

Pengaruh Kadar Air Terhadap Laju Respirasi Tanah Tambak pada Penggunaan Katul Padi Sebagai *Priming Agent*

Ria Azizah T. N.*, Subagyo, dan Eti Rosanti

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNDIP
Kampus Tembalang Telp/Face. (0243) 7474698, Semarang - 50275

Abstrak

Kualitas tanah tambak merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya udang, sehingga manajemen pengelolaan tanah tambak mempunyai peran penting dalam menentukan kualitas tanah tambak. Tanah tambak merupakan tempat akumulasi limbah internal tambak yang berasal dari sisa pakan, kotoran udang dan bangkai organisme tambak. Dampak dari bahan organik tersebut dapat dikurangi melalui prinsip ekologi dengan menggunakan tehnik bioremediasi. Penguraian bahan organik dipengaruhi oleh kadar air, sehingga pengaturan kadar air diharapkan mampu meningkatkan laju respirasi tanah tambak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kadar air terhadap laju respirasi tanah tambak pada pemberian katul sebagai priming agent. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Perlakuan yang digunakan adalah kadar air 15%, 30% dan 45%, masing-masing dengan pengulangan sembilan kali. Parameter kualitas tanah yang diamati meliputi : total bahan organik, kadar air, N-organik, C-organik dan pH. Berdasarkan hasil pengamatan selama 12 hari menunjukkan bahwa kadar air dapat meningkatkan laju respirasi tanah tambak udang. Laju respirasi tertinggi dicapai oleh perlakuan dengan kadar air 45% sebesar 222,312 mgC/kg tanah per hari, dan disusul berturut-turut oleh perlakuan dengan kadar air 30%, dan perlakuan dengan kadar air 25%, yaitu masing-masing sebesar 215,528 mgC/kg tanah per hari; dan 96,312 mgC/kg tanah per hari.

Kata kunci : kadar air, bahan organik, tanah dasar tambak dan laju respirasi.

Abstarct

The quality of pond soil are one of the most factor in growth of the shrimp. Pond soil is place of accumulated of pond soil terminal waste are coming from the remained of feed, shrimp excrement and the carrier of the pond soil organism. Waste effect could be decreasing by the ecological principle by using bioremedicoation technique. The decomposition of organic matter of bacteria activities extremely influence by moisture. The controlling of moisture could be increasing the respiration rate of pond soil. The purpose of this research is to know the influence of moisture to the respiration rate of pond soil on the use of rice bran as priming agent. The research use experimental method with complete random approach. There are three treatment of moisrure are 15%, 30 % and 45%, nine repeated for each treatment. The taken of soil parameters are the total organic matter, moisture, C-organic, N-organic and pH. According to the observation result during 12 days indicated that the influence of the moisrure treatmnet could be increasing the respiration rate of pond soil. In this research the respioration rate from the higgest to the lower are 45% (222,312 mgC/kg soil/24 hours); 30 % (215,528 mgC/kg soil/24 hours) and 25 % (96,312 mgC/kg soil/24 hours).

Key word : Moisture, organic matter, pond botton soil and respiration rate.

Pendahuluan

Kualitas tanah dasar tambak merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan budidaya udang. Oleh karena itu pengelolaan tanah menjadi bagian yang mutlak harus dilakukan. Pengelolaan tanah tambak yang biasa dilakukan oleh para petani meliputi pengeringan, pembalikan tanah, pemberian kapur, pemberian pupuk dan beberapa penerapan pemberian bakteri pengurai. Semuanya dilakukan dengan tujuan untuk

meningkatkan laju respirasi tanah tambak. Meningkatnya laju respirasi berarti pula meningkatnya laju dekomposisi bahan organik yang terakumulasi di tanah dasar tambak. Respirasi adalah proses metabolisme yang menghasilkan produk sisa berupa CO₂ dan H₂O dan pelepasan energi (Notohadiprawiro, 1998). Metabolisme ini merupakan proses dekomposisi bahan organik yang secara umum mengindikasikan kegiatan mikroorganisme, dengan tujuan menyediakan karbon yang merupakan sumber

utama bagi pembentukan material-material baru (Alexander, 1977). Selanjutnya menurut Notohadiprawiro (1998), hasil proses dekomposisi sebagian digunakan organisme untuk membangun tubuh, akan tetapi terutama digunakan sebagai sumber energi atau sumber karbon utama, dimana proses dekomposisi dapat berlangsung dengan mediasi mikroorganisme, sehingga mikroorganisme merupakan tenaga penggerak dalam respirasi tanah.

Akumulasi bahan organik di tanah dasar tambak berasal dari sisa pakan dan kotoran udang / feces, sehingga akumulasi bahan organik berbanding lurus dengan lama waktu pemeliharaan udang. Akumulasi bahan organik ini dapat menyebabkan perubahan kualitas dan kuantitas bahan organik tanah, diantaranya adalah perubahan C/N ratio. Rasio C:N dalam bahan organik terdapat pada lapisan permukaan tanah (± 5 cm dari permukaan), memiliki perbandingan 8:1 -15:1, dengan rata-rata 10:1 dan 12:1. Perbedaan rasio C:N yang kecil menunjukkan bahwa proses dekomposisi berjalan cepat dan lengkap dengan proses mineralisasi N organik. Sebaliknya jika perbedaan rasio C:N besar, menunjukkan bahwa proses dekomposisi berjalan dengan lambat atau baru mulai (Boyd, 1993).

Sistem pengelolaan dengan penambahan katul didasarkan pada konsep *priming action*, yaitu peningkatan laju dekomposisi bahan organik tanah melalui penambahan bahan organik segar. Konsep ini telah berhasil diterapkan di bidang pertanian (Suardi, 2004). Menurut Suardi (2004), katul dipilih sebagai *agensia priming* didasarkan pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa akumulasi bahan organik di tanah dasar tambak udang mempunyai kandungan nitrogen tinggi. Hal ini terjadi karena akumulasi bahan organik di tanah dasar tambak terutama berasal dari sisa pakan dan feces. Pakan dan feces udang mempunyai kandungan nitrogen tinggi, karena ikan dan udang lebih mudah menggunakan N-organik sebagai sumber energi dari pada C-organik. Maka untuk meningkatkan laju dekomposisi bahan organik yang kaya nitrogen dapat dilakukan melalui penambahan materi organik yang kaya carbon, sehingga terjadi kesetimbangan ratio C/N yang sesuai untuk proses dekomposisi. Selain itu katul juga merupakan limbah pertanian yang mudah didapat dalam jumlah banyak dan tersedia setiap saat.

Hasil penelitian (Subagyo dan Azizah, R. (2002), menunjukkan bahwa pemberian katul mampu meningkatkan laju respirasi tanah tambak udang, sehingga materi ini mempunyai potensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Banyak faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kerja *priming agent* diantaranya adalah pH dan kadar air. Sehingga untuk

mendapatkan hasil penggunaan katul sebagai *priming agent* yang efektif, perlu dilakukan penelitian mengenai faktor lingkungan tersebut melalui studi optimalisasi faktor fisika-kimia tanah tambak.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kampus Ilmu Kelautan, Jepara. Tanah tambak yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah tambak bertekstur liat berpasir dari tambak udang dengan sistem pengelolaan semi intensif. Tanah diambil dari satu petak tambak di daerah Tanggul Tlare Jepara, pada kedalaman ± 10 cm. Sedangkan katul yang dipakai dalam penelitian berasal dari penggilingan padi di Jepara.

Metode penelitian yang dipakai adalah *experimental*, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan kadar air, yaitu 15%, 30% dan 45%, masing-masing perlakuan diulang sebanyak sembilan kali. Penelitian meliputi beberapa tahap, yaitu pengambilan sampel tanah, pengeringan, penghancuran, pengukuran laju respirasi tanah dan analisa tanah (kandungan bahan organik tanah, N-organik tanah, C-organik tanah, pH tanah dan kadar air tanah). Analisa tanah dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Persiapan penelitian dimulai dari pengambilan tanah tambak dan dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari selama 4 hari. Selanjutnya dilakukan penghancuran tanah yang sudah kering, untuk mendapatkan ukuran butir yang relatif kecil dan halus. Setelah itu dilakukan penulisan, dengan tujuan untuk membuang sisa-sisa sampah atau hewan yang berupa kerang, daun dan ranting pohon maupun bebatuan.

Sampel tanah yang dipakai dalam penelitian adalah $\pm 2,5$ kg per stoples Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu dilakukan analisa tanah (meliputi uji kandungan bahan organik tanah, C-organik tanah, N-organik tanah, pH tanah dan kadar air tanah). Selain itu contoh tanah tersebut dibiarkan berhubungan atau terepose dengan udara selama 6 hari, untuk memberi kesempatan mikroorganisme tumbuh (Boyd dan Pippopinyo, 1993 dalam Subagyo dan Azizah, R., 2002). Kemudian katul ditambahkan pada sampel tanah sebesar 300 gr/m² atau sebanyak 76,56 gr setiap stoples (Subagyo, dkk., 2001).

Perlakuan kadar air pada penelitian ini dilakukan dengan menambahkan air pada sampel tanah sebagai perlakuan. Air yang digunakan berasal dari air laut yang telah didestilasi. Penetapan kadar air ini menggunakan metode pengeringan suhu 60 °C selama

1 hari (Utaminingsih, *dkk.* 1994). Sehingga didapatkan nilai kadar air tanah pra perlakuan sebesar 4,58%. Selanjutnya dilakukan penetapan kadar air dengan cara memberi penambahan air dengan volume berbeda yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\alpha}{100} \times b$$

dimana: a = persen kadar air

b = berat tanah yang digunakan

Sedangkan perlakuan kadar air yang digunakan yaitu 15%, 30% dan 45%, yang pemetapan variasinya mengacu pada penelitian Hamid dan Utaminingsih (1999) serta Boyd dan Pippopinyo (1994), mengenai kisaran kelembaban optimal tanah untuk proses dekomposisi bahan organik, Sehingga untuk membuat kadar air 15%, 30% dan 45%, dibutuhkan air masing-masing sebanyak 260,5 ml; 635,5 ml dan 1010,5 ml.

Prosedur pengukuran laju respirasi tanah tambak yang digunakan mengacu pada penelitian Boyd dan Poppopinyo (1994), dimana sampel tanah tambak dimasukkan dalam bejana respirasi (stoples) yang tertutup rapat setebal ± 5 cm dengan berat ± 2,5 kg per stoples (luas Stoples = 0,2525 m²). Menurut Macfarlen, *et.al.* (1984) dalam Subagyo, *dkk.* (2001), sedimen sampai kedalaman 5 cm merupakan lapisan yang paling aktif secara mikrobiologis. Kemudian dimasukkan botol kecil berisi 30 ml 1 N NaOH dalam keadaan terbuka, NaOH 1 N tersebut berfungsi untuk menangkap dan mengikat CO₂ yang dilepas selama respirasi tanah. Stoples (bejana respirasi) selanjutnya ditutup rapat untuk mencegah masuknya udara dari luar. Setiap hari tutup stoples (bejana respirasi) dibuka selama ± 15 menit agar terjadi pertukaran udara (O₂) untuk respirasi kembali. Sedangkan botol berisi NaOH ditutup rapat dan selanjutnya segera dilakukan titrasi untuk menghitung CO₂ yang ditangkap.

Jumlah karbon yang dilepas sebagai CO₂ dihitung sebagai laju respirasi tanah dengan rumus menurut Boyd dan Pippopinyo (1994), sebagai berikut:

$$\text{mg C/kg tanah per hari} = (B - V) N E$$

Dimana:

- B : ml HCL yang digunakan untuk tetrasisi NaOH dalam bejana kontrol
- V : ml HCL yang digunakan untuk tetrasisi NaOH dalam bejana perlakuan
- N : Normalitas HCL
- E : Berat equivalent (untuk karbon E=6 untuk mengekskresikan CO₂ (E=22))

Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dan homogenitas dan dilanjutkan dengan *Analisa of Varians* (ANOVA) dan uji Wilayah Ganda Duncan, untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji parameter tanah tambak udang pada awal dan akhir penelitian adalah sebagai berikut (Tabel 1)

Hasil analisa ragam terhadap laju respirasi tanah tambak udang menunjukkan bahwa kadar air berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap laju respirasi tanah tambak, dimana laju respirasi rata-rata tertinggi terjadi pada kadar air 45% yaitu sebesar 222,312 mg C/kg tanah per hari, disusul oleh kadar air 30% yaitu sebesar 215,528 mg C/kg tanah per hari, dan laju terendah pada kadar air 15% yaitu sebesar 96,312 mg C/kg tanah per hari (Gambar 1).

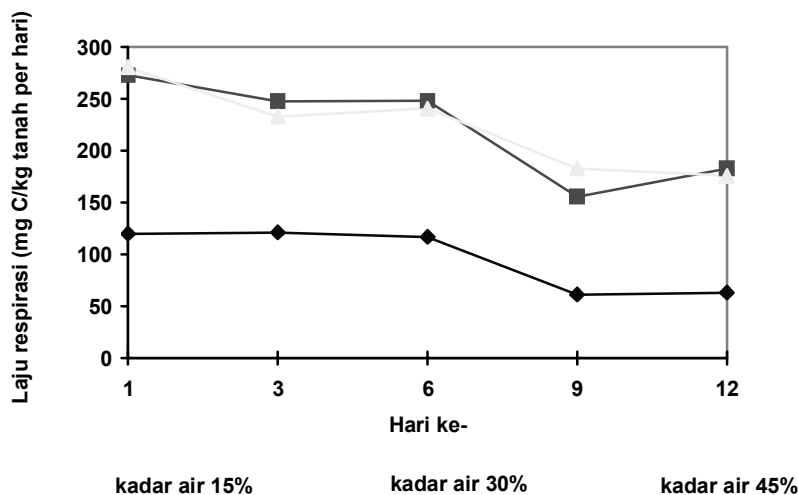
Hasil Uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan ada perbedaan laju respirasi yang sangat nyata ($p > 0,01$) antara perlakuan kadar air 15% dengan kadar air 30% dan 45%. Sedangkan antara kadar air 30% dan 45%, tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Laju respirasi tanah tambak dengan kadar air 30% dan 45% memiliki nilai yang relatif sama, nilai laju respirasi keduanya mendekati dan saling berhimpitan, seperti tampak pada gambar 1.

Gambar 1 juga menunjukkan bahwa pola perubahan laju respirasi tanah cenderung sama pada semua perlakuan, yaitu tertinggi pada pengukuran hari pertama kemudian menurun hingga akhir penelitian, kecuali pada kadar air 15% laju respirasi tertinggi terjadi pada pengukuran hari ketiga.

Pengaruh kadar air dalam meningkatkan laju respirasi tanah tambak pada penelitian ini ditunjukkan oleh banyaknya jumlah karbon yang dilepas selama proses respirasi tanah dalam bentuk CO₂ oleh mikroorganisme. Laju respirasi tertinggi selama penelitian terjadi pada kadar air 45% disusul oleh kadar air 30% dan terendah pada kadar air 15%. Tingginya laju respirasi pada perlakuan kadar air 45% disebabkan karena adanya depresi respirasi aerob yang menyebabkan depresi O₂, sehingga memungkinkan aktivitas bakteri anaerob menjadi tinggi. Respirasi anaerob ini juga meningkatkan CO₂ yang dilepas ke lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Boyd (1993) dan Utaminingsih, *dkk.* (1994), yang menunjukkan bahwa kelembaban tanah yang optimal bagi dekomposisi bahan organik adalah 40%. Sedangkan menurut Mulyani *dkk.* (1991), bakteri pengurai pada umumnya optimal pada kelembaban tanah 60-80%.

Tabel 1. Nilai rata-rata parameter tanah tambak pada awal dan akhir penelitian

| No. | Parameter | Nilai Awal | Nilai Akhir Penelitian | | |
|-----|---------------|------------|------------------------|--------|--------|
| | | | 15% | 30% | 45% |
| 1 | Bahan organik | 9,69% | 15,62% | 15,89% | 20,22% |
| 2 | N-organik | 0,08% | 0,37% | 0,29% | 0,18% |
| 3 | C-organil | 0,40% | 1,10% | 0,98% | 0,89% |
| 4 | C:N rasio | 5,00% | 2,97% | 3,38% | 4,80% |
| 5 | pH | 6,82 | 7,03 | 7,10 | 7,14 |
| 6 | Kadar air | 4,58% | - | - | - |



Gambar 1. Grafik Laju Respirasi tanah tambak udang pada berbagai kadar air.

Hasil analisa ragam menunjukkan kadar air berpengaruh terhadap laju respirasi tanah ($p > 0,05$). Menurut Alexsander (1977); Mulyani, dkk. (1991) dan Foth (1995), kadar air tanah sangat berperan bagi proses yang berlangsung di tanah, khususnya yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganism. Dimana mikroorganism merupakan tenaga penggerak proses dekomposisi yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap laju respirasi.

Pengaruh kadar air terhadap aktivitas mikroorganism dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung kadar air berpengaruh terhadap kondisi resirkulasi udara untuk ketersediaan oksigen dalam tanah. Menurut Boyd (1993) kadar air berpengaruh terhadap proses dekomposisi yang berhubungan dengan kadar oksigen terlarut, semakin tinggi kadar air maka ketersediaan oksigen menjadi rendah dan akan menghambat proses dekomposisi aerob yang secara tidak langsung akan berpengaruh pada laju respirasi. Kerja bakteri pada permukaan tanah memerlukan konsumsi oksigen yang tinggi. Pada tanah yang tidak kontak langsung dengan udara, seringkali menghadapi masalah kekurangan oksigen. Pada kondisi air yang berlebihan akan menciptakan

agregat tanah yang kecil dan kompak. Pada kondisi ini kandungan pori-pori mikro tanah sangat sedikit, padahal melalui pori-pori ini mikro air dapat bergerak bebas. Akibatnya tanah tidak memberi ruang bagi ketersediaan oksigen dikarenakan pori-pori tanah yang terisi air.

Kurangnya oksigen mendorong aktivitas mikroorganism pendekomposisi bekerja pada kondisi anaerob. Menurut Buckman dan Brady (1982) hanya jasad anaerob dan fakultatif yang dapat berfungsi dengan baik dan wajar dalam keadaan kekurangan oksigen karena mampu menggunakan oksigen dalam ikatan, sehingga menghasilkan bentuk reduksi dalam bentuk karbon dioksida yang lebih tinggi. Pada kondisi aerob pelepasan CO₂ terutama berasal dari proses dekomposisi material organik secara aerob yaitu melalui proses respirasi. Sedangkan pada kondisi yang anaerob, pelepasan CO₂ terutama berasal dari proses dekomposisi material organik secara anaerob yaitu melalui proses fermentasi. Pada umumnya dekomposisi material organik secara aerob lebih cepat daripada dekomposisi material organik secara anaerob. Hal ini muncul dari fenomena energi yang dihasilkan pada respirasi aerob yang jauh lebih

tinggi daripada respirasi anaerob. Pada respirasi aerob dihasilkan 38 ATP sedangkan pada respirasi anaerob hanya dihasilkan 2 ATP. Perbedaan energi sangat besar ini menyebabkan perbedaan laju pertumbuhan, yang selanjutnya berpengaruh nyata pada laju dekomposisi. Tetapi ada penelitian yang menunjukkan fenomena laju dekomposisi pada kondisi anaerob jauh lebih tinggi daripada dekomposisi pada kondisi aerob. Anonim (2004) menunjukkan bahwa dekomposisi pada kondisi anaerob 1,26 sampai 2,13 kali lebih tinggi daripada dalam kondisi aerob.

Kadar air yang tinggi dengan ketersediaan oksigen yang tidak ada, akan mengakibatkan proses dekomposisi kurang sempurna sehingga menghasilkan senyawa lain berupa asam-asam organik, yang akan mengubah sifat tanah menjadi basa atau pH meningkat. Sebagaimana diketahui organisme pengurai atau dekomposer umumnya menghendaki pH yang mendekati basa (Buckman dan Brady, 1982).

Pada perlakuan kadar air 30% dan 45% pada hari ke-6 tumbuh cendawan atau jamur dan timbul bau tengik serta tanah berubah warna menjadi kebiruan sampai kehitaman. Hal ini diduga karena terjadi pembusukan dan proses fermentasi akibat adanya korelasi antara kadar air yang tinggi dan bahan organik dalam kondisi anaerob. Menurut Buckman dan Brady (1982) warna tanah yang berubah karena ketersediaan oksigen yang berkurang. Sedangkan cendawan sendiri adalah salah satu kelompok mikroorganisme yang menyukai substrat yang kaya karbonat (Mulyani, *dkk.* 1991).

Dalam kondisi anaerob cendawan cendawan membongkar karbohidrat menjadi senyawa glukosa oleh bakteri *Zymomonas* dengan menggunakan atom hidrogen dalam bentuk NADH_2 yang dioksidasi dan menghasilkan karbon yang dibebaskan sebagai gas CO_2 , dan sisa dari karbon diikat dalam tubuh cendawan tersintesis (Fardiaz, 1988). Adanya glukosa yang dihasilkan akan memacu pertumbuhan mikroorganisme lain, dan menyebabkan adanya kompetisi yang akan mempengaruhi laju respirasi tanah. Selain itu glukosa yang tersintesis ke dalam tubuh cendawan juga akan memacu untuk melakukan aktivitas yang akan menimbulkan gelembung-gelembung gas CO_2 (Machfud, 1989).

Kadar kelembaban 30% dan 45% sangat menguntungkan bagi pertumbuhan cendawan pendekompos karbohidrat dalam keadaan anaerob dan bakteri yang akan hidup optimal pada kelembaban tanah yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah. Sedangkan kelembaban 15% kurang menguntungkan

bagi pertumbuhan cendawan. Hal ini diduga karena kurang tersedianya air bagi kehidupan mikroorganisme, dan secara kuantitatif dapat mempengaruhi laju respirasi tanah, sehingga karbohidrat yang dihasilkan paling rendah (Tabel 1).

Pada penelitian ini kadar bahan organik dikendalikan oleh katul yang diberikan. Katul adalah bahan organik yang kaya unsur karbon (C) 6,64% dan Nitrogen (N) 2,35% serta bahan organik 11,40% (Subagyo, *dkk.*, 2001; Farhan, 2004). Sehingga pemberian katul ke tanah dapat meningkatkan kadar bahan organik, kadar C-organik dan N-organik (Tabel 1), yang akhirnya dapat pula meningkatkan laju respirasi tanah. Keberadaan bahan organik tanah, kadar C-organik dan rasio C : N merupakan faktor utama dalam proses dekomposisi tanah (Alexander, 1977). Foth (1995) mengatakan bahwa penambahan sejumlah sisa-sisa tanaman dewasa (sisa organik) ke dalam tanah bagi perombakan mikrobial yang berisi 50% karbon dan 1% nitrogen, akan menghasilkan kenaikan aktivitas mikrobial yang lebih besar. Hal ini ditandai dengan tingginya CO_2 yang dihasilkan. Menurut Notohadiprawiro (1998) bahwa sebagian besar karbon, hidrogen dan oksigen, dilepas sebagai karbon dioksida dan air.

Pola laju respirasi tanah berdasarkan waktu (Gambar 1) menunjukkan laju respirasi tertinggi terjadi pada awal penelitian, kemudian menurun sampai akhir penelitian. Fenomena ini dimungkinkan terjadi karena pengaruh perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Penambahan ke dalam tanah akan berpengaruh terhadap laju respirasi tanah. Hal ini berkaitan erat dengan komposisi dari bahan organik tersebut.

Komposisi bahan organik yang disumbangkan ke dalam tanah akan menentukan kecepatan dekomposisi dan senyawa yang dihasilkan (Mulyani, *dkk.* 1991). Tingginya laju respirasi pada awal penelitian dimungkinkan karena masih adanya bahan organik yang cepat didekomposisi. Menurut Hakim, *dkk.* (1986) bahwa bahan organik seperti gula, protein sederhana dan protein kasar, merupakan senyawa yang cepat sekali di dekomposisi. Cepatnya senyawa organik sederhana tersebut terdekomposisi menyebabkan senyawa organik tersebut cepat habis, sehingga laju respirasi tanah juga mengalami penurunan karena menurunnya aktivitas mikroorganisme. Namun senyawa-senyawa yang lambat terdekomposisi masih ada, sehingga masih tersedia senyawa organik penyedia energi bagi aktivitas mikroorganisme selanjutnya. Lebih lanjut menurut Hakim, *dkk.* (1986) bahan organik seperti

lignin, selulosa, hemi selulosa dan lemak dan lain-lain, merupakan bahan organik yang lambat sekali di dekomposisi.

Adapun faktor lingkungan yang ada dalam penelitian ini masih dalam kisaran yang layak, dimana pH masih dalam kisaran netral (Tabel 1). Menurut Boyd (1993) pada pH netral, mikroorganisme mampu menghasilkan enzim-enzim penghidrolisa polisakarida yang berperan sebagai pengatur dekomposisi selulosa dan pH normal untuk aktivitas bakteri dalam tanah berkisar 7 - 8,5 (Buckman dan Brady, 1982).

Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar air berpengaruh terhadap peningkatan laju respirasi tanah tambak udang pada penggunaan katul padi sebagai *priming agent*. Laju respirasi tertinggi dicapai oleh perlakuan dengan kadar air 45 % yaitu sebesar 222,312 mgC/kg tanah per hari dan disusul berturut-turut oleh perlakuan dengan kadar air 30 %, dan perlakuan dengan kadar air 25 %, yaitu masing-masing sebesar: 215,528 mgC/kg tanah per hari; dan 96,312 mgC/kg tanah per hari.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada reviewer yang telah memberikan kritik dan sarannya dalam perbaikan tulisan ini.

Daftar Pustaka

- Alexander, M., 1977. Introduction to Soil Microbiology. John Willey & Sons, Inc. New York, 467 hal.
- Anonim. 2004. Biokondisioner untuk tambak udang di Indonesia ; Ekologi Molekuler dan Produk Biomassa Bakteri Fotosintetik Anoksigenik asal laut. http://www.kompas.com/kompas-cetak/0302/22/iptek/140_947.htm-31k.
- Boyd, C.E., 1993. Shrimp Pond Bottom Soil and Sedimen Managemen. U.S. Wheat Assosiaties. Singapore. 255 pp.
- Boyd, C.E. and Pippopinyo, S., 1994. Factor Affecting Respiration In Dry Pond Bottom Soil. Aquaculture vol. 120 : 81 -91.
- Buckman, H.O. and Brady, N.C., 1982. Ilmu Tanah. Bharata Karya Aksara, Jakarta, 788 hal.
- Farhan, M.A., 2004. Limbah Padi. <http://www.foreverindo.com/sehat/k.serat.htm> 1.
- Fardiaz, S., 1988. Fisiology Fermentasi. Pusat Antar Universitas IPB dengan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB, Bogor. 186 hal.
- Foth, H.D., 1995. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Erlangga, Jakarta. 374 hal.
- Hakim, N., Nyakpa, Y.M., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Dika, M.A., Ban-Hong, G., Bailey, H.H., 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Jakarta. 488 hal.
- Hamid, N. dan Utaminingsih. 1999. Aspek Lingkungan pada Tanah dasar Tambak Udang. Laporan Kegiatan Tahunan Anggaran 1999. Departemen Pertanian. Dirjen Perikanan BBAP. Jepara.
- Machfud, 1989. Petunjuk Laboratorium Fermentor. Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor, 186 hal.
- Mulyani, M.S., Kartosapoetro, A.G., dan Sastroatmojo, R.D.S., 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta. 447 hal.
- Notohadiprawiro, T., 1998. Tanah dan Lingkungan. Dirjen Pendidikan Tinggi. Depdikbud, Jakarta.
- Subagyo., Azizah, R., Ario, R., Ridhlo, A. 2001. Pemanfaatan Limbah Pertanian (Jerami dan Katul) sebagai *Priming Agent* untuk meningkatkan Laju Respirasi Tanah Tambak Udang. Laporan Penelitian, FPIK, UNDIP, Semarang. 13 hal.
- Subagyo. dan Azizah, R. 2002. Pemanfaatan Limbah Pertanian Katul sebagai *Priming Agent* untuk meningkatkan Laju Respirasi Tanah Tambak Udang. Jurnal Ilmiah Pengembangan Ilmu-ilmu Kelautan, UNDIP, Semarang. No. 22 : 33-36
- Suardi. 2004. Potensi dan Pemanfaatan Limbah Padi. http://www.ut.ac.id/01-supp/fmipa/lukt_4450/padi.htm.
- Utaminingsih., Suastika dan Hermaningsih, 1994. Pedoman Analisa Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan Payau. Dirjen Perikanan, BBPAP, Jepara. 67