

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan dan Mortalitas Ikan

Pertumbuhan mutlak (absolute growth) ikan gabus (*Opiochepalus* sp) selama pemeliharaan 56 hari (8 minggu) dalam aquarium dengan substrat bambut yang dimodifikasi dengan tanah liat dicantumkan pada lampiran 2, sedangkan rata-ratanya seperti tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan mutlak ikan gabus yang dipelihara pada substrat gambut di modifikasi tanah liat selama 56 hari.

Perlakuan	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Pertumbuhan Mutlak (gr)
G100 L0	1,05	1,75	0,70
G75 L25	1,04	2,44	1,40
G50 L50	1,04	3,04	2,00
G25 L75	1,07	3,32	2,27
G0 L100	1,03	2,76	1,73

Keterangan :

G 100 L 0 = 100 % gambut

G 75 L 25 = 75 % gambut, 25 % liat

G 50 L 50 = 50 % gambut, 50 % liat

G 25 L 75 = 25 % gambut, 75 % liat

G 0 L 100 = 100 % tanah liat

Dari tabel 1 kelihatan bahwa hasil terbaik terdapat pada perlakuan G 25 L 75 diikuti perlakuan G50 L 50 dan yang terkecil G 100 L 0.

Analisa variansi memberikan adanya perbedaan yang sangat nyata antara kelima perlakuan ($= 0,01$), namun uji Neuman Keuls menunjukkan bahwa yang berbeda sangat nyata adalah antara perlakuan G 25 L 75 dengan G100 L 0 sedangkan antara G 25 L 75, G 75 L 25 dan G 0 L 100 hanya berbeda.

Angka pertumbuhan harian (growth rate, gr/hari) dan angka pertumbuhan spesifik (specific growth rate %/hari) dapat dilihat pada tabel 2. Bersamaan dengan pertumbuhan mutlak seperti telah diuraikan dimuka maka hasil terbaik didapatkan pada perlakuan G 25 L 75 dan G 50 L 50.

Tabel 2. Pertumbuhan harian dan pertumbuhan spesifik ikan gabus pada setiap perlakuan selama 56 hari

Perlakuan	Angka Pertumbuhan	
	gr/hari	%/hari
G 100 L 0	0,012	0,85
G 75 L 25	0,025	1,43
G 50 L 50	0,036	1,80
G 25 L 75	0,040	1,93
G 0 L 100	0,030	1,65

Dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 bahwa pertumbuhan baik mutlak, harian maupun spesifik, mulai dari G 100 L 0 sampai G 25 L 75 bila porsi dari gambut dikurangi dan tanah liat ditambah maka angka pertumbuhan meningkat pada perlakuan tersebut. Peningkatan pertumbuhan ini beriringan dengan semakin baiknya mutu lingkungan yang memenuhi syarat untuk kehidupan ikan dengan adanya pengurangan serta penambahan gambut dan tanah liat tersebut. Hasil pengukuran beberapa parameter mutu air media mendukung hal tersebut (Tabel 5). Nilai pH, kelarutan O_2 , CO_2 dan suhu semuanya merupakan



parameter mutu air yang nilainya sangat mempengaruhi kehidupan ikan. Rendahnya pH air salah satu kendala utama dalam memanfaatkan lahan gambut untuk usaha budidaya ikan.

Pada Tabel 5 terlihat nilai pH sebesar 4,7 pada perlakuan G 100 L 0 meningkat menjadi 5,1 ; 5,3 ; 5,6 ; dan 6,5, pada perlakuan dimana porsi tanah liat pada substrat semakin besar. Pada penelitian ini pertumbuhan ikan terbaik didapatkan pada perlakuan G25 L75 dimana pH air medianya 5,6. Nilai pH sebesar ini secara umum belum optimal untuk kehidupan ikan, tetapi sudah memenuhi syarat, dan khusus untuk jenis ikan tertentu seperti gabus yang sedang diteliti nilai pH sekitar 5,5 tidak begitu mempengaruhi kehidupannya karena secara alami perairan rawa adalah habitat aslinya. Begitu juga kelarutan O_2 dan CO_2 pada perlakuan G25 L 75, O_2 mencapai 7,4 dan CO_2 3 ppm dimana nilai ini baik untuk kehidupan ikan. Sedangkan amoniak (NH_3) yang merupakan racun bagi ikan jumlahnya pada G25 L75 sudah jauh berkurang dibandingkan dengan G100 L0, yaitu sebesar 0,05 ppm.

Penelitian dengan perlakuan yang sama dengan penelitian ini telah dilakukan terhadap ikan mujair (*Oreocromis missambicus* P) Jambal (*Pangasius hypthermus* R) dan mas (*Cyprinus carpio* L) masing-masing oleh Afriadi (1998), Marzuki (1999) dan Junita (1998). Pada ikan mujair dan jambal hasil terbaik didapatkan sama dengan penelitian ini yaitu pada perlakuan G25 L75, sedangkan pada ikan mas hasil terbaik pada G0 L100. Dari hasil beberapa penelitian ini, terlihat bahwa lahan gambut yang dimodifikasi memberikan pertumbuhan yang baik terhadap ikan gabus, mujair dan jambal. Ketiga jenis ikan ini mudah beradaptasi dengan lingkungan dan mempunyai alat nafas



tambahan (enbirin) sehingga tidak begitu terpengaruh oleh kelarutan O₂ dan pH air yang rendah.

Mortalitas (jumlah kematian) merupakan salah satu kendala yang membatasi besarnya produksi dalam budidaya ikan. Mortalitas ikan gabus selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Mortalitas ikan gabus pada setiap perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Mortalitas (%) Minggu ke								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
G100 L 0	47	0	0	0	0	0	0	0	0
G 75 L 25	10	0	0	0	0	0	0	0	0
G 50 L 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G 25 L 75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G 0 L 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa mortalitas hanya terdapat pada dua perlakuan yaitu G100 L0 dan G75 L25 yang besarnya masing-masing 47 dan 10 %. Sedangkan perlakuan lainnya pada awal penelitian tidak ada mortalitas, dan untuk waktu selanjutnya sampai penelitian berakhir tidak ditemui mortalitas pada semua perlakuan. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya mortalitas pada ikan, seperti kurang bisa beradaptasi dengan mutu air, penanganan selama penelitian, parasit, penyakit dan lain-lainnya. Dalam penelitian ini mortalitas ikan kemungkinan karena ikan tersebut pada awal penelitian belum bisa beradaptasi dengan kualitas air yang mutunya pada perlakuan G100 L0 dan G75 L25 belum memenuhi syarat untuk kehidupan ikan. Dengan tidak dijumpainya mortalitas pada minggu kedua sampai akhir penelitian pada perlakuan G100 L0 dan G75 L25,

kelihatannya ikan gabus masih dapat bertahan hidup pada mutu air seperti itu, tetapi tidak mendukung pertumbuhannya.

4.2. Kualitas Tanah Substrat

Setelah tanah gambut dimodifikasi dengan tanah liat, beberapa parameter fisika dan Kimia tanah yang diamati pada tiap perlakuan seperti pada tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Analisa kimia dan fisika tanah substrat pada setiap perlakuan

Parameter	Perlakuan				
	6 100 L 0	6 75 L 25	6 50 L 50	6 25 L 75	6 0 L 100
Kimia Tanah					
pH	4,3	4,92	5,76	6,19	7,12
Bahan Organik (%)	8,86	8,37	7,41	7,05	5,35
Al (ppm)	1,15	0,81	0,60	0,04	0,03
Fe (ppm)	4,46	2,16	1,05	0,91	0,45
Fisika Tanah					
Pasir	12,22	16,34	18,61	21,71	25,36
Lempung	33,33	30,16	27,32	19,62	15,17
Liat	54,55	56,16	58,28	61,69	69,36

Sumber : Lab. Analisa kimia dan fisika tanah Dep. Pekerjaan Umum Pekanbaru 1999

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa percampuran tanah liat berpasir dengan tanah gambut menyebabkan terjadinya beberapa perubahan pada tanah substrat yaitu :

Dengan meningkatnya porsi tanah liat berpasir maka pH substrat semakin tinggi. Islami dan Utomo (1955) menyatakan mineral liat mempunyai muatan negatif (anion). Jika tanah bermuatan negatif ini dimasukkan kedalam larutan yang mengandung muatan positif (kation) yang banyak dikandung gambut, maka anion akan diserapkan oleh kation dan kation diadsorpsi oleh substrat sehingga pH substrat meningkat. Peningkatan ini akan

membuat substrat semakin aerob, reduksi dan meneralisasi bahan organik pada substrat makin cepat sehingga kemampuan mengikat unsur hara makin baik.

Kandungan bahan organik pada substrat makin berkurang karena proses mineralisasi (dekomposisi) berlangsung makin cepat dan juga karena liat berpasir mengandung lebih sedikit bahan organik. Menurut Wardoyo (1981) bahan organik yang tinggi pada substrat dapat mempengaruhi mutu air dengan menurunnya O_2 terlarut, peningkatan CO_2 dan munculnya NH_3 dan H_2S . Seperti terlihat pada tabel 4 kandungan bahan organik pada semua substrat berkisar antara 8,86 - 5,35 %. Sutarto dan Darmosarkoro (1993) mengatakan bahwa tanah gambut mengandung bahan organik tidak kurang dari 20 % dan lebih dari 30 % jika mengandung fraksi liat. Berdasarkan ini, gambut yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai persentase kisaran bahan organik yang rendah dari semestinya. Terjadinya hal ini kemungkinan karena dipengaruhi tingkat ketebalan gambut yang diambil untuk penelitian ini hanya sekitar 0,4 m dari permukaan tanah.

Kandungan logam AL dan Fe menjadi semakin rendah. Tingginya kelarutan oksida atau hidroksida dari AL dan Fe merupakan salah satu kendala dalam memanfaatkan lahan gambut untuk budidaya ikan karena disamping reaksinya asam juga dapat meracuni ikan. Menurut Ilsami dan Utomo, (1995) unsur AL dan Fe merupakan kation asam yang Konsentrasinya tinggi pada tanah gambut dan menyebabkan tanah bereaksi asam. Seperti disebutkan di depan bila tanah bermuatan anion dicampur dengan tanah bermuatan kation maka unsur kation di adsorpsi oleh substrat sehingga konsentrasinya serta keasaman baik pada substrat maupun air media akan berkurang. Menurut Nikols ky (1963) batas toleransi

sementara yang aman untuk kehidupan ikan di perairan adalah 0,5 ppm untuk AL dan 0,2 ppm untuk Fe. Dari tabel 4 terlihat bahwa kandungan kedua unsur tersebut pada substrat sampai pada perlakuan G25 L75, AL di bawah ambang batas sedangkan Fe masih di atas.

Komposisi raksi pasir, lempung dan liat dari tekstur tanah substrat persentasenya berubah. Kelas tekstur tanah menunjukkan perbandingan relatif jumlah fraksi liat, lempung dan pasir. Gabungan ketiga fraksi tersebut menunjukkan jenis tekstur tanah, jika dilihat pada tabel 4, perlakuan G100 L0 (gambut murni) fraksi liatnya sangat tinggi yaitu 54,55 %. Dibandingkan dengan rendahnya bahan organik seperti sudah disinggung di atas, diragukan apakah gambut yang dipakai adalah gambut murni. Terlepas dari persoalan ini, berdasarkan soil Triangel dari PCA soil primer dalam Boyd (1990) fraksi tanah substrat pada semua perlakuan termasuk jenis liat karena masing-masingnya mengandung lebih 40 % partikel liat dimana proses reaksi kimia dan kapasitas tukar kation tanah jenis ini relatif baik.

Dari semua bahasan di atas ternyata modifikasi gambut dengan tanah liat dapat meningkatkan kualitas tanah substrat yang diperuntukan bagi budidaya ikan.

4.3. Kualitas Air Media

Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel 5 dibawah.

Tabel 5. Kualitas air pada setiap perlakuan selama penelitian

Parameter	Perlakuan				
	6 100 L 0	6 75 L 25	6 50 L 50	6 25 L 75	6 0 L 100
Suhu (°C)	25	25	25	26	25
pH	4,7	5,1	5,3	5,6	6,5
DO (ppm)	5,5	6,1	7,2	7,4	7,5
CO ₂ (ppm)	6,9	3	3	3	3
Ammonia (ppm)	0,6	0,6	0,06	0,05	0,04
Nitrat (ppm)	0,36	0,40	1,56	1,56	0,13
Phospat (ppm)	1.03	1,29	1,61	1,61	0,45

Sumber : Laboratorium Ekologi Faperika UNRI

Seperti terlihat pada tabel di atas, kualitas air media yang terangkum oleh parameter-parameter yang diukur umumnya bervariasi untuk setiap perlakuan. Sering dengan membaiknya substrat untuk tujuan budidaya ikan, mutu air mediaupun meningkat, karena substrat sangat mempengaruhi mutu air melalui proses inter-aksi yang terjadi antara substrat dengan air tersebut (Sing, 1980). Pada substrat yang telah dimodifikasi yaitu G75 L25, G50 L50 dan G25 L75 nilai parameter berada dalam kisaran berikut ; suhu 25 - 26 °C, pH 5,1 - 5,6, DO 6,1 - 7,4 ppm, CO₂ 3 ppm, Ammonia 0,6 - 0,05 ppm, Nitrat 0,40 - 0,69 dan Phospat 1,29 - 0,90 ppm.

Suhu air akan menentukan keberhasilan suatu usaha budidaya ikan karena dapat mempengaruhi hampir semua aspek kehidupan ikan seperti kelangsungan hidup, pertumbuhan, reproduksi, tingkah laku dan metabolisme. Disamping itu suhu air juga berpengaruh terhadap kelarutan gas dan kecepatan reaksi unsur serta senyawa yang terkandung dalam air. Di Indonesia ikan hidup normal pada kisaran suhu air 21 - 32 °C (Wardoyo, 1998). Pada penelitian ini suhu air media hampir sama pada semua perlakuan yang berarti perlakuan yang diberikan tidak mempengaruhi suhu.



Nilai pH pada perairan alami umumnya berkisar antara 4 - 9. Tetapi pada daerah tertentu seperti hutan bakau dapat mencapai nilai yang sangat rendah karena tingginya kandungan asam sulfat di tempat tersebut. Untuk budidaya ikan pada kolam air tenang pH air yang baik nilainya antara 6,7 - 8,2. Pada umumnya pH air yang rendah bersamaan dengan rendahnya kandungan unsur hara dan sebaliknya. Hara ini perannya penting dalam siklus produksi pada kolam air tenang. Nilai pH air selama 24 jam dapat berfluktuasi akibat pengaruh fotosintesa dan respirasi organisme air.

Ikan memerlukan oksigen guna pembakaran bahan makanan untuk menghasilkan energi dan aktivitas hidupnya seperti berenang, tumbuh dan reproduksi. Apabila demand oksigen yang terlarut dalam air kolam lebih besar dari pada supliynya, kondisi perairan menjadi an aerob yang menyebabkan ikan mati lemas. Disamping itu di dalam perairan kolam akan terbentuk gas beracun seperti sulfida dan metana yang menurunkan mutu air untuk usaha budidaya ikan. Dalam budidaya ikan mas dan salmon konsentrasi oksigen tidak boleh kurang dari 5 ppm (Zonneveld, 1991). Jenis ikan yang dapat bernapas dari udara seperti *Clarias* sp kurang sensitif terhadap kurangnya oksigen.

Karbon-dioksida sangat mudah larut dalam air dan keberadaannya mempengaruhi nilai pH suatu perairan. Pada konsentrasi yang besar dari 10 ppm karbon-dioksida dapat meracuni ikan karena menghambat pengikatan oksigen oleh hemaglobine.

Ammonia yang terkandung di dalam air kolam dapat berasal dari hasil urai bahan organik yang mengandung protein seperti kotoran ikan, sisa pakan dan pupuk. Bakteri nitrifikasi akan merubah ammonia menjadi nitrat dan tumbuhan air akan menyerapnya sebagai unsur hara. Daya tahan ikan terhadap ammonia bervariasi menurut jenis dan umumnya. Secara umum untuk usaha budidaya konsentrasi ammonia dalam air media tidak lebih dari 5 ppm (Wardoyo, 1981).



Nitrat dan fosfat disamping kalium adalah unsur utama yang sangat penting untuk menunjang pertumbuhan phytoplankton. Keberadaan nitrat diperairan pada dasarnya melalui proses ammonifikasi dan nitrifikasi bahan organik seperti sudah disinggung di atas. Sedangkan fosfat terlarut diperairan berasal dari proses pelapukan batuan yang mengandung unsur fosfor dan masukan bersama aliran air. Pada kolam budidaya penyumbang fosfor umumnya berasal dari proses dekomposisi limbah pakan ikan. Menurut Wardoyo (1981) guna menunjang produksi primer yang baik diperlukan kelarutan 0,1 - 4,5 ppm Nitrat dan 0,05 - 0,1 ppm fosfat disamping adanya unsur hara lain secara berimbang.

Uraian di atas jika dihubungkan dengan parameter kualitas air pada tabel 5, ternyata pada perlakuan G75 L25 sampai G 25 L75 kecuali pH, nilai parameter lainnya pada air media sudah layak untuk kehidupan ikan. Hal ini juga didukung oleh perkembangan plankton pada air media. Dari hasil pengamatan ditemukan 11 genus plankton pada air media yaitu ; *Coelasphaerum* sp, *Synedra* sp, *Ang lena* sp, *Ophyocitium* sp, *Gonyaulox* sp, *Paramecium* sp, *Ceratrum* sp, *Navicula* sp, *Anabaena* sp, *Gloegerina* sp dan *Brachiomus* sp. Pada perlakuan G75 L25, G25 L50 dan G25 L75 masing-masing dijumpai 8 genus dari 11 genus yang teramati. Pada ketiga perlakuan tersebut kepadatannya juga lebih tinggi yang dapat dilihat dari warna air medianya yang lebih hijau. Menurut Zonneveld (1991) tingginya keragaman dan kepadatan plankton merupakan suatu indikator bahwa air media pada perlakuan tersebut lingkungannya lebih stabil dan produktif.

