

Pemanfaatan Katul Sebagai Priming Agent Untuk Meningkatkan Laju Respirasi Tanah Tambak Udang

Subagiyo* dan Ria Azizah TN.

Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Abstrak

Kualitas tanah dasar tambak merupakan salah satu faktor kunci bagi keberhasilan budidaya udang. Oleh karena itu pengelolaan tanah di dalam usaha pertambakan menjadi bagian yang harus dilakukan.

Penelitian dilakukan untuk meningkatkan laju respirasi tanah tambak melalui penerapan konsep **priming action**, yaitu peningkatan laju dekomposisi bahan organik melalui penambahan bahan organik segar. Katul dipilih sebagai priming agent karena akumulasi bahan organik di tanah dasar tambak terutama berasal dari sisa pakan dan kotoran udang yang mengandung kadar nitrogen yang tinggi, maka untuk meningkatkan laju respirasi tanah perlu ditambahkan bahan organik dengan kadar C yang tinggi. Katul merupakan salah satu limbah pertanian yang mudah didapat dalam jumlah besar dan mempunyai kadar C yang tinggi. Percobaan dilakukan menggunakan bejana respirasi. Ada 4 perlakuan yang dibandingkan yaitu pemberian katul 0,1 kg/m², 0,2 kg/m², 0,3 kg/m² and , 0,0 kg/m² (kontrol). Laju respirasi tanah diukur berdasarkan pada jumlah CO₂ yang dilepaskan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa katul dapat dimanfaatkan sebagai **priming agent** untuk meningkatkan laju respirasi tanah tambak udang. Pada penelitian ini laju respirasi tanah tertinggi sampai terendah berturut-turut terjadi pada perlakuan katul 0,3 kg/m², 0,2 kg/m², 0,1 kg/m² and. 0,0 kg/m² (kontrol). Laju respirasi tanah tertinggi selama waktu penelitian terjadi pada hari ke 2 untuk perlakuan pemberian katul 0,3 kg/m², sedangkan perlakuan pemberian katul 0,1 kg/m² dan 0,2 kg/m² terjadi pada hari ke 1.

Kata kunci : tanah dasar tambak, priming agent, katul laju respirasi

Abstract

The accumulation of organic matter in the bottom of pond's prawn shrimp primary come from excess of feed and feces of prawn

The research was done to increase respiration rate of pond bottom soil by using priming action concept. Priming action is enhancing of rate of organic matter decomposition by addition of fresh organic matters. Bran was used as priming agent based on the fact that accumaltion of organic matter in pond bottom soil primary come excess of feed and feces of prawn. The organic matter have high of nitrogen, there for the addition of carboneous matter was needed to increase of soil respiration. Bran is agriculture wastes, easy to found and have high of carbon content. Bran applied to sample soil at 0,1 kg/m², 0,2 kg/m², 0,3 kg/m² and , 0,0 kg/m² (control). Soil were placed in respiration chambers. Soil respiration was measured based on CO₂ released in soil respiration.

The research showed that bran was able to increase of pond soil respiration. In this research, application of bran to soil at rate of 0,3 kg/m² caused a higher respiration rate than the other. Maximum rate of respiration at soils which treated with bran at 0,0 kg/m² and 0,3 kg/m² were happened on 2nd day, but the other were happened on 1st day.

Key words: pond bottom soil, priming action, bran, and respiration rate

Pendahuluan

Kualitas tanah dasar tambak merupakan salah satu faktor kunci bagi keberhasilan budidaya udang (Ray dan Chien, 1992). Tanah dasar berfungsi sebagai buffer, menyediakan hara, dan filter biologis

melalui adsorpsi sisa pakan, ekskreta ikan dan metabolit algae (Ray dan Chien, 1992). Tanah dasar tambak mampu menurunkan konsentrasi dan toksisitas akut amonia terhadap udang (Allan dan Marguire, 1995). Tanah dasar juga berperan sebagai

tempat memendam diri hewan benthik, yang merupakan cara organisme melindungi diri terhadap predator dan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Allan dan Maguire, 1995). Tanah dasar tambak mempengaruhi hewan budidaya melalui kontak langsung antara hewan budidaya dengan tanah dasar maupun melalui air yang melingkupinya yang kualitasnya sangat dipengaruhi oleh tanah dasar (Ray dan Chien, 1992). Oleh karena itu pengelolaan tanah menjadi bagian mutlak yang harus dilakukan. Pengelolaan tanah tambak yang biasa dilakukan oleh para petani tambak meliputi pengeringan, pembalikan tanah, pemberian kapur, pemberian pupuk, dan beberapa petani telah ada yang menerapkan dengan pemberian bakteri pengurai (Boyd dan Pippopinyo, 1994). Semuanya ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan laju respirasi tanah tambak, yang berarti meningkatkan laju dekomposisi bahan organik yang terakumulasi dalam tanah tambak. Bertitik tolak dari fungsi penting tanah dasar tambak bagi keberhasilan sistem budidaya akuatik telah banyak dilakukan penelitian yang terkait dengan pengelolaan tanah dasar diantaranya adalah kajian potensi penggunaan kotoran ayam, *rice hulls* dan limbah pabrik gula sebagai pupuk organik dalam tambak udang (Subosa, 1992), respon bakteri akuatik dan bentik terhadap perlakuan pemberian pakan dan pupuk dalam kultur udang air tawar (Maclen et al, 1994), pemanfaatan bakteri pengurai dalam persiapan tambak (Anonimus, 1995), pengaruh persiapan tanah tambak dan *feeding rate* terhadap produksi udang windu, dengan tekanan pada kajian kualitas air, bakteri dan benthos (Allan et al, 1995). Ditinjau dari seringnya terjadi gagal panen dan luas serangan penyakit yang melanda pertambakan di Indonesia menunjukkan bahwa teknik pengelolaan tanah tambak yang telah dilakukan perlu untuk dikembangkan lebih lanjut.

Penelitian ini akan mengembangkan teknik pengelolaan tanah tambak udang berdasarkan pada konsep *Priming Action*. *Priming Action* adalah peningkatan laju dekomposisi bahan organik tambak melalui penambahan bahan organik segar (Alexander 1977). Konsep ini telah berhasil diterapkan di bidang pertanian. Katul dipilih sebagai agensia priming berdasarkan pada kenyataan bahwa akumulasi bahan organik di tanah dasar tambak udang berasal terutama dari sisa pakan, feses udang, dan bangkai organisme tambak (Anonimus, 1995) Bahan organik ini mengandung kadar nitrogen yang tinggi, sehingga akumulasinya di tanah tambak dapat menyebabkan tingginya kadar N di dalam tanah. Oleh karena itu untuk meningkatkan laju respirasi

tanah perlu ditambahkan bahan organik dengan kadar C yang tinggi.

Katul adalah limbah pertanian yang mudah didapat dalam jumlah besar dan mempunyai kadar C yang tinggi, sehingga mempunyai potensi untuk diuji kemampuannya untuk memberikan efek *priming* pada laju respirasi tanah tambak.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan laju respirasi tanah tambak udang melalui pemberian katul, dan untuk mendapatkan justifikasi ilmiah penggunaan katul dalam pengelolaan tanah tambak udang dalam meningkatkan laju respirasi.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai pengelolaan tanah dasar tambak melalui pemberian katul, dan memberikan alternatif baru dalam memanfaatkan limbah pertanian (katul), yaitu sebagai *priming agent* untuk meningkatkan laju respirasi tanah tambak udang.

Materi dan Metoda

Penelitian dimulai dengan mengambil contoh tanah tambak udang seberat 20 kg. Selanjutnya dikeringkan, kemudian dihancurkan. Sebelum digunakan untuk penelitian, contoh tanah dibiarkan terekspose dengan udara selama 1 minggu untuk memberikan kesempatan mikroorganisme untuk tumbuh (Boyd dan Pippopinyo, 1992)

Prosedur penelitian dilakukan mengacu pada penelitian Boyd dan Pippopinyo (1992) sebagai berikut contoh tanah tambak dimasukkan kedalam bejana respirasi dengan ketebalan 5 cm. Menurut Macfarlen et al (1984) sebagian besar peneliti mempunyai opini bahwa permukaan sedimen hingga kedalaman 5 cm merupakan yang paling aktif secara mikrobiologis. Selanjutnya larutan NaOH 1N dimasukkan kedalam bejana kecil yang terdapat didalam bejana respirasi, berfungsi untuk menangkap CO₂ yang dilepaskan selama respirasi. Bejana respirasi selanjutnya ditutup untuk mencegah masuknya udara dari luar. Setiap hari ruang respirasi dibuka selama 15 menit untuk pertukaran udara dan menyediakan O₂ untuk respirasi. Katul yang dicampurkan kedalam contoh tanah sebanyak 0 ; 0,10 ; 0,20 ; dan 0,30 kg/m². Penetapan variasi besarnya pemberian katul ini mengacu pada praktek pemberian katul oleh beberapa petani tambak udang didaerah Kendal (Ridlo, 1999). Laju respirasi ditentukan berdasarkan jumlah CO₂ yang dihasilkan dalam mg C per satuan luas tanah (100 cm²).

CO₂ yang dilepas selama respirasi tanah menurut Boyd dan Pippopinyo (1992) diserap oleh

NaOH, sebelum dititrasi ditambahkan 3 N BaCl₂ untuk mengendapkan karbonat sebagai BaCO₃ dan NaOH yang berlebihan dititrasi dengan 1 N HCl, jumlah karbon yang dilepas sebagai CO₂ dihitung dengan persamaan :

$$\text{mg C} = (B - V) \text{ NE}$$

Dimana :

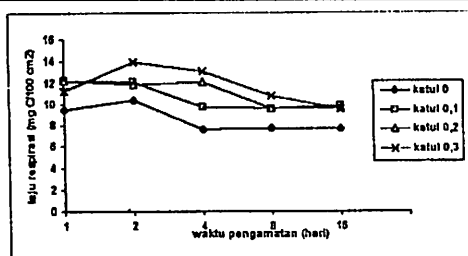
- B = ml HCl yang digunakan untuk titrasi NaOH dalam bejana kontrol
 V = ml HCl yang digunakan untuk titrasi NaOH dalam bejana untuk perlakuan
 N = normalitas HCl
 E = Berat equivalent (untuk Carbon E = 6, untuk mengekspresikan CO₂, E = 22)

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh pemberian katul terhadap laju respirasi tanah tambak selama waktu penelitian ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Pengaruh pemberian katul (Tabel 1) terhadap laju respirasi tanah tambak selama 16 hari waktu pengamatan mencapai nilai tertinggi pada hari ke-2 yaitu pada perlakuan pemberian katul 0,3 kg/m². Pada perlakuan ini laju respirasi tanah mencapai 13,98 mg C / 100 cm², sedangkan perlakuan pemberian katul 0,1 kg/m² dan 0,2 kg/m² laju respirasi tanah tertinggi dicapai pada hari ke 1 yaitu masing masing 12,26 mg C / 100 cm² dan 12,23 mg C / 100 cm². Gambar 1 menunjukkan secara umum pemberian katul memberikan pengaruh peningkatan laju respirasi tanah tambak.

Tabel 1. Laju Respirasi Tanah Tambak Udang (mg C / 100 cm²) Dengan Perlakuan Pemberian Katul Pada Dosis Yang Berbeda.

Waktu hari ke-	Pemberian katul (kg/m ²)			
	0	0,1	0,2	0,3
1	9.46	12.26	12.23	11.21
2	10.41	12.10	11.84	13.98
4	7.60	9.71	12.10	13.06
8	7.75	9.58	9.58	10.79
16	7.67	9.87	9.68	9.55



Gambar 1. Pengaruh Pemberian Katul terhadap laju Respirasi Tanah Tambak Udang

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa perlakuan pemberian katul 0,3 kg/m² memberikan pengaruh tertinggi pada peningkatan laju respirasi tanah tambak sedangkan perlakuan 0,1 kg/m² memberikan pengaruh yang paling rendah terhadap peningkatan laju respirasi tanah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian katul pada tanah tambak udang berpengaruh pada peningkatan laju respirasi. Peningkatan laju respirasi ini dimungkinkan karena pemberian katul menyebabkan peningkatan kandungan bahan organik tanah. Selain itu katul adalah bahan organik yang kaya akan karbon sehingga penambahannya ke dalam tanah menyebabkan peningkatan kandungan karbon dalam tanah, ini berarti juga menyebabkan peningkatan C/N ratio tanah. Menurut Smith et al (1993) konsentrasi dan aktivitas mikroorganisme tanah dikendalikan oleh banyak faktor yang saling terkait, diantaranya adalah tingkat bahan organik sedangkan C/N ratio merupakan kriteria untuk mengevaluasi kemampuan bahan organik untuk didekomposisi. C/N ratio menurut Alexander (1977) merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi laju mineralisasi bahan organik. Dalam penelitian ini variasi jumlah katul yang diberikan memberikan variasi pula pada perubahan kandungan bahan organik tanah dan C/N ratio.

Tanah tambak udang mendapat masukan bahan organik yang berasal terutama dari sisa pakan dan kotoran udang serta metabolit algae. Semuanya ini adalah bahan organik yang kaya nitrogen sehingga akumulasinya dalam tanah tambak menyebabkan kandungan nitrogen yang tinggi pula. Menurut Kochba, et al (1994) dari jumlah nitrogen yang masuk ke dalam tambak (berupa pakan) hanya 30% - 40% yang digunakan oleh ikan, sehingga 60% - 70% dari total nitrogen tidak digunakan oleh ikan, dan selanjutnya disebutkan bahwa dari beberapa penelitian (Anonimus, 1995) menunjukkan bahwa 70% dari bahan organik yang tidak digunakan tersebut akan terakumulasi di tanah dasar tambak, sehingga akumulasi bahan organik dalam tanah tambak berbanding lurus dengan lama waktu atau priode budidaya, sedangkan menurut Tusneem dan Patric (1971) dalam Ray dan Chien (1992) 90% nitrogen yang terdapat dalam tanah tambak ada dalam bentuk organik. Pemberian katul menyebabkan peningkatan laju penggunaan (imobilisasi) nitrogen yang terdapat dalam tanah untuk metabolisme pertumbuhan sel mikroorganisme. Peningkatan laju metabolisme dan pertumbuhan mikroorganisme ini menyebabkan peningkatan laju respirasi. Katul adalah bahan organik kaya karbon yang bersifat mudah terdekomposisi, sehingga pemberian katul berfungsi

menyediakan sumber karbon tersedia bagi mikroorganisme tanah tambak untuk metabolisme nitrogen tanah.

Laju respirasi tanah pada semua perlakuan dan kontrol menunjukkan kecenderungan laju respirasi tertinggi dicapai pada hari ke 2 dan ke 3, selanjutnya terjadi penurunan. Fenomena ini dimungkinkan terjadi terutama karena pengaruh penyediaan oksigen. Respirasi adalah suatu bentuk proses aerobik, menggunakan oksigen sebagai ekseptor elektron terakhir dalam rantai respirasi (Schlegel, 1986). Pada awal waktu penelitian ketersediaan O_2 dalam tanah adalah tinggi, sehingga respirasi meningkat dan pertumbuhan mikroorganisme juga meningkat. Akibat peningkatan pertumbuhan dan respirasi adalah terjadi peningkatan konsumsi oksigen sehingga kandungan O_2 dalam tanah menurun dengan cepat. Penurunan kandungan O_2 dalam tanah berpengaruh pada proses respirasi, dan akhirnya menyebabkan penurunan laju respirasi.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian katul ke dalam tanah dasar tambak dapat meningkatkan laju respirasi tanah. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah CO_2 yang dilepaskan sebagai hasil respirasi. Laju respirasi tanah tertinggi terjadi pada perlakuan pemberian katul $0,3 \text{ kg/m}^2$. Berdasarkan hasil penelitian itu dapat disimpulkan bahwa katul dapat dimanfaatkan sebagai *priming agent* untuk meningkatkan laju respirasi tanah tambak udang

Daftar Pustaka

- Alexander, M., 1977. Introduction to Soil Microbiology, John Wiley and Sons, Singapore. 467 p.
- Allan, G.L., D.J.W. Moriarti, G.B. Maguire, 1995. Effects of Prawn Preparation and Feeding rate on Production of *P. monodon*, Water Quality, Bacteria and Benthos in Model Farming Ponds, Aquaculture 130 : 339 - 349.
- Allan, G.L., G.B. Maguire, 1995 Effects of Sediment on Growth and Acute Amonia Toxicity for School Prawn *Metapenaeus macleayi* (Haswell) Aquaculture 131:59-71
- Anonimus, 1995, Pemanfaatan Bakteri pengurai Dalam Persiapan Tambak secara Basah, Informasi Teknologi, Dirjen Perikanan, Balai Budidaya Air Payau, Jepara p. 1-15.
- Kochba, M., S. Diab., Y. Avnimelech, 1994, Modelling of Nitrogen Transformation in Aerated Fish Pond, Aquaculture 120:95-104
- Macleane, M.M., K.J. Ang, J.H. Brown, K. Jauncy, J.C. Frey, 1994, Aquatic and Bentic Responses to Feed and Fertilizer Application in Tria with The Fresh Water Prawn, Aquaculture 120 : 81 - 91.
- Ray, W.M., Y.H. Chien, 1992, Effects of Stooking Density and Aged Sediment on Tiger Prawn, Nursery System. Aquaculture 104 : 231 - 248.
- Ridlo, A, 2000, Praktek Penggunaan Katul Dalam Pengolahan Tanah Tambak Udang Di daerah Kendal (Komunikasi Pribadi)
- Smith, J.L., R.I. Pappendic, D.F. Bezdicek, J.M. Lynch, 1993, Soil Organic Matter Dynamics and Crop Residu Management, *in* Soil Microbia Ecology, Application in Agriculture and Envirionmental Management, F.B. Metting, Jr. Edt. Marcel Dekker Inc. New York, p. 65 - 94.
- Subosa, P.F. 1992. Chiken Manure, Rice Hulls and Sugar Mill Wastes as Potensial Organic Fertilizer in Shrimp Pond, Aquaculture 102 : 95 - 103.