



**Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kecepatan Regenerasi
non-alami Cacing Planaria**

SKRIPSI

**Diajukan dalam rangka penyelesaian studi Strata I
Untuk mencapai gelar Sarjana Sain**

Oleh:

Nama : Sholihah Lisdalia
NIM ERPUSTAKA : 4404000041
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : MIPA

Universitas Negeri Semarang

2006

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: “**Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kecepatan Regenerasi Non-Alami Cacing Planaria**”

Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 08 Maret 2006

Panitia Ujian

Ketua

Sekretaris

Drs. Kasmadi Imam S, M. S
Biomed
NIP. 130 781 011

Ir. Tuti Widianti, M.
NIP. 130 781 009

Pembimbing I

Anggota Penguji

Ira. Tyas Agung P, MSc. St
NIP. 131 876 213

1. Drs. Kukuh Santosa
NIP. 130 529 949

Pembimbing II
St

2. Ir. Tyas Agung P, MSc.
NIP. 131 876 213

Drs. Bambang Priyono, M. Si
M. Si
NIP. 131 803 129

3. Drs. Bambang Priyono,
NIP. 131 803 129

ABSTRAK

Planaria adalah cacing yang mempunyai kemampuan regenerasi yang tinggi. Cacing ini sangat sensitif terhadap intensitas cahaya, pH dan suhu lingkungan dimana cacing tersebut tinggal. Populasi planaria di alam bisa berkurang karena berbagai hal, misalnya adalah adanya banjir yang bisa menyebabkan planaria terluka atau terpotong-potong. Apabila hal ini sering terjadi maka populasi planaria di alam bisa berkurang. Berdasarkan hal tersebut maka bisa dirumuskan suatu permasalahan yaitu adakah pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria yang bertujuan untuk mengetahui apakah intensitas cahaya berpengaruh terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria di habitatnya yaitu di sungai Semarang Ungaran.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing planaria yang hidup di sungai Semarang. Sampel penelitian adalah cacing planaria sebanyak 54 ekor dengan warna dan ukuran yang hampir seragam. Intensitas cahaya yang dikenakan pada planaria selama regenerasi yaitu intensitas cahaya 50-150 Lux, 200-300 Lux, 450-550 Lux, 950 Lux-1050 Lux dan 4950-5050 Lux. Setiap perlakuan terdiri dari 6 planaria dengan pengulangan 3 kali sehingga jumlah cacing pada setiap perlakuan adalah 18 ekor. Kecepatan regenerasinya dihitung setelah pemotongan kemudian data dianalisis dengan analisis regresi.

Hasil pengamatan menunjukkan tingkat kecepatan yang berbeda pada setiap perbedaan intensitas cahaya. Kecepatan regenerasi tertinggi pada intensitas cahaya 50-150 Lux. Kecepatan terendah pada intensitas cahaya 4950 Lux-5050 Lux. Berdasarkan analisis regresi, diketahui tingkat pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi planaria sebesar 85,4%.

Berdasarkan hasil penghitungan dapat diperoleh hasil bahwa, intensitas cahaya berpengaruh terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria. Pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria mencapai 85,4%.

Kata Kunci: Planaria, Regenerasi, Intensitas cahaya

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Berdoalah kepadaKu niscaya Aku akan mengabulkannya” (Qs. Al Mukmin: 60)

“Ya Allah aku berlindung kepadaMu dari kesusahan, kesedihan, kelemahan, kemalasan, kekikiran, berhati pengecut, terbelit hutang dan tertindas oleh orang lain” (Doa Rosululloh)



Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT: semoga menjadi amal yang bisa menghadirkan keridhoannya
2. Ibuku sayang: bagaimana hendak ku membalasi segala jasmu. Untuk bapak: trimakasih untuk semua yang telah diberikan
3. Mbak Nora, mas Udin, mas Amri, Bimba, Beni, Ririn: aku bahagia dan bangga menjadi bagian dari kalian, saudara-saudaraku.
4. Fitri, Nita, Novi, Ana, Weni, Anis dan segenap warga panti putri Yataama Alfirdausi: I Luv U All

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa menganugrahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kecepatan Regenerasi Non-alami Cacing Planaria”**.

Skripsi ini merupakan laporan penelitian yang dibuat sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains pada penyelesaian Studi Strata I di Universitas Negeri Semarang.

Penyusunan dan penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, bimbingan dan kerjasama berbagai pihak yang terkait, untuk itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Studi di Jurusan Biologi.
2. Dekan dan staf karyawan FMIPA UNNES yang telah membantu kelancaran penyelesaian skripsi.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNNES yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam kelancaran penyelesaian skripsi.
4. Ir. Tyas Agung Pribadi, MSc. St selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan, saran, kritik, petunjuk dan motivasi dalam penyusunan skripsi.

5. Drs. Bambang Priyono, M.Si selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan, saran, kritik, petunjuk dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
6. Drs. Kukuh Santosa selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, saran, kritik dan petunjuk yang berguna dalam penyempurnaan penyusunan skripsi.
7. Kepala Desa Gogik dan staf penjaga Air Terjun Semarang yang telah memberikan ijin dan membantu kelancaran penelitian.

Masih banyak pihak lain yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga apa yang telah diberikan merupakan suatu amalan kebaikan yang di Ridhoi-Nya. Amin.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna karena itu penulis mohon maaf atas segala kekeliruan yang mungkin terdapat didalamnya, dan semoga skripsi ini banyak memberikan manfaat.

Semarang Maret 2006

Penulis

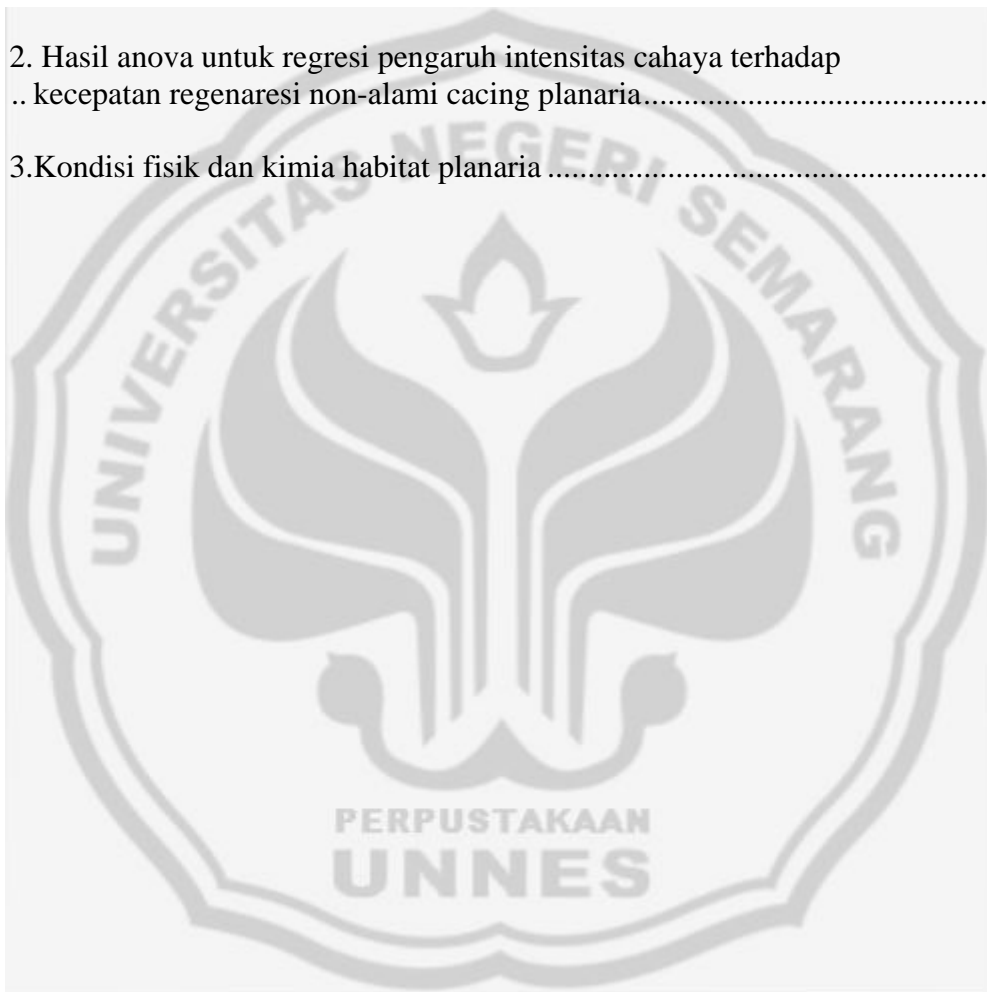
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Permasalahan.....	3
3. Tujuan Penelitian.....	3
4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1. Tinjauan Pustaka.....	5
2. Biologi Cacing Planaria.....	5
3. Faktor Pembatas dan Kisaran Toleransi Cacing Planaria Terhadap Faktor Lingkungan.....	7
4. Sistem Regenerasi Cacing Planaria.....	8
5. Mekanisme Intensitas Cahaya dalam Mempengaruhi Kecepatan Regenerasi.....	10
6. Pemotongan Cacing Planaria.....	11
7. Ekosistem Sungai Semarang.....	12

8. Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
B. Populasi dan Sampel	17
C. Variabel Penelitian	17
D. Alat dan Bahan.....	18
E. Prosedur Penelitian	19
F. Metode Pengumpulan Data.....	20
G. Metode Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Penelitian	22
1. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Regenerasi Non-alami Cacing Planaria	22
2. Kondisi Fisik dan Kimia Habitat Planaria	25
B. Pembahasan.....	27
1. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Regenerasi Non-alami Cacing Planaria	27
2. Kondisi Fisik dan Kimia Habitat Planaria	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	31
A. Simpulan	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata hasil pengukuran kecepatan regenerasi non-alami .. cacing planaria ..	23
2. Hasil anova untuk regresi pengaruh intensitas cahaya terhadap .. kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria.....	25
3. Kondisi fisik dan kimia habitat planaria ..	26



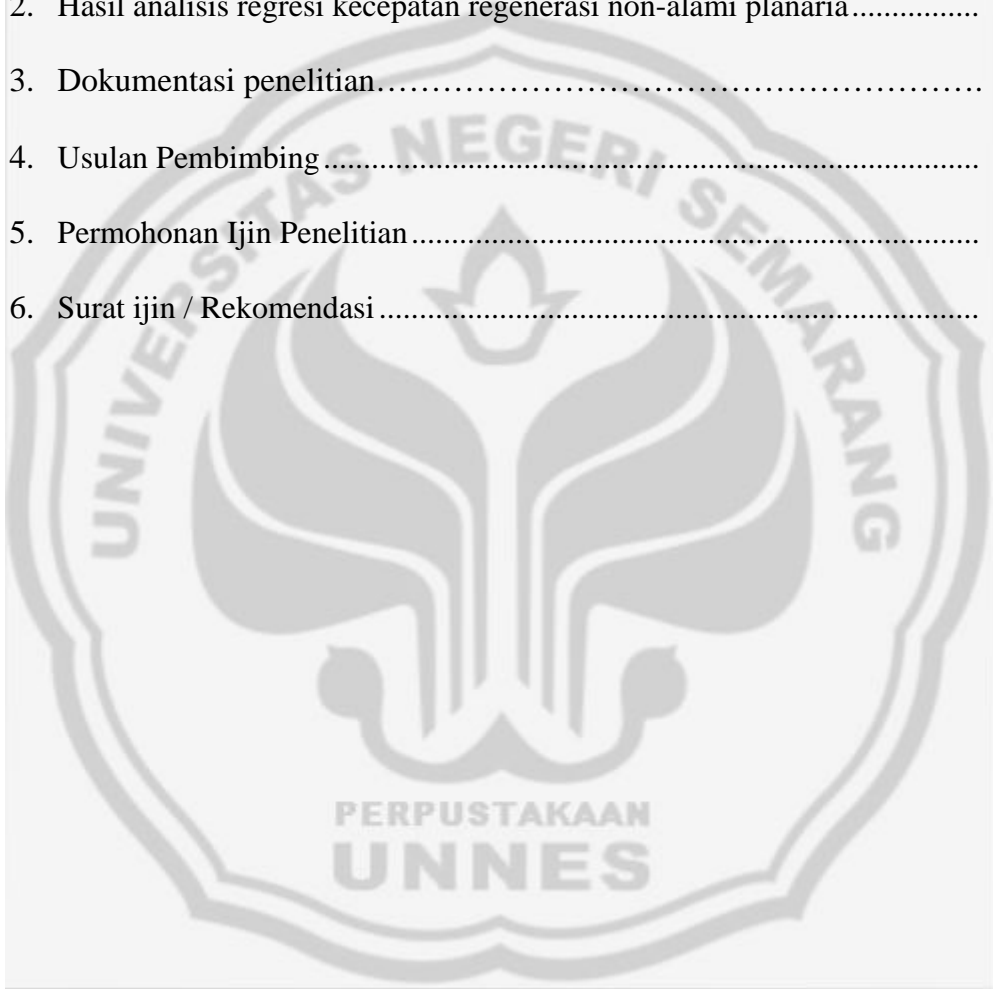
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. ..Morfologi planaria	6
2. ..Kecepatan regenerasi planaria terhadap intensitas cahaya.....	24
3. ..Rata-rata suhu, pH, O ₂ , dan CO ₂ terhadap intensitas cahaya	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data penghitungan kecepatan regenerasi non-alami planaria.....	35
2. Hasil analisis regresi kecepatan regenerasi non-alami planaria.....	36
3. Dokumentasi penelitian.....	37
4. Usulan Pembimbing.....	39
5. Permohonan Ijin Penelitian.....	40
6. Surat ijin / Rekomendasi.....	41



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suatu organisme dapat tumbuh dan berkembang hanya dalam batas-batas kisaran toleransi, kondisi faktor-faktor abiotik, dan ketersediaan sumber daya tertentu saja. Batas-batas itu ditentukan oleh kemampuan makhluk hidup untuk menghadapi lingkungannya yaitu adaptasi fisiologis, struktur dan pola perilakunya (Odum, 1971). Hal ini sesuai dengan teori hukum minimum Liebig yang menyatakan bahwa fungsi suatu makhluk dikendalikan atau dibatasi oleh faktor lingkungan yang esensial atau oleh gabungan faktor yang ada di dalam jumlah yang paling tidak layak kecilnya. Faktor pembatas tersebut bukan hanya sesuatu yang tersedia dalam jumlah terlalu sedikit, seperti yang diusulkan oleh Liebig, tapi yang terlalu banyak sekalipun, misalnya intensitas cahaya dan panas dapat pula merupakan faktor pembatas (Soetjipto, 1992).

Setiap spesies memiliki suatu kisaran dalam suatu faktor lingkungan. Di dalam kisaran toleransi itulah spesies tersebut dapat berfungsi bila di dekat nilai optimumnya. Nilai yang ekstrim dapat berwujud maksimum dan dapat berwujud minimum. Pada nilai ekstrim tersebutlah fungsi spesies terhambat. Adanya batas-batas kisaran toleransi terhadap kondisi faktor-faktor biotik dan abiotik menyebabkan suatu makhluk hidup mempunyai relung ekologi (niche) yang berbeda antara hewan yang satu dengan hewan yang lain. Relung ekologi ialah ruang fisik yang ditempati organisme serta memiliki kisaran suhu, kelembaban, pH, intensitas cahaya dan keadaan lain yang spesifik bagi

organisme tersebut karena itu relung ekologi makhluk hidup tergantung tidak hanya di mana dia hidup tetapi juga kepada apa yang dia perbuat (bagaimana mereka mengubah energi, berperilaku tanggap terhadap lingkungan dan memiliki kemampuan untuk mengubah lingkungan fisik dan abiotiknya) dan bagaimana makhluk hidup lainya mempengaruhi hidupnya (Odum, 1971)

Cacing planaria merupakan bagian dari ekosistem di alam yang memiliki suatu keseimbangan yang dinamakan homeostatis, yaitu kemampuan ekosistem untuk menahan berbagai perubahan dalam sistem secara keseluruhan (Soedjiran, dkk, 1992).

Cacing planaria merupakan cacing yang unik karena meskipun ukuran tubuhnya kecil tetapi cacing ini memiliki daya regenerasi yang sangat tinggi yaitu dengan cara membelah diri (Soemardji, 1994). Menurut Kastawi dkk (2001), cacing planaria mempunyai dua sistem reproduksi, yaitu aseksual dan seksual.

Sistem reproduksi aseksual perkembangbiakannya berlangsung secara membelah. Pada sistem reproduksi seksual, alat reproduksi bersifat sementara dan akan berdegenerasi yaitu menghilang dengan cara menyusut dan tidak berfungsi lagi setelah musim kawin selesai. Masa reproduksi ini merupakan suatu periode rawan sehingga batas-batas toleransi untuk individu yang sedang reproduksi biasanya lebih sempit daripada hewan dewasa yang tidak sedang bereproduksi. Newmark (2005) menyebutkan bahwa radiasi sinar menyebabkan neoblast (sel-sel cadangan yang berfungsi untuk memperbaiki dan mengganti sel-sel tubuh yang luka atau hilang) rusak.

Hal ini menyebabkan planaria kehilangan kemampuannya baik untuk regenerasi maupun untuk memperbaiki sel-selnya. Sementara itu planaria merupakan cacing yang sangat sensitif terhadap intensitas cahaya (Anonim 2005d). Cacing ini menghindari terik sinar matahari langsung dengan melekat di bawah permukaan batu atau sepotong kayu (Radiopoetro dkk, 1990).

Pemotongan cacing planaria dalam penelitian ini merupakan suatu pemodelan dari kejadian di alam yang sesungguhnya terjadi. Alam merupakan suatu ekosistem kompleks yang saling berpengaruh satu dengan yang lain, contohnya adalah kejadian banjir yang terkadang terjadi di sungai yang menghanyutkan batu-batu sehingga bisa saja cacing planaria yang berlindung di balik batu tersebut terpotong-potong karena adanya gesekan dengan benda lain.

Apabila hal-hal yang menyebabkan cacing planaria terpotong-potong tersebut sering terjadi, maka ini bisa berpengaruh terhadap populasi cacing planaria di alam, sehingga perlu adanya suatu penelitian untuk mengetahui hal-hal yang bisa mempercepat pemulihan cacing planaria yang terpotong-potong tersebut agar menjadi individu utuh kembali. Penelitian yang akan dilakukan ini untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria

B. Permasalahan

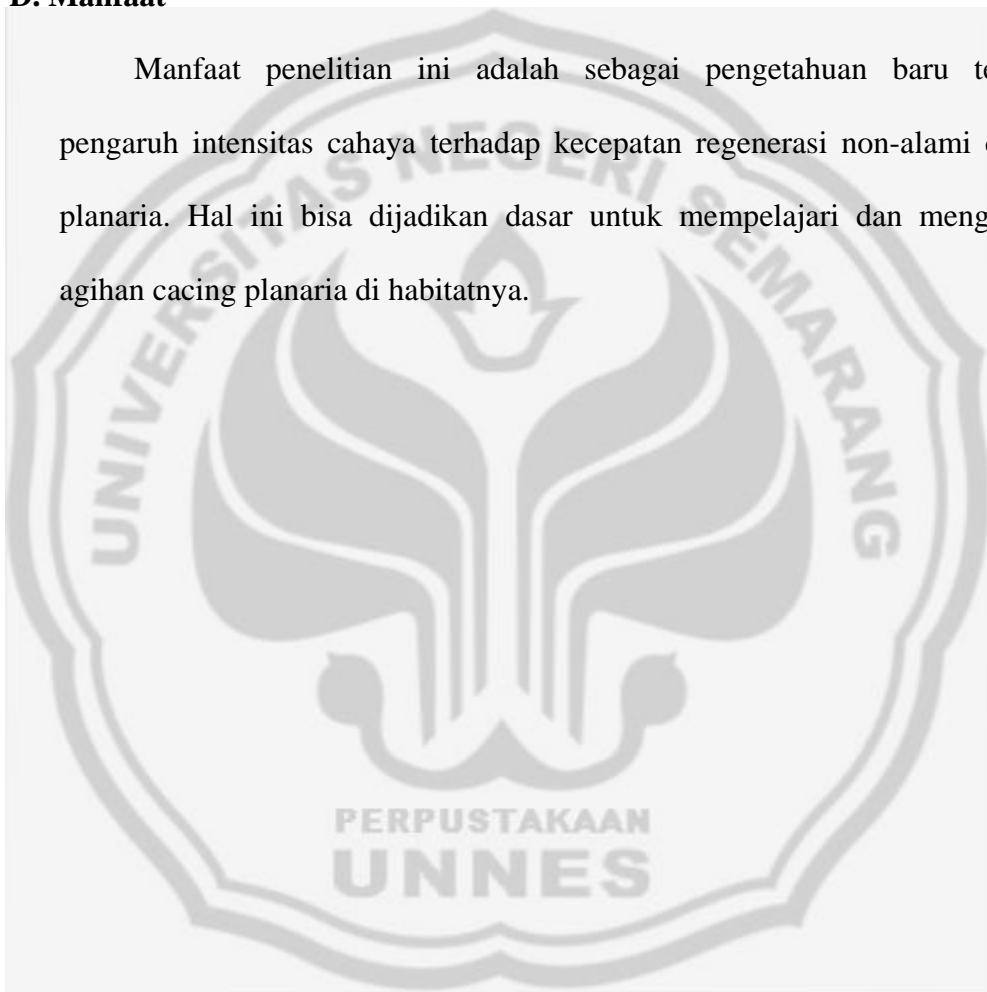
Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka permasalahan yang akan dikaji dalam skripsi ini yaitu adakah pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria.

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria.

D. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai pengetahuan baru tentang pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria. Hal ini bisa dijadikan dasar untuk mempelajari dan mengetahui agihan cacing planaria di habitatnya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Sistematika cacing planaria menurut Barnes (1987) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Platyhelminthes
Class : Turbellaria
Ordo : Tricladida
Famili : Paludicola
Genus : Euplanaria
Spesies : *Euplanaria sp*

1. Biologi Cacing Planaria

Cacing planaria biasa disebut dengan istilah *Euplanaria* atau *Dugesia*, hidup bebas di perairan air tawar yang jernih, lebih suka pada air yang tidak mengalir (Jasin, 1984). Cacing planaria merupakan cacing pipih yang hidup bebas, tidak bersifat parasit. Epidermis bersilia dan terdapat banyak kelenjar lendir, tidak memiliki alat perekat atau alat penghisap. Mulutnya terdapat di bagian perut (Suhardi, 1981).

Tubuh cacing planaria bersifat fleksibel dapat memanjang, memendek atau membelok dalam tiap arah. Kepala kira-kira berbentuk segi tiga, mempunyai dua titik mata dan tiga benjolan yang disebut auriculata. Porus genitalis terletak di sebelah caudal (Radiopoetro, 1990).

Menurut Kastawi (2001) cacing planaria merupakan hewan karnivora. Makanannya berupa hewan-hewan kecil (cacing, crustasea, siput dan potongan-potongan hewan mati). Cacing planaria dapat hidup tanpa makanan dalam waktu yang panjang, dengan cara melarutkan organ reproduksi, parenkim dan ototnya sendiri, sehingga tubuh cacing menyusut. Tubuh yang menyusut akan mengalami regenerasi jika cacing makan kembali.

Cacing planaria memiliki panjang tubuh kira-kira 5 – 25 mm.

Morfologi cacing planaria dapat dilihat pada Gambar I berikut ini

Gambar I. Morfologi cacing planaria (Borradaile, 1965 dalam Radiopoetro, 1990).

Keterangan: A	= anterior	1. Titik mata
P	= posterior	2. Auriculata
D	= dorsal	3. Lubang mulut
V	= ventral	4. Pharynx
C	= caput	5. Porus genetalis

Ciri khas pada cacing planaria menurut Kastawi dkk (2001) adalah adanya kelenjar-kelenjar adesiv yang terletak di bagian ventral merupakan kelenjar-kelenjar yang berhubungan dengan serabut-serabut otot. Sekresi dari kelenjar ini membantu hewan untuk berpegangan pada substrat pada waktu berjalan dan menangkap mangsa. Cacing planaria mudah diperoleh dengan cara memasukkan sekerat hati yang masih segar ke dalam air sungai atau genangan air selama beberapa jam. Jika di dalam air tersebut ada cacing planaria, maka bila hati itu diambil akan terbawa juga cacing planaria melekat pada hati itu (Radiopoetro, 1990). Menurut penelitian

yang sudah ada sebelumnya cacing planaria dapat hidup di daerah sungai Semarang karena memiliki ketinggian sekitar 750 m diatas laut, suhu berkisar antara $21^0 - 24^0$ C, dengan arus yang tidak begitu deras dan substrat sungai berupa batu-batuan (Khasanah, 1999). Hal ini bisa dipahami bahwa pada tempat lain yang memiliki habitat yang serupa maka cacing planaria juga bisa hidup disana.

2. Faktor Pembatas dan Kisaran Toleransi Cacing Planaria Terhadap Faktor Lingkungan

Faktor pembatas merupakan komponen pokok minimal yang diperlukan untuk melangsungkan kehidupan dalam suatu ekosistem. Menurut Odum (1971) dalam suatu ekosistem perairan, cahaya matahari, temperatur, salinitas, substrat dasar sungai, kecepatan arus, kandungan oksigen dan karbondioksida yang terlarut serta arus air merupakan faktor pembatas. Pada umumnya planaria hidup di lingkungan yang mempunyai intensitas cahaya yang teduh, suhu optimum berkisar antara 20^0-25^0 C dengan pH yang netral (Vely Zamora, 2005).

Kisaran toleransi terhadap suatu faktor lingkungan tertentu, pada jenis-jenis hewan yang berbeda dapat berbeda pula. Jenis hewan yang satu mungkin lebih lebar kisaran toleransinya (*euri*), sementara jenis hewan lain mungkin lebih sempit (*steno*) kisaran toleransinya (Dharmawan dkk, 2004).

Batas-batas toleransi untuk individu yang sedang bereproduksi dan larva biasanya lebih sempit daripada hewan yang tidak bereproduksi

(Soetjipta, 1993). Hal ini menurut Dharmawan dkk (2004) karena ketahanan tubuhnya terhadap tekanan kondisi faktor lingkungan yang ekstrim tidak sekuat pada hewan dewasa dan hewan yang tidak sedang bereproduksi. Cacing planaria merupakan hewan yang kisaran toleransinya relatif sempit terhadap intensitas cahaya, pH dan suhu (Anonim, 2005d). Cacing Planaria apabila berada pada kondisi lingkungan yang optimum maka akan menghasilkan kinerja biologis yang paling tinggi.

Menurut Odum (1971) semakin luas kisaran toleransi suatu makhluk hidup maka semakin luas pula agihannya. Hal ini karena organisme hanya dapat hidup dalam kondisi faktor-faktor lingkungan yang dapat ditolerirnya.

3. Sistem Regenerasi Cacing Planaria.

Cacing planaria dapat memperbanyak diri baik secara monogami maupun secara amphigoni (Khasanah, 1999).

a. Monogoni

Cacing planaria akan membelah jika mendapat cukup makanan. Badannya memanjang kemudian di dekat bagian posterior faring terdapat penyempitan dan meregang, sehingga akhirnya putus. Kemudian dari bagian posterior maupun dari bagian anterior akan terbentuk individu baru.

b. Amphigoni

Sistem reproduksi Cacing planaria majemuk karena bersifat hermaprodit. Hewan ini dapat melangsungkan pembuahan sendiri (Brotowidjoyo, 1994). Hermaprodit artinya dalam tubuh seekor cacing ini terdapat kelenjar kelamin jantan maupun kelenjar kelamin betina.

Menurut Radiopetro (1990) jika kelenjar kelamin jantan maupun kelenjar kelamin betina sudah masak akan terjadi fertilisasi yaitu dengan cara saling menempelnya dua ekor cacing planaria pada permukaan ventralnya. Sedemikian rupa sehingga masing-masing porus genitalnya saling berhadapan dan terjadilah kopulasi.

Menurut Kastawi (2001) pada saat membelah, bagian posterior tubuh cacing planaria dilekatkan pada substrat secara kuat. Kemudian bagian depan tubuh ditarik ke arah depan sehingga tubuhnya putus menjadi dua di belakang faring. Sisa tubuh bagian depan akan membentuk bagian ekor yang hilang, dan bagian posterior tubuh yang terputus akan membentuk kepala baru. Percobaan-percobaan menunjukkan bahwa potongan anterior regenerasinya lebih cepat dari pada bagian posterior (Radiopetro, 1990). Menurut Kastowo (1982) cacing planaria memiliki daya fragmentasi yang tinggi.

Kecepatan regenerasi planaria ini di pengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah

- a) Ketersediaan Makanan. Kemampuan regenerasi pada planaria ditunjukkan dengan kemampuan mereka untuk tumbuh dan

berkembang, namun ini tergantung pada ketersediaan makanan (Baguna, 1990 dalam Newmark 2005). Planaria yang ketersediaan makanannya cukup akan terus tumbuh sampai ukuran maksimum yang bisa dicapai, sedangkan planaria yang kelaparan akan mati dalam waktu beberapa bulan karena mereka tidak dapat tumbuh dan berkembang.

- b) Cahaya. Cahaya berpengaruh terhadap pembelahan pada planaria. Menurut Anonim (2005e), kegelapan bisa merangsang pembelahan. Cahaya yang dikenakan secara terus menerus pada pembelahan planaria mempunyai dampak yang berbeda dibandingkan jika cahaya yang dikenakan diselingi dengan kegelapan.
- c) Suhu. Menurut Anonim (2005b), pada penelitian terhadap reproduksi dari reproduksi alami pada planaria menunjukkan bahwa suhu optimum untuk regenerasi adalah pada suhu kurang dari 24⁰ C.
- d) Keberadaan Neoblast. Planaria mampu tetap berregenerasi karena memiliki sel embrionik yang disebut neoblast (Newmark, 2005).

Neoblast ini jumlahnya tergantung pada spesiesnya dan akan meningkat menjadi 30% dari jumlah total sel pada cacing dewasa. Sel ini bersifat totipotent yang menyebar diseluruh badan cacing dan mampu tumbuh menjadi tipe sel apapun.

Neoblast ini memiliki dua peran yaitu mereka menggantikan sel yang telah mati (dalam kondisi normal) dan yang kedua sebagai kumpulan seluler untuk regenerasi dan menyembuhkan luka.

4. Mekanisme Intensitas Cahaya dalam Mempengaruhi Kecepatan Regenerasi

Menurut anonim (2005) radiasi sinar x mempengaruhi kemampuan planaria untuk beregenerasi dan terjadinya kematian beberapa minggu setelah irradiasi. Wolff dan Dubois dalam Newmark 2005 menunjukkan bahwa neoblast, satu-satunya sel yang mengganda pada binatang, yang mudah terpengaruh oleh irradiasi. Ketika neoblast rusak, planaria akan kehilangan kemampuannya baik untuk regenerasi maupun untuk memperbarui sel-selnya. Dengan perlindungan pada proses pembelahan dari irradiasi dan kemudian menguji kemampuan regenerasi pada binatang terradiasi, hasilnya menunjukkan bahwa lama waktu yang dibutuhkan untuk regenerasi menyesuaikan dengan lama tempat tersebut di irradiasi.

5. Pemotongan Cacing Planaria

Jika tubuh cacing planaria dipotong-potong maka setiap potongan akan dapat tumbuh kembali (regenerasi) menjadi individu baru yang lengkap bagian-bagiannya seperti induknya. Hal ini terjadi juga ketika cacing planaria mengalami luka baik secara alami maupun buatan, bagian tubuh manapun yang mengalami kerusakan akan digantikan dengan yang baru. Sel-sel formatif yang terdapat di dalam parenkim tersebar bebas diseluruh tubuh cacing Planaria. Jika mengalami luka pada bagian tubuh

manapun sel-sel formatif ini akan membelah secara mitosis untuk menghasilkan bagian tubuh yang baru untuk menggantikan bagian tubuh yang luka (Khasanah, 1999).

Secara alami terpotongnya tubuh cacing planaria ini dapat terjadi di alam. Misalnya jika terjadi banjir yang menyebabkan batu-batu hanyut sehingga bisa saja cacing planaria yang kebanyakan berlindung di balik bebatuan terpotong-potong karena bergesekan dengan benda lain, atau tumbangannya pohon-pohon di sekitar sungai yang juga bisa menimpa batuan di sungai sehingga cacing Planaria yang berlindung di balik batu-batu tersebut terpotong-potong. Kejadian di alam yang tidak terduga ini jika sering terjadi bisa menyebabkan berkurangnya populasi cacing planaria. Hal ini bisa lebih mudah dipulihkan jika di ketahui hal-hal yang bisa mempercepat pemulihan potongan-potongan tersebut menjadi individu utuh kembali.

6. Ekosistem Sungai Semarang

Sungai merupakan ekosistem perairan yang mengalir dengan arus yang merupakan faktor yang mengendalikan sekaligus merupakan faktor pembatas (Odum, 1971). Cacing planaria sebenarnya bisa juga di temukan di tempat lain yang kondisi lingkungannya masih dalam rentang kisaran toleransi yang masih bisa ditolerir oleh cacing planaria. Penelitian ini mengambil sampel planarinya dari sungai Semarang karena beberapa alasan di antaranya adalah tingginya kelimpahan cacing planaria di sungai tersebut sehingga memudahkan pemilihan dan pengambilan sampel.

Sungai Semirang berada pada ketinggian 750 dpl, terdapat air terjun dengan suhu air antara $21^0 - 24^0$ C. Aliran sungai berarus deras dengan banyak jeram dan batuan yang besar. Pada aliran sungai yang tidak deras substrat dasar sungai berupa pasir, kerikil, dan lumpur. Jenis hewan yang banyak dijumpai antara lain kelas Gastropoda/pila, Melanoides, Crustaceae, Baetis, Hydrophila, kelas Turbellaria (Planaria).

Sebagian besar merupakan daerah terbuka didominasi oleh tanaman semak belukar berupa wedusan (*Ageratum conyzoides*), kremahan (*Alternanthera sessilis*), dan pohon pisang (*Musa sp*). Untuk aliran sungai yang tertutup didominasi oleh tanaman bamboo (*Bambusa sp*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan lamtoro (*Leucaena sp*). Banyaknya jenis dan jumlah tanaman ini menjadikan daerah sungai Semirang teduh karena sinar matahari terhalang oleh dedaunan.

Semua hewan cenderung untuk tumbuh, reproduksi dan mati, sampai dikurangi oleh pengaruh lingkungan, faktor yang mula-mula menghentikan pertumbuhan dan penyebaran dari organisme disebut faktor pembatas (Irwan, 1997). Untuk menentukan faktor pembatas ini tidaklah mudah karena kadang-kadang dua faktor atau lebih berpadu menjadi faktor pembatas. Masing-masing dari faktor tersebut dapat diukur, tetapi saling berhubungan dan tidak berdiri sendiri (Kastowo, 1982)

Faktor-faktor pembatas tersebut antara lain.

1. Cahaya Matahari

Cahaya merupakan sumber energi bagi makhluk hidup sehingga cahaya tidak hanya penting bagi kehidupan tetapi sekaligus juga sebagai faktor pembatas pada titik maksimum dan minimum. Hal ini karena pada kadar yang tepat pemanasan protoplasma yaitu isi sel suatu makhluk hidup oleh cahaya matahari dapat menggiatkan enzim serta reaksi kimia umumnya, dengan pemanasan maka reaksi akan berjalan lebih cepat (Yatim, 1987). Sementara dalam Soetjipta (1993) menyebutkan bahwa cahaya yang dikenakan langsung pada protoplasma akan menyebabkan kematian protoplasma tersebut.

Secara ekologi hal yang perlu diperhatikan dari cahaya matahari adalah kualitas cahaya (panjang gelombang atau warna, intensitas cahaya energi sesungguhnya yang terukur dalam satuan gram kalori) dan lamanya penyinaran (lamanya siang hari).

2. Suhu

Suhu di dalam air dapat menjadi faktor penentu atau pengendali kehidupan hewan akuatis, terutama suhu di dalam air yang telah melampaui ambang batas. Hubungan antara suhu air dengan oksigen bisanya berkorelasi negatif, yaitu kenaikan suhu didalam air akan menurunkan tingkat solubilitas oksigen sehingga menurunkan kemampuan organisme akuatis dalam memanfaatkan oksigen yang

tersedia (Asdak, 1995). Suhu ini mengontrol kegiatan biokimia pada organisme yang hidup (Kastowo, 1982).

Menurut Odum (1971) organisme perairan umumnya mempunyai batas toleransi terhadap temperatur lebih sempit daripada ekivalennya binatang laut.

3. Gas-gas Atmosfir

Dalam lingkungan akuatik, kandungan gas-gas atmosfer bersifat variabel sehingga berperan penting sebagai faktor pembatas. Menurut Dhamawan dkk (2004) faktor pembatas tersebut terutama menyangkut gas oksigen yang vital bagi sekalian organisme aerob yang berperan membatasi pada kadar-kadar rendah. Menurut Susanto (2000) kandungan oksigen di dalam air akan turun jika temperatur air meningkat. Sementara itu kandungan karbondioksida yang penting bagi fotosintesis organisme organisme autotrof. Peranan membatasinya itu terjadi pada kadar-kadar tinggi. Secara langsung hewan tidak memerlukan CO_2 , tetapi dapat dikatakan bahwa hewan juga memerlukannya karena membutuhkan karbohidrat yang asalnya dari CO_2 (Susanto, 2000).

4. Arus dan Substrat

Menurut Dirdjosoemarto (1993) arus air merupakan faktor pembatas utama untuk ekosistem air yang mengalir (sungai, selokan, mata air) karena hal ini mempengaruhi distribusi oksigen, garam-garam mineral dan organisme kecil. Berdasarkan hal tersebut maka arus dalam

air tidak hanya mempengaruhi konsentrasi gas-gas dan hara, tetapi bertindak juga sebagai faktor pembatas (Odum, 1971). Kecepatan arus sungai ini dipengaruhi oleh kemiringan, kekasaran dasar sungai, kedalaman dan kelebaran sungai, sehingga kecepatan arus disepanjang aliran sungai dapat berbeda-beda yang selanjutnya akan mempengaruhi jenis substrat dasar sungai (Khasanah, 1999).

Pada daerah berbukit dan pegunungan, dasar sungai lebih banyak berupa substrat kasar berupa batu-batuan yang dapat berfungsi sebagai tempat melekat dan perlindungan organisme terhadap kecepatan arus.

5. Kekeruhan

Menurut Asdak (1995) kekeruhan air dapat dianggap sebagai indikator kemampuan air dalam meloloskan cahaya yang jatuh di atas badan air, apakah cahaya tersebut kemudian disebarkan atau diserap oleh air tersebut.

6. pH Air

pH air (derajat keasaman) merupakan suatu ukuran keasaman air yang ditentukan oleh kandungan oksigen dan karbondioksida terlarut. pH air bisaanya digunakan untuk menentukan indeks pencemaran dengan melihat tingkat keasaman atau kebasaan air yang dikaji (Asdak, 1995). Toleransi hewan yang hidup di lingkungan air terhadap pH pada umumnya bervariasi, namun diantaranya hanya sedikit yang dapat bertahan hidup dan berkembang biak pada pH di bawah 4,5 (Susanto, 2000).

B. HIPOTESIS

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: Ada pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria yang hidup di sungai Semarang.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Sungai Semirang, Ungaran Kabupaten Semarang. Waktu penelitian yaitu pada bulan September (musim kemarau) antara jam 09.00 -12.00 WIB.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah cacing planaria yang diperoleh dengan cara memancing di sungai Semirang, kemudian cacing tersebut dipilih. Cacing yang digunakan sebagai sampel adalah cacing dengan ukuran antara 1,5-1,8 cm dengan warna yang hampir seragam.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 kelompok dan setiap kelompok diulang 3 kali yang terdiri dari 18 Planaria yang diambil secara acak dari sampel yang telah disediakan.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas adalah intensitas cahaya pada lokasi sungai. Intensitas cahaya ini adalah intensitas cahaya alami di sungai Semirang tanpa dilakukan suatu perlakuan apapun. Hal ini bisa didapat dengan memilih lokasi dan jam yang tepat sehingga didapat rentangan intensitas cahaya tertentu sesuai dengan yang diinginkan. Besarnya intensitas cahaya pada setiap area diukur dalam rentangan tertentu sehingga rentangan terendah untuk area pertama masih lebih besar

dibandingkan dengan rentangan tertinggi pada area kedua begitu juga dengan area yang ketiga dan seterusnya.

2. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah waktu yang dibutuhkan cacing planaria dari waktu pemotongan sampai kedua bagian baik anterior maupun posterior bisa bergerak secara normal kembali seperti saat sebelum dilakukan pemotongan yaitu kearah anterior tubuhnya. Pemotongan dilakukan pada saat planaria sedang aktif atau sedang menjulurkan badannya dengan arah pemotongan tegak lurus terhadap panjang badan.
3. Variabel rambang pada penelitian ini adalah pH air, suhu air, O₂ terlarut, CO₂ terlarut.

D. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat yang digunakan yaitu:
 - a. Mistar yang digunakan untuk mengukur panjang planaria
 - b. Lux meter model PS yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya
 - c. Termometer yang digunakan untuk mengukur temperatur air
 - d. pH paper yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman air
 - e. Silet tajam digunakan untuk memotong planaria
 - f. Cawan petri yang digunakan untuk tempat memotong planaria
 - g. Kit ekologi untuk mengukur O₂ terlarut dan CO₂ terlarut.
 - h. Stopwatch untuk mengukur waktu
2. Bahan yang digunakan

- a. Cacing planaria
- b. Air sungai Semirang
- c. Hati ayam yang masih segar

E. Prosedur Penelitian

1. Persiapan sebelum penelitian

- a. Memancing cacing planaria dengan hati ayam yang masih segar menggunakan gelas minuman atau dengan menusukkan sebilah kayu pada hati ayam dan diletakkan pada tempat yang diperkirakan banyak cacing planarinya sedemikian rupa sehingga hati ayam tadi tidak dimakan binatang lain.
- b. Memilih cacing planaria yang mempunyai ukuran 1,5-1,8 cm dengan warna yang hampir seragam, pengukuran menggunakan mistar sementara untuk warna diamati secara manual.

2. Pelaksanaan Penelitian :

- a. Mengukur suhu, pH, O₂ terlarut dan CO₂ terlarut pada area yang telah ditentukan.
- b. Memilih lokasi sungai Semirang yang memiliki intensitas cahaya alami sesuai dengan rentangan intensitas cahaya yang diinginkan yaitu pada rentangan 50-150 Lux, 200-300 Lux, 450-550 Lux, 950 Lux-1050 Lux dan 4950-5050 Lux.
- b. Mengambil planaria yang telah disediakan secara acak dan memotongnya secara melintang menjadi dua bagian yang panjangnya hampir sama antara bagian anterior dan posterior.

Pemotongan dilakukan pada saat planaria sedang aktif atau sedang menjulurkan badannya dengan posisi badan lurus.

- c. Menghitung waktu yang dibutuhkan planaria sampai bisa bergerak secara normal kembali seperti saat sebelum dilakukan pemotongan. Pada saat dipotong mula-mula planaria akan bergerak secara tidak teratur atau bergerak kearah bagian posterior tubuhnya. Hal ini menunjukkan bahwa planaria masih dalam rentang waktu penyesuaian. Penghitungan waktu regenerasi baru dihentikan apabila planaria sudah bergerak kearah anterior tubuhnya kembali. Hal ini menunjukkan planaria sudah normal kembali sebagai individu meski bagian tubuhnya belum lengkap.

F. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi secara langsung ke lapangan untuk mengambil data tentang planaria.
2. Studi pustaka atau literature yang terkait dengan tema ini

G. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non alami cacing planaria ini adalah dengan menggunakan analisis regresi. Menurut Sudjana (2003) analisis ini sebagai berikut.

1. Mencari persamaan garis regresi dengan rumus sebagai berikut:

$$t = a + bx$$

keterangan:

t = waktu regenerasi dalam satuan detik

x = intensitas cahaya dalam satuan Lux

a = koefisien yang menunjukkan titik potong pada Y atau konstanta

b = koefisien dari x

2. Uji kebermaknaan koefisien regresi

Uji kebermaknaan koefisien regresi secara parsial digunakan uji t dan secara simultan digunakan uji F. Dengan bantuan SPSS release 10 dengan menggunakan analisis regresi dimana variabel bebasnya x dan variabel terikatnya t dapat diperoleh nilai koefisien regresi, t_{hitung} dan nilai F hitung beserta signifikansinya.

Apabila nilai signifikansi < taraf kesalahan maka dapat disimpulkan model regresi signifikan.

3. Besarnya pengaruh intensitas cahaya

Besarnya pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi dapat dilihat dari nilai R-square dari output SPSS release

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data dari penelitian ini diambil dengan melihat beberapa lokasi di sungai Semirang yang dianggap bisa mewakili besarnya intensitas cahaya di lokasi tersebut. Intensitas cahaya yang dianggap mewakili yaitu intensitas cahaya pada rentang 50-150 Lux, 200-300 Lux, 450-550 Lux, 950 Lux-1050 Lux dan 4950-5050 Lux. Intensitas cahaya ini merupakan intensitas cahaya alami di sungai Semirang sehingga untuk mendapatkan rentangan yang sesuai dengan yang diinginkan didapat dengan cara mencari lokasi dan waktu yang tepat. Secara berurutan itu merupakan wakil dari lokasi yang paling rendah intensitas cahayanya kemudian diikuti dengan tempat yang intensitasnya lebih rendah dan seterusnya.

Penelitian ini juga membahas tentang kondisi fisik dan kimia habitat planaria. Data diambil dengan pengulangan 3 kali dan dianalisis dengan menggunakan analisis regresi kemudian diuji kebermaknaanya menggunakan uji F dan uji t.

1. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kecepatan Regenerasi non-alami

Cacing Planaria

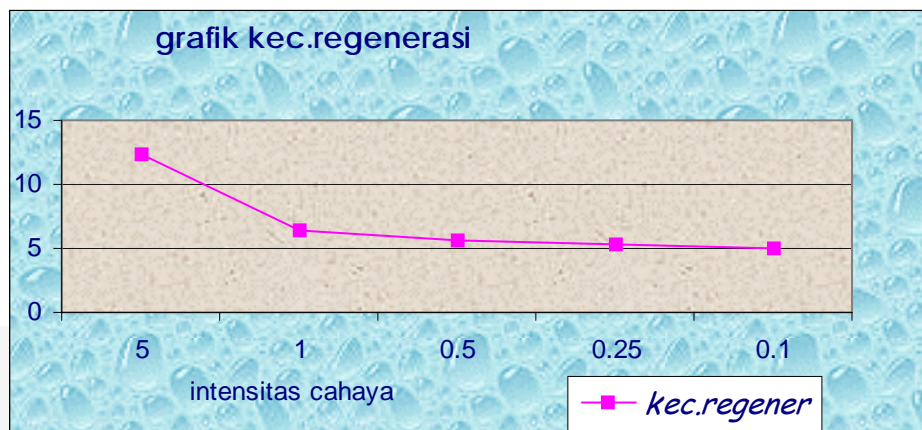
Intensitas cahaya yang digunakan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami planaria adalah pada rentang 50 Lux-5050 Lux. Pemotongan dilakukan pada saat intensitas cahaya tepat pada kisaran 50-150 Lux, 200-300 Lux, 450-550

Lux, 950 Lux-1050 Lux dan 4950-5050 Lux. Hal ini ditentukan berdasarkan hasil penelitian pendahuluan bahwa besarnya intensitas cahaya di sungai Semirang pada saat dilakukannya penelitian adalah pada rentang tersebut. Rata-rata pengukuran kecepatan waktu regenerasi planaria untuk setiap besarnya intensitas cahaya yang sudah ditentukan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengukuran Kecepatan Regenerasi Non-alami Cacing Planaria

Intensitas (cahaya dalam Lux)	Kecepatan Rata-rata regenerasi (dalam detik)	Jumlah Perlakuan	SD (Simpangan baku)
4950-5050	12,17	6	2.349
950-1050	6,62	6	0.708
450-550	6,35	6	0.296
200-300	5,13	6	0.314
50-150	4,33	6	0.115

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa semakin tinggi intensitas cahaya yang mengenai planaria pada saat regenerasi maka semakin lambat waktu regenerasinya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 2. Kecepatan Regenerasi Planaria terhadap Intensitas Cahaya

Saat intensitas cahaya 50-150 Lux kecepatan rata-rata regenerasinya adalah 4,33 det, intensitas cahaya 200-300 Lux kecepatan rata-rata regenerasinya adalah 5,13 det, intensitas cahaya 450-550 Lux kecepatan rata-rata regenerasinya adalah 6,35 det, intensitas cahaya 950-1050 Lux kecepatan rata-rata regenerasinya adalah 6,62 det dan intensitas cahaya 4950-5050 Lux kecepatan rata-rata regenerasinya adalah 12,17 det.

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi planaria dapat dilihat dari hasil analisis regresi pada lampiran 2. Nilai signifikansi dari lampiran 2 adalah $\text{sig} = 0,000 < 0,05$ untuk intensitas cahaya, maka koefisien tersebut signifikan.

Berdasarkan hasil analisis tabel pada lampiran tersebut diperoleh persamaan dari data yaitu: $\hat{Y} = 4.907 + 1.474X$ dimana $Y =$ waktu regenerasi planaria dalam detik dan $X =$ intensitas cahaya dalam Lux.

Model persamaan tersebut dapat digunakan untuk memprediksi lama waktu regenerasi apabila intensitas cahaya lingkungannya diketahui.

Misalnya untuk mengetahui berapa kecepatan regenerasi planaria pada intensitas cahaya 4 K Lux, ini bisa diketahui dengan memasukkan angka 4 sebagai pengganti X sehingga di dapat $Y = 4,907 + 1,474 (4) = 10,80$ detik. Jadi pada intensitas cahaya 4 kecepatan regenerasinya yaitu 10.80 detik. Untuk mengetahui besarnya kecepatan pada intensitas cahaya yang lainnya maka dapat dilakukan dengan cara yang serupa dengan cara tersebut di atas. Model persamaan regresi tersebut diuji kebermaknaanya dengan menggunakan uji F seperti terlihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Hasil Anova untuk Regresi Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kecepatan Regenerasi Non Alami Planaria.

Model	Hasil	Jumlah kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
1	Regresi	220.705	1	220.705	163.615	.000
	Sisa	37.770	28	1.349		
	Total	258.474	29			

- a. pemrediksi: (Tetap), intensitas cahaya
 b. Variabel tergantung: kecepatan regenerasi

Berdasar nilai sig = 0,000 < 0,05 maka hipotesis Ho ditolak dan Hi diterima sehingga simpulanya adalah kecepatan regenerasi planaria dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Besarnya pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi planaria dalam penelitian ini adalah sebesar 85,4 % (lihat lampiran 2 pada R Square).

2. Kondisi Fisik dan Kimia Habitat Planaria

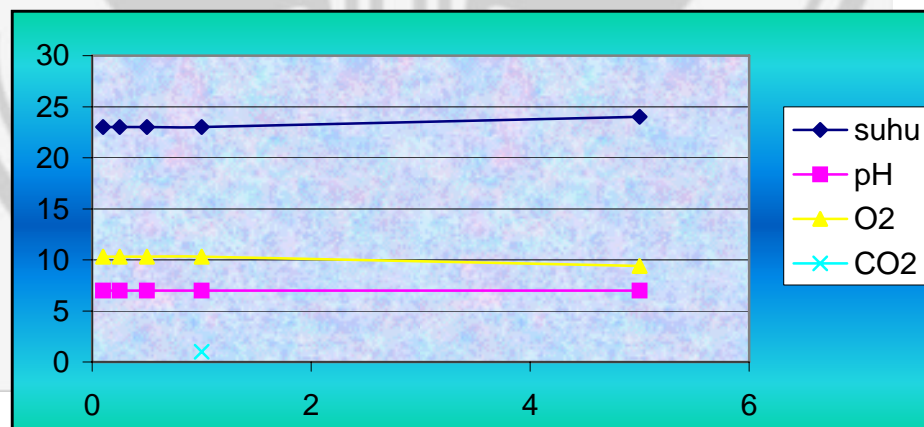
Habitat Planaria dalam penelitian ini adalah di sungai Semarang Ungaran. Saat penelitian ini dilakukan intensitas cahaya rata-rata adalah

pada rentang 5050 Lux-50 Lux. Sementara suhunya berkisar antara 23⁰-24⁰ C dengan pH 7. Kandungan O₂ terlarut mencapai 10,30 ppm sedangkan kandungan CO₂nya mencapai 4,17 ppm. Kondisi fisik dan kimia habitat planaria di sungai Semirang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kondisi Fisik dan Kimia Habitat Planaria

Intensitas cahaya (dalam Lux)	Suhu (dalam Celcius)	pH	O ₂ (dalam ppm)	CO ₂ (dalam ppm)
4950-5050	24	7,00	9,42	4,17
950-1050	23	7,00	10,30	3,42
450-550	23	7,00	10,30	3,42
200-300	23	7,00	10,30	3,42
50-150	23	7,00	10,30	3,42

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik 2 berikut



Gambar 3. Rata-rata Suhu, pH, O₂, dan CO₂ terhadap Intensitas Cahaya.

Berdasarkan Tabel 4 di atas bisa diketahui bahwa pada intensitas cahaya 5 K (5000 Lux) suhunya adalah 24⁰ C, pH 7, O₂ terlarutnya 9,42 dan CO₂ terlarutnya adalah 4,17. Untuk mengetahui faktor abiotik pada

intensitas cahaya yang lainnya bisa dibaca dengan cara serupa tersebut di atas.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kecepatan Regenerasi

Non-alami Planaria

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh secara nyata terhadap kecepatan regenerasi planaria. Hal ini bisa dilihat dari data penelitian yang ada bahwa pada setiap perbedaan intensitas cahaya selalu diikuti dengan perbedaan kecepatan regenerasi. Saat dilakukan penelitian terdapat beberapa angka kecepatan regenerasi yang hampir sama pada intensitas cahaya yang berbeda. Hal ini karena banyak faktor yang mempengaruhi kecepatan regenerasi planaria selain faktor cahaya. Bisa juga karena hal lain seperti faktor fisiologis pada planaria tersebut, karena setiap planaria memiliki kondisi fisiologis yang berbeda, meskipun sudah diusahakan untuk memilih planaria yang ukuran dan warnanya hampir seragam, sehingga daya regenerasinya juga berbeda pula pada setiap individunya. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas cahayanya maka kecepatan regenerasi cacing planaria semakin lambat. Sementara pada intensitas cahaya pada rentang 50-150 Lux kecepatan regenerasinya paling tinggi.

Menurut Newmark (2005) hal ini karena radiasi sinar X mempengaruhi kemampuan planaria untuk beregenerasi dan planaria akan mengalami kematian beberapa minggu setelah irradiasi. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Wolf dan Dubois dalam Newmark (2005) yang mengatakan bahwa neoblast yang merupakan sel embrionik pada saat pembelahan sangat peka dan mudah terpengaruh oleh irradiasi. Apabila neoblast ini rusak maka planaria akan kehilangan kemampuannya baik untuk regenerasi maupun untuk memperbaiki sel-selnya.

Pada penelitian ini terlihat nyata bahwa intensitas cahaya berpengaruh terhadap kecepatan regenerasi. Hal ini bisa dilihat pada setiap perbedaan intensitas cahaya selalu diikuti dengan adanya perbedaan kecepatan regenerasi. Menurut Newmark (2005), lama waktu yang dibutuhkan untuk regenerasi menyesuaikan dengan lama waktu tempat tersebut di irradiasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada habitatnya di sungai Semarang, pada saat dilakukannya penelitian yaitu pada jam antara pukul 09.00-12.00 WIB planaria tidak mengalami cekaman fisiologis karena pada rentang intensitas cahaya antara 50-5050 Lux tidak ada planaria yang mengalami kematian akibat regenerasi non-alami ini. Sesuai dengan pendapatnya Kramadibrata (1996) cekaman fisiologis akan terjadi apabila intensitas cahaya mendekati batas atas dan batas bawah kisaran toleransinya.

Besarnya pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami planaria dalam penelitian ini, berdasarkan analisis regresi dari data yang ada kemudian diuji kebermaknaannya, adalah 85,4 % (lihat Lampiran 2 pada R Square). Tingginya pengaruh intensitas cahaya dibandingkan dengan pengaruh faktor lain seperti ketersediaan makanan, suhu dan keberadaan neoblast karena radiasi sinar ini berdampak langsung tepat pada saat pemotongan. Sementara untuk ketersediaan makanan lebih berpengaruh pada kemampuan planaria untuk tumbuh dan berkembang (Baguna, 1990 dalam Newmark 2005). Faktor suhu terkait dengan perilakunya yang lebih menyukai tempat dengan suhu antara 20⁰-25⁰ C, dengan pH yang rendah atau netral (Vely Zamora, 2005). Sementara untuk jumlah neoblast dipengaruhi langsung oleh besarnya radiasi dan lama waktu planaria terkena irradiasi (Newmark, 2005).

Dapat diketahui bahwa pada saat regenerasi pengaruh intensitas cahaya sangat besar akan tetapi untuk tumbuh dan perkembangan planaria selanjutnya banyak dipengaruhi oleh ketersediaan makan dan suhu lingkungan.

2. Kondisi Fisik dan Kimia Air Sungai Semirang

Besarnya intensitas cahaya pada saat di lakukannya penelitian yaitu rentang 5050 Lux – 50 Lux ini adalah intensitas cahaya alami di sungai Semirang yang merupakan habitat planaria yang di teliti. Untuk penelitiannya intensitas cahaya yang di ambil yaitu pada rentang 50-150

Lux, 200-300 Lux, 450-550 Lux, 950-1050 Lux dan 4950-5050 Lux.

Berdasarkan kondisi tersebut kecepatan regenerasi yang paling optimal yaitu pada saat intensitas cahaya pada 50-150 Lux yaitu di tempat yang paling teduh di antara tempat lainnya di lokasi di lakukan penelitian.

Suhu air sungai Semarang berkisar pada 23° - 24° C, dengan suhu yang agak dingin ini sebagian besar organisme perairan yang di temukan dari kelas Turbellaria, kelas Gastropoda dan kelas Insekta.

Pengukuran pH menunjukkan bahwa air sungai Semarang pH airnya cenderung netral yaitu berkisar pada angka 7. Pada kondisi ini maka sungai Semarang merupakan perairan yang masih bagus dan tidak berbahaya bagi kehidupan karena tingkat pencemarannya masih sangat rendah. Bahkan bisa di katakan belum tercemar. Kandungan O_2 terlarutnya juga tinggi yaitu mencapai 10,30 ppm. Sementara kadar CO_2 terlarutnya cukup rendah yaitu 4.17 ppm.

Melihat kandungan O_2 dan CO_2 yang terlarut ini menunjukkan bahwa perairan sungai Semarang kaya dan sangat ideal untuk kehidupan planaria. Selama ini cacing planaria merupakan salah satu organisme yang bisa di gunakan untuk indikator suatu perairan. Apabila pada suatu perairan terdapat cacing planaria maka perairan itu belum tercemar atau tercemar dengan kadar yang sangat ringan. Hal ini karena tempat hidup planaria yaitu di perairan yang dingin, jernih, mengalir dengan arus yang tidak deras dan terlindung dari sinar matahari. Sebaliknya jika di

perairan tersebut sudah tidak ada planaria sama sekali maka kemungkinan besar perairan tersebut sudah tercemar.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah bahwa ada pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh terhadap kecepatan regenerasi non-alami cacing planaria. Mengingat besarnya pengaruh intensitas cahaya terhadap kecepatan regenerasi planaria ini maka untuk pelestarian populasi planaria, di sungai Semirang perlu dijaga keteduhannya dengan tidak menebangi pohon di sepanjang lingkungan dekat sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005a. *Invertebrata*. Semarang. [http://www.Iptek. Net id / Ind / Cakra-Invert rdt. Php? Id=6](http://www.Iptek.Net.id/Ind/Cakra-Invert.rdt.Php?Id=6). 20 April 2005
- _____. 2005b. [http://www.e-dukasi. Net / modul_online / MO_81/Kb 3 hal33.htm](http://www.e-dukasi.Net/modul_online/MO_81/Kb3hal33.htm). 7:47. 8 Desember 2005
- _____. 2005c. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=search&db> 10.00. 29 Desember 2005
- _____. 2005d. *Planaria*. Semarang. [http:// www.fispondifo.com/mikro.Htm](http://www.fispondifo.com/mikro.Htm). Selasa 26 April 2005
- _____. 2005e. <http://www.sciencenewsforkids.org/articles/20030924> 24 September 2003. 10.00.29 Desember 2005
- Asdak. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Barnes, R.D. 1987. *Invertebrate Zoology*. New York: Saunders College Publishing.
- Brotowidjoyo. 1994. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Dharmawan dkk. 2004. *Ekologi Hewan*. Malang : JICA IMSTEP.
- Dirdjosoematro S. 1993. *Ekologi*. Jakarta. Depdikbud.
- Jasin, M. 1984. *Sistematik Hewan*. Surabaya. Sinar Wijaya
- Kastawi dkk. 2001. *Zoologi Avertebrata*. Malang : JICA IMSTEP
- Kastowo, H. 1982. *Zoologi Umum*. Bandung. Alumni
- Khasanah, N. 1999. Kepadatan dan Pola Sebaran Planaria (*Euplanaria sp*) di Daerah Air Terjun Semirang Ungaran Kab. Semarang. *Skripsi*. Semarang. UNNES
- Kramadibrata, I. 1996. *Ekologi Hewan*. Bandung. ITB
- Newmark, P. A & Alvarado, A. S. 2005. *Regeneration in Planaria*. Semarang. [http:// rudycr.tripod.com./ sem 2-on / hera-maheswari. htm](http://rudycr.tripod.com/sem2-on/hera-maheswari.htm).

Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. Terjemahan. Tjahyono Samingan. 1993.

Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Radiopoetro dkk. 1990. *Zoologi*. Jakarta: Erlangga.

Siregar, Syafarudin. 2004. *Statistik Terapan untuk penelitian*. Jakarta: Grasindo

Soedjiran dkk. 1992. *Pengantar Ekologi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Soemadji. 1994. *Zoologi*. Jakarta: Depdikbud.

Soetjipta. 1993. *Dasar-dasar Ekologi Hewan*. Jakarta: Depdikbud.

Sudjana. 2003. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Suhardi. 1981. *Evolusi Avertebrata*. Jakarta: UI Press.

Susanto, P. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.

Vely Zamora. 2005. *Aspartic Proteinase in Dugesia trigena* (Girard) Planaria. Semarang. <http://www.znaturforsch.com/sc/57c/557c0541.pdf>. 19 Des 2005

Winatasmita, D. 1993. *Biologi Umum*. Jakarta. DepDikBud.

Yatim, W. 1987. *Biologi Modern: Pengantar Biologi*. Bandung. Tarsito

Lampiran 1. Data penghitungan kecepatan regenerasi non-alami planaria

Intensitas Cahaya	Cacing	Kecepatan Regenerasi			Rata-rata
		1	2	3	
4950-5050 Lux	1	13,35	14,39	16,12	14,62
	2	7,72	9,12	10,14	8,99
	3	19,13	17,76	8,30	15,06
	4	18,26	9,19	9,12	12,19
	5	7,69	9,11	18,45	11,75
	6	15,14	7,28	8,95	10,45
950 Lux-1050 Lux	1	5,79	7,22	6,92	6,64
	2	7,91	6,27	7,51	7,23
	3	7,82	4,54	6,29	6,21
	4	5,25	6,91	8,12	6,76
	5	6,69	3,11	6,68	5,49
	6	8,31	6,10	7,92	7,44
450-550 Lux	1	6,35	7,65	6,31	6,77
	2	6,24	7,21	6,25	6,56
	3	7,21	4,95	7,24	6,46
	4	7,64	5,85	4,90	6,07
	5	5,35	6,23	7,23	6,27
	6	6,32	6,34	5,34	6,00
200-300 Lux	1	5,15	5,40	5,00	5,18
	2	4,35	5,10	5,20	4,88
	3	5,70	4,75	4,95	5,13
	4	5,85	4,90	5,75	5,50
	5	5,35	5,85	5,10	5,43
	6	4,25	5,00	4,80	4,68
50-150 Lux	1	4,66	3,94	4,25	4,28
	2	4,99	4,12	4,35	4,48
	3	4,14	4,45	4,30	4,29
	4	3,93	4,53	4,45	4,30
	5	3,86	4,98	4,,60	4,48
	6	4,07	4,69	3,85	4,20

Lampiran 2. Hasil analisis regresi kecepatan regenerasi non-alami planaria

Model		Koefisien tidak berstandar B	Std. kesalahan	Koefisien berstandar Beta	t	Sig.
1	(Tetapan)	4.907	.264		18.565	.000
	intensitas cahaya	1.474	.115	.924	12.791	.000

Variabel tergantung: kecepatan regenerasi

ANOVA

Model		Jumlah kuadrat	df	Kuadrat rata-rata	F	Sig.
1	Regresi	220.705	1	220.705	163.615	.000
	Sisa	37.770	28	1.349		
	Total	258.474	29			

a Pemrediksi: (Tetapan), intensitas cahaya

b Variabel tergantung: kecepatan regenerasi

Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian



1. Memancing Planaria cara 1



2. Memancing Planaria cara 2



3. Planaria utuh sebelum dipotong.



4. Planaria dipotong menjadi 2 bagian.