan limbah cair pabrik minyak kelapa sawit sebagai media pertumbuhan *Chroococcus dispersus*. Kurva pertumbuhan *Chroococcus dispersus* pada media limbah cair pabrik minyak kelapa sawit dari kolam sedimen dan kolam anaerob dapat dilihat pada Gambar 1. dan Gambar 2. Kurva pertumbuhan *Chroococcus dispersus* pada kedua jenis media dan 4 konsentrasi yang berbeda tidak seperti kurva pertumbuhan pada umumnya, dimana terjadi fase lag, fase logaritmik, fase stasioner dan fase kematian. Hal ini berkemungkinan disebabkan karena warna dari media limbah sedimen dan anaerob tersebut tidak bening, sehingga mempengaruhi

pengukuran menggunakan spektrofotometer, meskipun sudah menggunakan media tanpa isolat sebagai blanko. Hal lain yang mungkin terjadi adalah karena jumlah unsur hara yang terdapat di dalam media tidak terukur dengan pasti sehingga bisa jadi jumlah unsur hara tetap memenuhi untuk pertumbuhan secara stasioner. Kurva pertumbuhan ini sangat berbeda dengan isolat yang dikultur pada media BBM, dimana pada media ini terdapat fase pertumbuhan lag, fase logaritmik, fase stasioner dan fase kematian (Gambar 3).

Pertumbuhan *Chroococcus dispersus* terlihat lebih bagus pada limbah yang berasal dari kolam sedimen dibandingkan pada kolam anaerob, dimana pada konsentrasi 100% nilai OD tertinggi mencapai 0,653 pada hari ketiga. Sementara pada limbah yang berasal dari kolam anaerob nilai OD tertinggi pada konsentrasi 75% dengan nilai OD 0,457 pada hari ke 7. Hal ini mungkin disebabkan pada kolam anaerob telah terjadi fermentasi oleh bakteri anaerob sehingga terjadi pengurangan unsur hara. Nilai OD ini lebih rendah dibandingkan nilai OD pada media BBM, hal ini kemungkinan disebabkan pH limbah cair pabrik minyak kelapa sawit, berada pada kisaran 4-6 (Hadiyanto & Hendroko, 2014), sementara rata-rata mikroalga mengalami pertumbuhan optimal pada pH 6-7. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Taufiq & Teguh, 2014), dimana mereka menemukan bahwa *Chlorella vulgaris* juga mengalami penurunan pertumbuhan pada media limbah tahu yang mempunyai pH 5, sementara *Chlorella*

vulgaris tumbuh optimal pada pH 6-7, dan menurun drastis pada pH 8. Kemungkinan lain terjadinya pertumbuhan *Chroococcus dispersus* yang lambat pada media limbah cair pabrik minyak kelapa sawit ini adalah karena tingginya nilai turbiditas, COD dan BOD, dimana hal ini dapat menghambat masuknya cahaya yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan

(Taufiq & Teguh, 2014). Hasil penelitian ini juga mendukung hasil penelitian sebelumnya, dimana *Chroococcus dispersus* tumbuh maksimal pada hari ke 3 pada limbah tahu dengan konsentrasi 25% (Amri, 2014), sehingga bisa dikatakan bahwa kelebihan zat hara tertentu juga dapat menghambat pertumbuhan mikroalga.

Gambar 1. Kurva pertumbuhan *Chroococcus dispersus* pada berbagai konsentrasi limbah cair pabrik minyak kelapa sawit kolam sedimen.

Gambar 2. Kurva pertumbuhan *Chroococcus dispersus* pada berbagai konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit kolam anaerob.

Gambar 3. Kurva pertumbuhan *Chroococcus dispersus* pada media BBM (*Bold Bassal Medium*)

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini didapatkan bahwa *Chroococcus dispersus* dapat tumbuh pada limbah cair pabrik minyak kelapa sawit, baik limbah sedimen maupun limbah anaerob, namun pertumbuhannya masih jauh lebih lambat dibandingkan pertumbuhan pada media BBM. Berdasarkan penelitian ini *Chroococcus dispersus* tumbuh lebih baik pada limbah sedimen dibandingkan limbah anaerob. Konsentrasi terbaik untuk limbah sedimen adalah 100% dan untuk limbah anaerob adalah 75%.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna, masih perlu diuji kemungkinan untuk meng-kombinasikan limbah pabrik minyak kelapa sawit ini dengan limbah-limbah produk lainnya agar didapatkan kombinasi unsur hara yang seimbang untuk pertumbuhan *Chroococcus dispersus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terbitnya tulisan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pihak STKIP PGRI Sumatera Barat khususnya pengelola jurnal Pelangi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menulis di Jurnal Pelangi. Selanjutnya penulis juga berterima kasih kepada para penyumbang sumber inspirasi yang telah memberikan inspirasi bagi penulis untuk mengutip atau menggunakan tulisannya sebagai bahan referensi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-raouf, N. (2012). Microalgae and wastewater treatment. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19(3), 257–275.

Amri, E. (2014). Pertumbuhan *Chroococcus dispersus* pada limbah

- tahu dengan variasi konsentrasi (pp. 389–395). Semirata 2014 Buku 8.
- Budianta, D. (2005). Potensi limbah cair pabrik kelapa sawit sebagai sumber hara untuk tanaman perkebunan. *Jurnal Dinamika Pertanian*, XX(3), 273–282.
- Ghayal, M. S., & Pandya, M. T. (2013). Microalgae biomass : a renewable source of energy. *Physics Procedia*, 32, 242–250.
- Guiry, M. . (2015). AlgaeBase. Retrieved July 26, 2015, from <http://www.algaebase.org>
- Hadiyanto, H., & Hendroko, R. (2014). Integrated Biogas-Microalgae from Waste Waters as the Potential Biorefinery Sources in Indonesia. *Energy Procedia*, 47, 143–148.
- Mahajoeno, E. (2008). The possibility of palm oil mill effluent for biogas production. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 9(1), 48–52.
- Prayitno, S., Dewa, D. I., & Sunarminto, B. H. (2008). Produktivitas kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang dipupuk dengan tandan kosong dan limbah cair pabrik kelapa sawit. *Ilmu Pertanian*, 15(1), 37–48.
- Safi, C., Ursu, A. V., Laroche, C., Zebib, B., Merah, O., Pontalier, P. Y., & Vaca-Garcia, C. (2014). Aqueous extraction of proteins from microalgae: Effect of different cell disruption methods. *Algal Research*, 3(1), 61–65.
- Taufiq, B., & Teguh, M. (2014). Industrial Tofu Wastewater as a Cultivation Medium of Microalgae *Chlorella vulgaris*. *Energy Procedia*, 47, 56–61.