

**PENGARUH SUBSTRAT YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN IKAN WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Oleh :

RANTIKA DEWI WANDA

NIM. 105080501111044



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2014

**PENGARUH SUBSTRAT YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN IKAN WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

RANTIKA DEWI WANDA

NIM. 105080501111044



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2014

**PENGARUH SUBSTRAT YANG BERBEDA TERHADAP KEBERHASILAN
PEMIJAHAN IKAN WADER PARI (*Rasbora argyrotaenia*)**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

RANTIKA DEWI WANDA
NIM. 105080501111044

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MS
NIP. 19671010 199702 1 001

Dr. Ir. M. Fadjar, M. Sc
NIP. 19621014 198701 1 001

TANGGAL:

TANGGAL:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

Fani Fariedah, S. Pi, MP
NIP. 82030808120397

Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS
NIP. 19600425 198503 1 002

TANGGAL:

TANGGAL:

Mengetahui,

Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. ARNING WILUJENG E., MS.)
NIP.19620805 198603 2 001

TANGGAL:

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

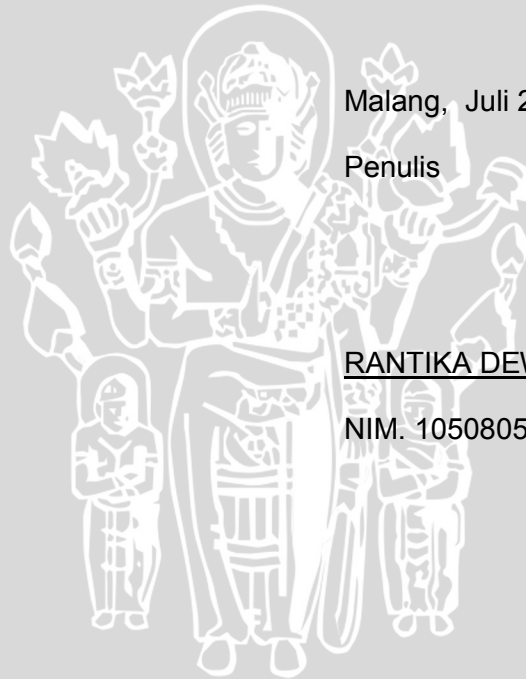
Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Juli 2014

Penulis

RANTIKA DEWI WANDA

NIM. 105080501111044



RINGKASAN

RANTIKA DEWI WANDA. Pengaruh Substrat yang Berbeda terhadap Keberhasilan Pemijahan Ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*) (di bawah bimbingan **Dr. Ir. M. Fadjar, MSc dan Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS.**)

Ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar, berbadan panjang dan agak pipih pada bagian perutnya sedang pada bagian punggungnya menggembung. Permintaan pasar akan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) cukup tinggi, namun dalam pemenuhannya masih berasal dari tangkapan liar dan mengandalkan stok dari alam. Hal inilah yang menjadi daya tarik untuk membudidayakan dan melestarikan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) agar keberadaannya tidak punah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substrat yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan yang meliputi jumlah telur (fekunditas) dan daya tetas (HR ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)).

Penelitian ini dilaksanakan di UPT Pengembangan Budidaya Air Tawar Umbulan, Pasuruan, Jawa Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Terdapat empat perlakuan yaitu menggunakan substrat batu, ijuk, eceng gondok dan kontrol. Parameter utama yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah telur (fekunditas) dan daya tetas (HR). Sedangkan parameter penunjang yang diamati adalah kualitas air pada media pemeliharaan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO). Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah telur (fekunditas) tertinggi pada perlakuan A (substrat batu) dengan jumlah rata-rata sebesar 4.765 butir sedangkan terendah pada perlakuan C (substrat eceng gondok) sebesar 3.147 butir. Analisis statistik yang dilakukan menunjukkan perbedaan substrat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata antar perlakuan. Selanjutnya daya tetas (HR) tertinggi pada perlakuan A (substrat batu) dengan jumlah rata-rata sebesar 82,8 % sedangkan terendah pada perlakuan C (substrat eceng gondok) sebesar 66,3%. Analisis statistik yang dilakukan menunjukkan perbedaan substrat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata antar perlakuan. Kualitas air selama penelitian masih dalam batas optimal untuk kehidupan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*), yaitu suhu berkisar antara 23,5-24,9°C, pH berkisar antara 7,24-7,42 dan DO (oksigen terlarut) berkisar antara 5,41-6,33 mg/l.

Disimpulkan bahwa substrat yang berbeda memberikan pengaruh terhadap jumlah telur (fekunditas), daya tetas (HR) ikan Wader Pari dengan hasil terbaik pada perlakuan A dengan substrat batu. Sedangkan substrat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu pemberian substrat batu untuk memijahkan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) dan perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh substrat batu dengan ukuran yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan nikmat serta karunia-Nya, maka penyusunan laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan skripsi dengan judul “Pengaruh Substrat Yang Berbeda Terhadap Keberhailan Pemijahan Ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 1 Maret sampai 30 April 2014.

Tidak lupa penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. M. Fadjar, M. Sc, selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memotivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan
2. Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS, selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memotivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan
3. Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MS dan Fani Fariedah, S. Pi, MP selaku dosen penguji pada ujian skripsi

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Semoga tulisan ini bermanfaat untuk semua pihak dan dapat dijadikan sebagai bahan informasi di bidang perikanan.

Malang, Juli 2014

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Tiada kata yang lebih pantas diucapkan selain ucapan terima kasih atas selesainya skripsi ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayah Moch Kabiono, Ibu alm Darmiati yang menyemangati waktu awal masuk kuliah, kakakku Handika Kurnia Bagus Setyawan, Adikku Rengga Yanuar Putra, keluarga besar Alm. Matrodji dan Alm. Paelan atas semangat, dukungan, doa serta kesabarannya dalam mengantarkan penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. M. Fadjar, MSc selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, ide serta motivasi dalam penulisan laporan skripsi kepada penulis untuk terus belajar dan belajar;
3. Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MS dan Fani Fariedah, S. Pi, MP selaku dosen penguji pada ujian skripsi
4. Bapak yudi selaku pembimbing dilapang serta kepala UPT Pengembangan Budidaya Air Tawar Umbulan Pausruan, Jawa Timur.
5. Tim Wader (Ima, Christin, Lusiana, Tholibah, Trini, Cecil, Siinta) serta sahabat (Erika, Lensa, Nungky, Wike)
6. BP Hooligan, Budidaya Perairan Angkatan 2010
7. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang dengan tulus memberikan bantuan dan motivasi pada penulis.

Malang, Juli 2014

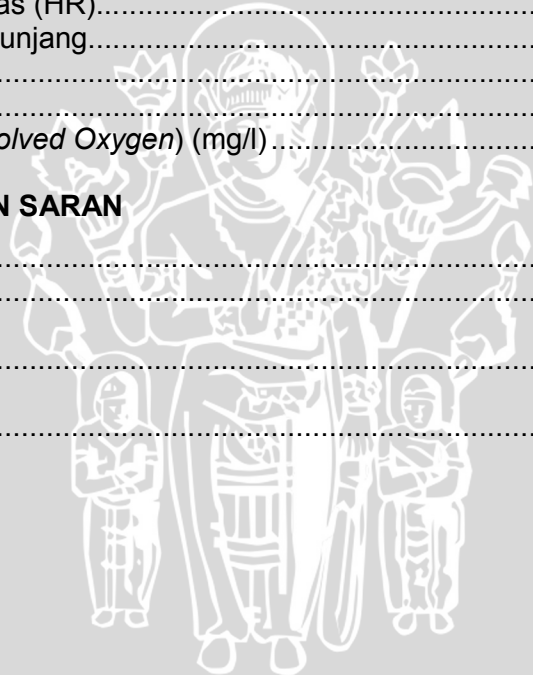
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
1.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Wader Pari (<i>Rasbora argyrotaenia</i>).....	5
2.2 Habitat dan Daerah Penyebaran.....	6
2.3 Kebiasaan Makan.....	7
2.4 Reproduksi.....	7
2.5 Substrat dalam pemijahan.....	9
2.6 Karakteristik Substrat.....	10
2.6.1 Ijuk.....	10
2.6.2 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	11
2.6.3 Batu.....	12
2.7 Fekunditas.....	13
2.8 Kualitas Air.....	13
2.8.1 Suhu.....	13
2.8.2 Derajat Keasamaan (pH).....	14
2.8.3 Oksigen Terlarut (DO).....	14
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan.....	16
3.1.1 Alat Penelitian.....	16
3.1.2 Bahan Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.3 Rancangan Penelitian.....	18

3.4	Prosedur Penelitian	20
3.4.1	Alur Penelitian	20
3.4.2	Pelaksanaan Penelitian	21
a.	Persiapan Wadah dan Peralatan	21
b.	Persiapan Media dan Substrat	21
c.	Seleksi Induk Ikan Wader Pari (<i>R. argyrotaenia</i>)	21
d.	Penebaran Induk	23
e.	Pelaksanaan Penelitian	23
3.5	Parameter Penelitian	24
3.5.1	Parameter Utama	24
a.	Fekunditas	24
b.	Daya Tetas (HR)	24
3.5.2	Parameter Penunjang	24
3.6	Analisa Data	25
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Parameter Utama	26
4.1.1	Jumlah Telur (Fekunditas)	26
4.1.2	Daya Tetas (HR)	30
4.2	Parameter Penunjang	33
4.2.1	Suhu(°C)	33
4.2.2	pH	35
4.2.3	DO (<i>Dissolved Oxygen</i>) (mg/l)	37
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Wader Pari (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	5
2. Ijuk	10
3. Eceng gondok (<i>E. Crassipes</i>)	11
4. Batu	12
5. Denah Penelitian	19
6. Alur Penelitian	20
7. Seleksi Induk	22
8. a. Seleksi Induk Jantan.....	22
b. Seleksi Induk Betina	22
c. Seleksi Induk Jantan dan Betina	22
9. Diagram Jumlah Telur (Fekunditas).....	27
10. Diagram Daya Tetas (HR)	31
11. Diagram Suhu Pagi dan Sore Selama Penelitian (°C).....	34
12. Diagram pH Pagi dan Sore Selama Penelitian	36
13. Diagram DO Pagi dan Sore Selama Penelitian (mg/l).....	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Susunan kimia batu	13
2. Rancangan Perlakuan	19
3. Data pengamatan jumlah telur (fekunditas) Ikan Wader Pari pada masing-masing perlakuan (butir)	26
4. Sidik Ragam Jumlah Telur (Fekunditas) Ikan Wader Pari	27
5. Data uji BNT jumlah telur (fekunditas) Ikan Wader Pari	28
6. Data Pengamatan Daya Tetas (HR) Telur Ikan Wader Pari Pada Masing-masing Perlakuan (%).....	30
7. Sidik Ragam Daya Tetas (HR) Telur Ikan Wader Pari	31
8. Data Uji BNT Daya Tetas (HR) Telur Ikan Wader Pari.....	32
9. Data Rata-rata Suhu Pagi Selama Penelitian (°C)	33
10. Data Rata-rata Suhu Sore Selama Penelitian (°C).....	33
11. Sidik Ragam Suhu Pagi dan Sore Selama Penelitian	35
12. Data Rata-rata pH Pagi Selama Penelitian (mg/l).....	35
13. Data Rata-rata pH Sore Selama Penelitian (mg/l).....	35
14. Sidik Ragam pH Pagi dan Sore Selama Penelitian	37
15. Data Rata-rata DO Pagi Selama Penelitian (mg/l)	37
16. Data Rata-rata DO Sore Selama Penelitian (mg/l).....	37
17. Sidik Ragam DO Pagi dan Sore Selama Penelitian	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian	44
2. Perhitungan Data Jumlah Telur (Fekunditas) Ikan Wader Pari	46
3. Uji Normalitas Jumlah Telur (Fekunditas) Ikan Wader Pari	46
4. Sidik Ragam Jumlah Telur (Fekunditas) Ikan Wader Pari	47
5. Perhitungan Data Daya Tetas (HR) Ikan Wader Pari	49
6. Uji Normalitas Daya Tetas (HR) Ikan Wader Pari	49
7. Sidik Ragam Daya Tetas (HR) Ikan Wader Pari	50
8. Perhitungan Data Rata-rata Suhu Pagi Selama Penelitian (°C)	51
9. Uji Normalitas Suhu Pagi	52
Sidik Ragam Suhu Pagi	53
10. Perhitungan Data Rata-rata Suhu Sore Selama Penelitian (°C)	53
11. Uji Normalitas Suhu Sore	54
Sidik Ragam Suhu Sore	55
12. Perhitungan Data Rata-rata pH Pagi Selama Penelitian	55
13. Uji Normalitas pH Pagi	56
Sidik Ragam pH Pagi	57
14. Perhitungan Data Rata-rata pH Sore Selama Penelitian	57
15. Uji Normalitas pH Sore	58
Sidik Ragam pH Sore	59
16. Perhitungan Data Rata-rata DO Pagi Selama Penelitian	59
17. Uji Normalitas DO Pagi	60
Sidik Ragam DO Pagi	61
18. Perhitungan Data Rata-rata DO Sore Selama Penelitian	61
19. Uji Normalitas DO Sore	62
Sidik Ragam DO Sore	63

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki perairan tawar sangat luas dan berpotensi besar dalam usaha budidaya berbagai jenis ikan air tawar. Sumber daya perairan Indonesia sendiri meliputi perairan umum (sungai, waduk, rawa), sawah (mina padi), dan kolam dengan total luas lahan 605.990 hektar. Perairan umum memiliki luas sekitar 141.690 hektar, sawah (mina padi) dengan luas 88.500 hektar dan perairan kolam seluas 375.800 hektar (Primyastanto, 2006).

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan salah satu ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi. Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) ini sering ditemukan hidup berkelompok di dasar sungai-sungai kecil berbatu yang memiliki arus sedang. Dalam upaya menjaga kelestarian sumberdaya ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) perlu diupayakan pengelolaan oleh beberapa informasi biologi ikan Wader. Sampai saat ini, stok ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) masih mengandalkan pasokan dari alam dan belum ada upaya untuk membudidayakannya. Menurut Sentosa (2010), ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan ikan air tawar yang hidup di perairan sungai. Ikan ini termasuk ke dalam subfamili Rasborinae, Famili Cyprinidae yang merupakan famili ikan terbesar di perairan tawar.

Domestikasi yaitu kegiatan pengadaptasian ikan-ikan alam (*wild species*) terhadap lingkungan baru seperti kolam, bak, pakan buatan, penanganan (*handling*) dan penanganan secara terkontrol. Tujuan domestikasi ini adalah agar ikan dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan baru secara terkontrol dan respon terhadap pakan buatan sehingga dapat tumbuh dan berkembang serta matang telur dan dapat dipijahkan (Maskur, 2002).

Dalam upaya pengembangan dan domestikasi spesies ikan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi seperti ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) ini diperlukan usaha budidaya yang diharapkan untuk dapat mengurangi beban eksploitasi sumber daya alam, bahkan dengan berhasilnya usaha pembenihan secara massal dan terkontrol akan memungkinkan penebaran kembali di perairan umum (Lisna, 2011).

Pertumbuhan populasi ikan di alam sangat tergantung pada strategi reproduksi dan respons dari perubahan lingkungan. Selama musim hujan (banjir), ikan pada umumnya memasuki perairan pedalaman hingga ke daerah rawa-rawa untuk melakukan pemijahan. Pemijahan adalah salah satu dari proses reproduksi ikan dan proses lainnya meliputi seksualitas dan fekunditas. Fekunditas merupakan salah satu fase yang memegang peranan penting untuk melangsungkan populasi dengan dinamikanya. Penangkapan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) di perairan umum cenderung tidak terkendali, karena hasil tangkapan merupakan prioritas bagi nelayan. Tidak jarang pada ikan yang siap memijah juga ikut tertangkap. Hal ini dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan populasi. Dikhawatirkan pada masa yang akan datang keberadaan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) akan terancam, seperti berupa kepunahan atau terjadi penurunan genetik. Oleh sebab itu, jenis ikan ini perlu dilestarikan melalui pengelolaan habitat dan populasi yang rasional. Untuk hal tersebut diperlukan informasi dan data tentang keadaan reproduksinya (Lisna, 2011).

Usaha budidaya yang dilakukan juga bertujuan untuk menghasilkan benih berkualitas, baik yang dapat dipasok secara kontinyu dan mudah dijangkau. Informasi tentang budidaya ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) tentang pemijahan ikan wader tersebut belum ada. Tujuannya untuk menjaga kelestariannya juga untuk memenuhi kebutuhan konsumsi ikan wader.

1.2 Perumusan Masalah

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan salah satu komoditas perairan tawar Indonesia yang memiliki nilai ekonomis sebagai ikan konsumsi. Ikan Wader termasuk ikan endemik yang perlu dilindungi dari penurunan populasinya akibat dari aktivitas manusia itu sendiri (kebutuhan akan protein hewani yang terjangkau harganya) dan ikan Wader banyak ditemukan pada perairan yang mengalir yang tidak terlalu dalam. Permintaan ikan wader dari tahun ke tahun semakin meningkat sehingga secara ekonomi cukup potensial untuk dibudidayakan. Namun pemenuhan kebutuhan ikan wader masih didapat dari alam liar. Untuk memenuhi kebutuhan permintaan masyarakat, perlu diiringi dengan peningkatan produksi dengan cara budidaya. Adapun sifat telur ikan wader yaitu menempel, sehingga dibutuhkan substrat. Tujuan diberikan substrat yaitu sebagai media bantu untuk merangsang pada proses pemijahan dan tempat penempelan telur agar tidak terkena arus. Sesuai dengan pernyataan Muchtar (2002), penggunaan substrat diperlukan, karena telur yang sudah dibuahi sering terlihat melekat pada daun atau benda yang ada didalam air.

Diperlukan penelitian tentang pengaruh substrat yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan Ikan Wader (*R. argyrotaenia*) untuk mengetahui substrat yang paling baik. Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh substrat yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan yang meliputi jumlah telur (fekunditas) dan daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tentang “Pengaruh Substrat Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)” yaitu untuk

mengetahui pengaruh substrat yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan yang meliputi jumlah telur (fekunditas) dan daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

1.4 Hipotesis

H_0 : Diduga pemberian substrat yang berbeda tidak berpengaruh pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

H_1 : Diduga pemberian substrat yang berbeda berpengaruh pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai informasi tentang pengaruh substrat yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) dan juga sebagai informasi tentang jumlah telur (fekunditas) dan daya tetas (HR). Sehingga dapat diketahui oleh para budidaya ikan khususnya petani ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) maupun masyarakat tentang pengaruh substrat yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

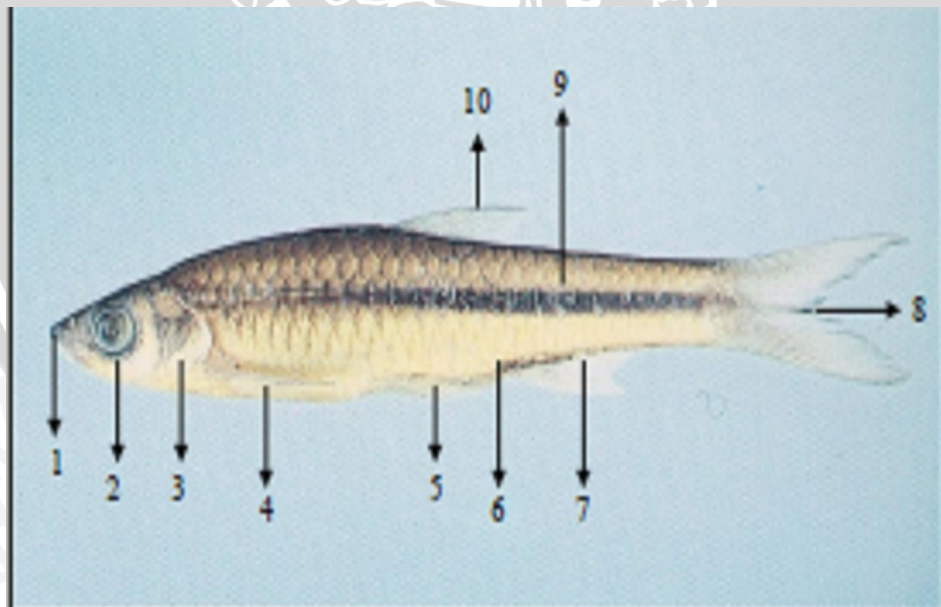
Penelitian dilaksanakan di UPT Pengembangan Budidaya Air Tawar Umbulan, Pasuruan, Jawa Timur pada bulan Maret 2014 hingga bulan April 2014

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Menurut Diana (2007), bentuk badan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) memanjang dan agak pipih seperti pada Gambar 1. Klasifikasi ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Rasbora</i>
Species	: <i>Rasbora argyrotaenia</i>



Gambar 1. Morfologi Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) . Keterangan: 1. Rostrum; 2. Organon visus; 3. Operculum; 4. Pinna Pectoralis; 5. Pinna Ventralis; 6. Anus; 7. Pinna Analis; 8. Pinna Caudalis; 9. Linea Lateralis; 10. Pinna Dorsalis (Diana, 2007).

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan ikan berukuran kecil yang sering ada di selokan atau sungai kecil dan sawah. Telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) menempel pada rerumputan. Ukuran ikan rata-rata berkisar dari 7 sampai dengan 20 cm, ikan ini mempunyai batang ekor yang tertutup oleh 14 sirip caudal dengan ukuran 1 sampai dengan 1,5 cm, sisik antara media lateralis dan awal *pinna ventralis*, garis warna gelap memanjang berawal dari *operculum* sampai pangkal sirip ekor dan membatasi bagian dorsal dan ventral ikan. Variasi bentuk badan dan warna kulit dalam jenis ini banyak sekali (Wooton, 1992).

Secara morfologi, ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) mudah dikenal dari bentuk badan yang panjang dan agak pipih pada bagian perutnya, sedangkan bagian punggungnya menggembung. Mulutnya menengadah dengan celah yang tidak terlalu panjang. Ikan wader jantan lebih ringan daripada ikan wader betina sebelum pemijahan di musim hujan terjadi karena gonad ikan betina penuh dengan telur yang segera dikeluarkan (Ahmad dan Nofrizal, 2011).

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan jenis ikan ovipar, postur tubuh ikan jantan ramping, terdapat 2 lubang kelamin dan memiliki 2 lubang kelamin. Sedangkan, pada ikan betina postur tubuhnya lebih besar pada bagian perut, terdapat 3 lubang kelamin dan jika distriping keluar telur (Nelson, 1984).

2.2 Habitat dan Daerah Penyebaran

Ikan wader pari secara umum tersebar hampir di wilayah Indonesia (Sumatera, Jawa, Kalimantan Lombok dan Bali) sedangkan di Negara lain tersebar di Malaysia, Filipina, Thailand, Vietnam, Kamboja, Brunei Darussalam, India hingga di sebagian Cina. Ikan wader pari dijumpai dalam kelompok besar di danau, parit atau sungai-sungai yang relatif tenang. Sampai sekarang, ikan jenis ini belum dibudidayakan secara intensif, sebagian besar masih ditangkap dari tangkapan liar yang adadi perairan umum (Anonymous, 2010).

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan ikan yang hidup di perairan tawar dan beraktivitas di permukaan air. Hewan diurnal yang aktif beraktifitas di siang hari, hidup berkoloni tidak pernah menyendiri di air yang jernih, tempat yang berarus tidak terlalu deras dengan dasar yang berpasir dan batu-batuan kecil. Ikan wader berada di sekitar tumbuhan yang dekat dengan perairan yang digunakan untuk ikan sebagai tempat berlindung, mempertahankan suhu tubuhnya pada siang hari serta untuk peletakan telur-telurnya pada bagian tumbuhan yang terendam air (Nelson, 1984 dalam Budiharjo, 2002).

2.3 Kebiasaan Makan

Menurut Pamungkas, *et al.*, (2003), kebiasaan makan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) berdasarkan analisis kandungan isi perutnya, yaitu *Chlorophyceae* (51,4%), *Myxophyceae* (11,5%), *Bacillariophyceae* (7,7%), *Custaceae* (7,0%) dan *Protozoa* (0,4%). Jadi lebih 70% makanan ikan Pantau yang diamati terdiri dari phytoplankton, sisanya berupa binatang kecil lainnya.

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) memakan pakan yang terapung atau tidak langsung tenggelam ke dasar perairan. Hal itu juga sesuai dengan kedudukan mulutnya yang menengadahkan miring ke atas dan kebiasaan hidupnya di bagian permukaan perairan. Di sawah dan kolam ikan ini juga memakan cacing kecil. Dengan demikian bahwa ikan pantau dapat juga menjadi omnivour dengan memakan pakan buatan yang berupa campuran tumbuhan dan binatang (Ahmad dan Nofrizal, 2011).

2.4 Reproduksi

Reproduksi merupakan salah satu mata rantai dalam siklus kehidupan yang terkait dengan mata rantai lainnya, yang akan menjamin kelangsungan hidup spesies. Siklus reproduksi pada ikan akan tetap berlangsung selama fungsi reproduksi masih normal. Faktor-faktor yang mengontrol siklus reproduksi di

perairan terdiri atas faktor fisika, kimia dan biologi. Ikan yang hidup di daerah tropis, faktor fisika yang mengontrol siklus reproduksi terutama temperatur, arus air dan substrat. Faktor kimia meliputi gas-gas terlarut, pH. Faktor biologi internal meliputi faktor fisiologis individu dan respon terhadap berbagai pengaruh lingkungan dan faktor eksternal meliputi patogen, predator dan kompetisi sesama spesies atau dengan spesies lain (Suryaningsih, 2012).

Pertumbuhan populasi ikan di alam sangat tergantung pada strategi reproduksi dan respons dari perubahan lingkungan. Selama musim hujan (banjir), ikan pada umumnya memasuki perairan pedalaman hingga ke daerah rawa-rawa untuk melakukan pemijahan. Pemijahan adalah salah satu dari proses reproduksi ikan, dan proses lainnya meliputi seksualitas dan fekunditas. Fekunditas merupakan salah satu fase yang memegang peranan penting untuk melangsungkan populasi dengan dinamikanya. Tidak jarang pada ikan yang matang gonad dan siap berpijah juga ikut tertangkap. Hal ini dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan populasi (Lisna, 2011).

Jenis ikan seperti juga pada Wader Pari (*R. argyrotaenia*) di alam terlihat mulai meningkat dalam musim hujan. Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) yang ditangkap selama musim penghujan (di bulan Oktober -Desember) berada dalam keadaan pematangan gamet dan memijah atau melepaskan gamet. Proses pematangan gamet berlangsung selama tiga bulan (September-November), dan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan jenis ikan yang memijah tidak sekaligus (partial spawner). Jadi ditinjau dari segi persyaratan memijah bagian dari syarat suatu jenis ikan sudah jinak, maka ikan Pantau (*R. argyrotaenia*) sudah memenuhinya (Ahmad dan Nofrizal, 2011).

Reproduksi ikan wader yaitu pada musim kawin ikan jantan menghampiri ikan betina, kemudian mempersiapkan daun untuk persiapan asuhannya. Ikan betina akan menggosok-gosok perutnya pada bagian bawah daun asuhan dan

ikan jantan meletakkan badannya pada ikan betina kemudian terjadi fertilisasi. Beberapa waktu setelah proses fertilisasi kemudian telur-telur yang telah dibuahi akan menempel pada daun atau rerumputan di sekitar perairan. Telur akan menetas pada 26-50 jam, larva mulai berenang pada 3-5 hari kemudian (Nelson, 1984)

2.5 Substrat dalam pemijahan

Menurut Sutisna dan Sutarmanto (2004), secara garis besar habitat/ substrat yang dibutuhkan oleh setiap ikan dalam berpijah dapat digolongkan menjadi 5 golongan yaitu:

- 1) *Phytophils* yaitu ikan-ikan yang membutuhkan vegetasi (tumbuhan) untuk menempelkan telur (*Adhesive*).
- 2) *Lithophils* yaitu ikan-ikan yang cara pemijahannya membutuhkan dasar perairan yang berbatu-batu. Contoh ikan Trout (*Salvelinus*).
- 3) *Psamophils* yaitu ikan-ikan yang pemijahannya memerlukan dasar perairan berpasir atau kadang-kadang pada akar tumbuh-tumbuhan.
- 4) *Pelagophils* yaitu ikan-ikan pemijahannya di perairan terbuka atau di kolam dan telur hasil pemijahan akan melayang-layang. Contoh: Bandeng.
- 5) *Ostracophils* yaitu ikan-ikan yang pemijahannya di karang-karang. Contoh : Ikan ekor kuning.

Menurut Adhyani (2008), penggunaan substrat ijuk ternyata dapat digunakan sebagai media tempat menempelnya telur karena telur ikan wader merupakan telur menempel (*adhesive*). Penggunaan substrat ijuk berperan dalam proses pemijahan.

2.6 Karakteristik substrat

2.6.1 Ijuk

Menurut Suryati (2013), serat ijuk adalah serat yang berwarna hitam yang diambil dari pohon aren. Serat ijuk (Gambar 2) memiliki banyak keistimewaan, diantaranya sifatnya yang awet tidak mudah busuk hingga ratusan tahun bahkan ribuan tahun serta tahan terhadap segala cuaca, serat ijuk juga memiliki sifat elastis, keras, tahan air dan sulit dicerna oleh organisme perusak. Karena ketersediaan di alam yang sangat banyak pemanfaatan serat ini diharapkan bisa mengurangi biaya produksi sehingga menghasilkan produk yang lebih murah dan ramah lingkungan.

Secara umum serat ijuk bersifat kuat, keras, kedap air, tahan terhadap radiasi matahari, tahan terhadap serangan rayap, dan lain-lain (Gambar 2). Berdasarkan sifat-sifat serat ijuk maka telah banyak dilakukan penelitian terhadap struktur, kandungan kimiawi, kandungan unsur, dan lain-lain. Secara kualitatif yang dikandung serat ijuk adalah karbon (C), natrium (Na), magnesium (Mg), silikon (Si), aluminium (Al), kalium (K), dan kalsium (Ca). Kandungan Kimiawi serat ijuk terdiri atas selulosa, lignin, hemiselulosa, abu, dan ekstraktif (Sitepu *et al.*, 2006).



Gambar 2. Ijuk (google image, 2014)

2.6.2 Eceng gondok (*E. crassipes*)

Menurut Setiawati (2004), tanaman eceng gondok merupakan tanaman air yang mempunyai beberapa keunggulan dalam kegiatan fotosintesis, penyediaan oksigen dan penyerapan sinar matahari (Gambar 13). Bagian dinding permukaan akar, batang dan daun memiliki lapisan yang sangat peka sehingga pada kedalaman yang ekstrem sampai 8 meter dibawah permukaan air masih mampu menyerap sinar matahari serta zat-zat yang terlarut dibawah permukaan air. Akar, batang dan daunnya juga memiliki kantung-kantung udara sehingga mampu mengapung di air.

Komposisi kimia eceng gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh, dan sifat daya serap tanaman tersebut. Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat, senyawa sulfida, selain itu juga mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi besar dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak, dan zat-zat lain (Haryanti, 2012).



Gambar 3. Eceng Gondok (*E. crassipes*) (google image, 2014)

2.6.3 Batu

Sebagian besar ikan memerlukan jenis substrat tertentu sebagai sarang

repository.ub.ac.id

untuk tempat pemijahan. Tempat pemijahan dapat berupa cekungan, batu-batuan (Gambar 4), vegetasi lumpur, sarang busa dan sebagainya (Helfman *et al*, 1997).

Menurut Sugiharto (1997) dalam Ngudiyono (2006), batu kerikil merupakan mineral alam yang berasal dari gunung berapi. Batu tersebut terbentuk akibat pendinginan secara cepat gas-gas dan material-material, sehingga permukaannya menjadi halus. Susunan kimia batu sebagai berikut (Tabel 1) :

Tabel 1. Susunan Kimia batu

No	Susunan Kimia	Prosentase
1	SiO ₂	50,62 %
2	Al ₂ O ₃	16,50 %
3	Fe ₂ O ₃	3,66 %
4	CaO	5,01 %
5	MgO	3,65 %
6	Na ₂ O	4,71 %
7	K ₂ O	2,49 %
8	SO ₄	0,04 %



Gambar 4. Batu (Ngudiyono, 2006)

2.7 Fekunditas

Fekunditas merupakan ukuran yang paling umum dipakai untuk mengukur potensi produksi pada ikan, karena relatif lebih mudah dihitung, yaitu jumlah telur di dalam ovari ikan betina. Fekunditas lebih sering dihubungkan dengan panjang dari pada dengan berat, karena panjang penyusutannya relatif kecil tidak seperti berat yang dapat berkurang dengan mudah (Effendie, 1997).

Peningkatan fekunditas berhubungan dengan peningkatan berat tubuh dan berat gonad. Fekunditas berbeda-beda tiap spesies dan kondisi lingkungan yang berbeda. Spesies ikan yang mempunyai fekunditas besar, pada umumnya memijah di daerah permukaan perairan sedangkan spesies yang mempunyai fekunditas kecil biasanya melindungi telurnya dari pemangsa atau menempelkan telurnya pada tanaman atau substrat lainnya. Fekunditas Pantau (*R. argyrotaenia*) di Waduk Cirata dengan panjang dan berat rata-rata 12,5 cm dan 33,5 gram adalah 3.350-5.230 butir (Rahmawati, 2006).

2.8 Kualitas Air

2.8.1 Suhu

Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi air. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2-3 kali lipat (Effendie, 2003).

Suhu merupakan pengatur utama proses fisika dan kimia yang terjadi di dalam perairan yang menentukan pertumbuhan ikan. Suhu air secara tidak langsung akan mempengaruhi kelarutan oksigen dan secara langsung

mempengaruhi proses kehidupan organisme. Menurut Pamungkas, *et al.* (2003), melaporkan bahwa ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) di sungai Kampar ditemukan hidup pada perairan dengan suhu air 26-30°C. Suhu optimum bagi ikan sangat diperlukan agar pertumbuhannya juga optimum.

2.8.2 Derajat Keasamaan (pH)

Derajat keasaman atau pH mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan organisme akuatik, sehingga seringkali pH dari suatu perairan dipakai sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya parameter air sebagai lingkungan hidup. Batas minimum toleransi ikan air tawar, pada umumnya pH 4 dan batas maksimumnya 11. Tetapi populasi ikan akan tumbuh dengan baik pada kisaran 6-9 (Dewi, 2008).

Menurut Silalahi (2009), organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah. pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik umumnya berkisar antara 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik.

Menurut Pamungkas, *et al.* (2003), melaporkan bahwa ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) di sungai Kampar ditemukan pada pH air 5-6.

2.8.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi metabolisme organisme perairan. Selain digunakan untuk aktivitas respirasi semua organisme air, oksigen terlarut juga digunakan oleh organisme pengurai (bakteri) dalam proses dekomposisi bahan organik di suatu perairan (Hariyadi, *et al.*, 1992).

Kebutuhan oksigen ikan bervariasi tergantung jenis, umur dan kondisi alami. Ikan kecil biasanya mengkonsumsi oksigen yang lebih besar dibandingkan ikan dewasa. Penurunan kelarutan oksigen secara kronis dapat menyebabkan stress pada ikan, sehingga meningkatkan peluang infeksi pada ikan (Wicaksono, 2005).



3. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- Akuarium pemijahan ukuran 60 x 30 x 36 cm sebanyak 12 buah
- Akuarium penetasan telur ukuran sebanyak 12 buah
- Timbangan Analitik (ketelitian 10^{-2} gr)
- Sesar
- Aerator
- Batu aerasi
- DO meter
- pH meter
- Thermometer
- Handtally counter
- Mikroskop binokuler
- Pipet tetes
- Object glass
- Stopkontak
- Beaker glass 250 ml
- Penggaris
- Nampan
- Kamera digital

3.1.2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Induk ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) jantan dan betina sejumlah 24

ekor dengan ukuran masing-masing panjang 10 cm dan berat 8 gr

- Ijuk
- Eceng gondok (*E. Crassipes*)
- Batu
- Kuning telur
- Pakan pellet T-78 dengan komposisi yaitu protein 25%, lemak 3%, serat 5% dan kadar air 12%
- Air
- Tissue
- Kertas label

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Eksperimental merupakan jenis penelitian yang memanipulasi (mengatur, merekadaya) atau mengontrol (mengendalikan) situasi alamiah menjadi situasi artificial (buatan) sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian eksperimental memungkinkan peneliti mengambil kesimpulan adanya hubungan sebab-akibat diantara variabel-variabel dan hubungan ini sifatnya empirik. Penelitian eksperimental juga lebih memungkinkan diperolehnya kesimpulan yang valid (sahih) mengenai sebab-akibat dibandingkan dengan yang bisa diperoleh dengan metode lain (Amirin, 1990).

Teknik pengambilan data dapat dilakukan dengan cara observasi langsung. Dimana observasi langsung yaitu pencatatan pengamatan secara sistematis terhadap fenomena yang diselidiki baik pengamatan yang dilakukan dalam situasi yang sebenarnya maupun situasi buatan yang khusus diadakan (Surachmad, 1989).

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dimana diberikan perlakuan yang berbeda secara acak dalam satu kelompok. Rancangan acak lengkap (RAL) digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam, sehingga rancangan acak lengkap (RAL) banyak digunakan untuk percobaan laboratorium, rumah kaca, dan peternakan (Sastrosupadi, 1995).

Dalam penelitian ini, sebagai perlakuan yaitu dengan diterapkannya substrat yang berbeda (ijuk, eceng gondok (*E. crassipes*), batu) pada ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) dengan perbandingan ikannya 1:1 yaitu 1 jantan dan 1 betina. Indukan jantan dan betina masing-masing memiliki berat dan panjang yang sama yaitu beratnya sebesar 8 gr dan panjang sebesar 10 cm. Dari perlakuan substrat yang berbeda tersebut dapat dilihat hasil data pengamatan terhadap jumlah telur (fekunditas) dan daya tetas (HR) yang dihasilkan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

Perlakuan dalam penelitian ini yaitu:

Perlakuan K : Pemberian tanpa substrat pada akuarium yang berisi ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) sebanyak 2 ekor/ 47 liter.

Perlakuan A : Pemberian substrat batu pada akuarium yang berisi ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) sebanyak 2 ekor/ 47 liter.

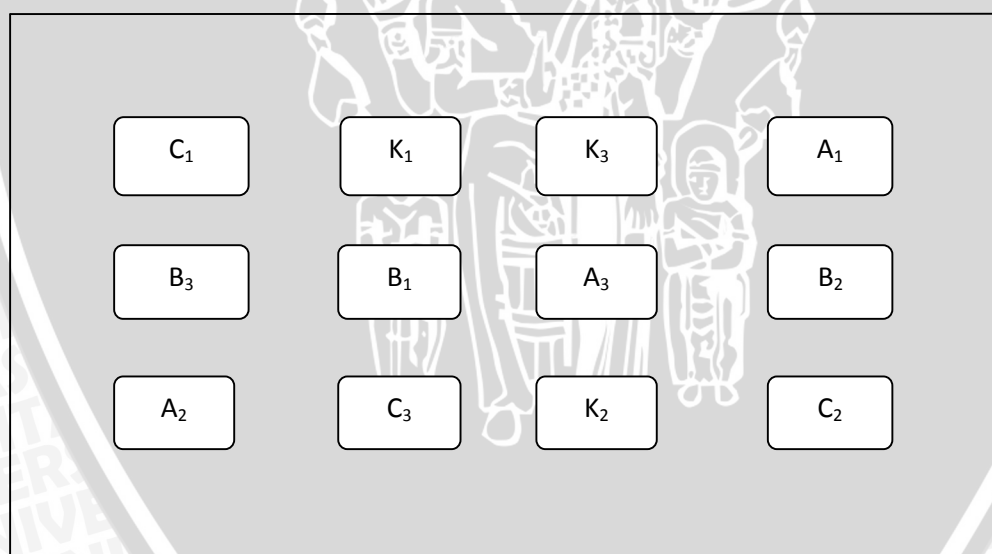
Perlakuan B : Pemberian substrat ijuk pada akuarium yang berisi ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) sebanyak 2 ekor/ 47 liter.

Perlakuan C : Pemberian substrat eceng gondok (*E. crassipes*) pada akuarium yang berisi ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) sebanyak 2 ekor / 47 liter.

Tabel 2. Rancangan Perlakuan

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
K	K 1	K 2	K 3
A	A 1	A 2	A 3
B	B 1	B 2	B 3
C	C1	C2	C3

Dalam perlakuan ini, masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 3 kali yang ditempatkan secara acak seperti pada denah penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Denah Penelitian

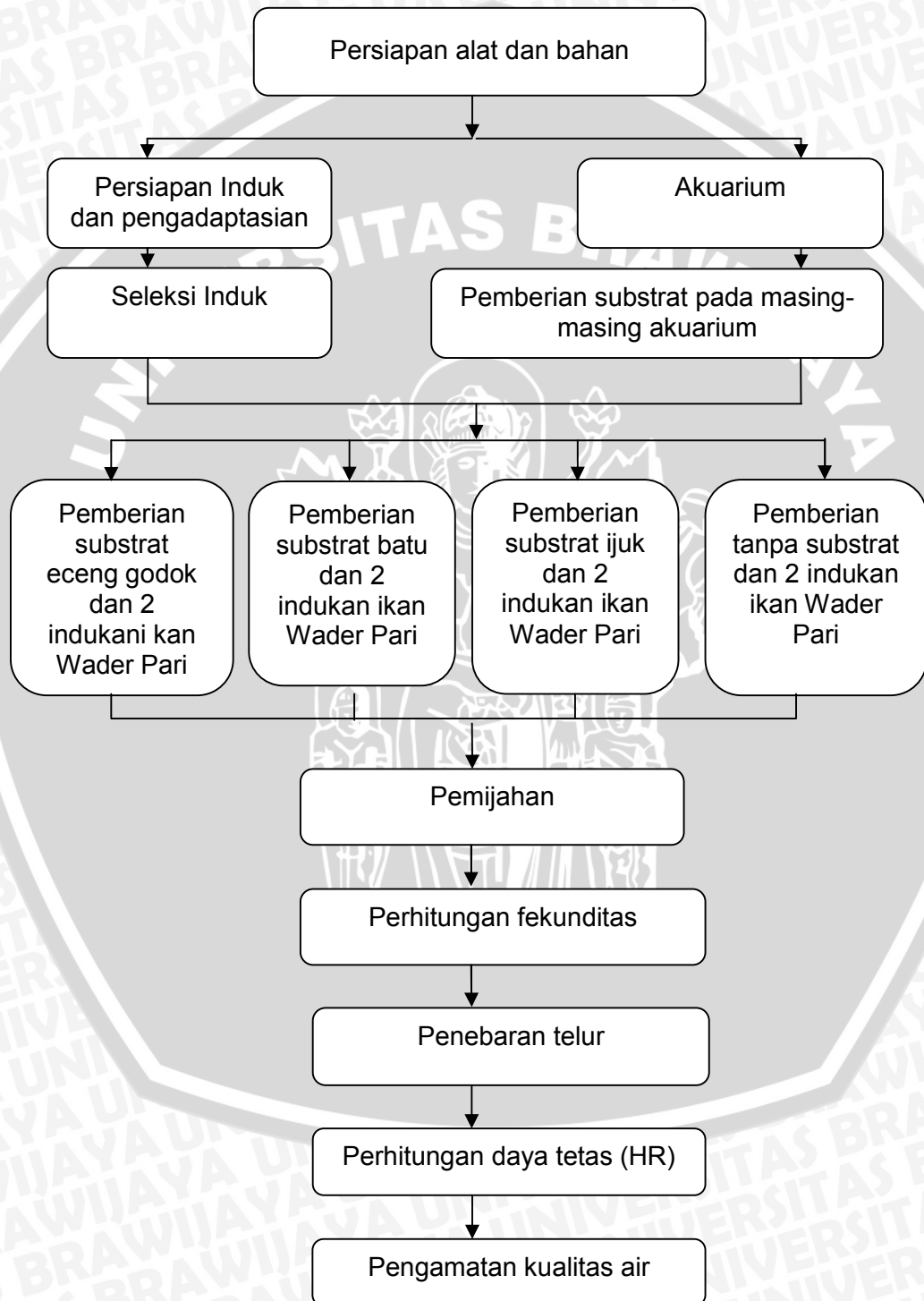
Keterangan:

- K : Kontrol
- A : Perlakuan dengan substrat batu
- B : Perlakuan dengan substrat ijuk
- C : Perlakuan dengan substrat eceng gondok (*E. Crassipes*).
- 1,2,3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Alur Penelitian

Alur yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Alur Penelitian

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Persiapan Wadah dan Peralatan

Sebelum melakukan kegiatan penelitian dilakukan persiapan wadah dan peralatan. Akuarium ukuran 60 x 30 x 36 cm disiapkan sebanyak 12 buah untuk pemijahan dan akuarium penetasan telur ukuran sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan akuarium dibersihkan, setelah itu dikeringkan. Akuarium didesain sedemikian rupa untuk memberikan air yang mengalir kemudian akuarium diisi dengan air. Serta bak ukuran 2 x 1 meter disiapkan sebanyak 12 buah untuk pemeliharaan larva dan dibersihkan setelah itu dikeringkan.

b. Persiapan Media Substrat

Setelah akuarium diisi air, dilakukan persiapan substrat seperti ijuk, eceng gondok (*E. Crassipes*) dan batu dengan dicuci terlebih dulu agar kotoran yang menempel pada masing-masing substrat tidak ikut dalam akuarium. Kemudian substrat ijuk diletakkan di dalam akuarium dengan menutupi seluruh dasar akuarium, sedangkan substrat eceng gondok diletakkan di dalam akuarium dengan luasan setengah dari luasan akuarium dan pada substrat batu diletakkan di dalam akuarium dengan ketebalan 2 cm.

c. Seleksi Induk Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Seleksi induk dilakukan terhadap induk ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) jantan dan betina yang telah matang gonad. Langkah pertama yang dilakukan pada proses seleksi induk (Gambar 7) di UPTPBAT Umbulan adalah mengambil indukan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) jantan dan betina (Gambar 8a dan 8b) dari kolam pemeliharaan induk yang sebelumnya ikan Wader Pari sudah di adaptasikan selama 3 hari. Ciri indukan yang siap memijah dapat dilihat dari keadaan fisiknya yaitu pada induk betina perut membuncit, lubang papila merah dan kurang agresif. Sedangkan pada induk jantan pergerakan lebih agresif dan apabila di *stripping* akan mengeluarkan sperma dan telur. Menurut Mantau *et al.*,

(2004), induk betina matang kelamin ditandai dengan gerakan yang lamban, perut membesar atau buncit kearah belakang, jika diraba terasa lunak dan bila diurut akan keluar cairan kuning kemerahan. Sedangkan untuk jantan gerakannya lincah, badannya langsing dan jika perut diurut akan keluar cairan sperma berwarna putih seperti susu.



Gambar 7. Seleksi induk



(a)

(b)



(c)

Gambar 8. Seleksi induk jantan (a), seleksi induk betina (b), seleksi induk jantan dan betina

d. Penebaran Induk

Setelah induk ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) di seleksi, kemudian induk ditebar di akuarium sesuai dengan perlakuan masing - masing. Padat tebar yang digunakan yaitu sebanyak 2 ekor per akuarium dengan masing-masing berat total sebesar 8,3 gram dan panjang sebesar 10 cm.

e. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan penimbangan berat awal (w_0) dan panjang ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*). Setelah itu indukan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) ditebar didalam masing – masing akuarium yang sudah diberi perlakuan, yakni perlakuan A dengan pemberian substrat batu, perlakuan B dengan pemberian substrat ijuk, perlakuan C dengan pemberian substrat eceng gondok (*E. Crassipes*), serta kontrol tanpa pemberian substrat. Setelah itu Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) akan memijah pada malam harinya. Tingkah laku ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) selama proses pemijahan yaitu induk jantan akan mengejar-ngejar induk betina sambil menggesek-gesek badannya pada induk betina. Selama proses ini berlangsung, induk betina akan berenang mendekati substrat (ijuk, eceng gondok, batu) dan melepaskan telurnya. Hal ini diikuti oleh perilaku induk jantan di belakangnya yang mengeluarkan sperma untuk membuahi telur. Bila pemijahan telah selesai, induk harus segera diangkat dan dikembalikan ke kolam pemeliharaan induk karena dikhawatirkan induk akan memakan telurnya sendiri.

Selanjutnya telur dihitung manual dan dipindahkan kedalam akuarium penetasan dan diberikan aerasi kuat agar telur tidak menggumpal menjadi satu. Telur akan menetas 1 x 24 jam, setelah itu telur yang menetas dihitung secara manual untuk mengetahui daya tetas (HR). Selama masa pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air (suhu,pH, DO) pagi dan sore hari.

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Parameter Utama

a. Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang dihasilkan oleh induk betina per ekor. Parameter yang digunakan untuk mengukur fekunditas ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) dengan metode jumlah yang perhitungan dilakukan satu per satu.

b. Daya Tetas (HR)

Daya tetas adalah telur atau jumlah telur yang menetas. Menurut Effendi (2004), daya tetas (HR) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ini :

$$HR = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas (ekor)}}{\text{Jumlah total telur}} \times 100 \%$$

3.5.2 Parameter Penunjang

a. Suhu

Pengukuran suhu diukur dengan menggunakan DO meter yaitu dengan mencelupkan batang DO meter yang sebelumnya sudah dikalibrasi dengan menggunakan akuades ke dalam akuarium. Selanjutnya ditunggu beberapa saat dan dilihat angka yang tertera pada layar digital DO meter. Pengukuran suhu dilakukan pada pagi dan sore hari selama penelitian.

b. pH

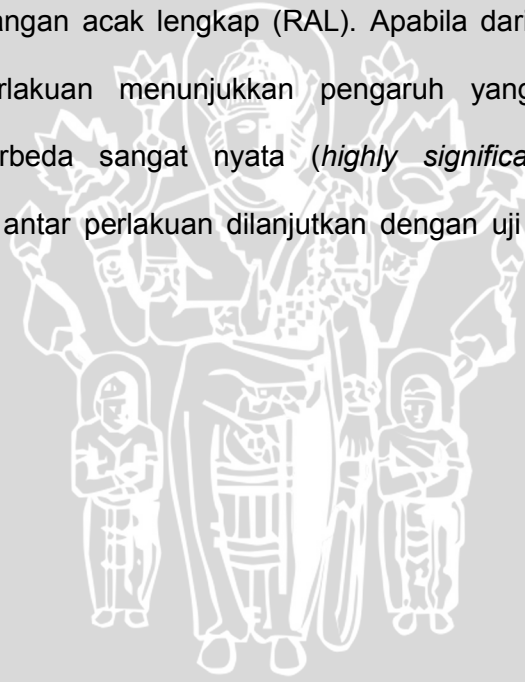
Pengukuran pH diukur dengan menggunakan pH pen, yaitu dengan mencelupkan batang pH pen yang sebelumnya sudah dikalibrasi menggunakan akuades ke dalam akuarium. Setelah itu, dilihat angka yang tertera pada layar digital pH meter. Pengukuran dilakukan pada pagi dan sore hari selama penelitian.

c. Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut menggunakan DO meter, yaitu dengan mencelupkan batang DO meter yang sebelumnya sudah dikalibrasi menggunakan akuades ke dalam akuarium. Setelah itu, dilihat angka yang tertera pada layar digital DO meter. Pengukuran dilakukan pada pagi dan sore hari selama penelitian.

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian di analisa secara statistik dengan menggunakan analisa keragaman (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*), maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata kecil).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Utama

4.1.1 Jumlah Telur (Fekunditas)

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*). Menurut Hunter *et al.*, (1992) dalam Makmur (2006), fekunditas adalah jumlah telur matang dalam ovarium yang akan dikeluarkan pemijahan. Sebelum dilakukan analisis data maka dilakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan sebuah data, dari Lampiran 3 menunjukkan hasil uji adalah data normal sehingga data dilanjutkan dengan sidik ragam. Selanjutnya data hasil penelitian jumlah telur (fekunditas) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data pengamatan jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) pada masing-masing perlakuan (butir)

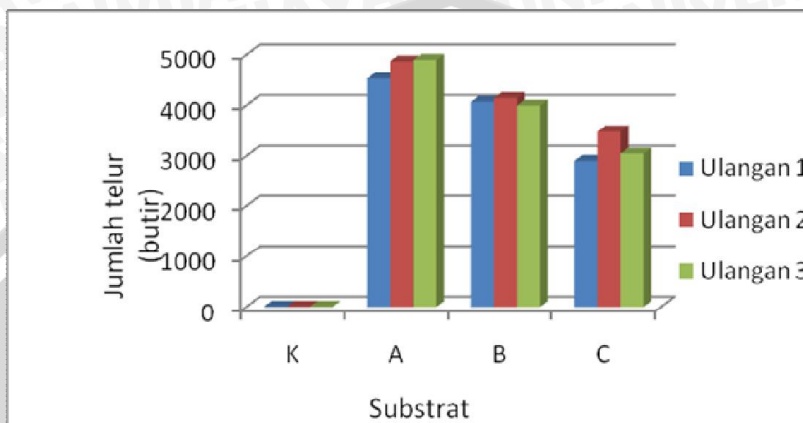
Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata (butir)
	1	2	3		
K	0	0	0	0	0
A	4.524	4.872	4.898	14.294	4.765
B	4.071	4.146	3.996	12.213	4.071
C	2.904	3.489	3.047	9.440	3.147

Keterangan:

- K : Kontrol tanpa perlakuan
- A : Pemberian substrat batu
- B : Pemberian substrat ijuk
- C : Pemberian substrat eceng gondok (*E. crassipes*)

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata fekunditas (jumlah telur) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) yang tertinggi adalah sebesar 4.765 butir yakni pada perlakuan A (pemberian substrat batu), selanjutnya diikuti perlakuan B (pemberian substrat ijuk) dengan rata-rata

4.071 butir dan perlakuan C (pemberian substrat eceng gondok) dengan rata-rata 3.147 butir. Nilai terendah pada perlakuan kontrol sebesar 0 dimana pada perlakuan kontrol tidak diberi perlakuan sama sekali. Data hubungan antara jumlah telur dengan jenis perlakuan dapat dilihat dalam diagram pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram jumlah telur (butir)

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa perlakuan A didapatkan jumlah telur tertinggi sebesar 4.898 butir pada ulangan ke-3 kemudian diikuti dengan perlakuan B sebesar 4.146 butir pada ulangan ke-2 dan perlakuan C sebesar 3.489 butir pada ulangan ke-2. Sedangkan pada perlakuan kontrol tidak menghasilkan telur. Hasil sidik ragam (Lampiran 4) untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh terhadap jumlah telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*). Hasil sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sidik ragam jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Uji F		
				F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	39.847.567,58	13.282.522,53	373,52**	4,07	7,59
Acak	8	284.481,33	35.560,17			
Total	11	40.132.048,92				

Keterangan: ** berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) diperoleh hasil berbeda sangat nyata pada F hitung, yang berarti pemberian perlakuan substrat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah telur (fekunditas), sehingga penelitian ini menerima H_1 dan menolak H_0 . Selanjutnya dilakukan uji BNT (Lampiran 4) untuk mengetahui pengaruh masing-masing substrat terhadap jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Data uji BNT jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Rata-Rata Perlakuan	K (0)	C (3.147)	B (4.071)	A (4.765)	Notasi
K (0)	-	-	-	-	A
C (3.147)	3.147**	-	-	-	B
B (4.071)	4.071**	924**	-	-	C
A (4.765)	4.765**	1.618**	694**	-	D

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata) , * (berbeda nyata), ** (berbeda sangat nyata)

Berdasarkan hasil uji BNT tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa urutan yang terbaik mulai perlakuan A dengan substrat batu, diikuti perlakuan B dengan substrat ijuk, selanjutnya perlakuan C dengan substrat eceng gondok dan yang terakhir tanpa perlakuan (kontrol).

Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan ikan yang habitatnya di perairan terbuka dengan arus deras dan dasar perairannya yaitu batu. Pada penelitian ini yang terbaik pada perlakuan batu dikarenakan ikan wader pari memilih tempat yang nyaman sesuai dengan habitat aslinya untuk memijah. Dengan tempat yang nyaman ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) akan mengeluarkan telur dengan jumlah banyak. Hal ini sesuai dengan Kerr (1997), studi yang telah menunjukkan bahwa telur dengan kelangsungan hidup tertinggi pada substrat batu kasar bersih dan batu bulat, diselingi dengan kerikil,

menemukan bahwa rata-rata kelangsungan hidup telur walleye 25-35% pada substrat kerikil di danau dibandingkan dengan tingkat kelangsungan hidup 0,6-2,4% untuk telur diletakkan di atas kotoran dan detritus substrat. Menurut Sutisna dan Sutarmanto (2004), secara garis besar habitat/substrat yang dibutuhkan oleh setiap ikan dalam berpijah dapat digolongkan menjadi: Phytophils yaitu ikan-ikan yang membutuhkan vegetasi (tumbuhan) untuk menempelkan telur, psamophils yaitu ikan-ikan yang pemijahannya memerlukan dasar perairan berpasir atau kadang-kadang pada akar tumbuh-tumbuhan, dan lithophils yaitu ikan-ikan yang cara pemijahannya membutuhkan dasar perairan yang berbatu-batu.

Dalam proses pematangan gonad, Lingkungan tempat hidup ikan bisa menghasilkan sinyal yang kemudian diterima oleh sistem saraf pusat ikan itu akan diteruskan ke hipotalamus. Akibatnya, hipotalamus melepaskan hormon GnRH (*Gonadotropin realizing hormone*) yang selanjutnya bekerja pada kelenjar hipofisa. Akibatnya, hipofisa menyekresikan hormon Gondotropin -II yang bekerja pada gonad. Akibat hormon gonadotropin-II, gonad menyintesis hormon steroid pemicu pematangan (steroid) yang menyebabkan inti telur mengalami migrasi dan pelepasan, lalu dilanjutkan dengan proses ovulasi. Ovulasi adalah proses keluarnya telur dari tubuh induk. Telur yang dikeluarkan pada proses ovulasi tersebut telah mencapai kematangan fisiologis dan siap dibuahi oleh sperma. Menurut Rustidja (2001), faktor lingkungan merupakan stimuli yang dapat ditangkap oleh alat indra. Informasi tersebut akan diteruskan ke hipotalamus melalui serabut saraf. Selanjutnya hipotalamus akan mengeluarkan Releasing Hormon Gonadotropin yang dapat merangsang kelenjar hipofisa memproduksi hormon gonadotropin. Hormon gonadotropin ini melalui aliran darah akan menuju gonad dan merangsang pertumbuhan gonad dalam memproduksi hormon steroid yang merupakan mediator langsung untuk pemijahan.

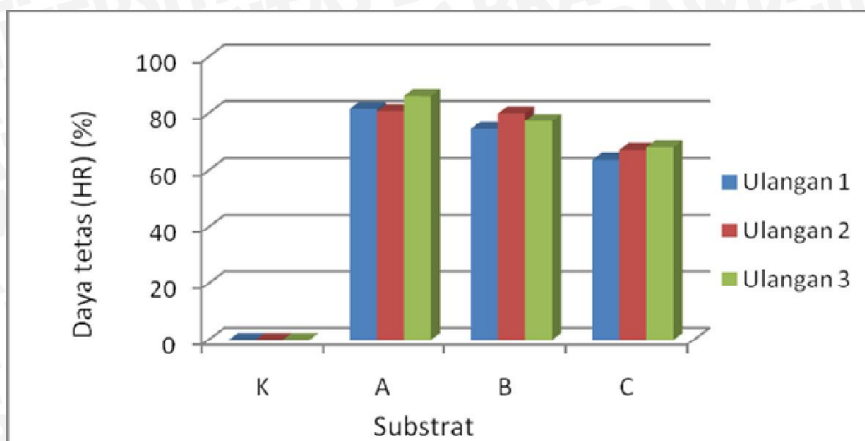
4.1.2 Daya Tetas (HR)

Daya tetas telur atau *Hatching Rate* (HR) dipengaruhi oleh faktor kualitas telur dan lingkungan. Sebelum dilakukan analisis data maka dilakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan sebuah data, dari Lampiran 6 menunjukkan hasil uji adalah normal data sehingga data dilanjutkan dengan sidik ragam. Selanjutnya data hasil penelitian daya tetas (HR) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data pengamatan daya tetas (HR) telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) pada masing-masing perlakuan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata (%)
	1	2	3		
K	0	0	0	0	0
A	81,6	80,8	86	248,4	82,8
B	74,4	80	77,2	231,6	77,2
C	63,7	67,1	68	198,8	66,3

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata daya tetas telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) yang tertinggi adalah sebesar 82,8% yakni pada perlakuan A (pemberian substrat batu), selanjutnya diikuti perlakuan B (pemberian substrat ijuk) dengan rata-rata sebesar 77,2 % dan perlakuan C (pemberian substrat eceng gondok) dengan rata-rata sebesar 66,3 %. Nilai terendah adalah sebesar 0 % yakni tanpa perlakuan. Data hubungan antara daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) dengan jenis perlakuan dapat dilihat dalam diagram pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram Daya Tetas Telur (%)

Berdasarkan gambar 10 dapat diketahui bahwa perlakuan A (substrat batu) didapatkan daya tetas tertinggi sebesar 86% pada ulangan ke-3 kemudian diikuti dengan perlakuan B (substrat ijuk) sebesar 80% pada ulangan ke-2 dan perlakuan C (substrat eceng gondok) sebesar 68% pada ulangan ke-3. Hal ini disebabkan sifat telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) yaitu *adhesive* (menempel) sehingga penetasan telur dilakukan pada air yang diberi aerasi untuk menjamin ketersediaan oksigen terlarut dan telur tidak menggumpal. Menurut Sumantadinata (1981), aerasi yang kuat dengan tipe telur ikan yang bersifat melekat (*adhesive*) kemungkinan besar sebagai salah satu faktor untuk menentukan keberhasilan penetasan. Hasil sidik ragam (Lampiran 7) untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh terhadap daya tetas telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*). Hasil sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Sidik ragam daya tetas (HR) telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	uji F		
				F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	13.223,4	4.407,8	846,70**	4,07	7,59
Acak	8	50,18	6,27			
Total	11	13.273,58				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) diperoleh hasil berbeda sangat nyata pada F hitung, yang berarti pemberian perlakuan substrat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya tetas (HR), sehingga penelitian ini menerima H_1 dan menolak H_0 . Selanjutnya dilakukan uji BNT (Lampiran 7) untuk mengetahui pengaruh masing-masing substrat terhadap daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) seperti pada tabel 8.

Tabel 8. Data Uji BNT terhadap daya tetas (HR) telur ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

Rata-Rata Perlakuan	K (0)	C (66,3)	B (77,2)	A (82,8)	Notasi
K (0)	-	-	-	-	a
C (66,3)	66,3**	-	-	-	b
B (77,2)	77,2**	10,9**	-	-	c
A (82,8)	82,8**	16,5**	5,6*	-	d

Keterangan : ns (tidak berbeda nyata) * (berbeda nyata) ** (berbeda sangat nyata).

Berdasarkan hasil uji BNT tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa urutan mulai perlakuan yang terbaik berturut-turut perlakuan A dengan substrat batu, perlakuan B dengan substrat ijuk, perlakuan C dengan substrat eceng gondok dan yang terakhir tanpa perlakuan (kontrol). Dari ketiga substrat yang paling terbaik yaitu pada substrat batu.

Daya tetas dipengaruhi oleh substrat pemijahan dimana telur ikan yang terselip di celah substrat seperti eceng gondok dan ijuk yang sperma sulit untuk masuk kedalam telur sehingga telur banyak yang tidak terbuahi berwarna buram mengakibatkan penetasan telur rendah sedangkan pada substrat batu sperma mudah masuk ke dalam telur karena berada di atas permukaan batu sehingga telur banyak yang terbuahi berwarna transparan. Selain itu daya tetas juga dipengaruhi faktor lainnya seperti faktor lingkungan. Menurut Woynarovich dan Hovart (1980), bahwa telur yang dibuahi akan terlihat transparan dan isinya jernih

sedangkan telur yang tidak dibuahi akan terlihat berwarna putih. Menurut Widiyati *et al.*, (1992) dalam Hijriyati (2012), telur yang telah dibuahi akan berkembang dan menetas dengan normal jika didukung oleh kondisi lingkungan yang baik antara lain kadar oksigen yang cukup, suhu yang sesuai dan air bersih yang bebas mikroorganisme yang dapat mematikan telur.

4.2 Parameter penunjang

4.2.1 Suhu (°C)

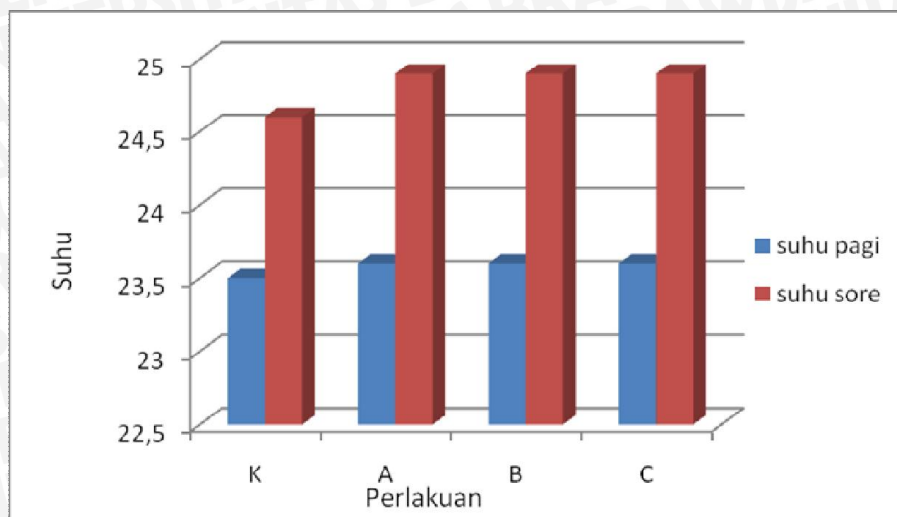
Selama penelitian dilakukan pengukuran suhu pada pukul 07.00 WIB dan pukul 15.00 WIB. Didapatkan data rata-rata suhu pagi dan suhu sore yang dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10. Untuk mengetahui perbedaan pH pagi dan sore setiap perlakuan dapat dilihat pada dilihat Gambar 11.

Tabel 9. Data Rata-rata Suhu Pagi Selama Penelitian (°C)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	23,5	23,5	23,4	70,4	23,5
A	23,6	23,6	23,5	70,7	23,6
B	23,6	23,6	23,5	70,7	23,6
C	23,6	23,6	23,7	70,9	23,6
Total				282,7	

Tabel 10. Data Rata-rata Suhu Sore Selama Penelitian (°C)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	24,4	24,6	24,9	73,9	24,6
A	24,9	24,9	24,8	74,6	24,9
B	24,9	24,9	24,9	74,7	24,9
C	25	24,9	24,9	74,8	24,9
Total				298	



Gambar 11. Diagram Rata-rata Suhu Pagi dan Sore Selama Penelitian (°C)

Dari data rata-rata suhu media pemeliharaan tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan C memiliki suhu rata-rata tertinggi pada pagi dan sore hari, sedangkan perlakuan A memiliki suhu rata-rata terendah pada pagi dan sore hari. Namun secara umum kisaran suhu selama penelitian pada masing-masing perlakuan masih dalam kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan wader pari yaitu berkisar antara 23,5– 24,9°C dan tidak mengalami fluktuasi suhu yang tinggi. Menurut Diana (2007), ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) merupakan ikan air tawar yang hidup pada suhu optimum dengan kisaran antara 20-26°C. Budiharjo (2002) menambahkan bahwa suhu optimum bagi ikan sangat diperlukan agar pertumbuhannya juga optimum. Kisaran suhu yang tidak optimal dapat mengganggu proses metabolisme pada ikan wader.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh substrat yang berbeda terhadap suhu pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*), maka dilakukan analisis statistik. Berdasarkan data pada Tabel 9 dan Tabel 10 dilakukan analisis statistik untuk melihat normalitas data (Lampiran 9 dan 11). Selanjutnya dilakukan sidik ragam, kemudian didapatkan hasil sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Sidik Ragam Suhu Pagi dan Sore Selama Penelitian

		db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Suhu_pagi	Perlakuan	3	0,1	0,033	0,0955 ^{ns}	4,07	7,59
	Acak	8	0,5	0,0625			
	Total	11					
Suhu_sore	Perlakuan	3	0,2	0,056	3,175 ^{ns}	4,07	7,59
	Acak	8	0,1	0,017			
	Total	11					

Keterangan :Nilai F hitung kurang dari F 5% = tidak berbeda nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan substrat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap suhu pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*), hal tersebut dilihat dari nilai F hitung yang nilainya kurang dari nilai F 1% dan F 5%, maka tidak dilanjutkan dalam uji BNT.

4.2.2 pH

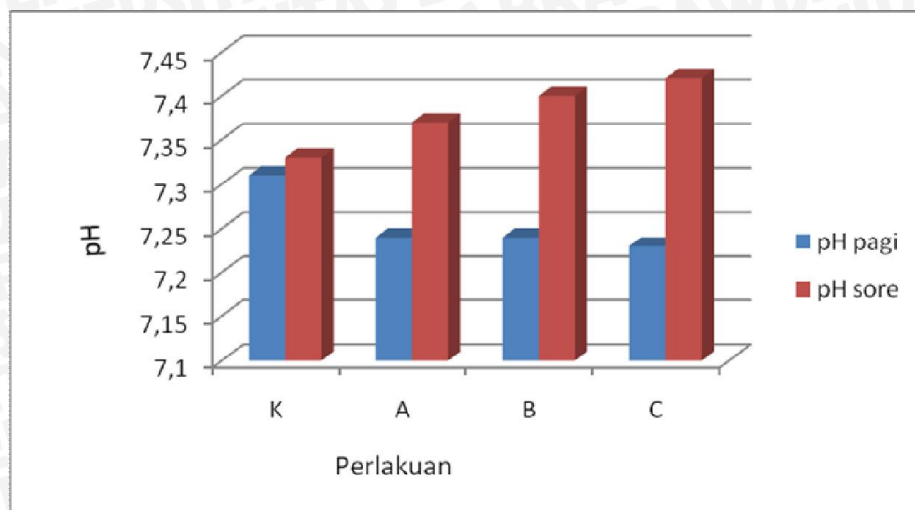
Selama penelitian dilakukan pengukuran pH air pada pagi hari sekitar jam 07.00 WIB dan sore hari sekitar 15.00 WIB. Didapatkan hasil pengukuran pH air seperti yang terlihat pada Tabel 12 dan Tabel 13. Untuk mengetahui perbedaan pH pagi dan sore setiap perlakuan dapat dilihat pada dilihat Gambar 12.

Tabel 12. Data Rata-rata pH Pagi Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	7,19	7,48	7,26	21,92	7,31
A	7,23	7,24	7,24	21,71	7,24
B	7,24	7,24	7,24	21,72	7,24
C	7,23	7,23	7,48	21,94	7,31
Total				87,29	

Tabel 13. Data Rata-rata pH Sore Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	7,31	7,43	7,26	21,99	7,33
A	7,33	7,38	7,41	22,11	7,37
B	7,39	7,39	7,42	22,19	7,40
C	7,40	7,40	7,46	22,26	7,42
Total				88,55	



Gambar 12. Diagram Rata-rata pH Pagi dan Sore Selama Penelitian

Dari data rata-rata pH pagi dan sore diketahui bahwa perlakuan C memiliki pH pagi dan sore tertinggi, sedangkan perlakuan K memiliki pH pagi dan sore terendah. Namun secara umum kisaran pH selama penelitian pada masing-masing perlakuan masih dalam kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan wader pari yaitu berkisar antara 7,24 - 7,48. Menurut Silalahi (2009), pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik umumnya berkisar antara 7-8,5. Namun berbeda dengan pendapat Pamungkas, *et al.* (2003) yang menyebutkan bahwa ikan wader pari di sungai Kampar ditemukan pada pH air 5-6. Hal ini disebabkan karena kondisi di alam lebih dipengaruhi oleh cuaca. Hujan memberi dampak yang penting bagi perubahan pH air sehingga antara pengamatan pH di alam dengan pengamatan pH di akuarium berbeda jauh.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh perlakuan substrat yang berbeda terhadap pH pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*), maka dilakukan analisis statistik. Berdasarkan data pada Tabel 12 dan Tabel 13 dilakukan analisis statistik untuk melihat normalitas data (Lampiran 13 dan 15). Selanjutnya dilakukan sidik ragam, kemudian didapatkan hasil sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Sidik Ragam pH Pagi dan Sore Selama Penelitian

		db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Ph_pagi	Perlakuan	3	0,1	0,033	2,64 ^{ns}	4,07	7,59
	Acak	8	0,1	0,0125			
	Total	11					
Ph_sore	Perlakuan	3	0,1	0,033	0,63 ^{ns}	4,07	7,59
	Acak	8	0,42	0,0525			
	Total	11					

Keterangan :Nilai F hitung kurang dari F 5% = tidak berbeda nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan substrat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*), hal tersebut dilihat dari nilai F hitung yang nilainya kurang dari nilai F 1% dan F 5%, maka tidak dilanjutkan dalam uji BNT.

4.3.3 DO (*Dissolved Oxygen*) (mg/l)

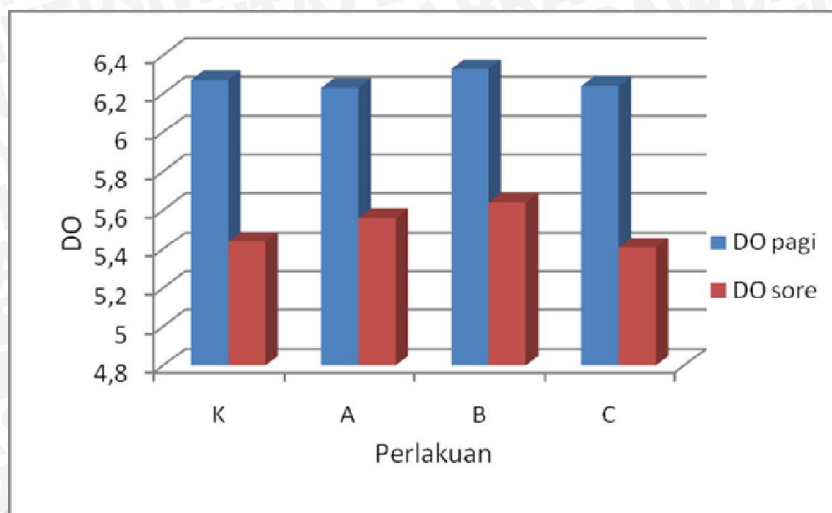
Selama penelitian dilakukan pengukuran suhu pada pukul 07.00 WIB dan pukul 15.00 WIB. Didapatkan data rata-rata DO pagi dan suhu sore yang dapat dilihat pada Tabel 15 dan Tabel 16. Untuk mengetahui perbedaan DO pagi dan sore setiap perlakuan dapat dilihat pada dilihat Gambar 13.

Tabel 15. Data Rata-rata DO Pagi Selama Penelitian (mg/l)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	6,25	6,30	6,26	18,81	6,27
A	6,22	6,21	6,25	18,68	6,23
B	6,29	6,33	6,36	18,98	6,33
C	6,19	6,23	6,31	18,73	6,24
Total				75,20	

Tabel 16. Data Rata-rata DO Pagi Selama Penelitian (mg/l)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	5,13	5,50	5,70	16,33	5,44
A	5,52	5,50	5,68	16,70	5,56
B	5,49	5,74	5,70	16,93	5,64
C	5,44	5,59	5,19	16,22	5,41
Total				66,18	



Gambar 13. Diagram Rata-rata DO Pagi dan Sore Selama Penelitian (mg/l)

Dari data rata-rata DO tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan B memiliki rata-rata DO tertinggi pada pagi dan sore hari. Sedangkan perlakuan A memiliki rata-rata DO terendah pada pagi hari dan perlakuan C memiliki rata-rata DO terendah pada sore hari. Namun secara umum kisaran DO selama penelitian pada masing-masing perlakuan masih dalam kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan wader pari yaitu berkisar antara 5,41 – 6,33 mg/l. Menurut Diana (2007), kandungan oksigen terlarut yang optimum bagi pertumbuhan ikan wader pari nilainya diatas 3,5 mg/l. Budiharjo (2002) menambahkan bahwa kestabilan kadar oksigen terlarut di dalam perairan perlu diperhatikan guna menjaga kondisi lingkungan yang baik untuk individu dapat tumbuh dan berkembang.

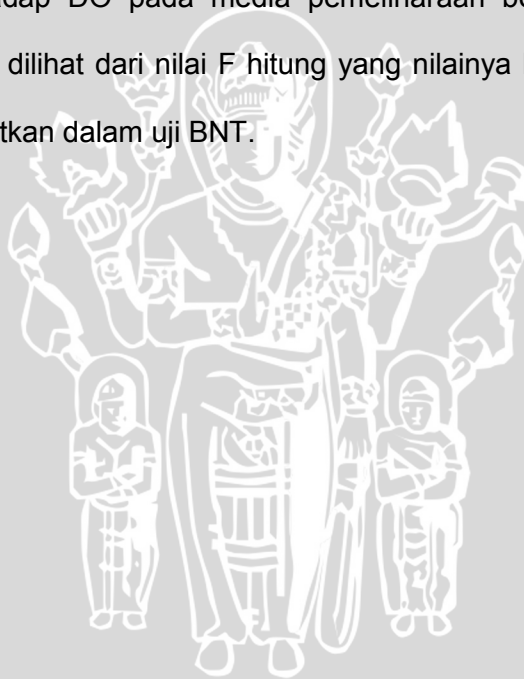
Untuk mengetahui besarnya pengaruh perlakuan substrat yang berbeda terhadap nilai DO (oksigen terlarut) pada keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*), maka dilakukan analisis statistik. Berdasarkan data pada Tabel 15 dan Tabel 16 dilakukan analisis statistik untuk melihat normalitas data (Lampiran 17 dan 18). Selanjutnya dilakukan sidik ragam, kemudian didapatkan hasil sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Sidik ragam DO Pagi dan Sore Selama Penelitian

		db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
DO_pagi	Perlakuan	3	0,02	0,0067	0,41 ^{ns}	4,07	7,59
	Acak	8	0,13	0,0163			
	Total	11					
DO_sore	Perlakuan	3	0,1	0,033	1,32 ^{ns}	4,07	7,59
	Acak	8	0,2	0,025			
	Total	11					

Keterangan :Nilai F hitung kurang dari F 5% = tidak berbeda nyata

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan enzim papain dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap DO pada media pemeliharaan benih ikan nila (*O. niloticus*), hal tersebut dilihat dari nilai F hitung yang nilainya kurang dari nilai F 5%, maka tidak dilanjutkan dalam uji BNT.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Pemberian substrat yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur (fekunditas), daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*). Substrat batu merupakan substrat yang paling baik dengan jumlah rata-rata jumlah telur (fekunditas) sebesar 4.765 butir dan daya tetas telur (HR) sebesar 82,8%.
- Parameter kualitas air selama masa penelitian adalah suhu 23,5-24,9°C , oksigen terlarut (DO) 5,41-6,33 mg/l, dan pH 7,24- 7,42 dimana nilai tersebut dalam kondisi yang dapat dikatakan optimal untuk pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pemberian substrat batu untuk memijahkan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh substrat batu dengan jenis batuan yang berbeda terhadap keberhasilan pemijahan ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2010. Warta Pasar Ikan. Volume : 83. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. Hlm 10-12.
- Ahmad, M. dan Nofrizal. 2011. Pemijahan dan Penjinakan Ikan Pantau (*Rasbora latestriata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **16** (1): 71-78 hlm.
- Amirin, T. N. 1990. Menyusun Rencana Penelitian. Rajawali Pers. Jakarta. 172 hlm.
- Budiharjo, A. 2002. seleksi dan potensi budidaya jenis-jenis ikan wader dari genus *Rasbora*. *Jurnal Biodiversitas*. **3** (2): 225-230 hlm.
- Dewi, A. P. 2008. Pengaruh Padat Tebar terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan *Corydoras aeneus*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. 45-46 hlm.
- Diana, E. 2007. Kematangan Gonad Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) Di Sekitar Mata Air Pongok Klaten Jawa Tengah. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 23 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan . IPB. Bogor. 259 hlm.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Bagian I: Studi Natural History. Fakultas Perikanan, IPB. Bogor. 14 hlm.
- Effendi, I. 2004. Dasar-Dasar Akuakultur. Jakarta: Penebar Swadaya. 21 hlm.
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 499 hlm.
- Hariyadi, S., I. N. N. Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi Metoda Analisa Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 122 hlm.
- Haryanti,S., R.B Hastuti, E.D Hastuti dan Y. Nurchayati. 2012. Adaptasi Morfologi Fisiologi dan Anatomi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) di Berbagai Perairan Tercemar. UNDIP. 62-65 hlm.
- Hijriyati, K. M. 2012. Kualitas Telur dan Perkembangan Awal Larva Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*)Di Desa Air Saga, Tanjung Pandan, Belitung. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok. 8 hlm.
- Kerr, S.J., B.W. Corbett, N.J. Hutchinson, D. Kinsman, J.H. Leach, D. Puddister, L. Stanfield and N. Ward. 1997. Walleye habitat: A synthesis of current knowledge with guidelines for conservation. *Transactions of the American Fisheries Society* 90: 312-322 hlm.

- Karmila, Muslim dan Elfachmi. 2012. Analisis Kematangan Gonad Ikan Betok (*Anabas testudineus*) di Perairan Rawa Banjir Desa Pulokerto Kecamatan Gandus Kota Palembang. *Jurnal Fisheries*. **1** (1): 25-29 hlm.
- Lisna. 2011. Biologi Reproduksi Ikan Seluang (*Rasbora argyrotaeni* blkr) di Sungai Kumpeh Jambi. Universitas Andalas. Padang. 27-29 hlm.
- Makmur, S. 2006. Fekunditas dan Telur Ikan Gabus (*Channa striata* BLOCH) Di Daerah Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* **VII** (2) : 254 – 259 hlm.
- Mantau, Z., J.B.M. Rawung dan Sudarty. 2004. Pembenihan Ikan Mas yang Efektif dan Efisien. *Jurnal Litbang Pertanian*, **23** (2), 2004. 2 hlm.
- Maskur. 2002. Program Pelestarian Plasma Nutfah Ikan-ikan Perairan Umum. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, **1** (3) : 139-144 hlm.
- Muchtar, R.R. 2002. Prospek Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Maskoki Di Desa Perigi Mekar Kecamatan Ciseeng, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. IPB. Bogor. 8 hlm.
- Ngudiyono. 2006. Pengaruh Limbah Batu Apung dan Limbah Asitilen Pada Kekuatan Beton. Universitas Mataram. Vol. 2, No. 3, Desember 2006. 15-16 hlm.
- Nurlaela, I., E. Tahapari dan Sutarto. 2010. Pertumbuhan ikan patin nasutus (*Pangasius nasutus*) pada padat tebar yang berbeda. *Jurnal Teknologi Akuakultur*. **2** (3): 31-36 hlm.
- Pamungkas, N. S., N. M. Said, A. Salsabilla dan Y.I. Siregar. 2003. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Pantau (*Rasbora lateristriata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **8** (2): 91-103 hlm.
- Primyastanto M. dan I. Nunik. 2006. Potensi dan Peluang Bisnis. Bahtera Press. Malang. 245 hlm.
- Rahmawati, I. 2006. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Beunteur (*Puntius binotatus* C. V. 1842, Famili Cyprinidae) di Bagian Hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung, Jawa Barat. Skripsi. IPB. Bogor. 57-58 hlm.
- Rustidja. 2001. Feromon Ikan. Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 78 hlm.
- Sastrosupadi, A. 1995. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. 53 hlm.
- Sentosa, A. A. dan Djumanto. 2010. Habitat Pemijahan Ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) (*Rasbora argyrotaenia*) Di Sungai Ngrancah, Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **10** (1): 55-63 hlm.

- Setiawati, E. 2004. Kajian Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Sebagai Fitromedia. Berkala Fisika Vol. 7, No. 1, Januari 2004, 11 – 15 hlm.
- Silalahi, J. 2009. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik Di Perairan Balige Danau Toba. Universitas Sumatera Utara. 59-60 hlm
- Sitepu, M., E. Christiani, M. Sembiring, D. Barus dan Sudiati. 2006. Modifikasi Serat Ijuk dengan Radiasi Sinar γ Suatu Studi untuk Perisai Radiasi Nuklir. Jurnal Sains Kimia Vol. 10, No. 1, 2006: 4 – 9 hlm.
- Sumantadinata, K. 1981. Perembangbiakan Ikan – Ikan Peliharaan Indonesia. PT. Sastra Hudaya. IKAPI. Fakultas Perikanan, Bogor. 57 hlm.
- Surachmad, W. 1989. Pengantar Penelitian Ilmiah. Penerbit Tarsito. Bandung. 286 hlm.
- Suryaningsih, S. 2012. Karakter Morfometri dan Karakter Reproduksi Ikan Brek, *Puntius orphoides* (Valenciennes, 1842) dan Tawes, *P. javanicus* (Bleeker, 1863) di Sungai Klawing Purbalingga Jawa Tengah. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 53-61 hlm.
- Suryati. 2013. Potensi Serat Ijuk Sebagai Penguat Komposit untuk Aplikasi Genteng Polimer. Politeknik Negeri Lhouksumawe. Banda Aceh. 29-31 hlm
- Sutisna, D.H. dan R. Sutarmanto. 2004. Pembenuhan Ikan Air Tawar. Kanisius : Yogyakarta. 53 hlm.
- Wicaksono, P. 2005. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* C.V. Yang Dipelihara Dalam Karamba Jaring Apung Di Waduk Cirata Dengan Pakan Perifiton. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 61 hlm.
- Wooton, R. J. 1992. Fish Ecology. London: Blackie and Sons Limited. Rajawali Pers. Jakarta. 172 hlm.
- Woynarovich, E. And Hovart L. 1980. The Artificial Propagation of Warmwater Fin Fish A Manual for Extension. FAO Fish Tech Pan. 83-85 hlm.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian



Gambar 1. Wadah penelitian 1



Gambar 2. Wadah penelitian 2



Gambar 3. Timbangan analitik



Gambar 4. Timbangan sartorius



Gambar 5. Alat kualitas air
(pH, Suhu, DO)



Gambar 6. Substrat batu



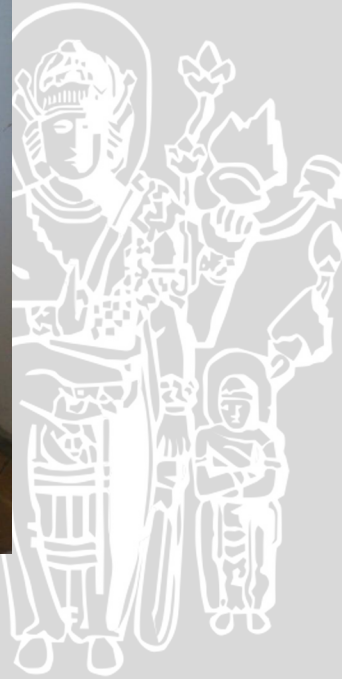
Gambar 7. Substrat ijuk



Gambar 8. Substrat Eceng gondok



Gambar 9. Pellet T-78



Lampiran 2. Perhitungan Data Jumlah Telur (Fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Jumlah Telur (Fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Telur
A (Batu)	1	4.524
	2	4.872
	3	4.898
B (Ijuk)	1	4.071
	2	4.146
	3	3.996
C (Eceng Gondok)	1	2.904
	2	3.489
	3	3.047

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A	4.524	4.872	4.898	14.294	4.764,67	208,83
B	4.071	4.146	3.996	12.213	4.071,00	75,00
C	2.904	3.489	3.047	9.440	3.146,67	304,97
		Jumlah		35.947		

Lampiran 3. Uji Normalitas Jumlah Telur (Fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		jumlah_telur
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	2995.5833
	Std. Deviation	1910.07018
Most Extreme Differences	Absolute	.231
	Positive	.192
	Negative	-.231
Kolmogorov-Smirnov Z		.800
Asymp. Sig. (2-tailed)		.544
a. Test distribution is Normal.		

a). Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 35.947^2/12 \\ &= 1.292.186.809/12 = 107.682.234,08 \end{aligned}$$

b). Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 4.524^2+4.872^2+4.898^2+4.071^2+4.146^2+3.996^2+2.904^2+ \\ &3.489^2+3.047^2- 107.682.234,08 \\ &= 40.131.048,92 \end{aligned}$$

c). JK Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= (14.294^2+12.213^2+9.440^2)/3-107.682.234,08 \\ &= 39.847.567,59 \end{aligned}$$

d). JK Acak

$$\begin{aligned} \text{JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 40.131.048,92 - 39.847.567,59= 284.481,33 \end{aligned}$$

e). Derajat Bebas (db)

$$\text{db} = 4-1= 3$$

Lampiran 4. Sidik Ragam Jumlah Telur (Fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	39.847.567,59	13.282.522,53	1.260,72**	4,07	7,59
Acak	8	284.481,33	35.560,17			
Total	11	134.778.862,25				

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

Perhitungan :

$$KT_{\text{perlakuan}} = \frac{JK}{db} = \frac{39.847.567,59}{3} = 13.282.522,53$$

$$KT_{\text{acak}} = \frac{JK}{db} = \frac{284.481,33}{8} = 35.560,17$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{acak}}} = \frac{13.282.522,53}{35.560,17} = 373,52$$

Dari tabel sidik ragam di atas diperoleh nilai F hitung lebih besar dari F 5%, dan lebih besar dari F 1% ($F_{5\%} < F_{\text{hitung}} > F_{1\%}$), maka dapat disimpulkan pengaruh substrat yang berbeda terhadap jumlah telur (fekunditas) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) sangat berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT. Perhitungan Uji BNT:

$$SED = \frac{\sqrt{2 \times KT_{\text{acak}}}}{n}$$

$$SED = \frac{\sqrt{2 \times 35.560,17}}{3}$$

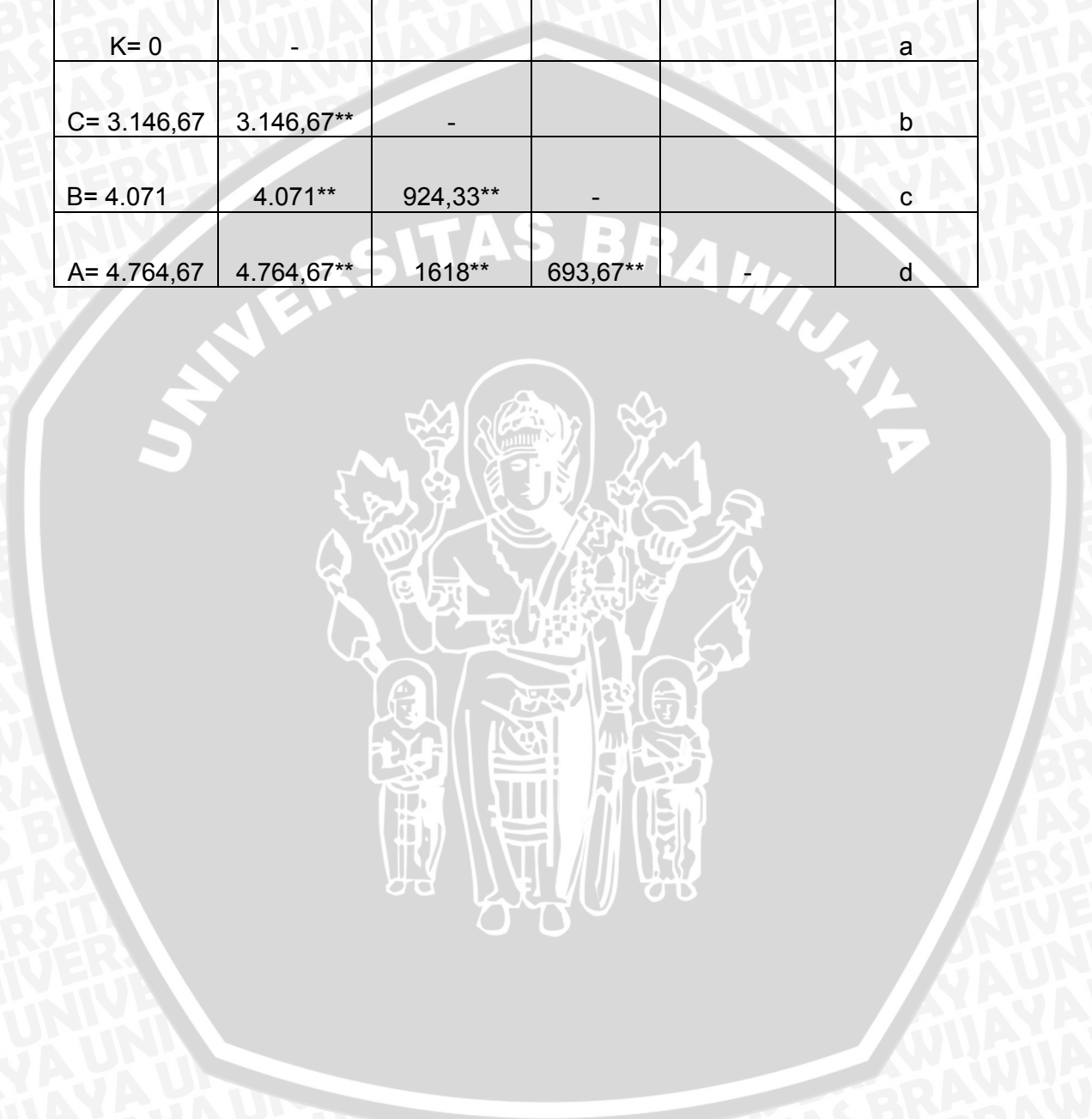
$$SED = 153,97$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \text{ tabel } 5\% \text{ (db acak)} \times SED \\ &= 1,86 \times 153,97 \\ &= 286,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t \text{ tabel } 1\% \text{ (db acak)} \times SED \\ &= 2,9 \times 153,97 \\ &= 446,51 \end{aligned}$$

Lampiran 4 (Lanjutan)

Rata-rata perlakuan	K= 0	C=3.146,67	B= 4.071	C=4.764,67	Notasi
K= 0	-				a
C= 3.146,67	3.146,67**	-			b
B= 4.071	4.071**	924,33**	-		c
A= 4.764,67	4.764,67**	1618**	693,67**	-	d



Lampiran 5. Perhitungan Data Daya Tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Daya Tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Perlakuan	Ulangan	Hatching Rate	HR (%)
A (Batu)	1	3692	81,6
	2	3937	80,8
	3	4212	86,0
B (Ijuk)	1	3029	74,4
	2	3317	80,0
	3	3085	77,2
C (Eceng Gondok)	1	1850	63,7
	2	2341	67,1
	3	2073	68

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A	81,6	80,8	86	248,4	82,8	2,80
B	74,4	80	77,2	231,6	77,2	2,80
C	63,7	67,1	68	198,8	66,3	2,27
Jumlah				678,8		

Lampiran 6. Uji Normalitas Daya Tetap (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		daya_tetas
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	56.5667
	Std. Deviation	34.72626
Most Extreme Differences	Absolute	.331
	Positive	.198
	Negative	-.331
Kolmogorov-Smirnov Z		1.148
Asymp. Sig. (2-tailed)		.143

a. Test distribution is Normal.

a). Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 678,8^2/12 \\ &= 460.769,44/12 \\ &= 38.397,45 \end{aligned}$$

b). Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 81,6^2+80,8^2+86^2+74,4^2+80^2+77,2^2+63,7^2+67,1^2+68^2 - 38.397,45 \\ &= 13.273,58 \end{aligned}$$

c). JK Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= (248,42+231,62+198,82)/3 - 38.397,45 \\ &= 13.223,4 \end{aligned}$$

d). JK Acak

$$\begin{aligned} \text{JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 13.273,58 - 13.223,4 = 50,18 \end{aligned}$$

e). Derajat Bebas (db)

$$\text{db} = 4-1= 3$$

Lampiran 7. Sidik Ragam Daya Tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*)

Sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	13.223,4	4.407,8	702,74	4,07	7,59
Acak	8	50,18	6,27			
Total	11	13.273,58				

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

Perhitungan :

$$KT_{\text{perlakuan}} = \frac{JK}{db} = \frac{13223,4}{3} = 4.407,8$$

$$KT_{\text{acak}} = \frac{JK}{db} = \frac{50,18}{8} = 6,27$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KT_{\text{perlakuan}}}{KT_{\text{acak}}} = \frac{4.407,8}{6,27} = 702,74$$

Dari tabel sidik ragam di atas diperoleh nilai F hitung lebih besar dari F 5%, dan lebih besar dari F 1% ($F_{5\%} < F_{\text{hitung}} > F_{1\%}$), maka dapat disimpulkan pengaruh substrat yang berbeda terhadap daya tetas (HR) ikan Wader Pari (*R. argyrotaenia*) sangat berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT. Perhitungan Uji BNT:

$$SED = \frac{\sqrt{2 \cdot KT_{\text{acak}}}}{n}$$

$$SED = \frac{\sqrt{2 \cdot 6,27}}{3} = 2,04$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \text{ tabel } 5\% (\text{DB acak}) \times \text{SED} \\ &= 1,86 \times 2,04 \\ &= 3,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t \text{ tabel } 1\% (\text{DB acak}) \times \text{SED} \\ &= 2,9 \times 2,04 \\ &= 5,93 \end{aligned}$$

Lampiran 7 (Lanjutan)

Rata-rata perlakuan	K= 0	C= 66,3	B= 77,2	A= 82,8	Notasi
K = 0	-				a
C = 66,3	66,3**	-			b
B = 77,2	77,2**	10,9**	-		c
A = 82,8	82,8**	16,5**	5,6*	-	d



Lampiran 8. Data Rata-rata Suhu Pagi Hari Selama Penelitian ($^{\circ}\text{C}$)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	23,5	23,5	23,4	70,4	23,5
A	23,6	23,6	23,5	70,7	23,6
B	23,6	23,6	23,5	70,7	23,6
C	23,6	23,6	23,7	70,9	23,6
Total				282,7	



Lampiran 9. Uji Normalitas Suhu Pagi

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		suhu_pagi
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	23.5583
	Std. Deviation	.07930
Most Extreme Differences	Absolute	.284
	Positive	.216
	Negative	-.284
Kolmogorov-Smirnov Z		.983
Asymp. Sig. (2-tailed)		.289

a. Test distribution is Normal.

➤ Perhitungan Suhu Pagi

$$\begin{aligned}
 \text{a) Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{G^2}{n} = \frac{282,7^2}{12} \\
 &= \frac{79.919,3}{12} \\
 &= 6659,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) JK Total} &= (23,5^2 + 23,5^2 + 23,4^2 + 23,6^2 + 23,6^2 + 23,5^2 + \\
 &23,6^2 + 23,6^2 + 23,5^2 + 23,6^2 + 23,6^2 + 23,5^2) - \text{FK} \\
 &= 6660,5 - 6659,9 \\
 &= 0,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) JK Perlakuan} &= \left(\frac{70,4^2 + 70,7^2 + 70,7^2 + 70,9^2}{3} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{19.980}{3} \right) - 6659,9
 \end{aligned}$$

$$=0,1$$

$$\begin{aligned} \text{d) JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 0,6 - 0,1 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e). Derajat Bebas (db)} \\ \text{db} &= 4-1= 3 \end{aligned}$$

Lampiran 9 (lanjutan). Sidik Ragam Suhu Pagi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,1	0,033	0,0955 ^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	0,5	0,0625			
Total	11	0,6				

ns : Tidak Berbeda Sangat Nyata

Maka tidak perlu dilakukan uji BNT dikarenakan setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata.

Lampiran 10. Data rata-rata Suhu Sore Hari Selama Penelitian (°C)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	24,4	24,6	24,9	73,9	24,6
A	24,9	24,9	24,8	74,6	24,9
B	24,9	24,9	24,9	74,7	24,9
C	25	24,9	24,9	74,8	24,9
Total				298	



Lampiran 11. Uji Normalitas Suhu Sore

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		suhu_sore
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	24.8333
	Std. Deviation	.16697
Most Extreme Differences	Absolute	.405
	Positive	.262
	Negative	-.405
Kolmogorov-Smirnov Z		1.403
Asymp. Sig. (2-tailed)		.039

a. Test distribution is Normal.

➤ Perhitungan Suhu Sore

$$\begin{aligned}
 \text{a) Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{G^2}{n} = \frac{298^2}{12} \\
 &= \frac{88.904}{12} = 7400,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) JK Total} &= (24,4^2 + 24,6^2 + 24,9^2 + 24,9^2 + 24,9^2 + 24,8^2 + \\
 &24,9^2 + 24,9 + 24,9^2 + 25^2 + 24,9^2 + 24,9^2) - \text{FK} \\
 &= 7400,6 - 7400,3 \\
 &= 0,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) JK Perlakuan} &= \left(\frac{73,9^2 + 74,6^2 + 74,7^2 + 74,8^2}{3} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{22.201,5}{3} \right) - 7400,3
 \end{aligned}$$

$$= 0,2$$

d) JK Acak = JK Total – JK Perlakuan

$$= 0,3 - 0,2$$

$$= 0,1$$

e). Derajat Bebas (db)

$$db = 4-1=3$$

Lampiran 11 (lanjutan). Sidik Ragam Suhu Sore

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,2	0,056	3,175 ^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	0,1	0,017			
Total	11	0,3				

ns : Tidak Berbeda Sangat Nyata

Maka tidak perlu dilakukan uji BNT dikarenakan setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata.

Lampiran 12. Data Rata-rata Nilai pH Pagi Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	7,19	7,48	7,26	21,92	7,31
A	7,23	7,24	7,24	21,71	7,24
B	7,24	7,24	7,24	21,72	7,24
C	7,23	7,23	7,48	21,94	7,31
Total				87,29	



Lampiran 13. Uji Normalitas pH Pagi

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pH_pagi
N		11
Normal Parameters ^a	Mean	7.2564
	Std. Deviation	.07606
Most Extreme Differences	Absolute	.403
	Positive	.403
	Negative	-.274
Kolmogorov-Smirnov Z		1.338
Asymp. Sig. (2-tailed)		.056

a. Test distribution is Normal.

➤ Perhitungan pH Pagi

$$\begin{aligned} \text{a) Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{G^2}{n} = \frac{87,29^2}{12} \\ &= \frac{7619,54}{12} = 634,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) JK Total} &= (7,19^2 + 7,48^2 + 7,26^2 + 7,23^2 + 7,24^2 + 7,24^2 + 7,24^2 + 7,24^2 + 7,24^2 + \\ &7,23^2 + 7,23^2 + 7,48^2) - \text{FK} \\ &= 635,1 - 634,9 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) JK Perlakuan} &= \left(\frac{21,92^2 + 21,71^2 + 21,72^2 + 21,94^2}{3} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{1904,9}{3} \right) - 634,9 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

d) JK Acak = JK Total – JK Perlakuan
 = 0,2 – 0,1
 = 0,13

e). Derajat Bebas (db)
 db = 4-1= 3

Lampiran 13 (lanjutan). Sidik Ragam pH Pagi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,1	0,033	2,64 ^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	0,1	0,0125			
Total	11					

ns : Tidak Berbeda Sangat Nyata

Maka tidak perlu dilakukan uji BNT dikarenakan setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata.

Lampiran 14. Data Rata-rata Nilai pH Sore Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K	7,31	7,43	7,26	21,99	7,33
A	7,33	7,38	7,41	22,11	7,37
B	7,39	7,39	7,42	22,19	7,40
C	7,40	7,40	7,46	22,26	7,42
Total				88,55	



Lampiran 15. Uji Normalitas pH Sore

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pH_sore
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	7.3817
	Std. Deviation	.05573
Most Extreme Differences	Absolute	.238
	Positive	.110
	Negative	-.238
Kolmogorov-Smirnov Z		.825
Asymp. Sig. (2-tailed)		.505

a. Test distribution is Normal.

➤ Perhitungan pH Sore

a)
$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{G^2}{n} = \frac{88,55^2}{12}$$

$$= \frac{7841,1}{12}$$

$$= 653,4$$

b) JK Total = $(7,31^2 + 7,43^2 + 7,26^2 + 7,33^2 + 7,38^2 + 7,41^2 + 7,39^2 + 7,39^2 + 7,42^2 + 7,40^2 + 7,40^2 + 7,46^2) - \text{FK}$

$$= 653,92 - 653,4$$

$$= 0,52$$

c) JK Perlakuan = $\left(\frac{21,99^2 + 22,11^2 + 22,19^2 + 22,26^2}{3} \right) - \text{FK}$

$$= \left(\frac{1960,4}{3} \right) - 653,4$$

$$= 0,1$$

d) JK Acak = JK Total – JK Perlakuan
 = 0,52 – 0,1
 = 0,42

e). Derajat Bebas (db)
 db = 4-1= 3

Lampiran 15 (lanjutan). Sidik Ragam pH Sore

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,1	0,033	0,63 ^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	0,42	0,0525			
Total	11	0,52				

ns : Tidak Berbeda Sangat Nyata

Maka tidak perlu dilakukan uji BNT dikarenakan setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata.



Lampiran 16. Data Rata-rata DO Pagi Selama Penelitian (mg/l)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	6,25	6,30	6,26	18,81	6,27
A	6,22	6,21	6,25	18,68	6,23
B	6,29	6,33	6,36	18,98	6,33
C	6,19	6,23	6,31	18,73	6,24
Total				75,20	



Lampiran 17. Uji Normalitas DO Pagi

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DO_pagi
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	6.2667
	Std. Deviation	.05176
Most Extreme Differences	Absolute	.135
	Positive	.135
	Negative	-.091
Kolmogorov-Smirnov Z		.466
Asymp. Sig. (2-tailed)		.982

a. Test distribution is Normal.

➤ Perhitungan DO Pagi

$$\begin{aligned}
 \text{a) Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{G^2}{n} = \frac{75,20^2}{12} \\
 &= \frac{5655,04}{12} \\
 &= 471,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) JK Total} &= (6,25^2 + 6,30^2 + 6,26^2 + 6,22^2 + 6,21^2 + 6,25^2 + 6,29^2 + 6,33^2 + 6,36^2 + \\
 &6,19^2 + 6,23^2 + 6,31^2) - \text{FK} \\
 &= 471,4 - 471,25 \\
 &= 0,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) JK Perlakuan} &= \left(\frac{18,81^2 + 18,68^2 + 18,98^2 + 18,73^2}{3} \right) - \text{FK} \\
 &= \left(\frac{1413,8}{3} \right) - 471,25 \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 0,15 - 0,02 \\
 &= 0,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e). Derajat Bebas (db)} \\
 \text{db} &= 4-1= 3
 \end{aligned}$$

Lampiran 17 (lanjutan). Sidik Ragam DO Pagi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,02	0,0067	0,41 ^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	0,13	0,0163			
Total	11					

ns : Tidak Berbeda Sangat Nyata

Maka tidak perlu dilakukan uji BNT dikarenakan setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata.

Lampiran 18. Data Rata-rata DO Sore Selama Penelitian (mg/l)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
K	5,13	5,50	5,70	16,33	5,44
A	5,52	5,50	5,68	16,70	5,56
B	5,49	5,74	5,70	16,93	5,64
C	5,44	5,59	5,19	16,22	5,41
Total				66,18	



Lampiran 19. Uji Normalitas DO Sore

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		DO_sore
N		12
Normal Parameters ^a	Mean	5.5233
	Std. Deviation	.19509
Most Extreme Differences	Absolute	.182
	Positive	.133
	Negative	-.182
Kolmogorov-Smirnov Z		.631
Asymp. Sig. (2-tailed)		.821

a. Test distribution is Normal.

➤ **Perhitungan DO Sore**

$$\begin{aligned} \text{a) Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{G^2}{n} = \frac{66,18^2}{12} \\ &= \frac{4379,8}{12} \\ &= 365 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) JK Total} &= (5,13+5,50^2+5,70^2+5,52^2+ 5,50^2+ 5,68^2+ 5,49^2+5,74^2+5,70^2+ \\ &5,44^2+ 5,59^2+ ,19^2) - \text{FK} \\ &= 365,3 - 365 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) JK Perlakuan} &= \left(\frac{16,33^2 + 16,70^2 + 16,93^2 + 16,22^2}{3} \right) - \text{FK} \\ &= \left(\frac{1095,3}{3} \right) - 365 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) JK Acak} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 0,3 - 0,1 = 0,2 \end{aligned}$$

e). Derajat Bebas (db)

$$db = 4 - 1 = 3$$

Lampiran 19 (lanjutan). Sidik Ragam Kualitas Air (DO Sore)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	UJI F		
				F-hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,1	0,033	1,32 ^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	0,2	0,025			
Total	11					

ns : Tidak Berbeda Sangat Nyata

Maka tidak perlu dilakukan uji BNT dikarenakan setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata.

