
Pemanfaatan Plasma Lucutan Pijar Korona Sebagai Pupuk Alternatif Pada Kultur *Chlorella vulgaris* B.

Filemon Jalu N. P. dan Tri Retnaningsih Soeprbowati

Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika UNDIP
Jl. Prof. Sudharto, SH Tembalang Semarang 50275
E-mail : trsoeprbowati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Chlorella vulgaris memiliki potensi sebagai pakan alami, pakan ternak, suplemen, penghasil komponen bioaktif bahan farmasi dan kedokteran. Hal tersebut disebabkan *Chlorella vulgaris* mengandung berbagai nutrisi seperti protein, karbohidrat, asam lemak tak jenuh, vitamin, klorofil, enzim, serat yang tinggi. Plasma lucutan pijar korona dapat dijadikan sumber penyedia nitrogen dan fosforus *Chlorella vulgaris* melalui teknik peradiasian plasma. Hasil dari kultur tentang pertumbuhan *Chlorella vulgaris* dengan plasma didapatkan pertumbuhan populasi *Chlorella vulgaris* lebih tinggi bila dibandingkan media air tanpa perlakuan penambahan pupuk. Perbedaan terlihat pada fase logaritmik. Pertumbuhan dengan plasma menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan populasi. Populasi tertinggi adalah 4.466.000sel/L. Hasil pertumbuhan tertinggi dari *Chlorella vulgaris* dengan pupuk walne 5.486.000 sel/L pada hari ke-14.

Kata kunci: bioaktif, lucutan, pijar, korona

1. PENDAHULUAN

Plasma merupakan kondisi ketika gas terisi oleh partikel bermuatan dengan energi potensial antar partikelnya lebih kecil dibandingkan dengan energi kinetik partikel-partikel yang terdapat dalam gas tersebut. Salah satu cara pembangkitan plasma dilakukan melalui lucutan listrik. Plasma yang terbentuk dalam lucutan listrik di kenal dengan plasma lucutan pijar korona. Teknologi plasma dipakai sebagai pembangkit ion N⁺ dari udara bebas. Besarnya komposisi nitrogen dalam udara bebas, hingga mencapai 80 %, menyebabkan peradiasian plasma pada udara bebas berpotensi besar menghasilkan ion N⁺. Selanjutnya penyusupan ion nitrogen ke dalam suatu bahan akan merubah struktur mikro bahan, sehingga sifat-sifat fisik dan kimia bahan tersebut pun ikut berubah (Muhlisin, 2005).

Mikroalga merupakan kelompok tumbuhan berukuran renik yang termasuk dalam kelas alga, diameternya antara 3-30 µm, baik sel tunggal maupun koloni yang hidup di seluruh wilayah perairan tawar maupun laut, yang lazim disebut fitoplankton. Di dunia mikrobial, mikroalga termasuk eukariotik, umumnya bersifat fotosintetik dengan pigmen fotosintetik hijau (klorofil), coklat (fikosantin), biru kehijauan (fikobilin), dan merah (fikoeritrin). Morfologi mikroalga berbentuk uniseluler atau multiseluler tetapi belum ada pembagian tugas yang jelas pada sel-sel komponennya. Hal itulah yang membedakan mikroalga dari tumbuhan tingkat tinggi (Nining, 2005).

Eryanto (2003), menyatakan bahwa terdapat empat kelompok mikroalga antara lain diatom (Bacillariophyceae), alga hijau (Chlorophyceae), alga emas (Chrysophyceae) dan alga biru (Cyanophyceae). Penyebaran habitat mikroalga biasanya di air tawar (limnoplankton) dan air laut (haloplankton), sedangkan sebaran berdasarkan distribusi vertikal di perairan meliputi plankton yang hidup di zona euphotik (ephiplankton), hidup di zona disphotik (mesoplankton), hidup di zona aphotik (bathoplankton) dan yang hidup di dasar perairan bentik (hypoplankton). *Chlorella vulgaris* memiliki potensi sebagai pakan alami, pakan ternak, suplemen, penghasil komponen bioaktif bahan farmasi dan kedokteran. Hal tersebut disebabkan *Chlorella vulgaris* mengandung berbagai nutrisi seperti protein, karbohidrat, asam lemak tak jenuh, vitamin, klorofil, enzim, serat yang tinggi. Selain itu,

Chlorella vulgaris merupakan mikroalga kosmopolit yang sebagian besar hidup di lingkungan akuatik baik perairan tawar, laut maupun payau, juga ditemukan di tanah dan di tempat lembab. Sel *Chlorella vulgaris* memiliki tingkat reproduksi yang tinggi, setiap sel *Chlorella vulgaris* mampu berkembang menjadi 10.000 sel dalam waktu 24 jam (Nining, 2005).

2. LANGKAH PENELITIAN

Persiapan

Kultur murni *Chlorella vulgaris* diperoleh dari BBPBAP Jepara, kemudian diaklimatisasi pada kondisi Laboratorium Ekologi dan Biosistematika. Tujuan dari aklimatisasi adalah untuk mengkondisikan spesies pada lingkungan laboratorium.

Sterilisasi alat dan media

Sterilisasi alat dengan menggunakan Chlorin 150 ppm kemudian dinetralkan dengan natrium tiosulfat 60ppm lalu alkohol 70%. Sterilisasi dilanjutkan dengan membilas alat dengan aquades steril. Sterilisasi air media dengan cara mendidihkan air media dari air golongan 1.

Pengaturan bejana kultur, pencahayaan, dan aerasi

Pengaturan bejana diletakkan di rak kultur dengan ukuran panjang 1m, lebar 30cm, dan tinggi 1,5m. Pengaturan posisi pencahayaan dengan intensitas cahaya dan temperatur digunakan lampu TL 40 watt dengan intensitas cahaya 4000 lux. Pengaturan sistem aerasi dengan aerator yang dialirkan dengan selang aerasi masuk kedalam bejana kultur.

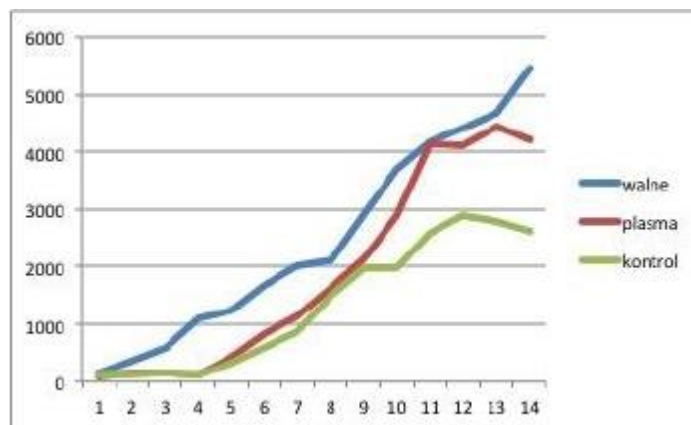
Persiapan pupuk

Pembuatan pupuk plasma dibuat dengan persiapan awal aquades steril 500mL, kemudian dibagi menjadi aquades 100mL dan dituang dalam cawan. Air diradiasikan dengan plasma selama 60 menit.

Perlakuan

Kepadatan sel awal *Chlorella vulgaris* dalam stok sebesar 4.980 sel/mL. Kepadatan sel awal ini selanjutnya digunakan untuk mengetahui volume inokulasi *Chlorella vulgaris* dalam stok ke bejana kultur. Kepadatan sel awal sejumlah 4.980 sel/mL diinokulasikan sebanyak 10.000 sel/mL dengan media kultur 1000 mL. Hasil perhitungan menyatakan jumlah inokulasi yang harus dimasukkan dalam media kultur adalah 2,008 mL dibulatkan menjadi 2mL. 2 mL dimasukkan ke dalam 7 bejana. Ulangan dalam perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali dan 1 bejana kontrol.

3. HASIL PENGAMATAN POPULASI



Gambar 1. Populasi pertumbuhan *Chlorella vulgaris*

Berdasarkan data yang di dapat dari hasil kultur pertumbuhan *Chlorella vulgaris*. Walne memiliki hasil populasi pertumbuhan terbanyak dari kultur. Plasma yang diperlakukan sebagai pupuk alternatif menempati posisi kedua. Plasma dalam perlakuannya memiliki potensi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *Chlorella vulgaris* dengan hasil populasi tertinggi sekitar 4.466.000 sel/L. Fluktuasi pola pertumbuhan dari perlakuan plasma terhadap pertumbuhan *Chlorella vulgaris* cenderung terus meningkat dan belum stabil pada stasioner. Walne yang digunakan sebagai pembanding dalam perlakuan kultur, menunjukkan hasil optimum pertumbuhan dengan hasil populasi tertinggi sekitar 5.486.000 sel/L.

SIMPULAN

Plasma lucutan pijar korona dapat dijadikan sumber penyedia nitrogen dan phosphorus *Chlorella vulgaris* melalui teknik peradiasian plasma. Hasil pengujian di ketahui pupuk plasma memiliki kandungan nitrogen 0,21% dan phosphorus 0,12%.

Hasil dari kultur tentang pertumbuhan *Chlorella vulgaris* dengan plasma didapatkan pertumbuhan populasi *Chlorella vulgaris* lebih tinggi bila dibandingkan media air tanpa perlakuan penambahan pupuk. Perbedaan terlihat pada fase logaritmik. Pertumbuhan dengan plasma menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan populasi. Populasi tertinggi adalah 4.466.000sel/L. Hasil pertumbuhan tertinggi dari *Chlorella vulgaris* dengan pupuk walne 5.486.000 sel/L pada hari ke-14.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Akses, A. 2003. *Electromagnetic Characteristics of High Voltage DC Korona 2003 I* on Electromagnetic Compatibility. Istanbul EEE International Symposium
- [2]. Anonymous. 1992. *Pedoman Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang*. Departemen Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta
- [3]. Arifin. 1997. *Studi Interaksi antara Kadmiun dan Fitoplankton Lingkungan Laut*. Thesis. Program Pasca Sarjana Program Studi Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta
- [4]. Atlas, R.H. 1993. *Microbial Ecology: Fundamental and Application*. The Benyamin. Inc
- [5]. Betawati, Nining. Dkk. 2005. PERTUMBUHAN *Chlorella vulgaris* spp. Dalam Medium Ekstrak Tauge (MET) Dengan Variasi pH Awal. Departemen Biologi. Fakultas MIPA. Universitas Indonesia. Depok
- [6]. Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Alabama
- [7]. Champman, B. 1990. *Glow Discharge Processes*. John Willey & Sons. New York
- [8]. Dahuri, R., Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Edisi revisi. PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- [9]. Direktorat Jenderal Perikanan dan Budidaya. 2006. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumpuk Laut*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- [10]. Foster, R.A., Subramaniam, A., Mahaffey, C. Et al. 2007. *Influence of The Amazon River Plume On Distributions of Free Living and Symbiotic Bacteria In The Western Tropical North Atlantic Ocean*. Limnology and Oceanography.
- [11]. Triadyaksa, Pandji, dkk. 2007. *Rancang Bangun dan Pengujian Sistem Reaktor Plasma Lucutan Pijar Korona guna Mempercepat Pertumbuhan Tanaman Mangrove*. Semarang
- [12]. Kim, H. H. dkk. 2002. *Performance Evaluation of Discharge Plasma for Gaseous Pollutant Removal, Journal of Electrostatic Elsevier Vol. 55*. Muhlisin, M. 2005. *Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Jagung (Zea mays) Melalui Penyusupan N+ Menggunakan Sistem Pembangkit Plasma Lucutan Pijar Korona*. Laporan Program Dikrutin. Universitas Diponegoro. Semarang
- [13]. Isnansetyo, Alim dan Kurniasuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta
- [14]. Kordi, K. M. G. H. 1997. *Budidaya Air Payau*. Dahara Prize, Semarang.
- [15]. _____ dan A. B. Tancung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta, Jakarta
- [16]. Kristanto, P. 2004. *Ekologi Industri*. Penerbit Andi, Yogyakarta Rostini, Iis. 2007. *Kultur Fitoplankton (Chlorella vulgaris dan Tetraselmis chuii) Pada Skala Laboratorium*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- [17]. Universitas Padjadjaran. Jatinangor Sastrawijaya, A. T. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- [18]. Setyaningsih, Iriani. dkk. 2005. *Konsentrasi Hambatan Minimum Ekstrak Bakteri dan Kapang*. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor.

