

RESPON KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN UDANG GALAH TERHADAP PEMUPUKAN DI KOLAM ALIR SISTEM TERTUTUP

F. Ali, Gunawan, T. Chrismadha, B.T. Sudiono, Rosidah, Y. Mardiaty

Abstrak

Pengembangan budidaya perikanan sangat tergantung pada ketersediaan air baik dalam jumlah dan kualitasnya. Sistem kolam tertutup, memperkecil ketergantungan budidaya perikanan pada jumlah air yang tersedia. Permasalahan yang harus dihadapi pada sistem kolam tertutup adalah pengelolaan kualitas airnya. Pada penelitian ini dilakukan uji coba budidaya udang galah pada kolam alir sistem tertutup yang relatif sederhana dengan teknik operasional yang tidak rumit, dilengkapi dengan pemupukan reguler untuk menstimulasi pertumbuhan pakan alami. Kolam alir yang digunakan adalah kolam semen berbentuk rolet volume $6 \times 2 \times 1,2 \text{ m}^3$ dilengkapi sebuah kincir pengaduk untuk memutar airnya. Dasar kolam diisi tanah setinggi 20 cm. Pupuk kompos sebanyak 4 kg ditebarkan kedalam air kolam setiap minggu, mulai 7 hari sebelum udang ditebar. Anakan udang ukuran berat $2,34 \pm 1,22 \text{ g}$ ditebar kedalam kolam dengan kepadatan 130 ekor/m^2 , dan diamati pertumbuhannya selama 91 hari. Pemupukan reguler pada kolam alir sistem tertutup meningkatkan kandungan N-NO_3 pada kondisi oksigen terlarut cukup, sementara pada kondisi kurang oksigen berdampak juga pada kandungan senyawa N-NO_2 dan N-NH_4 yang tinggi. Kandungan P-PO_4 relatif stabil, namun meningkat drastis pada kondisi kurang oksigen. Pemupukan reguler juga meningkatkan nilai konduktivitas dan alkalinitas air kolam secara konsisten, sementara parameter pH, DO, BOD, SS, klorofil, dan protein relatif stabil. Nilai rata-rata pertumbuhan udang galah harian di kolam alir sistem tertutup adalah $0,076 \text{ gram./hari}$, sedangkan angka produktivitasnya selama 90 hari pemeliharaan mencapai $6,67 \text{ ton/ha}$, jauh lebih tinggi dibanding dengan nilai-nilai produktivitas budidaya udang galah yang pernah dilaporkan.

Kata kunci: Kolam alir, pemupukan, kualitas air, pertumbuhan, udang galah, sistem tertutup

Pendahuluan

Pengembangan budidaya perikanan sangat tergantung pada ketersediaan air baik dalam jumlah dan kualitasnya. Sistem kolam tertutup, dimana air kolam diputar di dalam kolam, tanpa air masuk ataupun keluar, memperkecil

ketergantungan budidaya perikanan pada jumlah air yang tersedia. Permasalahan yang harus dihadapi pada sistem kolam tertutup adalah pengelolaan kualitas airnya, yang pada umumnya dilakukan dengan sistem filter biologis. Sistem filter demikian telah banyak dilaporkan dapat digunakan dengan baik untuk mengendalikan kualitas air kolam sistem tertutup, terutama yang berkaitan dengan proses purifikasi buangan metabolisme ikan (Spotte, 1970; Aprilina & Said, 1994; Jaelani *et al.*, 1992). Akan tetapi, filter biologis ini pada umumnya harus dibangun sebagai unit tersendiri, dan untuk menjamin terjadinya proses purifikasi air yang baik sistem sirkulasi air dalam bak pemeliharaan senantiasa harus berjalan baik.

Kolam raceway tertutup memberikan alternatif operasional yang lebih sederhana dan murah, yaitu melalui prinsip pengadukan dengan arus deras yang dapat mendistribusikan kandungan oksigen dalam air hingga ke dasar kolamnya, sehingga proses nitrifikasi dapat berlangsung di semua badan kolam. Seperti dikemukakan oleh Brown & Gratzek (1980) laju arus air kolam sangat penting untuk kolam intensif. Demikian juga pengadukan air yang mencapai dasar kolam sangat penting untuk berlangsungnya proses-proses biologis penguraian sisa metabolisme ikan atau bahan organik lainnya yang terendap di dasar kolam. Dengan kondisi demikian, ditambah dengan pemupukan organik yang tepat, baik badan air maupun sedimen kolam dapat berfungsi sebagai substrat bagi berlangsungnya proses biologis, sehingga kemampuan purifikasi air kolam tersebut menjadi jauh lebih baik, sekaligus sebagai tempat tumbuh renik benthos atau plankton yang bermanfaat untuk pakan alami ikan. Brown dan Gratzek (1980) juga mengemukakan potensi pupuk organik sebagai pengganti pakan buatan, seperti terlihat dari uji coba budidaya berbagai jenis ikan, seperti ikan mas, mujair, dan koan, pada kolam yang diberi pupuk organik tanpa pakan buatan, yang dapat mencapai tingkat produksi 8 ton/ha. Hal ini disebabkan oleh sifat pemupukan yang merangsang perkembangan komunitas organisme planktonik, mulai dari bakteri, protozoa,

dan alga, hingga selanjutnya melalui mekanisme rantai makanan menstimulasi perkembangan organisme pakan alami pada tingkat yang lebih tinggi (Hofmann & Hofle, 1993).

Laporan ini memuat hasil uji coba ke-2 unjuk kerja kolam raceway untuk budidaya udang galah yang saat ini dianggap sebagai komoditas perikanan sangat potensial, namun masih sangat sedikit mendapat perhatian..

Metode

Kolam raceway yang digunakan adalah kolam semen berbentuk rolet volume $6 \times 2 \times 1,2 \text{ m}^3$, dilengkapi sebuah kincir pengaduk untuk memutar airnya. Dasar kolam diisi tanah setinggi 20 cm. Pupuk kompos (Lembah Hijau Multifarm, Solo) sebanyak 4 kg ditebarkan kedalam air kolam setiap minggu, mulai 7 hari sebelum udang ditebar. Anakan udang ukuran berat $2,34 \pm 1,22 \text{ g}$ ditebar kedalam kolam dengan kepadatan 130 ekor/m^2 , dan diamati pertumbuhannya selama 91 hari. Parameter tumbuh yang digunakan adalah perkembangan panjang tubuh (ujung karapas hingga ekor), dan berat basah, disampel secara acak sebanyak 50 ekor.

Tabel 1. Metode analisis kualitas air

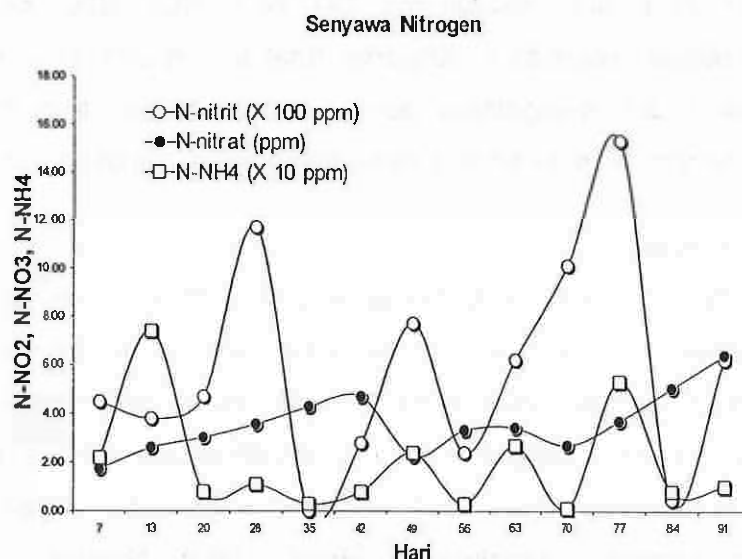
No	Parameter	Metode
1	PH	Pengukuran langsung dengan WQC
2	Suhu	Pengukuran langsung dengan WQC
3	Konduktivitas	Pengukuran langsung dengan WQC
4	Turbiditas	Pengukuran langsung dengan WQC
5	Salinitas	Pengukuran langsung dengan WQC
6	DO	Winkler (titrimetri)
7	BOD(5)	Winkler (titrimetri)
8	Alkalinitas	Acidimetri (titrimetri)
9	Biomassa	Gravimetri
10	Suspended solid (SS)	Gravimetri
11	Total fosfor	Ascorbic acid (spektrofotometri)
12	P-fosfat	Ascorbic acid (spektrofotometri)
13	Total nitrogen	Brucine (spektrofotometri)
14	N-ammonia	Phenate (spektrofotometri)
15	N-nitrat	Brucine (spektrofotometri)
16	N-nitrit	Colorimetri (spektrofotometri)
17	Klorofil-a	Spektrofotometri

Kualitas air kolam, meliputi pH, DO, NO₂, NO₃, NH₄, konduktivitas, alkalinitas, turbiditas, padatan tersuspensi, total N dan total P diamati setiap minggu sekali, untuk mengetahui pengaruh pemupukan terhadap kondisi kesuburan air kolam. Metode analisa tiap sampel dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil dan Pembahasan

Seperti pada uji coba pertama (Ali *et al.* 2000), oksigen terlarut , pH dan suhu menunjukkan adanya pola fluktuasi harian, dimana nilai kedua parameter tersebut meningkat di sepanjang siang hari , dan menurun di waktu gelap. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh cahaya matahari dan proses fotosintesis terhadap ketiga parameter tersebut. Fenomena serupa telah banyak dilaporkan dari berbagai penelitian sebelumnya (Boyd, 1992). Namun bila dilihat sepanjang waktu operasional kolam, ketiga parameter tersebut relatif stabil. Demikian juga parameter salinitas air relatif tidak berubah sepanjang waktu operasional kolam tersebut.

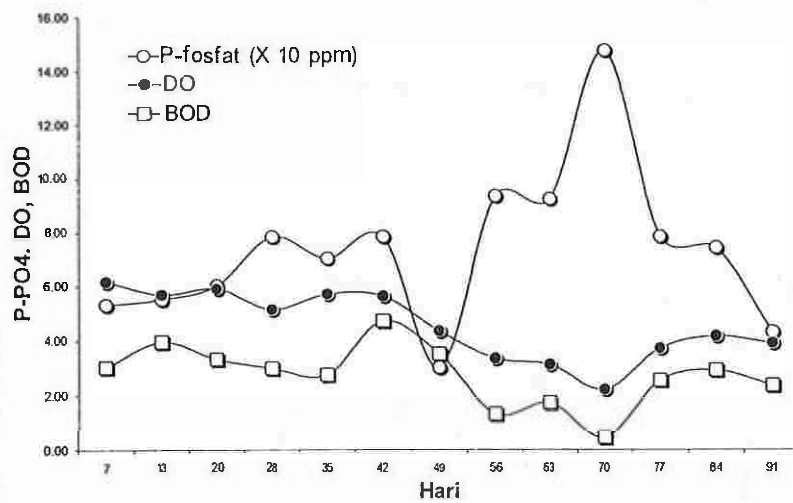
Fenomena peningkatan NO₃ akibat pemupukan reguler juga terluhat pada uji coba ke dua ini (Gambar 1). Fluktuasi kandungan N-NO₃ yang teramati, disebabkan oleh gangguan fungsi pengaduk (baling-baling), yaitu pada saat pengaduk berhenti kandungan oksigen menurun (Gambar 2), sehingga proses nitrifikasi terhenti dan penguraian senyawa organik nitrogen lebih banyak menghasilkan nitrit dan ammonia, sementara kandungan nitrat di dalam air kolam menurun, seperti terlihat pada pengamatan hari k2 49 dan 70. Fenomena demikian juga teramati pada uji coba pertama (Ali *et al.* 2000), dan sejalan dengan pengamatan Bambieri & Simon (2001) di perairan danau yang kondisinya anoksik, yang dicirikan dengan tingginya kandungan senyawa-senyawa tereduksi. Meskipun demikian baik kadar N-NH₄ maupun N-NO₃ tidak pernah melampaui batas konsentrasi toksiknya. Kadar N-NH₄ maksimum yang teramati adalah 0,782 mg/l, sementara kadar N-NO₂ maksimum adalah 0,159 mg/l.



Gambar 1. Senyawa nitrogen dalam air kolam raceway yang dipupuk organik untuk budidaya udang galah

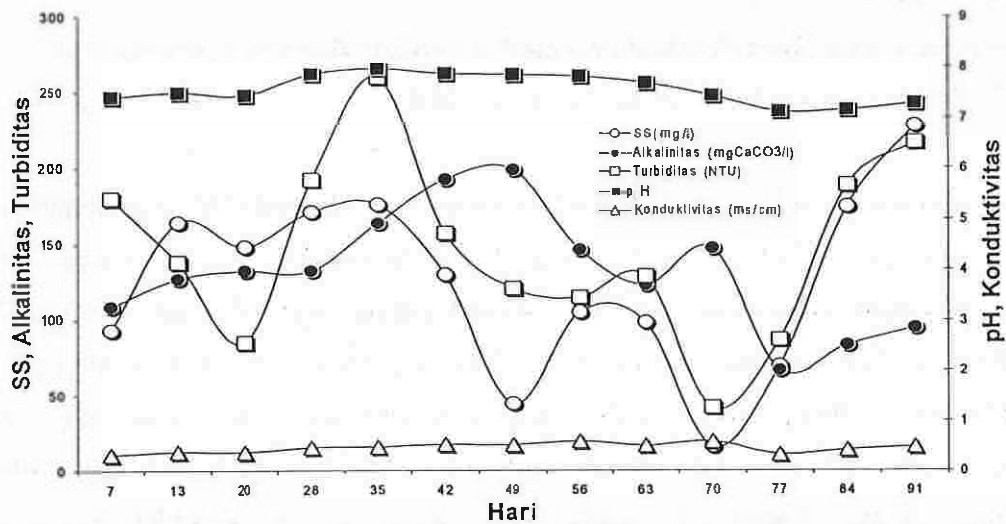
Kinerja pengadukan juga mempengaruhi kandungan $P-PO_4$ air dalam kolam, dimana ledakan konsentrasi fosfat terjadi sejalan dengan turunnya kandungan DO air akibat tidak berfungsinya sistem pengadukan kolam (Gambar 2). Fenomena ledakan fosfat ini tidak terjadi pada uji coba pertama, meskipun kegagalan fungsi pengadukan juga terjadi. Hal ini diduga berkaitan dengan umur kolam, dimana pada uji coba pertama kolam yang digunakan relatif baru, sementara uji coba kedua dilakukan setelah kolam dioperasikan lebih dari setahun. Seperti telah dilaporkan sebelumnya, kandungan fosfat air kolam pada uji coba pertama diduga berasal dari proses dekomposisi langsung bahan organik yang tersuspensi dalam air kolam (Ali *et al.* 2000), sementara pada uji coba kedua endapan senyawa organik pada sedimen kolam sudah relatif banyak dan memberikan kontribusi signifikan terhadap kandungan fosfat yang ada di kolam airnya, terutama pada kondisi oksigen air menurun.

Fosfat, DO, dan BOD

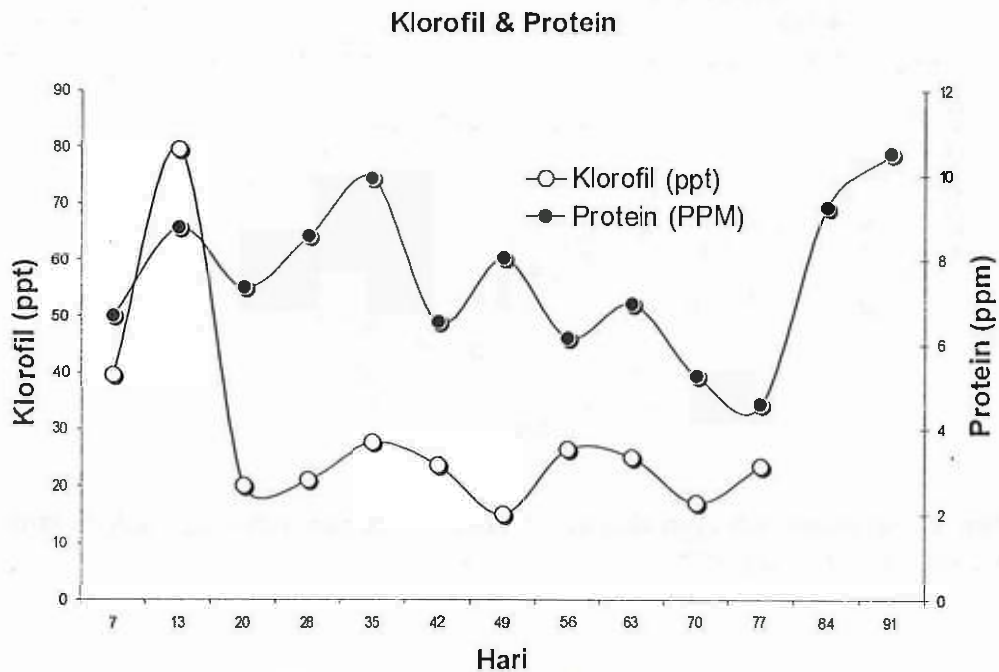


Gambar 2. Senyawa nitrogen dalam air kolam raceway yang dipupuk organik untuk budidaya udang galah

SS, Alkalinitas, Turbiditas, pH, dan Konduktivitas



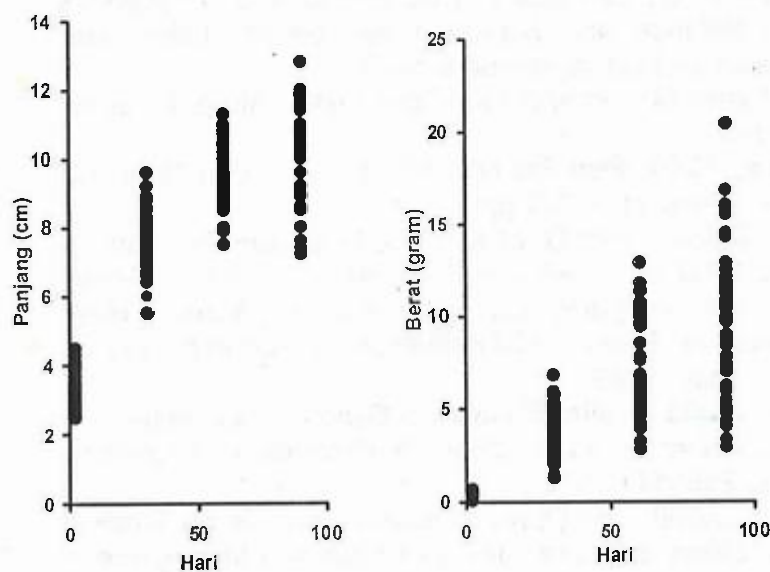
Gambar 3. SS, alkalinitas, turbiditas, pH, dan konduktivitas air kolam raceway yang dipupuk organik untuk budidaya udang galah



Gambar 4. Kandungan klorofil dan protein air kolam raceway yang dipupuk organik untuk budidaya udang galah

Pemupukan reguler juga terlihat meningkatkan nilai konduktivitas dan alkalinitas air kolam secara konsisten (Gambar 3). Pola korelasi positif antara nilai alkalinitas dengan kandungan N-NO_3 , serta korelasi negatif dengan kandungan N-NH_4 di dalam air kolam juga terlihat pada uji coba kedua ini. Demikian juga parameter turbiditas dan padatan tersuspensi (SS) memperlihatkan pola yang hampir sama (Gambar 3), namun pada uji coba ini pola kedua parameter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor pengadukan dibanding dengan pemupukannya. Hal ini terutama terlihat dari fenomena penurunan nilai turbiditas dan SS pada saat pengaduk air tidak berfungsi, sementara pada kondisi normal nilai turbiditas dan kandungan SS air kolam relatif stabil. Hal ini

sesuai dengan dugaan sebelumnya bahwa kedua parameter ini tidak dipengaruhi secara langsung oleh pemupukan, akan tetapi oleh perkembangan organisme planktonik yang terstimulasi oleh pemupukan tersebut (Hoffman & Hofle 1993). Hal ini terlihat dari turunnya nilai BOD (Gambar 3) dan protein (Gambar 4) air kolam selama pengadukan air terhenti.



Gambar 5. Perumbuhan udang galah dalam kolam raceway yang dipupuk organik

Pertumbuhan udang galah di kolam raceway dapat dilihat pada Gambar 5. Variasi pertumbuhan yang besar tampak nyata terjadi, namun tidak sebesar pada uji coba pertama. Nilai rata-rata pertumbuhan udang harian adalah 0,076 gram.hari, sedangkan angka produktivitas kolam raceway tersebut selama 90 hari pemeliharaan adalah 6,67 ton/ha. Nilai produktivitas ini jauh lebih tinggi dibanding dengan nilai-nilai produktivitas budidaya udang galah yang pernah

dilaporkan. Misalnya Forita et al. (1993) melaporkan angka produktivitas 185 – 350 kg/ha pada budidaya udang selama 14 minggu, sementara Nasution & Prasetyo (1991) melaporkan nilai produktivitas 1,62 ton/ha pada budidaya udang galah selama 8 bulan.

PUSTAKA

- Bambieri, A. & Simon, M., 2001, Trophic Evolution of Lake Lugano Related to External Load Reduction Changes in Phosphorus and Nitrogen as well as Oxygen Balance and Biological Parameters, Lakes and reservoirs: Research and Management, 6: 1-20.
- Boyd, C.E., 1992, Water Quality Management for Pond Fish Culture, Elsevier, Amsterdam, 318 pp.
- Brown, E.E. & J.B. Gratzek, 1980, Fish Farming Hand Book, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 391 pp.
- Forita, D.A, O. Praseno, F. Sukardi, dan D. Idris, 1993, Pengaruh Pemupukan dan pemberian Pakan Terhadap Produksi Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Kolam Irigasi, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar, Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Sukamandi, 24 – 26 Mei 1993.
- Hofmann, W. & M.G. Hofle, 1993, Rotifer Population Dynamics in Respon to Increased Bacterial biomass and nutrients: A Mesocosm Experiment, Hydrobiologia, 255/256: 171 -175
- Hubble, D.S. & Harper, D.M., 2000, Top Down Biological Controls on Tropical Lake Productivity, Lakes and reservoirs: Research and Management, 5: 187 – 194.
- Jaelani, L.E.W. Hadie, dan W. Hadie, 1992, Pengaruh Masa pakai Air Media pada Pembenihan Udang Galah dengan Sistem Resirkulasi Tertutup sekala rumah tangga terhadap Pertumbuhan, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar 1991/1992, Cipayung 20 – 22 Oktober 1992, p 195 – 200.
- Spotte, S.H.; 1970; Fish and Invertebrate Culture; Willey – Interscience; New York; 144 pp.