



**ANALISIS PERBANDINGAN PERTUMBUHAN IKAN NILA
MERAH (*Oreochromis* sp) DAN NILA HITAM (*Oreochromis
niloticus*)**

SKRIPSI

Oleh

Alivia Firdaus

181810201018

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2022



**ANALISIS PERBANDINGAN PERTUMBUHAN IKAN NILA
MERAH (*Oreochromis sp*) DAN NILA HITAM (*Oreochromis
niloticus*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu persyaratan
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika (S-1) dan mencapai gelar
Sarjana Sains (S.Si)

Oleh

Alivia Firdaus

181810201018

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2022

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah S.W.T yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, sholawat serta salam terhadap junjungan Nabi besar Muhammad S.A.W. Saya persembahkan skripsi ini sebagai wujud rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Hasanudin dan Ibu Sumarni yang telah memberikan saya dukungan untuk mengenyam pendidikan hingga saat ini, memberi dukungan baik motivasi maupun materi dan do'a sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi dengan baik;
2. Saudara saya, Berlian Pangesti, Inem Eka Putri, Ise Dwi Putri, Intan Safitri beserta keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan do'a kepada saya;
3. Para pendidik yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada saya;
4. Almamater tercinta Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember.
5. Arul Ikhbarul Haqi, Ezra Farel Mahardika, serta M. Sultan Hasbie yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas skripsi dengan baik.
6. Ahmad Zainul Arifin dan Dorinda Ryan Janaprya yang telah meluangkan waktu untuk memberikan dukungan serta do'a kepada saya;
7. Teman-teman Choiroti Amanah, Dini Aprilia, serta teman-teman Onephys 2018 yang telah berjuang bersama serta saling memberi motivasi sampai akhir;
8. Member BTS terutama Kim Nam-Joon, Min Yoon-Gi dan Jung Ho-seok yang telah memberi motivasi yang baik karena karya mereka.
9. Beberapa pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungannya.

MOTTO

“The present is theirs; the future, for which I really worked, is mine”

(Nikola Tesla)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alivia Firdaus

NIM : 181810201018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp) dan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*)” Adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, terkecuali pada kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan penelitian bersama antara dosen pembimbing dan mahasiswa serta merupakan pengembangan dari MBKM *Study Independent* dengan sumber dana mandiri, dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2022

Yang menyatakan,

Alivia Firdaus

NIM 181810201018

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN PERTUMBUHAN IKAN NILA
MERAH (*Oreochromis* sp) DAN NILA HITAM(*Oreochromis
niloticus*)**

Oleh

Alivia Firdaus

181810201018

Dosen Pembimbing Utama: Dra. Arry Yuariatun Nurhayati, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota: Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, M.Sc., Ph.D

PENGESAHAN

Proposal berjudul “Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*)” telah disetujui pada:
Hari, tanggal :
Tempat : Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua

Anggota I

Dra. Arry Yuariatun Nurhayati, M.Si
NIP. 196109091986012001

Drs. Yuda C. Hariadi, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196203111987021001

Anggota II

Anggota III

Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197202101998021001

Dr. Agus Suprianto, S.Si, M.T
NIP. 197003221997021001

Mengesahkan

Dekan FMIPA Universitas Jember

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D
NIP. 195912201985031002

RINGKASAN

Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*); Alivia Firdaus, 181810201018; 2022; 75 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Salah satu obyek budidaya yang berada di daerah Jember adalah kawasan perkebunan yang dimiliki oleh Perkebunan Sentool Zidam V/Brawijaya, yang berlokasi di Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. Perkebunan tersebut memiliki ketersediaan air yang berlimpah, serta dialiri sungai air deras yang dapat dimanfaatkan sebagai kolam air deras dalam prospek budidaya ikan konsumsi seperti ikan nila. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis pertumbuhan ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dan ikan nila merah (*Oreochromis sp*) yang dibudidayakan dalam desain karamba dalam kolam dari sungai air deras perkebunan Sentool dengan pakan campuran yang sama.

Dalam penelitian ini, jaring keramba berukuran 2 m x 3 m x 1 m dipasang pada masing-masing kolam. Ikan nila hitam dan merah ditumbuhkan pada karamba yang berbeda dengan kepadatan tebar masing-masing kurang lebih 40 ekor per meter persegi. Pakan campuran yang sama yang diberikan yaitu dengan rasio pakan magot dan pellet masing-masing 25% dan 75%, melalui pemberian 3% dari biomassa ikan. Parameter data yang diambil adalah massa ikan, panjang ikan, lebar ikan, suhu air, pH air, kejernihan air dan intensitas cahaya. Data-data pertumbuhan yang diperoleh kemudian dihitung pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relatif, rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup ikan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS. Data pertumbuhan dan data kualitas air seperti kejernihan air dianalisis dengan menggunakan metode uji statistik *independent sample t-test*. Sedangkan data kualitas air pH yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode uji statistik *paired sample t-test*.

Berdasarkan hasil analisis pertumbuhan massa ikan, panjang ikan, dan lebar ikan terdapat perbedaan yang signifikan antara pertumbuhan ikan nila hitam

dan ikan nila merah. Pada hasil ditemukan bahwa pertumbuhan ikan nila hitam lebih cepat dibandingkan ikan nila merah. Mengacu pada data kualitas air didapatkan bahwa pemberian pakan berpengaruh terhadap pH air yang digunakan saat budidaya ikan. Ada perbedaan namun tidak signifikan pada kualitas air mengacu pada pH nila hitam dan nila merah. Sedangkan pada parameter kejernihan air tidak terdapat perbedaan antara pada karamba ikan nila hitam dan ikan nila merah. Disimpulkan bahwa ada perbedaan pertumbuhan ikan nila hitam dan nila merah yang dibudidayakan dalam karamba kolam yang digunakan, namun kondisi-kondisi kualitas lingkungan memenuhi syarat-syarat dalam kehidupan pertumbuhan kedua ikan nila tersebut.



PRAKATA

Pujii syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyelesaian skripsi tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dra. Arry Yuariatun Nurhayati, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, M.Sc., Ph.D., selaku dosen Pembimbing Anggota (DPA), yang telah memberikan nasihat dari pembimbing dengan penuh kesabaran dan perhatian selama penulis menjadi mahasiswi hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D, selaku Dosen Penguji I dan Dr. Agus Suprianto, S.Si, M.T, selaku Dosen penguji II yang telah memberikan kesempurnaan skripsi ini;
3. Pimpinan dan seluruh staff Perkebunan Sentoool Zidam V/Brawijaya yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan kegiatan di sana dan menyediakan sarana maupun prasarana selama kegiatan berlangsung. Dr. Drs. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd., selaku dosen perantara dari tim MBKM Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai narahubung yang banyak membantu dalam proses administrasi dan lain sebagainya.
4. Jurusan Fisika dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan dalam melaksanakan kegiatan ini;
5. Grup Biofisika yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan, dan dorongan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah S.W.T dan mendapatkan balasan yang sesuai dari-Nya. Penulis

menyadari bahwa masih banyak kekurangan serta mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jember, November 2022
Yang menyatakan

Alivia Firdaus
NIM 181810201018



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Nila	4
2.2 Pakan Ikan Nila	9
2.3 Kolam Budidaya	12
2.4 Kualitas Air	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.2 Jenis dan Sumber Data	17
3.3 Definisi Operasional Variabel	17
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah	18
3.5 Prosedur Penelitian	19
3.5.1 Tahapan Observasi.....	19
3.5.2 Tahapan Persiapan.....	19
3.5.3 Perlakuan.....	20
3.5.4 Pengambilan data.....	21
3.5.5 Analisis data.....	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil dan Analisis Data Penelitian	26
4.1.1 Pertumbuhan Ikan.....	26
4.1.2 Data Pendukung.....	35
4.2 Pembahasan	41
BAB 5. PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52



DAFTAR GAMBAR

2.1 Ikan Nila Hitam <i>Oreochromis niloticus</i>	6
2.2 Ikan Nila Merah <i>Oreochromis sp.</i>	7
2.3 Daur Hidup Ikan Nila.....	8
3.1 Diagram Alir Rancangan Penelitian.....	16
3.2 Diagram Tahap Pelaksanaan.....	18
3.3 Susunan keramba yang digunakan.....	20
4.1 Nilai rata-rata pengukuran massa ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-1	27
4.2 Nilai rata-rata pengukuran panjang ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14	30
4.3 Nilai rata-rata pengukuran lebar ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14	33
4.4 Grafik signifikansi analisis data uji statistik <i>independent sampel t-test</i> pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14	34
4.5 Nilai rata-rata pengukuran pH air keramba antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14	36
4.6 Grafik signifikansi analisis uji statistik kualitas air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14.....	37
4.7 Nilai rata-rata pengukuran kejernihan air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14	38
4.8 Nilai rata-rata pengukuran suhu air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14	39
4.9 Nilai rata-rata pengukuran intensitas cahaya keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14	40

DAFTAR TABEL

2.1 Tabel Kandungan Zat Ikan Nila	9
2.2 Keuntungan dan Kelebihan Pakan Ikan Nila Hitam dan Ikan Nila Merah	12
4.1 Nilai rata-rata dan <i>standart error</i> (s.e) massa ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah	28
4.2 Hasil analisis data uji statistik <i>independent sampel t-test</i> penambahan massa ikan nila hitam dan ikan nila merah	28
4.3 Nilai rata-rata dan <i>standart error</i> (s.e) panjang ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah	31
4.4 Hasil analisis data uji statistik <i>independent sample t-test</i> penambahan panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah	31
4.5 Nilai rata-rata dan <i>standard error</i> (s.e) lebar ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah	33
4.6 Hasil analisis data uji statistik <i>independent sampel t-test</i> penambahan lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah	34
4.7 Hasil analisis data uji statistik <i>paired sample t-test</i> pair 1 pH air keramba antara ikan nila hitam sebelum dan sesudah diberi akan campuran	36
4.8 Hasil analisis data uji statistik <i>paired sample t-test</i> pair 2 pH air keramba ikan antara ikan nila merah sebelum dan sesudah diberi akan campuran	37

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu obyek budidaya yang berada di daerah Jember adalah kawasan perkebunan yang dimiliki oleh Perkebunan Sentool Zidam V/Brawijaya. Perkebunan yang bergerak pada bagian agroindustry yang berada di Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember, memiliki ketersediaan air yang melimpah. Berdasarkan hasil observasi, daerah tersebut memiliki kolam air deras dengan sekat sebanyak 3 sampai 4 kolam layak pakai. Kolam tersebut tidak termanfaatkan, sehingga dapat dialihgunakan sebagai tempat budidaya ikan konsumsi.

Salah satu jenis ikan air tawar yang dapat hidup di kolam air deras adalah ikan nila. Ikan nila merupakan ikan air tawar yang memiliki kandungan vitamin dan protein yang baik bagi tubuh. Ikan nila sangat diminati oleh masyarakat karena protein dari ikan tersebut yang tinggi (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2019). Selain itu ikan juga merupakan bahan pangan yang sangat dianjurkan untuk dikonsumsi setiap hari (Sitio, 2016).

Ikan nila memiliki daur hidup yang sangat baik karena pertumbuhannya yang cepat, memiliki tingkat kepekaan yang rendah terhadap serangan penyakit dan jika dibudidayakan secara intensif dapat sangat mudah untuk ditangani. Ikan nila memiliki sifat *euryhaline*, yaitu mampu hidup pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung untuk di budidayakan (Popma dan Masser, 1999). Ikan nila merupakan jenis ikan yang relatif mampu tumbuh dan berkembang biak dengan cepat. Ikan nila juga memiliki ketahanan tubuh yang tahan terhadap serangan penyakit (Setiyadi *et al.*, 2015). Keunggulan dari ikan nila tersebut adalah potensi ikan nila untuk di budidayakan pada karamba kolam air deras di Perkebunan Sentool.

Ikan nila membutuhkan pakan dengan kandungan protein yang cukup tinggi untuk menunjang pertumbuhan dan ketahanan hidup dari ikan nila tersebut. Pakan ikan memiliki peranan penting dalam pertumbuhan ikan nila untuk mempertahankan dirinya. Benih ikan nila membutuhkan pakan yang memiliki kandungan protein yang

cukup tinggi. Menurut Ghufuran dan Kordi (2007) benih nila berumur ± 2 bulan diberikan pakan buatan (granular) berkadar protein 25-50%. Jenis dan komposisi pakan juga harus sesuai dengan ketersediaan enzim dalam saluran pencernaan ikan, sehingga pakan akan dicerna dengan baik dan energi untuk pertumbuhan akan lebih besar (Noviana *et al.*, 2014).

Terdapat 2 jenis pakan yaitu pakan komersial dan pakan alami. Pakan komersial memiliki kandungan protein (18%-50%), lemak (10%-25%), karbohidrat (15%-20%), abu (<8,5%), fosfor (<1,5%), air (<10%), vitamin, dan mineral (Craig & Helfrich, 2009). Sementara itu pakan tambahan hanya ditujukan untuk mendukung pakan alami. Jenis pakan alami yang memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu maggot. Maggot memiliki kandungan protein sebesar 44,26% serta memiliki kandungan lemak sebesar 29,65%. Jumlah tersebut memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi tanpa adanya campuran dari pakan lain yang setara dengan pakan komersial (Fahmi, 2015).

Menurut Barus (2019), pada penelitiannya tentang pengaruh campuran tepung maggot pada pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila dengan memberikan 3 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali pengulangan. Pakan yang diberikan yaitu 75% Pakan Komersial + 25% Tepung Maggot, 50% Pakan Komersial + 50% Tepung Maggot, dan 25% Pakan Komersial + 75% Tepung Maggot. Hasil dari penelitian tersebut yaitu persentase pakan yang baik pada campuran tepung maggot dan pakan komersial terdapat pada pencampuran 25% tepung maggot + 75% pakan komersial menghasilkan komposisi pakan yang efisien dan dimanfaatkan dengan baik oleh ikan.

Hal tersebut yang menjadi latar belakang dari penelitian ini dan informasi mengenai analisis pemberian pakan campuran terhadap pertumbuhan ikan nila *Oreochromis* sp. dan *Oreochromis niloticus* masih belum ada sehingga, perlu dilakukan penelitian ini yang nantinya dapat digunakan sebagai informasi dasar untuk penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang di atas, permasalahan penelitian dirumuskan sebagai : “Bagaimana pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah yang dibudidayakan pada karamba kolam dari air sungai deras dengan pakan campuran maggot dan pellet”.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan pada rumusah masalah, Tujuan dari penulis yaitu “Menganalisis perbedaan pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah yang dibudidayakan pada karamba kolam dari air sungai deras dengan pakan campuran maggot dan pellet dan Mendapatkan data kualitas air sebagai data pendukung pada pertumbuhan”.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk memberi pakan ikan buatan sebagai sumber nutrisi atau sumber pakan pokok pada ikan nila. Penelitian ini memanfaatkan makanan buatan berupa pakan pellet. Tempat pembudidayaan berupa air mengalir (sungai) yang berada di desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila

Ikan nila merupakan jenis ikan yang bergenus *Oreochromis*, yang dapat bertahan hidup di kondisi lingkungan atau kualitas air yang rendah, ikan nila sering ditemukan pada habitat air tawar. Berdasarkan pernyataan tersebut, ikan nila sering ditemukan di tempat yang cenderung tidak normal atau dapat hidup normal pada habitat dari jenis ikan lain yang tidak dapat hidup. Ikan nila memiliki bentuk yang unik dengan panjang sekitar 30 cm. Bentuknya yang ramping dan memiliki warna hitam keabu-abuan membuat ikan ini dapat dikenal sebagai ikan nila. Namun, ikan nila memiliki identitas yang mirip dengan ikan mujair, perbedaan yang dapat dikenal dari ikan nila dan mujair adalah dari tingginya. Ikan mujair memiliki punggung yang lebih tinggi daripada ikan nila, perbandingan tinggi ikan mujair dan nila berkisar 3 : 1. Selain itu terdapat identifikasi seperti mata ikan mujair yang terlihat lebih menonjol daripada ikan nila.

Secara garis besar, ikan nila merupakan ikan sedang yang memiliki panjang total dari kepala ke ekor mencapai sekitar 30 cm. Sirip punggung pada ikan nila (*Pinnae dorsalis*) memiliki duri tajam sebanyak kisaran 16-17 duri dan 11-15 jari-jari duri lunak, dan sirip dubur (*Pinnae analis*) dengan 3 duri dan 8-11 jari jari. Bagian lain dari ikan nila yang dapat diketahui secara kasat mata adalah warna tubuh ikan nila yang berwarna hitam keabu-abuan, dengan beberapa garis atau corak gelap membentang (Dailami *et al.*, 2021).

Pada kebiasaan atau tingkah laku ikan nila yang menonjol adalah makanan yang mereka konsumsi. Ikan nila diklasifikasikan sebagai ikan pemakan segala (*Omnivora*), ikan ini dapat dikatakan mudah berkembangbiak. Telur dari ikan nila memiliki ciri fisik yang berwarna kekuningan dengan diameter sekitar 2,8 mm. perkembang biakan yang dapat dilakukan ikan nila dalam sekali reproduksi dapat menghasilkan 300 sampai 1500 butir telur. Namun, hal tersebut tergantung pada ukuran tubuh ikan nila.

Ikan nila ditetapkan oleh Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (*Food and Agriculture Organization*) sebagai urutan ke tiga setelah udang dan salmon sebagai contoh sukses budidaya perikanan ikan di dunia (Amri dan Khairuman, 2003). Ikan nila termasuk ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Kandungan protein yang berada pada ikan nila adalah 16% sampai 24%, kandungan lemak ikan berkisar antara 0.22 % sampai 2,2%, ikan nila juga memiliki kandungan mineral, karbohidrat, dan vitamin. Selain kandungan gizi yang sangat banyak, seperti yang sudah dijelaskan di atas, ikan nila juga dapat bertahan dari serangan penyakit. Namun, tidak berarti ada hama dan penyakit yang akan mempengaruhi pertumbuhan ikan nila, terlebih pada fase benih (Mulia, 2006). Jenis ikan nila yang diamati yaitu nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dan nila merah (*Oreochromis* sp). Berikut taksonomi dari kedua ikan tersebut:

a. Ikan Nila Hitam

Menurut Nelson *et al.*, (2004), klasifikasi ikan nila hitam adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Ordo	: Perciformes
Sub Ordo	: Labroidi
Family	: Cichlidae
Kelas	: Teleostei
Sub Kelas	: Acanthopterygii
Marga	: <i>Oreochromis</i>
Jenis	: <i>Oreochromis niloticus</i> .



Gambar 2.1 Ikan Nila Hitam *Oreochromis niloticus*
(Sumber: Arifin, 2016)

Ciri-ciri dari ikan nila hitam yaitu memiliki bentuk tubuh yang panjang dan ramping, bersisik besar dan kasar, memiliki gurat sisi terputus dibagian tengah badan kemudian berlanjut pada letak lebih bawah dari garis yang memanjang diatas sirip dada, memiliki sirip yang berwarna hitam dengan rumus sirip punggung (D XV, 10), sirip ekor (D II, 15), sirip perut (V 1, 6), dan warna tubuh kehitaman dengan bagian perut berwarna putih (Arifin, 2016).

Menurut Bastiawan dan Wahid (2008), secara genetik ikan nila hitam telah terbukti memiliki keunggulan pertumbuhan dan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis ikan nila lain. Selain itu, ikan nila mempunyai sifat omnivora, sehingga dalam budidayanya akan sangat efisien, dalam biaya pakannya rendah.

b. Ikan Nila Merah

Berdasarkan Kepmen Kelautan dan Perikanan R.I (2014), klasifikasi ikan nila merah adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichtyes
Subkelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Subordo	: Percoidae

Famili : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis* sp



Gambar 2.2 Ikan Nila Merah *Oreochromis* sp
(Sumber : Arifin, 2016)

Ikan nila merah yang saat ini banyak dikembangkan di Indonesia adalah ikan nila tetrahibrid yang merupakan hasil persilangan empat spesies yang berbeda dari genus *Oreochromis*, yaitu *Oreochromis mossambicus* (Mujair), *Oreochromis niloticus* (ikan nila), *Oreochromis hornorum*, dan *Oreochromis aureus* (Sucipto dan Prihartono, 2007). Ikan ini banyak dikembangkan dan dibudidayakan oleh petani terbesar di Indonesia karena memiliki bentuk yang hampir menyerupai ikan kakap merah, dan rasanya dagingnya pun tidak jauh berbeda dengan ikan kakap merah. Ikan ini juga sering dijadikan ikan hias karena memiliki warna yang menarik (Pamungkas *et al.*, 2022).

Daur hidup ikan nila lebih cenderung berada di dataran rendah dengan ketinggian sekitar 0 – 1.000 meter di atas permukaan air laut (Asnawi, 1986). Pendapat tersebut juga diberikan penguatan oleh Sigiarto (1988). Beliau menyatakan bahwa ikan nila mempunyai toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan. Sesuai dengan sifatnya ikan nila memiliki daur hidup seperti berikut :



Gambar 2.3 Daur Hidup Ikan Nila
(Sumber: Martinus, 2013)

Gambar (2.3) tersebut merupakan siklus hidup ikan nila. Nila termasuk ikan yang mudah berkembangbiak dan hampir setiap tahun ikan nila selalu mendapatkan musim pemijahan dan mencapai kematangan reproduksi pada umur sekitar 4–5 bulan. Dengan massa rata-rata mencapai 120-180 g/ekor. Sesuai dengan sifat ikan nila itu sendiri, dalam proses perkawinan ikan nila tidak diperlukan manipulasi terhadap genetik maupun lingkungan secara khusus (Djajadireja, 1990).

Pada proses pemijahan awal, telur-telur ikan nila akan dibawa oleh betina yang akan disimpan di dalam mulut. Induk betina mengerami telur di dalam mulut guna yang berguna untuk menjaga suhu telur agar terjaga normal, selain itu untuk menjaga telur dari serangan predator. Setelah penyimpanan telur pada umur 6-7 hari telur mulai dilepas oleh induknya. Pada tahap ini merupakan tahap larva, post larva yang sudah cukup kuat untuk berenang dan dapat mencari makan sendiri (Santoso, 1996).

Ikan nila mempunyai kemampuan bertahan dengan suhu 14°C - 38°C untuk lingkungan dan daur hidup pakan secara alam. Suhu optimum perkembangan dan pertumbuhan ikan nila berada pada kisaran 25°C - 30°C . Titik kritis untuk suhu lingkungan ikan nila berada di 6°C . Kandungan lain seperti kandungan karbon dioksida, kandungan oksigen, kandungan derajat keasaman. Sebagai berikut :

Tabel 2.1 Tabel Kandungan Zat Ikan Nila

Nama Kandungan	Nilai kandungan (satuan)
Oksigen	4 mg/L
Karbon-dioksida	5 mg/L
Derajat keasaman	5-9 (pH)

2.2 Pakan Ikan Nila

Pakan adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pertumbuhan ikan dapat berjalan optimal apabila jumlah pakan, kualitas pakan dan kandungan nutrisi terpenuhi dengan baik. Ikan memiliki kebutuhan pakan sesuai dengan kebutuhan protein pada ikan tersebut. Terdapat 2 jenis pakan yaitu pakan buatan dan pakan alami. Menurut Wahyuningsih (2009), jenis-jenis budidaya ikan komersial yang dipelihara secara intensif dan semi-intensif. Pakan yang dimakan sepenuhnya akan mengandalkan suplai yang diberikan oleh pembudidaya. Sedangkan ikan yang dipelihara secara tradisional atau ikan yang hidup bebas di alam, hanya memanfaatkan pakan yang tersedia secara alami. Itulah yang menyebabkan mengapalaju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan yang dipelihara secara intensif dan semi intensif jauh lebih tinggi daripada ikan yang dipelihara secara tradisional atau yang hidup bebas di alam.

Fungsi dari pakan ikan yaitu untuk kelangsungan hidup ikan, pertumbuhan ikan, pencegah dan pengobatan penyakit ikan, serta untuk menstimulan warna dalam tubuh ikan. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai gizi bahan pakan yaitu kandungan air, asalnya (daerah dan jenis), cara penyimpanan, ukuran (tepung, butiran, dll), pemalsuan, proses pengolahan (mekanik, kimiawi dan biologis), lama (segar tidaknya), rusak tidaknya (kutu, jamur, dll). Penggunaan bahan pakan pada budidaya dapat melakukan beberapa pertimbangan diantaranya adalah sifat pencernaan budidaya, jenis budidaya, fase produksi/pertumbuhan, nilai gizi, harga,

pengadaan atau rutinitas, toleransi seperti sifat bahan pakan, angka kecerahan, adanya zat racun, dan persaingan dengan manusia (Manik, 2022).

Pakan ikan terdiri dari 2 macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merupakan merupakan makanan hidup bagi larva ataupun ikan dewasa yang mencakup fitoplankton, zooplankton, dan bentos. Pakan alami biasanya digunakan dalam bentuk hidup dan sulit untuk mengembangkannya. Sedangkan pakan buatan, adalah pakan yang berasal dari olahan beberapa bahan pakan yang memenuhi nutrisi yang diperlukan oleh ikan. Berikut merupakan keterangan mengenai pakan ikan alami dan buatan (Akbar, 2016).

a. Pakan Alami

Pakan Alami merupakan makanan yang hidup bagi larva ataupun ikan dewasa. Pakan ikan alami memiliki kandungan nutrisi pendukung bagi ikan nila. Jika ditelaah secara mendalam kandungan pada pakan alami memiliki kandungan serat yang cenderung tinggi, serat tersebut sangat baik untuk pencernaan ikan. Selain itu peran utama pakan ikan alami sebagai sumber protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Pakan ikan yang alami jauh lebih mudah dicerna daripada pakan ikan buatan. Pasalnya, pakan ikan alami terolah tanpa adanya campur tangan zat kimia, selain itu sifat pakan ikan alami yang hidup di dalam air.

Pakan alami dapat dihasilkan dari *plankton* yang terdapat pada sungai. Tidak semua pakan alami harus tumbuhan, akan tetapi *plankton* yang terdapat pada sungai juga merupakan pakan alami ikan biota perairan. Ketika hujan turun akan mengakibatkan terjadinya pertumbuhan fitoplankton yang diikuti pertumbuhan dan perkembangan *meroplankton* dan *holoplankton* yang menjadi pakan alami potensial pertumbuhan larva hewan-hewan akuatik (Kusmeri dan Rosanti, 2015).

b. Pakan Buatan

Pelet merupakan bentuk makanan buatan yang dibuat dari beberapa macam bahan yang dicampur dan dijadikan adonan, kemudian dicetak sehingga berbentuk batangan atau bulatan kecil-kecil. Ukuran pellet berkisar antara 1-2 cm. Permasalahan yang sering menjadi kendala yaitu penyediaan pakan buatan ini memerlukan biaya

yang relatif tinggi, bahkan mencapai 60–70% dari komponen biaya produksi (Zaenuri *et al.*, 2014).

Formulasi pakan buatan terus dilakukan dengan berbagai manipulasi guna meningkatkan dan memperbaiki kualitas pakan buatan. Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dari berbagai macam bahan baku hewani dan nabati dengan memperhatikan kandungan gizi, sifat dan ukuran ikan yang akan mengkonsumsi pakan tersebut dengan cara dibuat oleh manusia dengan bantuan peralatan pakan (Arief *et al.*, 2011). Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan selain dapat menjamin kehidupan ikan juga dapat mempercepat pertumbuhannya.

Pertumbuhan pada ikan nila sangat dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas pakan. Efisiensi pemanfaatan nutrisi dalam pakan adalah faktor terpenting dalam meningkatkan pertumbuhan ikan. Benih ikan nila membutuhkan pakan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut Ghufran dan Kordi (2007) benih nila berumur ± 2 bulan diberikan pakan buatan (granular) berkadar protein 25-50%. Jenis dan komposisi pakan juga harus sesuai dengan ketersediaan enzim dalam saluran pencernaan ikan, sehingga pakan akan dicerna dengan baik dan energi untuk pertumbuhan akan lebih besar (Noviana *et al.*, 2014).

Pakan alami dan pakan buatan memiliki keuntungan dan kekurangan. Berdasarkan keterangan di atas terdapat keuntungan dan kekurangan terhadap pakan ikan alami dan pakan ikan buatan. Berikut merupakan Tabel 2.2 keterangan keuntungan dan kekurangan pakan ikan alami dan buatan.

Tabel 2.2 Keuntungan dan Kelebihan Pakan Ikan Nila Hitam dan Ikan Nila Merah

Nama pakan	Keuntungan	Kekurangan
Pakan Alami	Memiliki keunggulan lebih mudah dicerna, harga relatif lebih murah.	Memiliki resiko penularan penyakit yang lebih tinggi, akibat tidak terjaganya kondisi pakan alami.
Pakan Buatan	Kandungan gizi yang dapat diatur atau disesuaikan sesuai dengan kebutuhan, mudah didapatkan, dan memiliki resiko penularan penyakit yang rendah.	Memiliki kekurangan pada segi keuangan. Dimana, memiliki kecenderungan biaya yang lebih mahal.

2.3 Kolam Budidaya

Kolam budidaya yang digunakan pada penelitian penulis berada di daerah Jember yaitu Perkebunan Sentool Zidam V/Brawijaya. Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Berdasarkan data yang kami peroleh, Perkebunan Sentool, memiliki kolam air yang tidak digunakan sebesar 3 sampai 4 petak kolam. Kolam tersebut kami alokasikan sebagai tempat budidaya ikan nila, dengan masing masing sekat yang memiliki luas sekitar $9\text{m}^3 - 16\text{m}^3$. Masing-masing dari petak yang telah dibagi akan diisi ikan sebanyak 50 ekor ikan nila muda, dengan komposisi ikan sebesar 30 gram/ekor.

Budidaya perikanan adalah salah satu subsektor yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki sifat yang diperbaharui sehingga dapat menciptakan produk perikanan yang berkesinambungan. Ikan nila memiliki kebutuhan produksi yang terus meningkat yang harus diimbangi dengan inovasi budidaya teknologi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan teknologi kolam air deras (Hidayat, 2018).

Budidaya ikan di kolam air deras yang biasa kita kenal dengan KAD merupakan teknologi yang berkembang di Indonesia yang diadopsi dari Jepang sejak tahun 1980. Teknologi ini dianggap cocok untuk dikembangkan karena Indonesia

memiliki banyak sumber air seperti irigasi dan sungai. Keunggulan dari budidaya ikan nila di KAD diantaranya laju pertumbuhan lebih cepat sehingga dalam waktu pemeliharaan yang bersamaan, ukuran dari tubuh ikan nila lebih besar. Hal ini dikarenakan ikan nila yang rakus untuk menghabiskan makanan. Ketika dipelihara di KAD, tubuh ikan nila akan berenang aktif bergerak untuk melawan arus yang akan menjadikan ikan nila tersebut untuk lebih cepat lapar. Karena tubuh ikan nila sering bergerak aktif, daging ikan nila akan lebih padat dan lebih kenyal. Selain itu, budidaya ikan nila di kolam air deras tidak akan membuat ikan nila berbau lumpur. Berbeda dengan ikan nila yang dipelihara dengan ikan nila yang dipelihara di kolam air tenang yang umumnya akan berbau lumpur (Khairuman dan Amri, 2012).

2.4 Kualitas Air

Ikan nila merupakan ikan yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan hidupnya. Meskipun demikian, kualitas air dari ikan nila harus dipelihara karena dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nila. Menurut Pramleonita *et al.*, (2018), Parameter fisika pada budidaya ikan sangat berpengaruh untuk kelangsungan hidup ikan. Salah satu parameter yang dapat dilihat secara fisika yaitu warna, suhu, dan kejernihan.

Air merupakan media yang sangat berperan penting dalam budidaya perikanan. kualitas dari suatu perairan merupakan syarat penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Kualitas air yang baik dan lingkungan yang baik sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup organisme akuatik (Fauzia dan Suseno, 2020). Kualitas air yang kurang baik dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Penurunan kualitas lingkungan dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu pencemaran limbah organik, bahan buangan zat kimia dari pabrik, serta pestisida dari penyemprotan di sawah dan kebun. Selain kualitas air, oksigen juga berperan penting dalam laju pertumbuhan ikan nila (Yanuar, 2017).

Menurut Fauzia dan Suseno (2020), kualitas air merupakan hal yang sangat penting bagi budidaya ikan. Air merupakan tempat hidup ikan dan harus tetap

dijaga kualitasnya. Beberapa parameter untuk menentukan kualitas suatu perairan yaitu pH dan kejernihan air.

a. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH merupakan suatu indikator keasaman suatu perairan. Menurut Fauzia dan Suseno (2020), nilai pH yang ideal bagi kehidupan biota air tawar dan pertumbuhan ikan yaitu 7-8. Nilai pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengganggu kehidupan ikan. Sedangkan menurut Tatangindatu *et al.*, (2013), derajat keasaman (pH) yang baik terdapat pada rentang antara 6,8 - 8,5. pH yang sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air, sebaliknya pH yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air yang juga bersifat toksik bagi organisme air.

b. Kejernihan Air

Sumber air adalah faktor yang sangat penting dalam budidaya perikanan karena air merupakan media pertumbuhan ikan dan tempat pertumbuhan plankton yang merupakan salah satu sumber makanan ikan. Karena pentingnya sumber air bagi perairan danau, maka sumber air ini baik debit maupun kualitasnya dapat dijadikan sebagai ukuran penentuan daya dukung lingkungan perairan untuk budidaya.

Kejernihan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Nilai kejernihan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca dan waktu pengukuran. Kedalaman mempengaruhi jumlah/debit air dalam suatu luasan perairan yang sama (Kulla *et al.*, 2020).

2.5 Data Tambahan

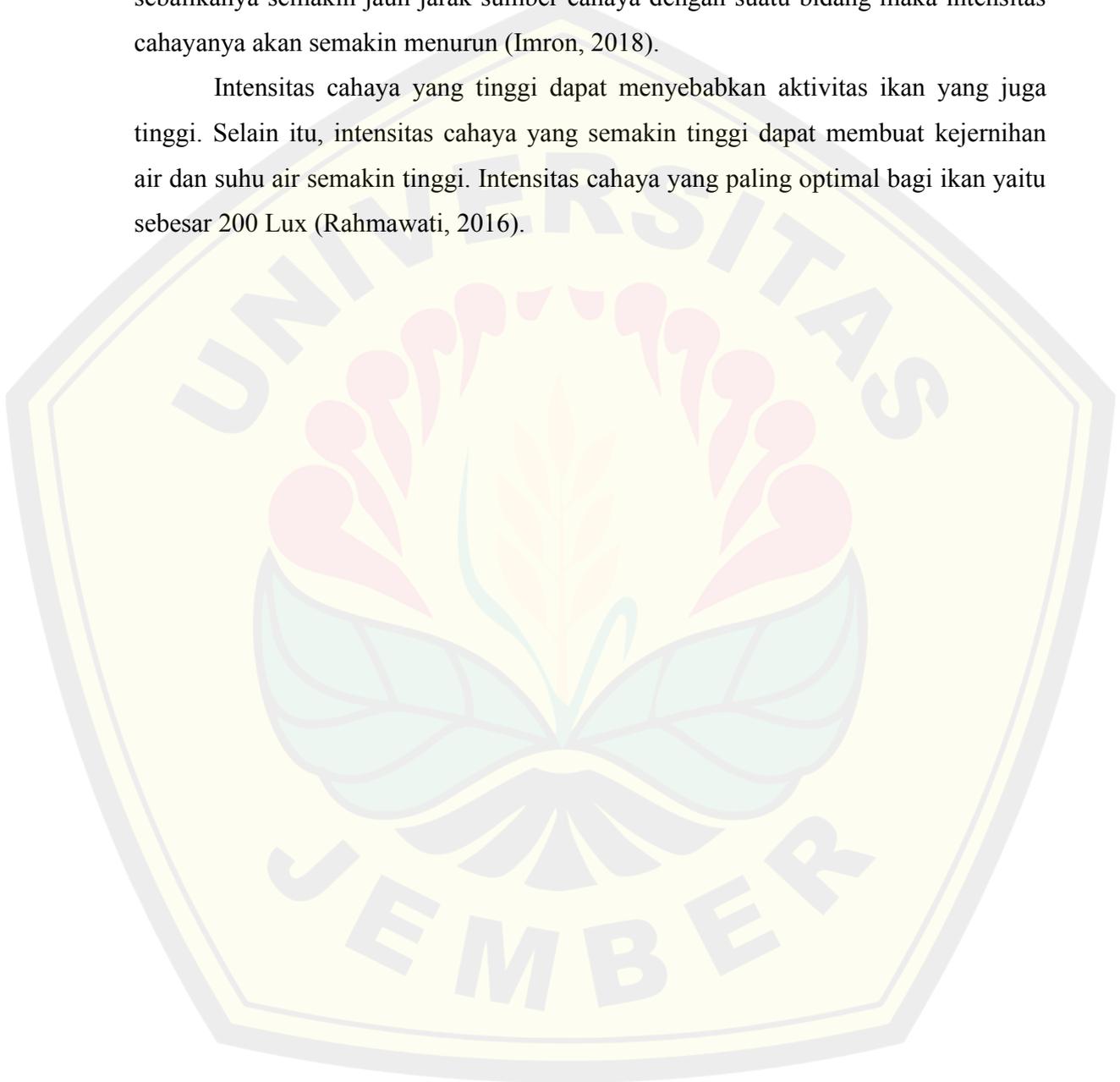
a. Suhu

Suhu merupakan parameter yang sangat penting dan perlu diperhatikan saat budidaya ikan. Suhu mempunyai peranan penting dalam menentukan pertumbuhan ikan yang dibudidaya, kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan optimal adalah 28°C – 32°C (Tatangindatu *et al.*, 2013).

b. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan suatu pancaran cahaya yang jatuh pada permukaan suatu bidang. Intensitas cahaya sangat bergantung pada jarak antar cahaya dengan permukaan bidang dan jenis sumber cahaya. Semakin dekat jarak sumber cahaya dengan suatu bidang maka intensitas cahayanya semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya semakin jauh jarak sumber cahaya dengan suatu bidang maka intensitas cahayanya akan semakin menurun (Imron, 2018).

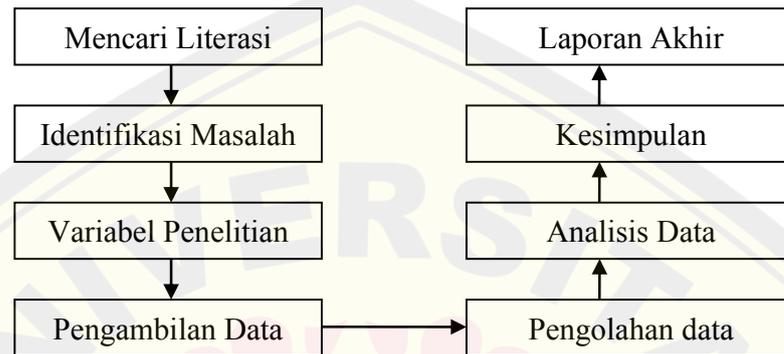
Intensitas cahaya yang tinggi dapat menyebabkan aktivitas ikan yang juga tinggi. Selain itu, intensitas cahaya yang semakin tinggi dapat membuat kejernihan air dan suhu air semakin tinggi. Intensitas cahaya yang paling optimal bagi ikan yaitu sebesar 200 Lux (Rahmawati, 2016).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian pada Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan (*Oreochromis niloticus*) ditampilkan pada alur diagram sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Rancangan Penelitian

Penelitian yang diawali dengan mencari literasi untuk mengetahui bagian umum dari objek penelitian, kondisi yang diperlukan oleh objek penelitian, dan keterangan tambahan untuk mendukung keberhasilan dari penelitian. Tahap kedua yaitu mengidentifikasi masalah, identifikasi mengacu pada pertumbuhan ikan nila *Oreochromis sp* dan *Oreochromis niloticus* apabila diberikan pakan campuran maggot dan pellet. Data yang akan diambil dibagi menjadi 2 jenis, yaitu data yang berasal dari lingkungan dan data yang berasal dari objek penelitian. Parameter data yang ambil adalah massa ikan, panjang ikan, lebar ikan, suhu air, pH air, kadar oksigen, intensitas cahaya dan kejernihan air. Jenis ikan yang akan menjadi objek penelitian adalah nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dan nila merah (*Oreochromis sp*). Pengambilan data diambil sebanyak seminggu sekali.

Pada pengambilan data ikan, selanjutnya diidentifikasi dengan mengukur bobot ikan, panjang ikan dan lebar ikan. Hasil perolehan data selanjutnya dianalisis untuk meninjau perubahan yang terjadi, dan perbandingan pertumbuhan terhadap

perilaku yang telah diberikan. Tahap selanjutnya, analisis yang telah dikumpulkan kemudian ditarik kesimpulan dan digunakan sebagai data laporan akhir.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang kami gunakan adalah data yang diperoleh saat penelitian berlangsung. Data ini mencakup massa ikan, panjang ikan, lebar ikan, suhu air, dan pH air, kejernihan air, dan intensitas cahaya. Sedangkan data kualitatif yang digunakan adalah hasil dokumentasi dari ikan yang telah diberikan perlakuan hasil penelitian. Data yang diambil sejak 20 Maret hingga 2 Juli 2022 yang meliputi perlakuan diantaranya, pemberian pakan ikan campuran setiap kali pakan dengan komposisi 2 : 3 dengan catatan perbandingan 2 merupakan pakan buatan (pellet) dan 3 merupakan pakan organik (maggot). Kontrol intensif yang dilakukan penulis didokumentasi sehingga mendapatkan hasil yang *valid*. Data yang didapat merupakan data primer yang diperoleh berdasarkan penelitian langsung.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu;

a. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang memberikan pengaruh terhadap variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah dengan memberikan pakan campuran maggot dan pellet.

b. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini meliputi massa ikan nila, panjang ikan nila, lebar ikan nila, dan kualitas air.

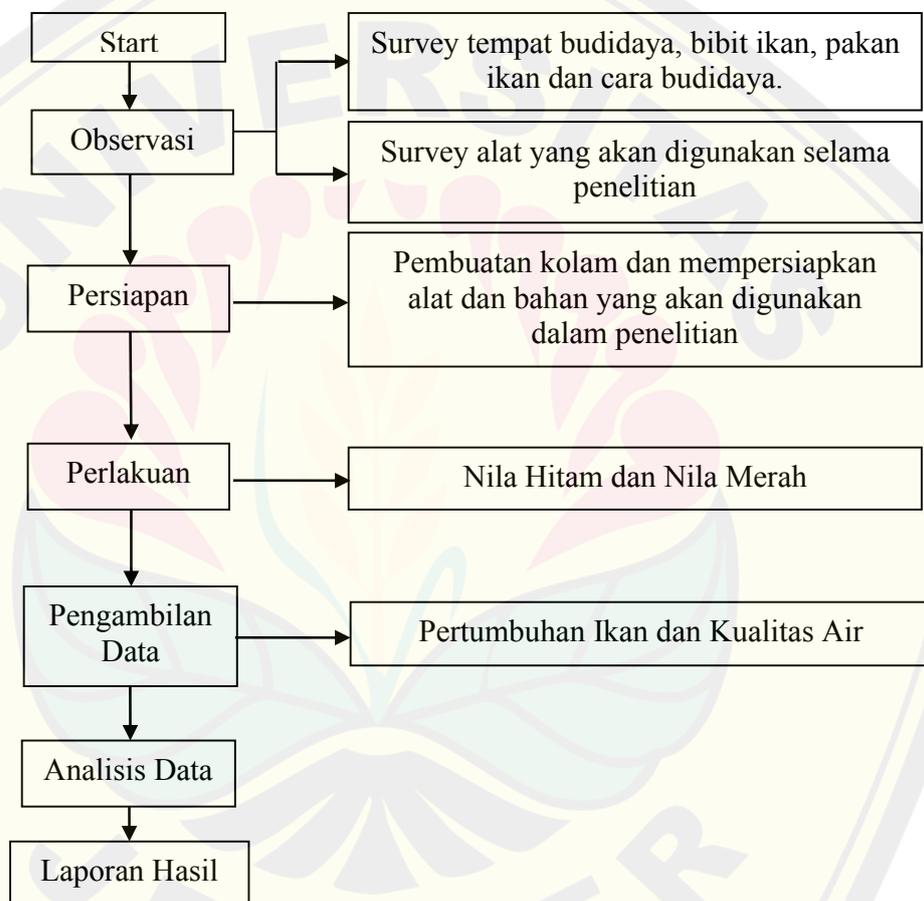
c. Variabel kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang sengaja dikendalikan oleh peneliti sebagai usaha untuk meminimalisir pengaruh lain selain variabel bebas yang

dapat memungkinkan mempengaruhi hasil dari variabel terikat. Variabel control pada penelitian ini adalah kepadatan tebar ikan yang dijadikan objek penelitian.

3.4 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*), pada Gambar 3.2 diagram tahapan pelaksanaan berikut:



Gambar 3.2 Diagram Tahap Pelaksanaan

3.5 Prosedur Penelitian

Rincian prosedur penelitian mengenai tahapan penelitian dari gambar di atas, adalah sebagai berikut:

3.5.1 Tahapan Observasi

Kegiatan observasi yang dilakukan yaitu observasi bibit ikan nila yang dilakukan di perikanan Kalisat dan Rambipuji, kabupaten Jember. Hasil dari observasi yang dilakukan yaitu cara pemeliharaan dengan melihat kebutuhan pakan ikan nila. Hasil observasi juga didapatkan bahwa untuk pemeliharaan ikan nila juga harus melihat kepadatan populasi dalam setiap keramba.

3.5.2 Tahapan Persiapan

Persiapan untuk pemberian pakan pada ikan nila adalah sebagai berikut:

a. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Timba/wadah untuk menampung pakan,
- 2) pH meter untuk mengukur kadar keasaman air,
- 3) DO meter untuk mengukur kadar Oksigen air,
- 4) Sekat jaring untuk memberikan batas pada ikan,
- 5) Thermometer untuk mengukur suhu air,
- 6) Lux meter untuk mengukur intensitas cahaya,
- 7) Timbangan untuk mengukur massa ikan,
- 8) Jaring tangkap ikan untuk mengambil ikan,
- 9) Alat ukur panjang ikan untuk mengukur panjang ikan.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

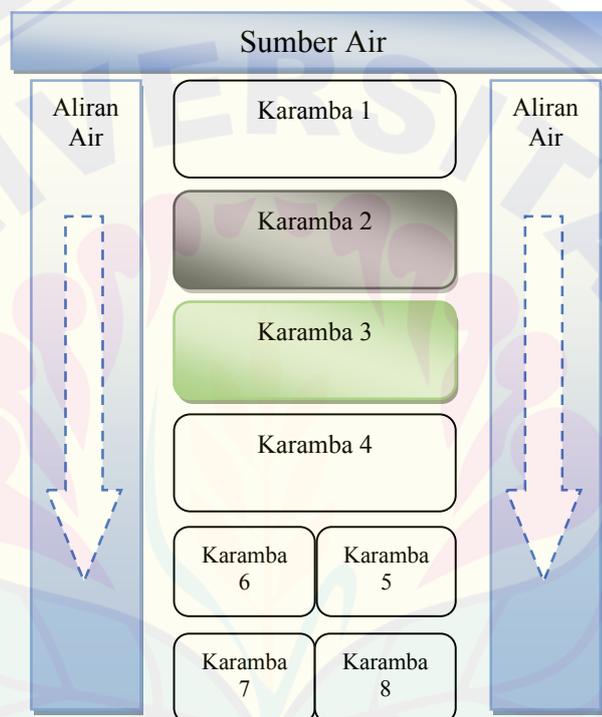
- 1) Pelet untuk pakan ikan.
- 2) Maggot untuk pakan ikan.
- 3) Bibit ikan nila hitam untuk bahan yang diteliti.
- 4) Bibit ikan nila merah untuk bahan yang diteliti.

c. Pembuatan media budidaya

Langkah-langkah dalam proses pembuatan media budidaya yaitu:

- 1) Mengeruk tanah pada sungai agar memiliki kedalaman yang sama.
- 2) Mengukur sungai untuk pembuatan sekat.
- 3) Membuat pembatas untuk sekat.
- 4) Pembuatan media budidaya menggunakan jaring.

Hasil dari pembuatan media budidaya dapat dilihat pada Gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.3 Susunan keramba yang digunakan

3.5.3 Perlakuan

Ikan yang digunakan yaitu *Oreochromis niloticus* (Ikan nila hitam) dan *Oreochromis sp* (Ikan nila merah). Ikan yang berada di dalam sekat adalah sebanyak 250 ikan. Pada setiap bagian sekatnya diberikan perilaku pakan yang sama. Ikan

diberikan pakan campuran pellet (75%) dan maggot (25%) dengan rasio pakan sebanyak 3% dikali dengan bobot biomassa untuk dua kali sehari. Keramba yang digunakan adalah keramba ke-2 dan ke-3. Dimana, keramba ke-2 adalah ikan nila hitam dan keramba ke-3 adalah ikan nila merah.

3.5.4 Pengambilan data

Jenis data yang diambil pada penelitian ini adalah data primer. Dimana, data yang diambil adalah hasil pengukuran langsung. Pengambilan data pertumbuhan dilakukan setiap seminggu sekali. Berikut merupakan keterangan data yang diambil :

a. Pertumbuhan Ikan

1) Massa Ikan

Massa ikan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram. Ikan akan diukur sebanyak 10 ikan setiap seminggu sekali. Cara mengukur massa ikan yaitu dengan cara menyediakan wadah yang diisi dengan air. Kemudian tekan tombol on dan taruh wadah yang sudah diisi dengan air dan tekan tare untuk mengembalikan nilai 0 pada timbangan.

2) Panjang Ikan

Panjang ikan diukur menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm. Ikan diukur sebanyak 10 ekor setiap seminggu sekali. Ikan diukur dengan cara menyesuaikan ikan dengan alat ukur dari mulut pada posisi 0cm hingga ekor.

3) Lebar Ikan

Lebar ikan diukur menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm. Ikan diukur sebanyak 10 ekor setiap seminggu sekali. Ikan diukur dengan cara menyesuaikan ikan dengan alat ukur dari punggung pada posisi 0cm hingga perut.

4) Pertumbuhan mutlak atau pertambahan bobot.

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan mutlak atau pertambahan bobot dapat dihitung dengan rumus (3.1) sebagai berikut:

$$H = W_t - W_0 \quad (3.1)$$

Keterangan :

- H = Pertumbuhan mutlak
 W_t = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir percobaan
 W_0 = Bobot rata-rata ikan uji pada awal percobaan

5) Laju pertumbuhan relatif.

Laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus Ricker, (1975) seperti pada rumus (3.3).

$$RG = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

- R = Laju pertumbuhan massa spesifik (% / hari)
 W_0 = Bobot rata-rata pada awal penelitian (g)
 W_t = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir percobaan (g)
t = Waktu Penelitian

6) Rasio konversi pakan.

Menurut Stefens (1989), rasio konversi pakan dihitung berdasarkan rumus (3.3) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0} \quad (3.3)$$

Keterangan :

- FCR = Rasio konversi pakan
F = Massa pakan yang dimakan (g)
 W_t = Bobot rata-rata pada akhir pemeliharaan (g)
D = Bobot ikan yang mati (g)
 W_0 = Bobot rata-rata pada awal pemeliharaan (g)

7) Efisiensi pemanfaatan pakan.

Menurut NRC (1997), efisiensi pemanfaatan pakan dapat dihitung menggunakan rumus (3.4) sebagai berikut:

$$EP = \frac{(W_t+D)-W_0}{F} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

- EP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan
 W_t = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir percobaan (g)
 W₀ = Bobot rata-rata ikan uji pada awal percobaan (g)
 D = Jumlah massa ikan yang mati (g)
 F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

8) Kelangsungan hidup ikan.

Untuk mengetahui tingkat ketahanan hidup hewan uji selama penelitian, dilakukan perhitungan kelulushidupan berdasarkan rumus (3.5) yang digunakan oleh Pandit *et al.*, (2010):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan:

- SR = Kelulushidupan (%)
 N₀ = Jumlah hewan uji pada awal penelitian (ekor)
 N_t = Jumlah hewan uji pada akhir penelitian (ekor)

b. Kualitas Air

1) Derajat Keasaman (pH)

pH diukur menggunakan alat ukur pH meter. Pengukuran diawali dengan mengkalibrasi pH meter. Kalibrasi dilakukan dengan cara mengukur larutan asam dan basa yang sudah tersedia sesuai dengan angka yang sudah tertera. Setelah angka yang didapatkan sesuai, maka pH meter bisa digunakan untuk mengukur pH air keramba deras. Pengambilan data pH dilakukan seminggu sekali dengan 3 kedalaman dan 5 titik pada setiap keramba.

2) Kejernihan Air

Kejernihan air diukur menggunakan alat *secchi disc*. Cara pengambilan data menggunakan alat *secchi disc* yaitu memasukan alat kedalam air yang diukur.

Kejernihan air diukur setiap seminggu sekali dengan 5 titik pada setiap keramba.

Nilai kejernihan diperoleh dengan menggunakan rumus (3.6) sebagai berikut:

$$\text{Kejernihan (m)} = \frac{(d_1+d_2)}{2} \quad (3.6)$$

Keterangan: d_1 = skala saat bagian Secchi disk berwarna putih tidak tampak lagi (m)

d_2 = skala saat bagian Secchi disk berwarna hitam pertama kali tampak (m)

c. Data Tambahan

1) Suhu

Suhu diukur menggunakan alat ukur termometer. Pengambilan data suhu dapat langsung dilakukan dengan cara memasukkan thermometer kedalam air keramba. Pengambilan data suhu dilakukan seminggu sekali dengan 3 kedalaman dan 5 titik pada setiap keramba.

2) Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya diukur menggunakan alat ukur Lux meter. Pengambilan data intensitas cahaya dilakukan setiap seminggu sekali. Cara pengambilan data menggunakan alat ini yaitu menggeser tombol on kemudian mengarahkan alat kejernihan pada tempat yang akan diukur intensitas cahayanya. Nilai intensitas cahaya dapat dilihat pada lux meter dan dapat diatur sesuai dengan intensitas yang tertera. Pengambilan data intensitas cahaya diukur setiap seminggu sekali dengan 5 titik pada setiap keramba.

3.5.5 Analisis data

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan pakan yang sama pada jenis ikan yang berbeda. Pakan yang diberikan adalah pakan campuran (alami dan buatan). Data-data yang diperoleh meliputi suhu, pH, kejernihan, intensitas cahaya, DO, dan pada pertumbuhan ikan meliputi penambahan panjang mutlak, laju pertumbuhan

spesifik (SGR), pertumbuhan mutlak/penambahan bobot, dan derajat kelulushidupan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dalam bentuk tabel, grafik, dan uraian, dan hasil analisis data dengan menggunakan SPSS. Adapun tahapan dalam analisis pengujian pertumbuhan ikan menggunakan metode *Independent sample t-test* dan kualitas air menggunakan metode *Paired sample t-test* adalah sebagai berikut:

- a. Pengaruh pakan yang diberikan terhadap ikan nila hitam dan ikan nila merah dengan rincian sebagai berikut:
 - 1) H_0 = tidak terdapat pengaruh pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah.
 - 2) H_1 = terdapat pengaruh pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah

Dari rincian diatas maka:

- 1) Menentukan nilai signifikansi yaitu sebesar 0.05.
- 2) t_{tabel} yang diperoleh dari tabel statisik, t_{tabel} untuk perlakuan pemberian pakan pada ikan nila hitam dan ikan nila merah.
- 3) Syarat pengujian, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau sig (2-tailed) < 0.05 maka H_0 ditolak, jika $t_{hitung} < t_{tabel} > 0.05$ rinya H_0 diterima.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Analisis Data Penelitian

Hasil dan analisis data penelitian Analisis Perbandingan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan (*Oreochromis niloticus*) adalah sebagai berikut;

4.1.1 Pertumbuhan Ikan

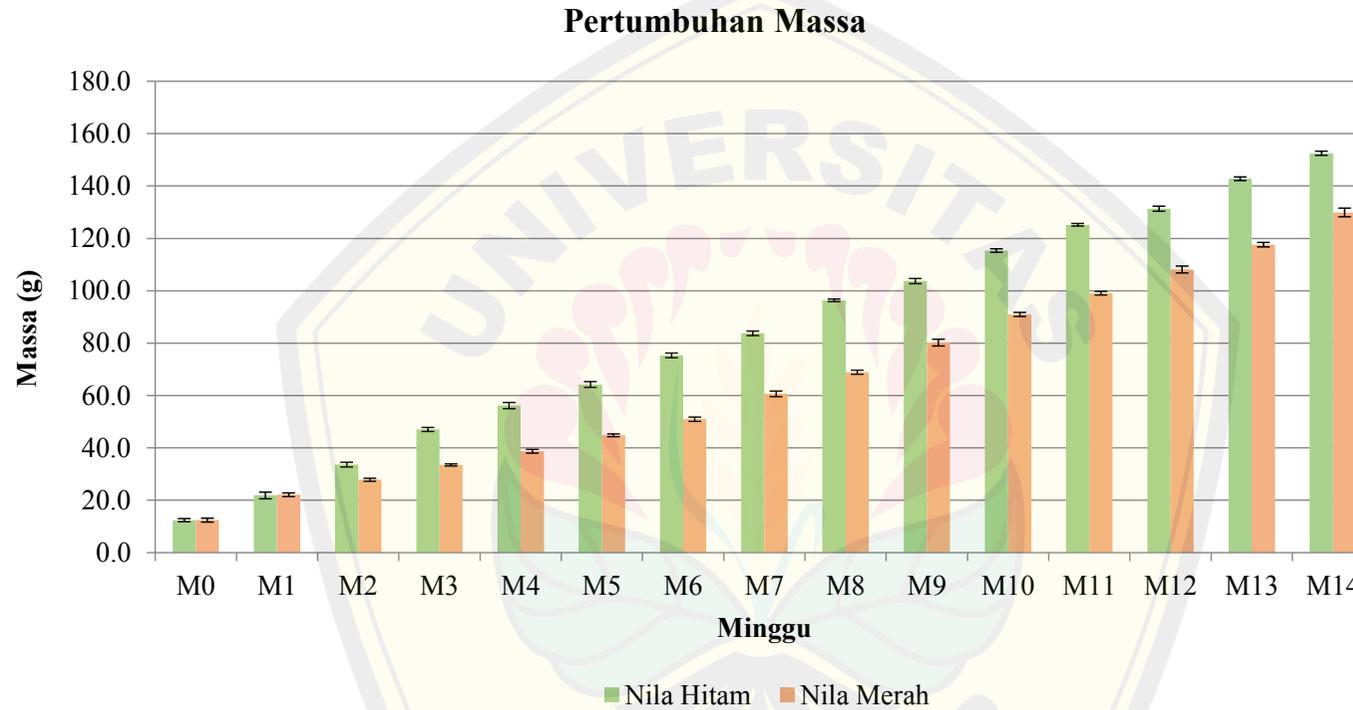
Hasil pengukuran pertumbuhan ikan nila yang didapatkan yaitu massa ikan, panjang ikan, dan lebar ikan.

a. Hasil Pengukuran Massa Ikan

Nilai rata-rata massa ikan beserta *standart error* (s.e) dapat dilihat pada Tabel 4.1 serta grafik massa ikan disajikan pada Gambar 4.1, dan hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* dari massa ikan pada Tabel 4.2. Nilai massa ikan didapatkan dari nilai rata-rata dan *standart error* dengan pengulangan 10 kali pengulangan (n=10). Pengambilan data dilakukan sebelum perlakuan pemberian pakan campuran pellet dan maggot atau data ke-0 hingga data minggu ke-14.

Gambar 4.1 menunjukkan rata-rata massa ikan pada ikan nila hitam dan ikan nila dari minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Massa ikan pada nila hitam dan nila merah dapat terlihat perbedaan yang signifikan. Ikan nila hitam memiliki peningkatan massa yang lebih besar dibanding ikan nila merah. Tabel 4.1 menunjukkan bahwa massa tertinggi diperoleh ikan nila hitam dengan massa rata-rata akhir sebesar (152,5 ± 0,8) g, sedangkan ikan nila merah memiliki massa rata-rata akhir sebesar (129,9 ± 1,7) g.

Tabel 4.2 merupakan hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* pertambahan massa ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 sig (2-tailed) > 0,05 atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar massa ikan nila hitam dan ikan nila merah. Sedangkan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-14 sig (2-tailed) < 0,05 atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara massa ikan nila hitam dan ikan nila merah.



Gambar 4.1 Nilai rata-rata pengukuran massa ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-1

Tabel 4.1 Nilai rata-rata dan *standart error* (s.e) massa ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai hari ke-14

s.e	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Massa Nila Hitam	12,4 ± 0,6	21,8 ± 1,3	33,6 ± 0,9	47,1 ± 0,8	56,2 ± 1,2	64,2 ± 1,1	75,3 ± 0,9	83,8 ± 0,9	96,3 ± 0,5	103,7 ± 1,0	115,4 ± 0,7	125,2 ± 0,5	131,4 ± 1,0	142,8 ± 0,7	152,5 ± 0,8
Massa Nila Merah	12,4 ± 0,7	22,1 ± 0,7	27,8 ± 0,6	33,5 ± 0,4	38,7 ± 0,7	44,8 ± 0,5	51,0 ± 0,8	60,6 ± 1,1	68,9 ± 0,8	80,2 ± 1,3	91,0 ± 0,8	99,1 ± 0,7	108,1 ± 1,3	117,6 ± 0,9	129,9 ± 1,7

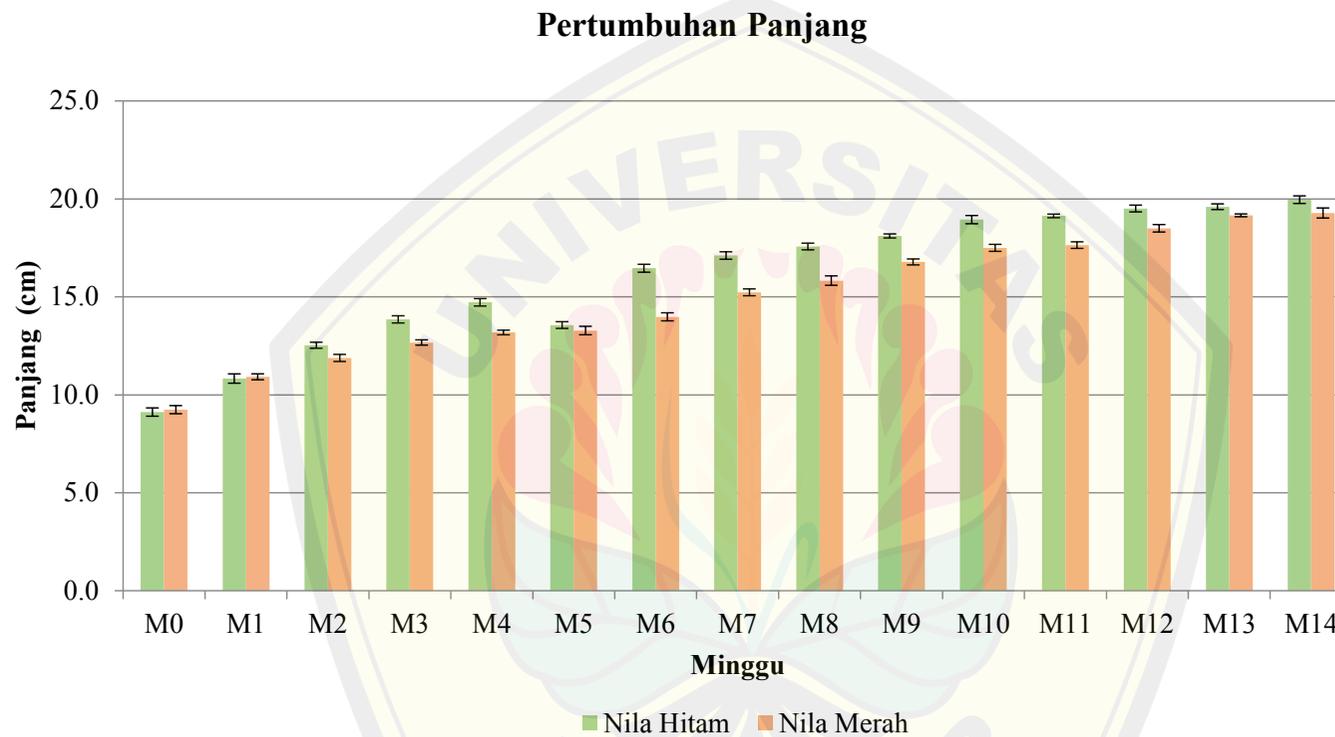
Tabel 4.2 Hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* penambahan massa ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Sig 2	0,775	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
t Hitung	0,291	5,423	15,694	12,649	16,009	20,078	16,862	29,599	14,415	23,885	30,272	14,196	22,565	12,269
t tabel	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101

b. Hasil Pengukuran Panjang Ikan

Nilai rata-rata panjang ikan beserta *standart error* (s.e) pada perlakuan pemberian pakan campuran dengan intensitas yang sama terhadap ikan nila hitam dan ikan nila merah dapat dilihat pada Tabel 4.3 serta grafik panjang ikan pada keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah disajikan pada Gambar 4.2, dan hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* dari panjang ikan pada Tabel 4.4. Nilai panjang ikan didapatkan dari nilai rata-rata dan *standart error* dengan pengulangan 10 kali pengulangan (n=10). Pengambilan data dilakukan sebelum perlakuan pemberian pakan campuran pellet dan maggot atau data ke-0 hingga data minggu ke-14.

Gambar 4.2 merupakan grafik rata-rata panjang ikan pada ikan nila hitam dan ikan nila merah dengan perlakuan pemberian pakan campuran dengan intensitas yang sama yaitu maggot (75%) dan pellet (25%) pada ikan nila hitam dan ikan nila merah dari minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Hasil dari pengukuran yang dilakukan, panjang ikan nila hitam dan panjang ikan nila merah tidak memiliki selisih yang sangat signifikan. Tetapi dapat dilihat bahwa ikan nila hitam dan ikan nila merah memiliki pertumbuhan panjang pada setiap minggunya. Tabel 4.3 merupakan nilai rata-rata dan *standart error* (s.e) panjang ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai hari ke-14. Ikan nila merah memiliki panjang ikan yang lebih kecil dibanding ikan nila hitam. Ikan nila hitam memiliki panjang akhir rata-rata sebesar $(20 \pm 0,2)$ cm. Sedangkan ikan nila merah memiliki panjang akhir rata-rata sebesar $(19,3 \pm 0,3)$ cm. Tabel 4.4 merupakan hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* pertambahan panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1, ke-12, ke-13 dan minggu ke-14 sig (2-tailed) $> 0,05$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah. Sedangkan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-11 sig (2-tailed) $< 0,05$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah.



Gambar 4.2 Nilai rata-rata pengukuran panjang ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Tabel 4.3 Nilai rata-rata dan standart eror (s.e) panjang ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai hari ke-14

s.e	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Panjang Nila Hitam	9,1 ± 0,8	10,8 ± 0,2	12,5 ± 0,2	13,9 ± 0,2	14,7 ± 0,2	15,7 ± 0,2	16,5 ± 0,2	17,1 ± 0,2	17,6 ± 0,2	18,1 ± 0,1	18,9 ± 0,2	19,1 ± 0,1	19,5 ± 0,2	19,6 ± 0,1	20,0 ± 0,2
Panjang Nila Merah	8,2 ± 0,7	10,9 ± 0,2	11,9 ± 0,2	12,7 ± 0,1	13,2 ± 0,1	13,3 ± 0,2	14,0 ± 0,2	15,2 ± 0,2	15,8 ± 0,2	16,8 ± 0,2	17,5 ± 0,2	17,6 ± 0,2	18,5 ± 0,2	19,2 ± 0,1	19,3 ± 0,3

Tabel 4.4 Hasil analisis data uji statistik *independent sample t-test* pertambahan panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

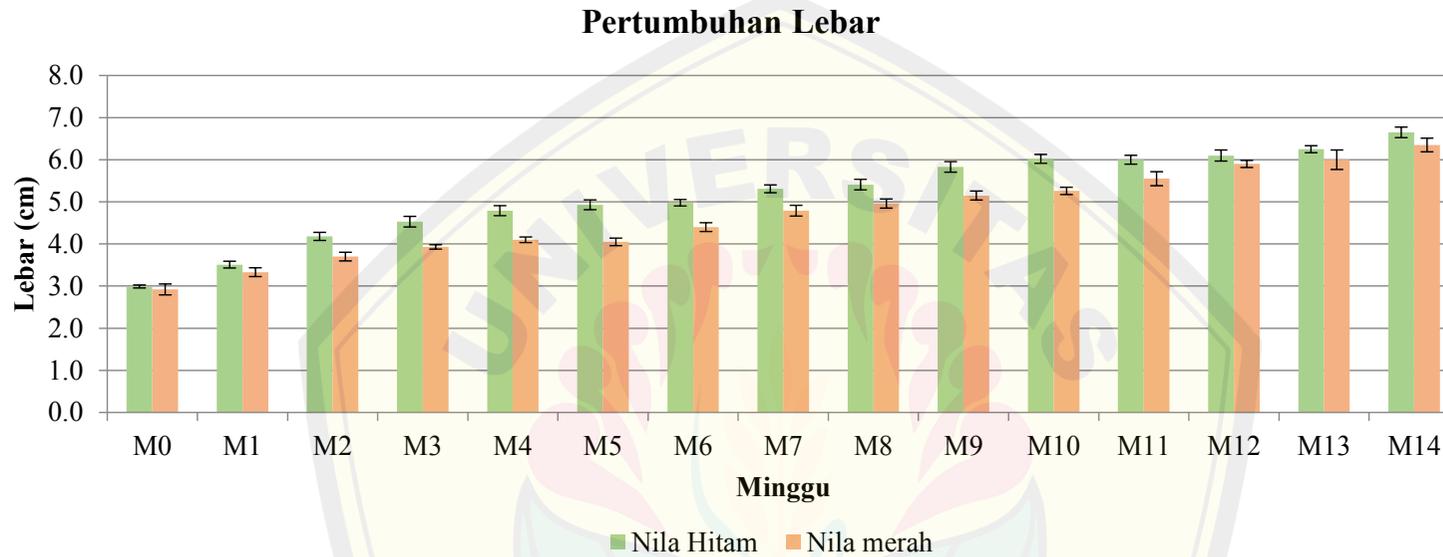
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Sig 2	0,595	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,009	0,049
t Hitung	0,541	2,737	5,160	6,909	8,634	8,614	7,299	5,895	7,255	5,207	7,775	0,109	0,012	0,002
t tabel	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101

c. Hasil Pengukuran Lebar Ikan

Nilai rata-rata lebar ikan beserta *standart error* (s.e) pada perlakuan pemberian pakan campuran terhadap ikan nila hitam dan ikan nila merah dapat dilihat pada tabel 4.7. Grafik lebar ikan pada keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah disajikan pada Gambar 4.3, dan hasil analisis data uji statistik *independent sample t-test* dari lebar ikan pada Tabel 4.8. Nilai lebar ikan didapatkan dari nilai rata-rata dan *standard error* dengan pengulangan 10 kali pengulangan (n=10).

Gambar 4.3 menunjukkan rata-rata lebar ikan pada ikan nila hitam dan ikan nila merah dengan perlakuan pemberian pakan campuran dengan intensitas yang sama yaitu maggot (75%) dan pellet (25%) pada ikan nila hitam dan ikan nila merah dari minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Hasil dari pengukuran yang dilakukan, lebar ikan nila hitam dan lebar ikan nila merah tidak memiliki selisih yang sangat signifikan. Tetapi dapat dilihat bahwa ikan nila hitam memiliki pertumbuhan lebar yang lebih besar dibanding ikan nila merah. Tabel 4.5 merupakan nilai rata-rata dan *standart error* (s.e) lebar ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai hari ke-14. Lebar ikan nila hitam rata-rata awal yaitu sebesar 3,1 cm dengan lebar akhir rata-rata sebesar 6,7 cm. Sedangkan lebar ikan nila merah memiliki lebar rata-rata awal sebesar 2,9 cm dengan lebar akhir rata-rata sebesar 6,4 cm.

Tabel 4.6 merupakan hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* pertambahan lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1, ke-11, ke-12, ke-13, dan ke-14 sig (2-tailed) > 0,05 atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah. Sedangkan pada minggu ke-2, ke-3, ke-4, ke-5, ke-6, ke-7, ke-8, ke-9, dan ke-10 sig (2-tailed) < 0,05 atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah.



Gambar 4.3 Nilai rata-rata pengukuran lebar ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14

Tabel 4.5 Nilai rata-rata dan *standard error* (s.e) lebar ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai hari ke-14

s.e	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Lebar Nila Hitam	3,1 ± 0,8	3,5 ± 0,1	4,2 ± 0,1	4,5 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,9 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,3 ± 0,1	5,4 ± 0,1	5,8 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,1 ± 0,1	6,3 ± 0,1	6,7 ± 0,1
Lebar Nila Merah	2,9 ± 0,1	3,3 ± 0,1	3,7 ± 0,1	3,9 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,4 ± 0,1	4,8 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,2 ± 0,1	5,3 ± 0,1	5,6 ± 0,2	5,9 ± 0,1	6,0 ± 0,2	6,4 ± 0,2

Tabel 4.6 Hasil analisis data uji statistik *independent sampel t-test* penambahan lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Sig 2	0,126	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,014	0,001	0,000	0,035	0,217	0,324	0,160
t Hitung	1,602	3,398	4,415	5,067	5,954	4,469	3,298	2,715	4,125	5,563	2,287	1,279	1,015	1,466
t tabel	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101	2,101



Gambar 4.4 Grafik signifikansi analisis data uji statistik *independent sampel t-test* pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

Gambar 4.4 merupakan grafik hasil signifikansi analisis data uji statistik *independent sampel t-test* pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14.

4.1.2 Data Pendukung

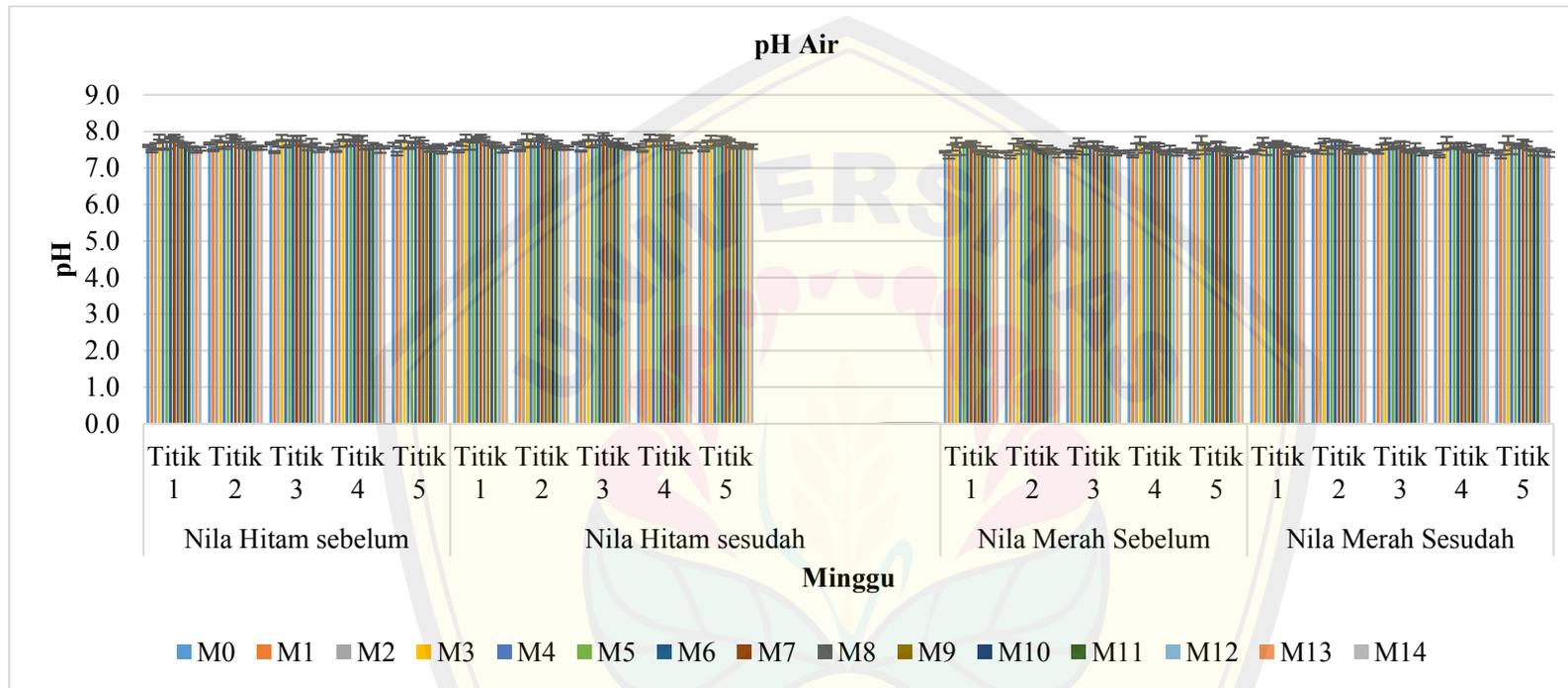
Hasil pengukuran kualitas air yang didapatkan yaitu pH air, kejernihan, suhu, dan intensitas cahaya.

a. Hasil Pengukuran pH air

Hasil analisis data uji statistik menggunakan metode *paired sample t-test* yang dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8. Grafik pH air pada keramba ikan nila hitam sebelum dan sesudah diberi pakan campuran disajikan pada Gambar 4.5. Pengambilan data dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan pemberian pakan campuran pellet dan maggot atau data ke-0 hingga data minggu ke-14.

Gambar 4.5 merupakan grafik nilai rata-rata pengukuran pH air keramba antara ikan nila hitam dan ikan nila merah sebelum dan sesudah diberi pakan campuran pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Pengukuran dilakukan pada 5 titik untuk setiap kerambanya. Grafik tersebut menunjukkan bahwa pH air keramba nila hitam dan nila merah memiliki perubahan setiap minggunya.

Tabel 4.7 merupakan hasil analisis data uji statistik *paired sample t-test* pair 1 pertambahan pH ikan nila hitam sebelum dan sesudah diberi pakan campuran pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Sedangkan Tabel 4.8 merupakan hasil analisis data uji statistik *paired sample t-test* pair 2 pertambahan pH ikan nila hitam dan nila merah sebelum dan sesudah diberi pakan campuran pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Tabel tersebut menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14 $\text{sig (2-tailed)} > 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar pH ikan nila merah sebelum dan sesudah diberi pakan campuran.



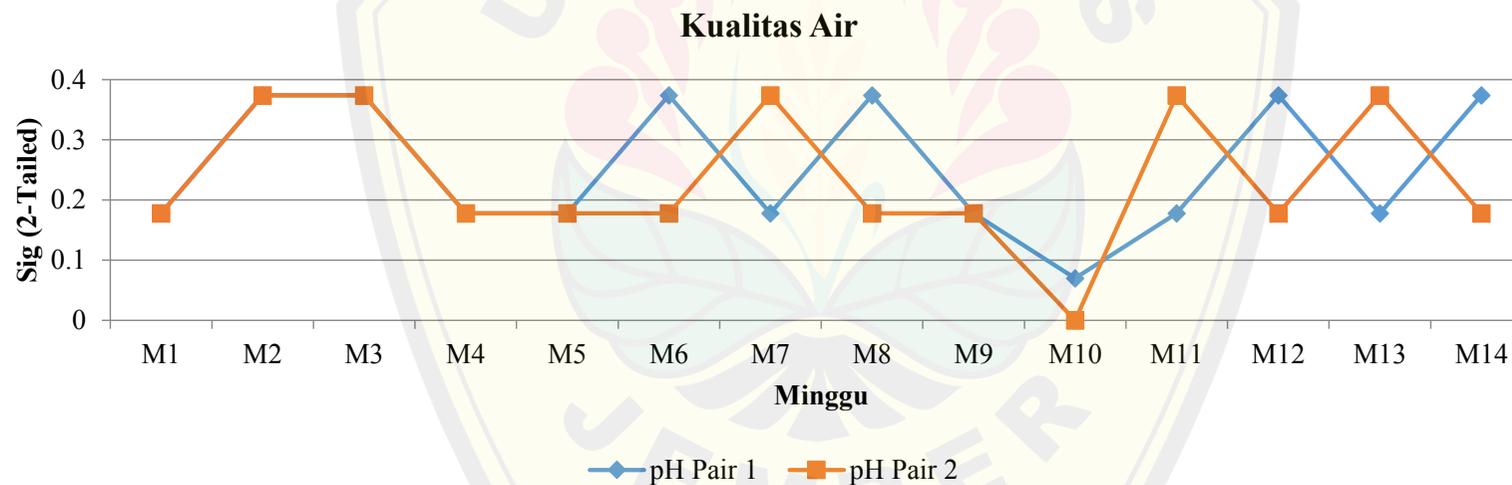
Gambar 4.5 Nilai rata-rata pengukuran pH air keramba antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14

Tabel 4.7 Hasil analisis data uji statistik *paired sample t-test* pair 1 pH air keramba antara ikan nila hitam sebelum dan sesudah diberi akan campuran pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Sig 2	0,178	0,374	0,374	0,178	0,178	0,374	0,178	0,374	0,178	0,070	0,178	0,374	0,178	0,374
t Hitung	1,633	1,000	1,000	1,633	1,633	1,000	1,633	1,000	1,633	2,449	1,633	1,000	1,633	1,000
t tabel	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776

Tabel 4.8 Hasil analisis data uji statistik *paired sample t-test* pair 2 pH air keramba ikan antara ikan nila merah sebelum dan sesudah diberi akan campuran pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Sig 2	0,178	0,374	0,374	0,178	0,178	0,178	0,374	0,178	0,178	0,070	0,374	0,178	0,374	0,178
t Hitung	1,633	1,000	1,000	1,633	1,633	1,633	1,000	1,633	1,633	2,449	1,000	1,633	1,000	1,633
t tabel	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776	2,776



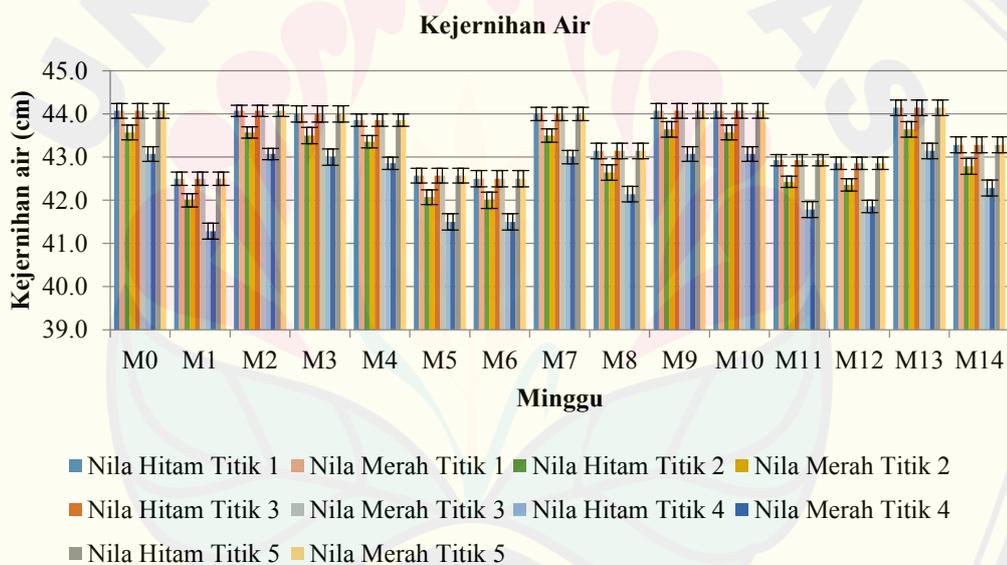
Gambar 4. 6 Grafik signifikansi analisis uji statistik kualitas air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14

Gambar 4.7 merupakan grafik signifikansi analisis uji statistik kualitas air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Dapat dilihat pada grafik bahwa pH air nila hitam dan nila merah sebelum dan sesudah diberi pakan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-14 tidak terdapat perbedaan yang signifikan kecuali pada minggu ke-10.

b. Hasil Pengukuran Kejernihan Air

Hasil dari pengambilan data kejernihan air dianalisis antara keramba nila hitam dan nila merah. Grafik kejernihan pada keramba ikan nila hitam dan nila merah disajikan pada Gambar 4.8. Pengambilan data dilakukan seminggu sekali dengan perlakuan pemberian pakan campuran pellet dan maggot yang disajikan sebagai data minggu ke-0 hingga data minggu ke-14.

Gambar 4.8 merupakan grafik nilai rata-rata pengukuran kejernihan antara air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Pengukuran dilakukan setiap seminggu sekali. Grafik tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kejernihan air keramba nila merah dan keramba nila hitam. Perbedaan kejernihan dapat dilihat pada grafik bahwa terdapat perubahan pada setiap minggu dan setiap titik.

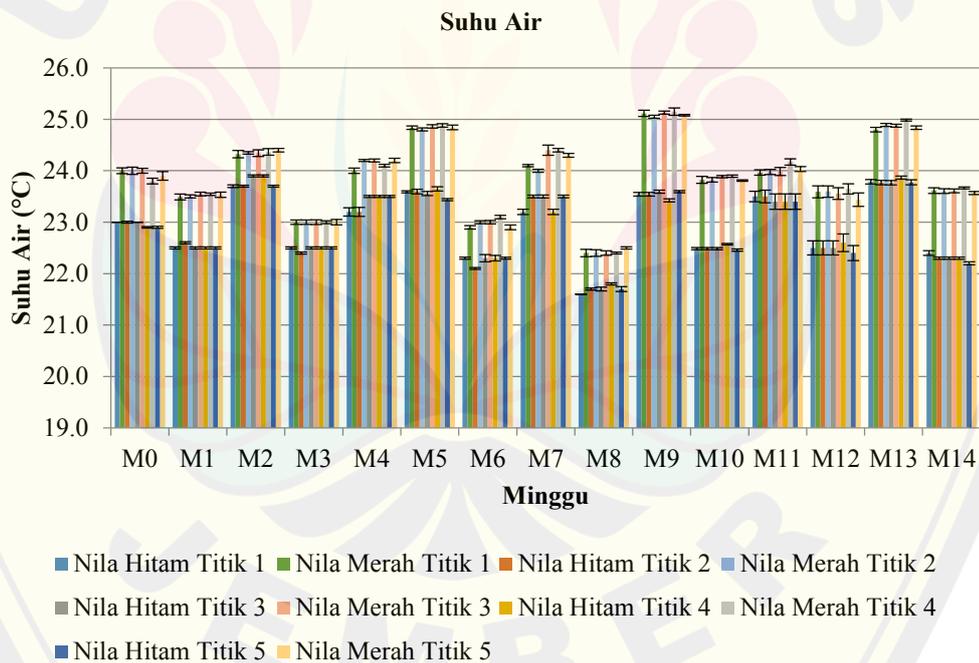


Gambar 4.7 Nilai rata-rata pengukuran kejernihan air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14

d. Hasil Pengukuran Suhu Air

Hasil analisis data dari suhu air pada disajikan dalam bentuk grafik. Grafik suhu air pada keramba ikan nila hitam dan nila merah disajikan pada Gambar 4.9. Pengambilan data dilakukan setiap minggu dengan perlakuan pemberian pakan campuran pellet dan maggot atau pada data ke-0 hingga data minggu ke-14.

Gambar 4.9 merupakan grafik nilai rata-rata pengukuran suhu air keramba antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Pengukuran dilakukan setiap hari pada 5 titik untuk setiap kerambanya. Suhu keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah memiliki perubahan pada setiap harinya. Grafik tersebut menunjukkan bahwa ikan nila merah memiliki suhu yang lebih besar pada setiap titik dibanding ikan nila merah. Perbandingan suhu antara keramba nila hitam dan ikan nila merah sangat signifikan. Dapat dilihat pada grafik bahwa selisih suhu air pada keramba ikan antara keramba nila hitam sebelum dan sesudah kecil.

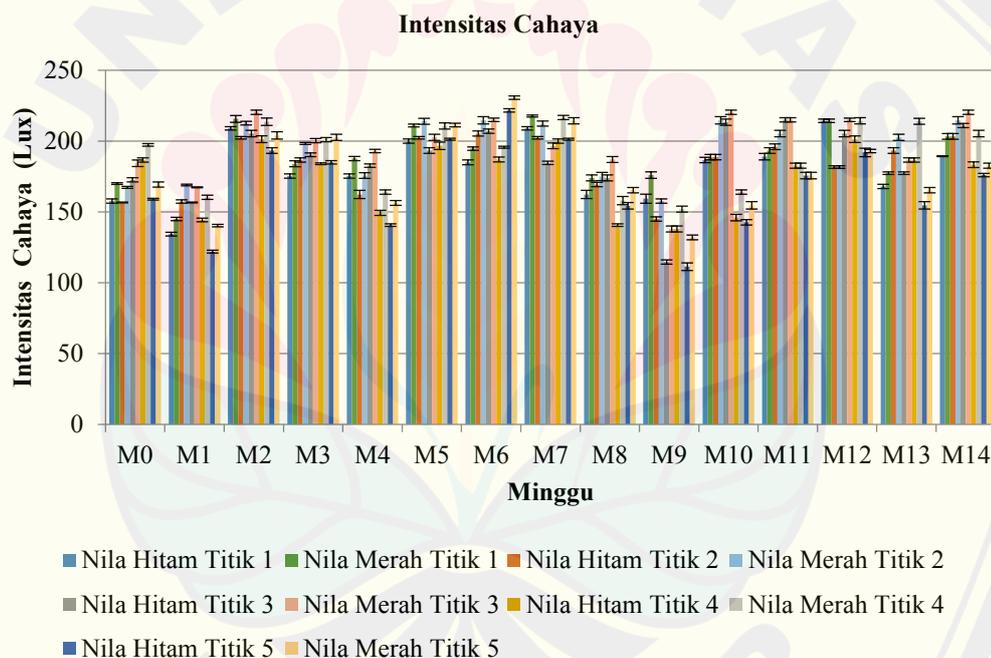


Gambar 4.8 Nilai rata-rata pengukuran suhu air keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14

e. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran intensitas cahaya disajikan dalam bentuk grafik. Grafik intensitas cahaya pada keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah disajikan pada Gambar 4.10. Pengambilan data dilakukan setiap sekali seminggu dengan perlakuan pemberian pakan campuran pellet dan maggot atau data ke-0 hingga data minggu ke-14.

Gambar 4.10 merupakan grafik nilai rata-rata pengukuran intensitas cahaya keramba antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Pengukuran dilakukan setiap seminggu sekali pada 5 titik untuk setiap kerambanya. Grafik tersebut menunjukkan bahwa keramba nila merah memiliki intensitas yang lebih besar pada setiap titik dibanding keramba nila hitam.



Gambar 4.9 Nilai rata-rata pengukuran intensitas cahaya keramba ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14

4.2 Pembahasan

Pakan merupakan komponen yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pertumbuhan ikan dapat berjalan optimal apabila jumlah pakan, kualitas pakan dan kandungan nutrisi terpenuhi dengan baik. Ikan memiliki kebutuhan pakan sesuai dengan kebutuhan protein pada ikan tersebut. Jenis pakan yang digunakan sebagai pakan campuran ada 2 yaitu pakan buatan (pellet) dan pakan alami (maggot). Pada penelitian ini penggunaan persentase pakan campuran yaitu sebanyak 25% pakan pellet + 75% maggot merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Barus (2019), dimana persentase pakan yang baik pada campuran tepung maggot dan pakan komersil terdapat pada pencampuran 25% pakan komersil + 75% tepung maggot menghasilkan komposisi pakan yang efisien dan dimanfaatkan dengan baik oleh ikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pertumbuhan ikan yang diukur yaitu massa, panjang, dan lebar ikan. Pengukuran pertumbuhan ikan dilakukan setiap seminggu sekali. Pertumbuhan ikan nila mengalami pertambahan pada setiap minggunya. Ikan nila hitam memiliki peningkatan massa yang lebih besar dibanding ikan nila merah dapat dilihat pada (Gambar 4.1; Tabel 4.1), grafik nilai rata-rata pengukuran massa ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai minggu ke-14. Massa tertinggi diperoleh ikan nila hitam dengan massa rata-rata awal sebesar $(12,4 \pm 0,6)$ g dan memiliki massa rata-rata akhir sebesar $(152,5 \pm 0,8)$ g, sedangkan ikan nila merah memiliki massa rata-rata awal sebesar $(12,4 \pm 0,7)$ g dan massa rata-rata akhir sebesar $(129,9 \pm 1,7)$ g. Hasil analisis data pertumbuhan massa ikan nila hitam dan ikan nila merah menggunakan *software* SPSS dengan menggunakan metode *independent sampe t-test* dapat dilihat pada tabel 4.3 dimana, menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 $\text{sig (2-tailed)} > 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar massa ikan nila hitam dan ikan nila merah. Sedangkan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-14 $\text{sig (2-tailed)} < 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara massa ikan nila hitam dan ikan nila merah. Pertambahan panjang dapat dilihat

pada (Gambar 4.2; Tabel 4.3) dimana, ikan nila merah memiliki panjang ikan yang lebih kecil dibanding ikan nila hitam. Ikan nila hitam memiliki panjang rata-rata awal yaitu sebesar $(9,1 \pm 0,8)$ cm dengan panjang akhir rata-rata sebesar $(20 \pm 0,2)$ cm. Sedangkan ikan nila merah memiliki panjang rata-rata awal sebesar $(8,2 \pm 0,7)$ cm dengan panjang akhir rata-rata sebesar $(19,3 \pm 0,3)$ cm. Hasil analisis data panjang ikan nila dapat dilihat pada tabel 4.4 yang menunjukkan bahwa pada minggu ke-1, ke-12, ke-13 dan minggu ke-14 $\text{sig (2-tailed)} > 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah. Sedangkan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-11 $\text{sig (2-tailed)} < 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara panjang ikan nila hitam dan ikan nila merah. Pertumbuhan lebar ikan dapat dilihat pada (Gambar 4.3; Tabel 4.5) dimana, lebar ikan antara ikan nila hitam dan ikan nila merah pada minggu ke-0 sampai hari ke-14 lebar ikan nila hitam rata-rata awal yaitu sebesar 3,1 cm dengan lebar akhir rata-rata sebesar 6,7 cm. Sedangkan ikan nila merah memiliki lebar rata-rata awal sebesar 2,9 cm dengan lebar akhir rata-rata sebesar 6,4 cm. Hasil analisis data lebar ikan dapat dilihat pada tabel 4.6 dimana, pada minggu ke-4 $\text{sig (2-tailed)} > 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah. Sedangkan pada minggu ke-1, ke-2, ke-3, ke-5, ke-6, ke-7, ke-8, ke-9, ke-10, ke-11, ke-12, ke-13, sampai minggu ke-14 $\text{sig (2-tailed)} < 0,05$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara lebar ikan nila hitam dan ikan nila merah. Pertumbuhan nila hitam lebih cepat dibandingkan nila merah dimana hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nhi, (2012) pada penelitian pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis mossambicus*) dan ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dengan ikan mas (*Ciprinus carpio*) secara monokultur dan polikultur dengan menggunakan pakan alami di keramba yang diberi pupuk biodigester effluent, dimana kinerja pertumbuhan ikan nila hitam tumbuh 25% lebih cepat dibandingkan dengan ikan nila merah.

Berdasarkan data pertumbuhan yang diamati, didapatkan data pertambahan bobot mutlak yang dihitung menggunakan persamaan (3.1). Hasil perhitungan didapatkan pertambahan bobot mutlak pada nila hitam sebesar 140,11 gr dan pada nila merah sebesar 117,5 gr. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nila hitam memiliki pertambahan bobot lebih besar dibanding nila merah. Hal ini sesuai dengan grafik pertambahan massa ikan nila pada Gambar 4.1 dimana, ikan nila hitam memiliki pertambahan massa lebih besar dibanding ikan nila merah. Selain pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relatif juga dihitung menggunakan persamaan (3.2). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan relatif nila hitam sebesar 2,4 gr. Sedangkan laju pertumbuhan relatif nila merah sebesar 2,2 gr. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan relatif nila hitam lebih besar dibanding laju pertumbuhan relatif nila merah. Rasio konfersi pakan dihitung menggunakan persamaan (3.3). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rasio konfersi pakan nila hitam sebesar 10,6 gr. Sedangkan rasio konversi pakan nila merah sebesar 8,4 gr. Hal ini menunjukkan bahwa nila hitam memiliki rasio konversi pakan lebih besar dibanding nila merah. Efisiensi pemanfaatan juga dihitung menggunakan persamaan (3.4) dimana, hasil perhitungan menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan nila hitam sebesar 4,2 gr. Sedangkan efisiensi pemanfaatan pakan nila merah sebesar 4,7 gr. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan nila merah lebih besar dibandingkan nila hitam. Kelangsungan hidup (*survival rate*) dihitung menggunakan persamaan (3.5) dimana, kelangsungan hidup nila hitam sebesar 94%, pada nila merah kelangsungan hidupnya sebesar 94,8%. Hal ini menunjukkan bahwa nila merah memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibanding nila hitam.

Data pendukung kualitas air dibutuhkan untuk melihat pengaruh pemberian pakan. Data kualitas air meliputi pH dan kejernihan. Pengambilan data pH dilakukan pada 5 titik sebelum dan sesudah diberi pakan campuran menggunakan pH meter. Analisis data kualitas air diolah menggunakan *software* SPSS dengan menggunakan metode *paired sample t-test*. Data hasil pengukuran pH nila hitam dan nila merah

dapat dilihat pada Gambar 4.4 dimana pH air nila merah lebih tinggi dibanding pH air nila hitam. Data pH air tertinggi terjadi pada minggu ke-6 dan minggu ke-7 sebesar 7,9. Sedangkan pH terendah terdapat pada minggu ke-1 sebesar 7,3. Perbandingan nilai pH antara nila hitam dan nila merah yaitu pH nila hitam lebih besar dibanding pH nila merah. Hal ini sesuai dengan (Fauzia dan Suseno, 2020) dimana, nilai pH merupakan suatu indikator keasaman suatu perairan. Nilai pH yang baik untuk perkembangbiakan dan pertumbuhan ikan yaitu 7-8. Nilai pH yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat mengganggu kehidupan ikan.

Analisis data pH nila hitam dapat dilihat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8 yang menunjukkan bahwa tabel 4.7 merupakan hasil analisis data uji statistik *paired sample t-test* pair 1 penambahan pH ikan nila hitam sebelum dan sesudah diberi pakan campuran pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14 sig (2-tailed) > 0,05 atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar pH ikan nila hitam sebelum dan sesudah diberi pakan campuran. Tabel 4.8 dan Gambar 4.6 merupakan hasil analisis data uji statistik *paired sample t-test* pair 2 penambahan pH ikan nila merah sebelum dan sesudah diberi pakan campuran pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14. Tabel 4.8 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 sampai minggu ke-14 sig (2-tailed) > 0,05 atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, hal tersebut dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar pH ikan nila merah sebelum dan sesudah diberi akan campuran.

Besar data kejernihan dapat dilihat pada Gambar 4.7 dimana, tidak terdapat perbedaan antara kejernihan air keramba nila merah dan keramba nila hitam. Perbedaan kejernihan dapat dilihat pada grafik bahwa terdapat perubahan pada setiap minggu dan setiap titik. Kejernihan paling tinggi sebesar 44,1 cm sedangkan kejernihan terendah sebesar 42,0 cm. Kejernihan antara keramba hitam dan keramba nila merah tidak memiliki perbedaan dikarenakan air yang digunakan mengalir. Sehingga besar kejernihan yang didapat pada keramba nila hitam dan keramba nila merah tidak memiliki perbedaan. Menurut Roeslaini (2008) yang mengatakan bahwa

kisaran kejernihan perairan untuk kehidupan ikan adalah sekitar 25 cm - 40 cm untuk air tawar, sedangkan untuk air laut yaitu sekitar 7 m - 12 m. Kejernihan yang didapatkan pada penelitian berkisar 40 cm - 45 cm, artinya nilai kejernihan yang terdapat pada keramba nila hitam dan keramba nila merah termasuk dalam kadar yang baik untuk dijadikan tempat budidaya ikan. Analisis data kejernihan keramba nila hitam dan keramba nila merah tidak dapat memberikan *output* dikarenakan *standart error* antara sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan 0.

Besar suhu air dalam keramba nila hitam dan nila merah dapat dilihat pada Gambar 4.8. Suhu tertinggi terjadi pada minggu ke-9 sebesar 25,2°C. Sedangkan suhu terendah terjadi pada minggu ke-8 sebesar 21,6°C. Perbandingan suhu antara nila hitam dengan nila merah yaitu suhu keramba nila merah lebih tinggi dibanding keramba nila hitam. Suhu air keramba nila hitam selama penelitian berada pada kisaran (21°C-23,9°C) dan keramba nila merah berada pada kisaran (22,4°C-25,2°C) tergolong baik untuk melaksanakan pembesaran ikan. Hal ini sesuai dengan Parker (2012) berpendapat bahwa secara umum ikan-ikan air tawar pada daerah hangat berkembang dengan baik pada suhu diatas 21,1°C.

Besar intensitas cahaya keramba nila hitam dan nila merah dapat dilihat pada Gambar 4.9 dimana, Intensitas cahaya tertinggi terjadi pada minggu ke-6 yaitu sebesar 233 lux. Sedangkan intensitas cahaya terendah terjadi pada minggu ke-1 yaitu sebesar 122 lux. Perbandingan antara intensitas cahaya nila hitam dan nila merah yaitu keramba nila merah memiliki intensitas yang lebih besar dibanding keramba nila hitam. Menurut Rahmawati (2016) yang mengatakan bahwa intensitas cahaya yang optimal bagi ikan yaitu sebesar 200 lux. Intensitas cahaya sangat pengaruh pada penglihatan ikan. Besar intensitas cahaya yang didapatkan selama pengukuran baik nila hitam maupun nila merah memiliki intensitas cahaya sekitar 120-230 lux, artinya intensitas cahaya termasuk dalam intensitas cahaya yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Intesitas cahaya dapat mempengaruhi suhu dimana, semakin tinggi intensitas cahaya nilai suhu akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Nybakken (1988), dimana oksigen berasal dari proses difusi udara dan fotosintesis, serta dipengaruhi

oleh suhu. Peningkatan suhu menyebabkan penurunan oksigen begitu juga sebaliknya.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *paired sample t-test* dan *independent sample t-test*, pakan memengaruhi pH air di dalam keramba. Akan tetapi, selang beberapa waktu, kualitas air akan kembali seperti semula sebelum diberi pakan karena air yang digunakan adalah air mengalir. Sehingga kualitas air yang digunakan saat penelitian dapat dikatakan optimal untuk digunakan budidaya ikan.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisis hasil dan pembahasan pada penelitian Analisis Perbandingan Pertumbuhan Jenis Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) dan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) yaitu pertumbuhan massa ikan, panjang ikan, dan lebar ikan terdapat perbedaan yang signifikan antara pertumbuhan ikan nila hitam dan ikan nila merah. Pada hasil ditemukan bahwa pertumbuhan ikan nila hitam lebih cepat dibandingkan ikan nila merah.

Mengacu pada data kualitas air didapatkan bahwa pemberian pakan berpengaruh terhadap pH air yang digunakan saat budidaya ikan. Terdapat perbedaan namun tidak signifikan pada kualitas air mengacu pada pH nila hitam dan nila merah. Sedangkan pada parameter kejernihan air tidak terdapat perbedaan antara pada karamba ikan nila hitam dan ikan nila merah. Disimpulkan bahwa kondisi-kondisi kualitas lingkungan memenuhi syarat-syarat dalam kehidupan pertumbuhan kedua ikan nila tersebut.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis perbandingan pertumbuhan jenis ikan *Oreochromis sp.* dan *Oreochromis niloticus*. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan intensitas pakan, sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan memberikan perlakuan dengan cara memberikan perbedaan intensitas pakan campuran. Pada penelitian selanjutnya juga dapat dilakukan penelitian dengan letak keramba yang sama agar kualitas air yang terdapat pada keramba nila hitam dan merah sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Afridha, S.J. 2021. *Pakan Alami vs Pakan Buatan*. Kupang: BIOEDU.
- Akbar, J. 2016. *Pengantar Ilmu Perikanan Dan Kelautan (Budidaya Perairan)*. Banjarbaru: Lambung Mangkurat University Press
- Amri, K., dan Khairuman. 2003. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Apriani, P.R. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus Burchell*) di Balai Sentral Noekele Kabupaten Kupang. *Jurnal Pendidikan Biologi*. BIOEDU.
- Arief M., D. K Pertiwi, dan Y Cahyoko. 2011. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan, Pakan Alami, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan, Rasio Konservasi Pakan dan Tingkat Kelulushidupan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol. 3, No. 1.
- Azhari D., AM Tomaso. 2018. Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidayakan Dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*. Vol. 3 No. 2.
- Barus S.N. 2019. Pengaruh Campuran Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Chandra. AB., S. J Abdus, K. Dina Nur, A. Masrifatul, Zainuri. M. 2020. Karakteristik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Ikan Lele (*Clarias sp.*) Pada Fase Rigor Mortis. *Journal of Fisheries and Marine Research* Vol 4 No 3.
- Dailami M., A. Rahmawati, D. Saleky, dan A.H.A. Toha. 2021. *Ikan Nila*. Brainy Bee: Malang.
- De Heus. 2021. *Ketahui Jenis Pakan Alami Untuk Kebutuhan Budidaya Ikan Air Tawar*. Jakarta Selatan : Rasuna Said Kav 3-4, Jakarta.
- Effendie, M, Ichsan. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Fauzia, S.R dan S.H Suseno. 2020. Resirkulasi Air Untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. Vol 2 (5) 2020: 887–892 ISSN 2721-897X.

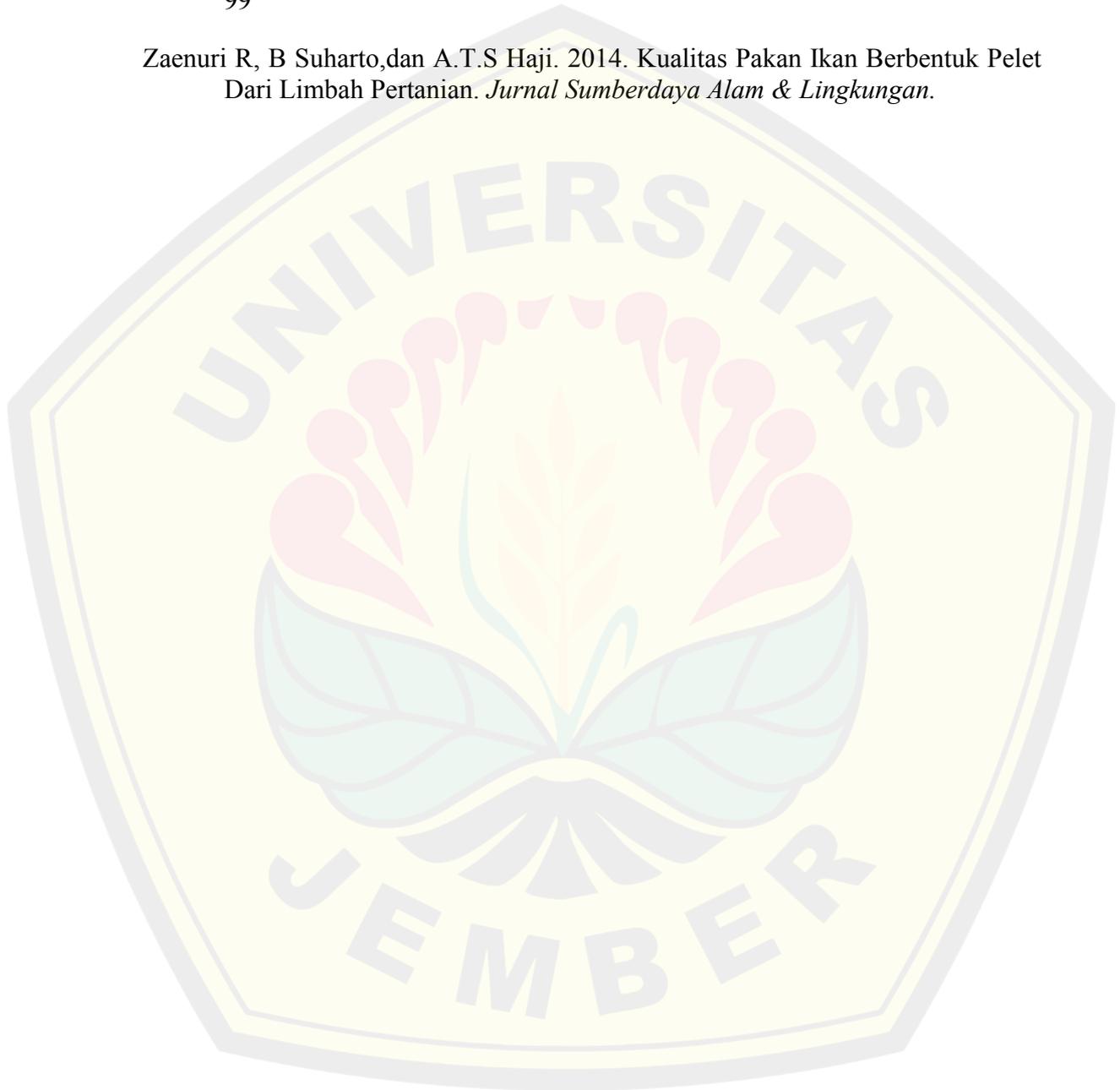
- Hardi, E.H, Sukenda, E Harris, dan Lusiastusti. 2011. Karakteristik dan Patogenisitas Streptococcus Agalactiae Tipe β -hemolitik dan Non-hemolitik pada Ikan Nila. *Jurnal Veteriner* Vol. 12 No. 2: 152-164.
- Hidayat A. 2018. Potensi Pembesaran Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Kolam Air Deras Di Daerah Irigasi Banjaran, Purwokerto, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Perikanan*. Volume 9, No. 1, A.
- Imron Z. 2018. *Tingkah laku Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Berdasarkan Kualitas cahaya*. Jambi. Universitas Islam negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
- Iskandar R dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Ziraa'ah*, Volume 40 Nomor 1, Halaman 18-24.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Nomor/KEP.22/MEN/2014. Pelepasan Ikan Nila Salina.
- Khasani I. 2013. *Atraktan Pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi, Respons Ikan*. Jawa Barat : Subang.
- Khairuman. H dan K Amri. 2012. *Pembesaran Nila di Kolam Air Deras*. Jakarta: Agro Media.
- Kulla O.L.S, E Yuliana, E Supriyono. 2020. Analisis Kualitas Air Dan Kualitas Lingkungan Untuk Budidaya Ikan Di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan*. Vol.1 No.3: 135-144.
- Kusmeri L dan D Rosanti. 2015. *Struktur Komunitas Zooplankton Di Danau Opi Jakabaring Palembang*. Universitas PGRI Palembang: Sainmatika, Volume 12No 1.
- Mulyani Y.S, Yulisman, M. Fitriani. 2014. Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1).
- Nelson, J., Edwin., R., Héctor Espinosa-Pérez, Lloyd, F., Gilbert, C., Robert, L., & Williams, J. (2003). *Daftar Periksa Vertebrata Amerika Serikat, Wilayah AS, dan Kanada* (S. Wayne (ed.); 6th ed.).
- Noviana P, Subandiyono, dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* Volume 3, Nomor 4, Halaman 183-190 Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>.

- NRC. 1997. *Nutrien Requirement Of Warm Water Fishes and Shllfishes*. National Washington: Academy Press. DC, USA.
- Nybakken, J.W. 1988. *Marine biology: an ecological approach*. Harper collins publishers. New York. Terjemahan Eidman H.M. (1988). *Biologi Laut: suatu pendekatan ekologis*. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Manik, R.R.D.S. 2022. *Pakan Ikan dan Formulasi Pakan Ikan*. Bandung : Widina Bhakti Persada Bandung.
- Pandu. 2020. *Beda Pakan Ikan yang Alami dan Buatan*. Jawa Barat : Pangandaran.
- Patahiruddin. 2020. Kerapatan Benih dan Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Pada Media Air Payau. *Fisheries of Wallacea Journal*, Volume 1, No. 2.
- Pamungkas I.D., Murhayati T., Bustami, Abdullah A., Nurjanah. 2022. Pengaruh Penambahan Tripsin Terhadap karakteristik Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 14, No.2, Agustus 2022, 243-258.
- Popma T. dan M. Masser. 1999. *Tilapia Life History and Biology*. Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 283.
- Pramleonita M, N Yuliani, R Arizal, dan S.E Wardoyo. 2018. Parameter Fisika Dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. Vol. 8, No.1, Januari 2018, 24 – 34.
- Rahmawati, A.P. Hubadillah, S. Wijayanti, H. 2016. Pengaruh Intensitas Cahaya Selama Pemeliharaan Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Volume V No.1 Oktober 2016. ISSN : 2302-3600
- Saopiadi, Dr. Ir. Amir S., A.A Damayanti. 2012. Frekuensi Pemberian Pakan Optimum Menjelang Panen Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, Volume 1 No. 1.
- Setiyadi N, F. Basuki, Suminto. 2015. Studi Perbandingan Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Strain Larasati, Hitam Lokal dan Merah Lokal Yang Dibudidayakan Di Tambak. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 4, No. 4, 101-108.
- Sitio, L.P. 2016. *Pengaruh Perendaman dalam Larutan Asam Cuka untuk Mengurangi Residu Formalin pada Ikan Tongkol*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Tatangindatu F, O Kalesaran, R Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 1 No. 2 : 8-19.

Yanuar V. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. *Ziraa'ah*, Volume 42 Nomor 2. Halaman 91-99

Zaenuri R, B Suharto, dan A.T.S Haji. 2014. Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet Dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*.



LAMPIRAN

1. Foto Alat



Lux meter



pH meter



Thermometer

2. Hasil uji *independent sample T-test*

Bobot ikan 1

T-Test

Group Statistics

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Berat	Hitam	10	21.8200	3.98687	1.26076
	Merah	10	22.0900	2.20980	.69880

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Berat	Equal variances assumed	2.505	.131	-.187	18	.854
	Equal variances not assumed			-.187	14.053	.854

Bobot ikan 2

T-Test

Group Statistics

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Berat	Hitam	10	33.6100	2.83253	.89572
	Merah	10	27.8300	1.82699	.57774

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Berat	Equal variances assumed	.487	.494	5.423	18	.000
	Equal variances not assumed			5.423	15.384	.000

Panjang ikan 1

T-Test

Group Statistics

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Panjang	Hitam	10	10.8300	.75285	.23807
	Merah	10	10.9200	.47796	.15114

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Panjang	Equal variances assumed	.110	.744	-.319	18	.753
	Equal variances not assumed			-.319	15.241	.754

Panjang Ikan 2

T-Test

Group Statistics

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Panjang	Hitam	10	12.5300	.48774	.15424
	Merah	10	11.8800	.57116	.18062

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Panjang	Equal variances assumed	.323	.577	2.737	18	.014
	Equal variances not assumed			2.737	17.569	.014

Lebar ikan 1

T-Test

Group Statistics

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lebar	Hitam	10	3.5100	.25582	.08090
	Merah	10	3.3300	.33015	.10440

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t	df	Sig. (2-tailed)
		F	Sig.			
Lebar	Equal variances assumed	1.320	.266	1.363	18	.190
	Equal variances not assumed			1.363	16.944	.191

Lebar ikan 2

T-Test

Group Statistics

	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lebar	Hitam	10	4.1800	.30478	.09638
	Merah	10	3.7000	.32660	.10328

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t	df	Sig. (2-tailed)
		F	Sig.			
Lebar	Equal variances assumed	.000	1.000	3.398	18	.003
	Equal variances not assumed			3.398	17.915	.003

3. Hasil uji *paired sample T-test*

pH air minggu ke-1

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.4600	5	.05477	.02449
	pHHitamSesudah	7.5000	5	.00000	.00000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.3000	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.3600	5	.05477	.02449

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.	.
Pair 2 pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	-.10801	.02801	-1.633	4	.178
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.06000	.05477	-.12801	.00801	-2.449	4	.070

pH air minggu ke-2

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.6600	5	.05477	.02449
	pHHitamSesudah	7.6800	5	.04472	.02000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.5800	5	.04472	.02000
	pHMerahSesudah	7.6000	5	.00000	.00000

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.612	.272
Pair 2 pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.02000	.04472	-.07553	.03553	-1.000	4	.374
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.02000	.04472	-.07553	.03553	-1.000	4	.374

pH air minggu ke-3

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.8000	5	.00000	.00000
	pHHitamSesudah	7.8200	5	.04472	.02000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.7600	5	.05477	.02449
	pHMerahSesudah	7.7800	5	.04472	.02000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.	.
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.612	.272

Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374

pH air minggu ke-4

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.6400	5	.05477	.02449
	pHHitamSesudah	7.6800	5	.04472	.02000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.5000	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.5400	5	.05477	.02449

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.408	.495
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

pH air minggu ke-5

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.6600	5	.05477	.02449
	pHHitamSesudah	7.7000	5	.00000	.00000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.6000 ^a	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.6000 ^a	5	.00000	.00000

a. The correlation and t cannot be computed because the standard error of the difference is 0.

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

pH air minggu ke-6

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.8000	5	.07071	.03162
	pHHitamSesudah	7.8200	5	.04472	.02000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.5800	5	.04472	.02000
	pHMerahSesudah	7.6200	5	.04472	.02000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.791	.111
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.250	.685

Paired Samples Test

		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

pH air minggu ke-7

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.8200	5	.04472	.02000
	pHHitamSesudah	7.8600	5	.05477	.02449
Pair 2	pHMerahSebelum	7.6000	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.6200	5	.04472	.02000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.408	.495
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374

pH air minggu ke-8

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.7600	5	.05477	.02449
	pHHitamSesudah	7.7800	5	.04472	.02000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.6400	5	.05477	.02449
	pHMerahSesudah	7.6600	5	.05477	.02449

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.612	.272
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.667	.219

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374

pH air minggu ke-9

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.6000	5	.07071	.03162
	pHHitamSesudah	7.6400	5	.05477	.02449
Pair 2	pHMerahSebelum	7.5000	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.5400	5	.05477	.02449

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.645	.239
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

pH air minggu ke-10

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.5800	5	.04472	.02000
	pHHitamSesudah	7.6400	5	.05477	.02449
Pair 2	pHMerahSebelum	7.4000	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.4400	5	.05477	.02449

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.408	.495
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.06000	.05477	.02449	-.12801	.00801	-2.449	4	.070
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

pH air minggu ke-11

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.6000	5	.07071	.03162
	pHHitamSesudah	7.6400	5	.05477	.02449
Pair 2	pHMerahSebelum	7.5000	5	.00000	.00000
	pHMerahSesudah	7.5200	5	.04472	.02000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.645	.239
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374

pH air minggu ke-12

T-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.5600	5	.05477	.02449
	pHHitamSesudah	7.5800	5	.04472	.02000
Pair 2	pHMerahSebelum	7.4800	5	.04472	.02000
	pHMerahSesudah	7.5200	5	.04472	.02000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.612	.272
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.250	.685

Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

pH air minggu ke-13

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.5200	5	.04472	.02000
	pHHitamSesudah	7.5600	5	.05477	.02449
Pair 2	pHMerahSebelum	7.3800	5	.04472	.02000
	pHMerahSesudah	7.4000	5	.00000	.00000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.408	.495
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.	.

Paired Samples Test

		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374

pH air minggu ke-14

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pHHitamSebelum	7.5200	5	.04472	.02000
	pHHitamSesudah	7.5400	5	.05477	.02449
Pair 2	pHMerahSebelum	7.4200	5	.04472	.02000
	pHMerahSesudah	7.4600	5	.05477	.02449

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pHHitamSebelum & pHHitamSesudah	5	.612	.272
Pair 2	pHMerahSebelum & pHMerahSesudah	5	.408	.495

Paired Samples Test

		Paired Differences		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Lower	Upper			
Pair 1	pHHitamSebelum - pHHitamSesudah	-.02000	.04472	.02000	-.07553	.03553	-1.000	4	.374
Pair 2	pHMerahSebelum - pHMerahSesudah	-.04000	.05477	.02449	-.10801	.02801	-1.633	4	.178

Kejernihan

T-Test**Warnings**

The Paired Samples Correlations table is not produced.

The Paired Samples Test table is not produced.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Kecerahan Sebelum	43.0000 ^a	5	.44721	.20000
	Kecerahan Sesudah	43.5000 ^a	5	.44721	.20000

a. The correlation and t cannot be computed because the standard error of the difference is 0.

```
T-TEST PAIRS=Sebelum WITH Sesudah (PAIRED)
/CRITERIA=CI (.9500)
/MISSING=ANALYSIS.
```