IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan Mutlak

Menurut Effendie (2002), istilah sederhana pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan populasi sebagai pertambahan jumlah. Namun jika dilihat lebih jauh, pertumbuhan merupakan proses biologis yang komplek dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Hubungan panjang dengan berat hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Tetapi hubungan yang terdapat pada ikan sebenarnya tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan berbeda-beda. Dengan melakukan analisa hubungan panjang berat ikan tersebut maka pola pertumbuhan ikan dapat diketahui. Selanjutnya dapat diketahui bentuk tubuh ikan tersebut gemuk atau kurus.

Pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam dan luar. Faktor dalam meliputi sifat keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan memanfaatkan makanan. Sementara faktor luar yang dapat mempengaruhi meliputi suhu, kimia perairan dan makanan yang tersedia serta sedikitnya persaingan atau kompetisi antar individu dengan yang lainnya dalam mendapatkan makanan. Menurut Rudiyanti dan Asti (2009), pertumbuhan adalah selisih antara berat basah akhir penelitian dengan berat basah awal penelitian.

Pengamatan pertumbuhan berat dilakukan untuk mengetahui laju pertumbuhan berat ikan individu harian benih ikan wader pari dengan cara sampling setiap 7 hari sekali. Pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata ± sd
	1	2	3		
A (140 ekor/m^2)	0,524	0,457	0,407	1,388	0,46 ± 0,05
B (240 ekor/m^2)	0,367	0,297	0,257	0,921	0,30 ± 0,05
C (340 ekor/m^2)	0,197	0,247	0,167	0,611	0,20 ± 0,04

Hasil dari Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) tertinggi didapat pada perlakuan A (140 ekor/m^2) dengan rata-rata sebesar 0,46 gram di ikuti perlakuan B (240 ekor/m^2) dengan rata-rata 0,30 gram dan terendah pada perlakuan C (340 ekor/m^2) dengan rata-rata sebesar 0,20 gram. Menurut Huet (1971) *dalam* Panjaitan (2004), pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Faktor dalam antara lain adalah ketahanan terhadap penyakit dan keturunan/gen, sedangkan faktor luar adalah kondisi lingkungan baik biotik maupun abiotik yang meliputi suhu air, kandungan oksigen terlarut, kualitas dan kuantitas makanan serta ruang gerak ikan.

Pada padat tebar yang tinggi biasanya ikan akan mengalami stress karena bersaing untuk mendapatkan pakan dan oksigen terlarut. Menurut Indah (2004), stress dimulai dari diterimanya informasi penyebab faktor stress oleh organ reseptor. Selanjutnya informasi tersebut disampaikan ke otak bagian hipotalamus melalui sistem syaraf. Kemudian hipotalamus memerintahkan sel kromatin untuk mensekresikan hormon katekolamin melalui serabut syaraf simpatik. Pada saat yang bersamaan hipotalamus otak mensekresikan CRF (corticoid releasing factor) yang meregulasi kelenjar pituitari untuk mensekresikan ACTH (adreno corticotropic hormone). Hormon tersebut akan direspon oleh sel internal dengan mensekresikan kortisol.

Sementara pada saat ikan stress kadar glukosa terus naik untuk mengatasi homeostatis akibat stress terhadap perubahan fisiologis. Ini berawal dari naiknya kadar kartisol dalam darah akibat stress yang akan memobilisasi glukosa dari cadangan yang disimpan oleh tubuh ke dalam darah, sehingga glukosa dalam darah mengalami kenaikan. Naiknya kadar kartisol akan mengurangi kerja insulin di dalam darah. Saat stress dengan berkurangnya insulin maka kadar glukosa darah terus meningkat karena keterbatasan insulin yang memobilisasi glukosa darah ke dalam sel semakin lambat. Dengan tingginya kadar glukosa didalam darah tersebut maka sinyal dari pusat syaraf menandakan bahwa ikan merasa kenyang dan ikan tidak mau makan.

Pertumbuhan pada padat tebar yang rendah lebih cepat tumbuh dikarenakan kompetisi yang tidak terlalu tinggi. Pertambahan berat menunjukkan energi yang diperoleh dari pakan yang dikonsumsi melebihi kebutuhan energi pemeliharaan sehingga akan digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Abidin (2009) pada ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac*) pada padat penebaran 3, 6, dan 9 ekor/L yang menghasilkan pertumbuhan berat tertinggi pada padat tebar 3 ekor/L sebesar 1,02 gram. Ikan yang dipelihara dengan kepadatan rendah membutuhkan energi lebih rendah untuk aktivitasnya dalam memperoleh ruang gerak dan pakan bila dibandingkan dengan padat penebaran yang tinggi sehingga kelebihan energi yang digunakan untuk pertumbuhan relatip lebih banyak.

Berdasarkan hasil analisis ragam pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), perlakuan perbedaan padat tebar memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis ragam pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Uji F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	0,102	0,05100	25,50**	3,89	6,93
Acak	6	0,012	0,00200			
Total	8					

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan mutlak pada Tabel 2 menunjukkan bahwa F hitung = 25,50 lebih besar dari F tabel 5% dan F tabel 1 % Sehingga dapat disimpulkan bahwa padat tebar yang berbeda pada tiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

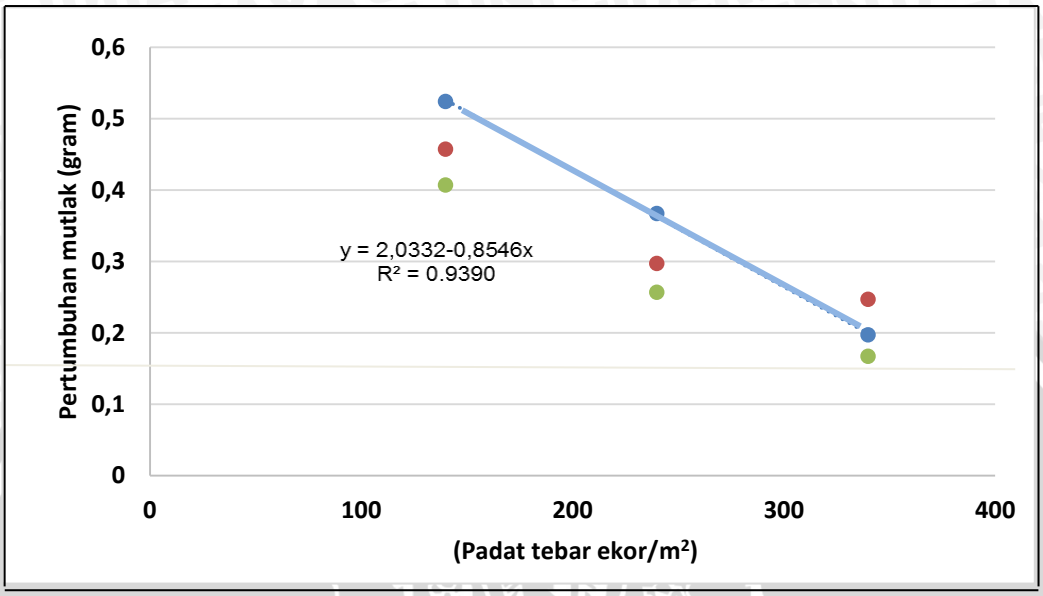
Berdasarkan hasil uji BNT (Beda NyataTerkecil) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda nyata terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*). Berikut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*).

Rata- rata Perlakuan	C (0,20)	B (0,30)	A (0,46)	Notasi
C (0,20)	-	-	-	a
B (0,30)	0,10*	-	-	b
A (0,46)	0,26 **	0,16**	-	c

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan C, sedangkan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C.

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal, menunjukkan bahwa pertambahan panjang mutlak benih ikan wader pari meningkat secara linier dengan persamaan Y= 2.0332-0.8546x



Gambar 3. Pertumbuhan mutlak benih ikan wader pari *(Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian.

Berdasarkan kurva tersebut dapat diketahui bahwa padat tebar berpengaruh terhadap pertumbuhan mutlak ikan wader pari (*Rasbora argytotaenia*). Hasil pertumbuhan bobot benih ikan wader pari terbaik didapat pada perlakuan 140 ekor/m^2.

4.2 Laju Pertumbuhan Harian

Menurut Asmawi (1983), semakin tinggi kepadatan ikan, akan semakin kecil laju pertumbuhan per individu. Dengan kepadatan rendah ikan mempunyai kemampuan memanfaatkan makanan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena makanan merupakan faktor luar yang mempengaruhi laju pertumbuhan.

Peningkatan padat penebaran menyebabkan laju pertumbuhan bobot harian menurun mengikuti garis linier negatif. Berdasarkan hasil analisis statistik, menurunnya laju pertumbuhan bobot harian menggambarkan titik

Critical Standing Crop telah terlewati. *Critical Standing Crop* adalah biomassa ikan dalam wadah budidaya yang telah mengalami penurunan (Effendi, 2003).

Dalam penelitian ini didapat hasil bahwa padat tebar yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan harian. Laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata ± sd
	1	2	3		
A (140 ekor/m^2)	4,30	4,03	3,80	12,13	4,04 ± 0,25
B (240 ekor/m^2)	3,61	3,23	2,97	9,81	3,27 ± 0,32
C (340 ekor/m^2)	2,54	2,91	2,29	7,74	2,58 ± 0,31

Hasil dari Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) tertinggi didapat pada perlakuan A (140 ekor/m^2) dengan rata-rata sebesar 4,04 % di ikuti perlakuan B (240 ekor/m^2) dengan rata-rata 3,27 % dan terendah pada perlakuan C (340 ekor/m^2) dengan rata-rata sebesar 2,58 %. Hal ini dikarenakan pada perlakuan A kepadatannya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B dan C sehingga cukup maksimal untuk mendapatkan ruang gerak dan pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Priyadi *et al.,* (2010), pada kepadatan yang rendah , ruang gerak individu menjadi lebih bebas dalam memperoleh pakan dan pergerakannya menjadi lebih banyak dibandingkan kepadatan yang lebih tinggi, akibatnya pertumbuhannya lebih cepat.

Berdasarkan hasil analisis ragam laju pertumbuhan harian, perlakuan perbedaan padat tebar memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari, seperti disajikan pada Tabel 5.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Uji F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	3,215	1,60750	18,30**	3,89	6,93
Acak	6	0,527	0,08783			
Total	8					

Hasil analisis sidik ragam laju pertumbuhan harian pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa F hitung = 18,30 lebih dari F tabel 5 % dan F tabel 1 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa padat tebar yang berbeda pada tiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

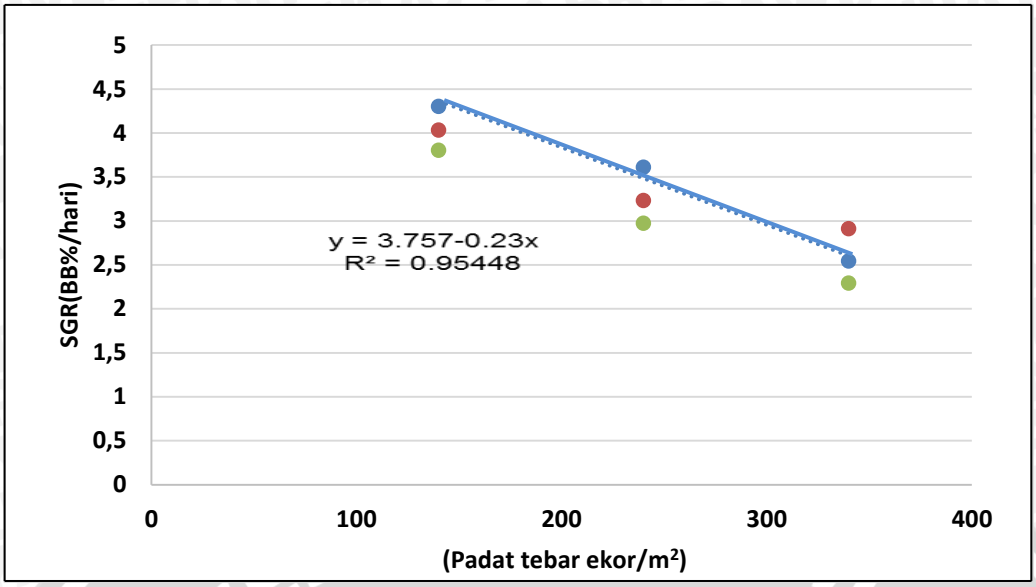
Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan harian. Berikut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*).

Rata- rata Perlakuan	C (2,58)	B (3,27)	A (4,04)	Notasi
C (2,58)	-	-	-	a
B (3,27)	0,69**	-	-	b
A (4,04)	1,46 **	0,77**	-	b

Hasil dari uji BNT pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata dengan perlakuan C.

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal, menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) meningkat secara linier dengan persamaan Y = 3.757-0.23x



Gambar 4. Laju pertumbuhan individu harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian

Berdasarkan kurva tersebut dapat diketahui bahwa padat tebar berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari (*Rasbora argytotaenia*). Hasil laju pertumbuhan harian benih ikan wader pari terbaik didapat pada perlakuan 140 ekor/m^2.

4.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pengukuran panjang–berat ikan bertujuan untuk mengetahui variasi berat dan panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok–kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, produktifitas dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad. Analisa hubungan panjang–berat juga dapat mengestimasi faktor kondisi atau sering disebut dengan *index of plumpness*, yang merupakan salah satu hal penting dari pertumbuhan untuk membandingkan kondisi atau keadaan kesehatan relatif populasi ikan atau individu tertentu (Everhart dan Youngs, 1981).

Selama dalam pertumbuhan, tiap pertambahan berat material ikan akan bertambah panjang dimana perbandingan liniernya akan tetap. Dalam hal ini

dianggap bahwa berat ikan yang ideal sama dengan pangkat tiga dari panjangnya dan berlaku untuk ikan kecil atau besar. Bila terdapat perubahan panjang atau sebaliknya, akan menyebabkan perubahan nilai perbandingan tadi (Effendie, 2002). Penelitian ini menguji faktor eksternal yaitu lingkungan hidup benih ikan wader pari yang diberi perlakuan perbedaan padat tebar dalam pemeliharaan. Dalam penelitian ini didapat hasil bahwa padat tebar memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan. Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian.

Perlakuaan	Ulangan			Total	rata-rata ± sd
	1	2	3		
A (140 ekor/m^2)	1,8	1,7	1,6	5,1	1,70 ± 0,10
B (240 ekor/m^2)	1,5	1,4	1,4	4,3	1,43 ± 0,05
C (340 ekor/m^2)	1,3	1,35	1,3	3,95	1,31 ± 0,02

Hasil dari Tabel 7. Menunjukkan bahwa selama pemeliharaan pertumbuhan panjang mutlak rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan A (1,7 cm), diikuti perlakuan B (1,43 cm), dan perlakuan C (1,31 cm). Pertumbuhan panjang rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan A dimana selama pemeliharaan mengalami peningkatan 1,6-1,8. Pertumbuhan panjang mutlak rata-rata terendah terdapat pada perlakuan C dimana selama pemeliharaan mengalami peningkatan 1,3-1,35. Menurut Mangampa dkk (2008), dengan kepadatan rendah ikan mempunyai kemampuan memanfaatkan makanan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena makanan merupakan faktor luar yang mempunyai peranan di dalam pertumbuhan.

Berdasarkan hasil analisis ragam pertumbuhan panjang, perlakuan perbedaan padat tebar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*), seperti yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis ragam pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Uji F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	0,230	0,11500	23,00**	3,89	6,93
Acak	6	0,030	0,00500			
Total	8	0,260				

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan panjang mutlak pada Tabel 8. Menunjukkan bahwa F hitung = 23,00 lebih dari F tabel 5 % dan F tabel 1 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa padat tebar yang berbeda pada tiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

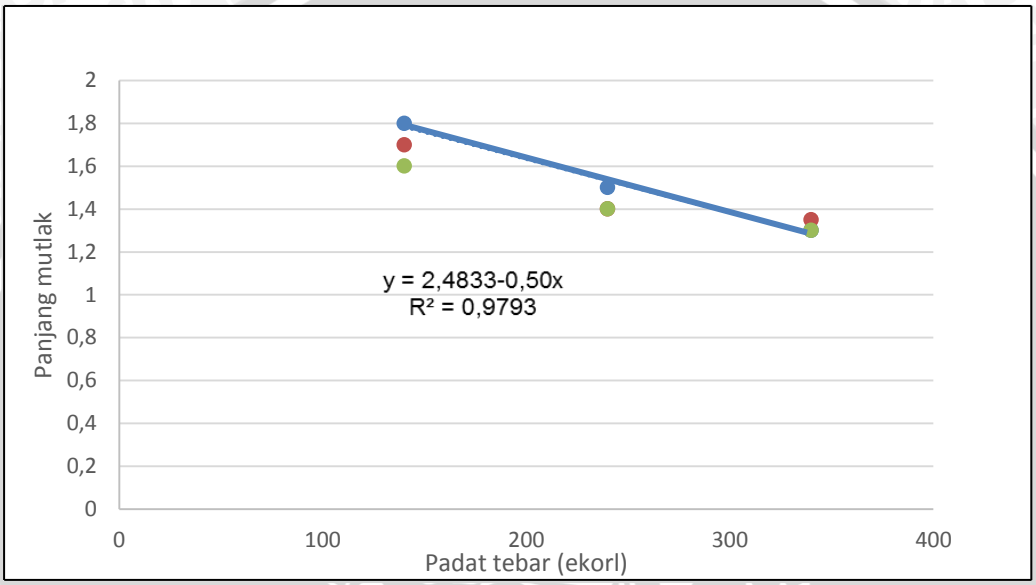
Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Berikut disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*).

Rata- rata Perlakuan	C (1,31)	B (1,43)	A (1,70)	Notasi
C (1,31)	-	-	-	a
B (1,43)	$0,12^{ns}$	-	-	a
A (1,70)	0,39**	0,27**	-	b

Hasil uji BNT pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, tetapi perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C.

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal, menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari meningkat secara linier dengan persamaan Y= 2,4833 – 0.50x



Gambar 5. Pertumbuhan panjang mutlak individu harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*) selama penelitian

Berdasarkan kurva tersebut dapat diketahui bahwa padat tebar berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak harian benih ikan wader pari (*Rasbora argyrotaenia*). Hasil pertumbuhan panjang mutlak benih ikan wader pari terbaik didapat pada perlakuan 140 ekor/m.

4.4 Parameter Kualitas Air

Kualitas air memegang peranan penting dalam bidang perikanan terutama untuk kegiatan budidaya serta dalam produktivitas hewan akuatik. Pengaruh kualitas air terhadap kegiatan budidaya sangat penting, sehingga pengawasan terhadap parameter kualitas air mutlak dilakukan (Dauhan *et al*., 2014).

Kualitas air sebagai media tumbuh harus memenuhi syarat layak huni. Artinya, air yang digunakan dapat membuat ikan melangsungkan hidup didalamnya. Walaupun melimpah ruah, apabila banyak mengandung unsur kimia, air dapat berakibat fatal pada ikan. Kualitas air menurut asalnya dapat dibedakan menjadi kualitas air sungai, kualitas air hujan, kualitas air tanah. Menggunakan air sebagai media tumbuh yang baik harus memperhatikan beberapa faktor, seperti kadar oksigen (O_2), karbondioksida ($CO_{2)}$), keasaman (pH), kekeruhan, dan suhu air (Bachtiar, 2003). Pada penelitian ini, kualitas air yang diukur Suhu, pH, dan DO. Parameter kualitas air tersebut sebagai penunjang laju pertumbuhan, maka kualitas air harus dijaga secara optimal.

4.3.1 Suhu

Berdasarkan data kualitas air yang diperoleh, suhu air pemeliharaan benih wader pari berkisar antara 25-29^{0}C. Pada umumnya ikan-ikan budidaya air tawar, misalnya gurami, nila, dan mas,menghendaki suhu air optimum berkisar 26-30^{0}C apabila dibandingkan dengan kisaran ini, kisaran suhu air kolam pemeliharaan masih memenuhi syarat bagi ikan wader untuk tumbuh optimum.

Menurut Mediana (2002), tinggi rendahnya suhu perairan tersebut dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari dan suhu udara. Semakin tinggi radiasi sinar matahari dan suhu udara maka semakin tinggi pula suhu suatu perairan, begitu juga sebaliknya semakin rendah radiasi matahari dan suhu udara maka semakin rendah pula suhu suatu perairan.

Faktor- faktor yang mempengaruhi suhu antara lain: letak ketinggian dari permukaan laut, letak tempat terhadap garis edar matahari, musim, cuaca, waktu pengukuran, kedalaman air dan kegiatan manusia di sekitar perairan, misalnya kegiatan industri dan pemukiman (Sobur *dalam* Tumbol, 1991).

4.3.2 pH

Hasil pengamatan pH selama penelitian yaitu berkisar antara 7,3 – 8,8. Nilai ini masih pada batas normal kualitas air untuk ikan air tawar. Menurut Boyd (1990) pH yang optimal perairan untuk mendukung pertumbuhan ikan yaitu antara 6,5-9, sedangkan pada kisaran pH 5-6 dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan menjadi lambat.

Lingga (1990) menyatakan bahwa pH ideal untuk pemeliharaan ikan adalah 7,5-8,5. Namun begitu pH 6,5-9 masih dikategorikan baik untuk pemeliharaan ikan. Tetapi pH 4-11 akan mengakibatkan kematian bagi ikan.

Keasaman air (pH) mempengaruhi tingkat kesuburan perairan. Perairan yang terlalu asam akan kurang produktif (Jangkura, 1984). Pada perairan yang banyak sampah ogranik terkomposisi dapat ditemukan pH rendah.Kehidupan hewan akuatik semakin terganggu apabila pH air makin jauh dari titik normal (Klein *dalam* Tumbol, 1991).

Sebagian besar organisme air bisa beradaptasi dengan nilai pH yang bervariasi namun tidak mudah bertahan dengan perubahan secara tiba-tiba dengan variasi yang besar (Huet (1971) *dalam* Panjaitan (2004). Pada air yang mempunyai pH rendah ikan-ikan akan meningkatkan produksi lendirnya dan menjadi sangat sensitif terhadap infeksi

4.3.3 DO

Oksigen banyak dibutuhkan oleh ikan. Ketersediaan oksigen terlarut dalam air sangat dipengaruhi oleh suhu, pH, dan karbondioksida (CO_2). Semakin tinggi suhu air, semakin kurang kadar oksigen yang terlarut dalam air. Setiap kenaikan suhu 1^0C membutuhkan kenaikan oksigen terlarut sebanyak 10 %. Untuk itu, air yang memiliki oksigen terlarut berkadar tinggi merupakan syarat mutlak sebagai media tumbuh ikan (Bachtiar, 2003).

Hasil pengamatan DO selama penelitian berkisar antara 6-8,8 mg/L. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut dapat dikatakan bahwa Oksigen terlarut air masih dalam kisaran yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Stickney, (1979), untuk biota budidaya adalah ± 5 mg/L. Apabila kurang akan menyebabkan stres pada ikan, kerentanan terhadap serangan parasit dan penyakit, bahkan kematian.

Menurut Boyd (1990), menyatakan kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu, salinitas, pergerakan air, luas daerah permukaan yang terbuka, tekanan atmosfir, dan persentase oksigen disekelilingnya.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA