

**PENGARUH TOKSISITAS LIMBAH CAIR PABRIK PENYAMAKAN  
KULIT TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KACANG TANAH  
(*Arachis hypogaea* L) SEBAGAI ALTERNATIF  
SUMBER BELAJAR BIOLOGI DI MADRASAH ALIYAH**



**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Jogjakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Islam**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Disusun Oleh  
Adnin  
NIM: 99454153

**TADRIS PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS TARBIYAH  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN KALIJAGA  
JOGJAKARTA  
2004**

Drs. Satino, M.Si  
Dosen Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga

**NOTA DINAS**

Hal : Skripsi Saudari  
Adnin  
Lamp : -

Kepada Yth:  
Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta  
Di-  
Jogjakarta

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Setelah membaca, dan mengadakan perbaikan serta memberikan pertimbangan seperlunya maka kami selaku dosen pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Adnin  
NIM : 99454153  
Jurusan : Tadris Pendidikan Biologi  
Judul skripsi : Pengaruh Toksisitas Limbah Cair Pabrik Penyamakan Kulit Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi Di Madrasah Aliyah.

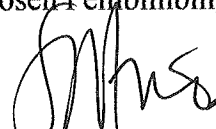
Telah memenuhi persyaratan untuk diajukan ke sidang munaqosah, guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu program studi Pendidikan Biologi jurusan Tadris MIPA, pada Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta. Maka besar harapan kami agar skripsi tersebut segera di munaqosyahkan.

Demikian nota dinas ini kami sampaikan, atas perhatian Bapak kami ucapkan banyak terima kasih.

*Wassamu'alaikum Wr.Wb.*

Jogjakarta, 14 Juli 2004

Hormat Kami  
Dosen Pembimbing



Drs. Satino, M.Si  
NIP. 150 240 526

Drs. Paldi, M.Si  
Dosen Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga  
**NOTA DINAS KONSULTAN**

Hal : Skripsi Saudari  
Adnin  
Lamp : -

Kepada Yth:  
Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah  
UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta  
Di-  
Jogjakarta

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Setelah membaca, dan mengadakan perbaikan serta memberikan pertimbangan seperlunya maka kami selaku dosen pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Adnin  
NIM : 99454153  
Jurusan : Tadris Pendidikan Biologi  
Judul skripsi : Pengaruh Toksisitas Limbah Cair Pabrik Penyamakan Kulit Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi Di Madrasah Aliyah.

Telah memenuhi persyaratan untuk disyahkan, guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu program studi Pendidikan Biologi jurusan Tadris MIPA, pada Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta. Maka besar harapan kami agar skripsi tersebut segera di syahkan.

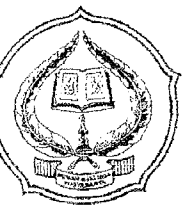
Demikian nota dinas ini kami sampaikan, atas perhatian Bapak kami ucapkan banyak terima kasih.

*Wassamu'alaikum Wr.Wb.*

Jogjakarta, 3 Agustus 2004  
Hormat Kami  
Dosen Pembimbing



Drs. Paldi, M.Si  
NIP. 132048519



## PENGESAHAN

Nomor : IN/I/DT/PP.01.1/ 517/2004

ripsi dengan judul : **PENGARUH TOKSISITAS LIMBAH CAIR PABRIK PENYAMAKAN KULIT TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR BIOLOGI DI MADRASAH ALIYAH.**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**ADNIN**

**NIM: 99454153**

Telah dimunaqosyahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 29 Juli 2004

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

**SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH**

**Ketua Sidang**

**Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si**

**NIP. : 150 219 153**

**Sekretaris Sidang**

**Drs. Murtono, M.Si**

**NIP. : 150 299 966**

**Pembimbing Skripsi**

**Drs. Satino, M.Si**

**NIP. : 132 206 568**

**Penguji I**

**Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si**

**NIP. : 150 219 153**

**Penguji II**

**Drs. Paidi, M.Si**

**NIP. : 132 048 519**

**Jogjakarta, 5 Agustus 2004**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**FAKULTAS TARBIYAH**

**DEKAN**



**Drs. H. Rahmat, M. Pd**

**NIP. : 150 037 930**

## MOTTO

Pada Puncak-Mu Kucari Jati Diri  
Pada Hijau-Mu Kutemukan Damai Abadi  
Takkan Menyerah Dalam Cita  
Takkan Surut Sebelum Bersujud

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جِبَاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ (٩)  
وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ (١٠) رِزْقًا لِلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً  
مَيِّتًا كَذَلِكَ الْخُرُوجُ (١١)

*"Dan Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam, dan pohon kurma yang tinggi-tinggi yang mempunyai mayang yang bersusun-susun, untuk menjadi rezki bagi hamba-hamba (Kami), dan Kami hidupkan dengan air itu tanah yang mati (kering). Seperti itulah terjadinya kebangkitan".*

*(Q.S. : Qaaf; 9-11)*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PERSEMBAHAN**

Almamater Universitas Islam Negeri  
Sunan Kalijaga Jogjakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ اَللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَاصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah menganugerahkan rahmat, serta hidayah-Nya, hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Salawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada pemimpin umat Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan semua pengikutnya.

Penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi Di Madrasah Aliyah”, ini merupakan sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Islam pada Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat selesai berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Rahmat, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah, beserta staf-stafnya yang telah memberikan izin untuk penelitian dan menyusun skripsi ini.
2. Ibu Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si, selaku ketua jurusan Tadris beserta Bapak/Ibu Dosen Tadris yang telah memberikan bekal ilmu kepada



penulis dan segenap staf yang ada di jurusan Tadris yang telah banyak membantu penulis.

3. Bapak Drs. Satino, M.Si, selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, sehingga penulisan skripsi ini pada akhirnya dapat selesai.
4. Direktur PT. Budi Makmur Jayamurni atas izin dan kerjasamanya.
5. Bapak dan Ibu-ku, kakak serta adik atas segala do'a dan pengorbanannya.
6. Mas Nanang Setia Budi, S.H.I, atas dorongan dan nasehatnya.
7. Teman-temanku Ami Rohmawati, S.Pd.I, Umul Muslimah, S.Pd.I & Nur Rohmah, serta temen-temen MIPA angkatan '99.
8. Keluarga besar Mahasiswa Pencinta Alam Sunan Kalijaga (**MAPALASKA**) UIN Sunan Kalijaga Jogjakarta.

Semoga amal baik dari berbagai pihak tersebut mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Akhirnya penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, penulis berharap semoga skripsi ini mendapat ridlo-Nya sehingga bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin ya Rabbal'amin.

Jogjakarta, 13 Juni 2004

Penulis



Adnin



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	.....	i
HALAMAN NOTA DINAS	.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	.....	iv
HALAMAN MOTTO	.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	.....	vi
KATA PENGANTAR	.....	vii
DAFTAR ISI	.....	viii
DAFTAR TABEL	.....	ix
DAFTAR GRAFIK	.....	x
DAFTAR GAMBAR	.....	xi
ABSTRAK	.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	.....	1
A. Latar Belakang Masalah	.....	1
B. Identifikasi Masalah	.....	5
C. Rumusaan Masalah	.....	6
D. Tujuan Penelitian	.....	7
E. Kegunaan Penelitian	.....	7
F. Batasan Istilah	.....	8
G. Hipotesis Penelitian	.....	9
BAB II. DESKRIPSI TEORITIS	.....	11
A. Tinjauan Keilmuan	.....	11
1. Penyamakan Kulit	.....	11

a. Larutan Penyamakan Kulit .....	11
b. Proses Penyamakan Kulit .....	12
2. Perkecambahan .....	15
3. Kacang Tanah .....	17
a. Taksonomi .....	17
b. Asal dan Penyebaran .....	18
c. Susunan Kimia .....	19
4. Toksisitas Zat Pencemar .....	20
B. Tinjauan Pendidikan .....	22
1. Pengertian Belajar .....	25
2. Hakekat Belajar Mengajar Biologi .....	27
3. Pemanfaatan Sumber Belajar .....	28
BAB III. METODE PENELITIAN .....	30
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	30
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	30
C. Variabel Penelitian .....	31
D. Alat dan Bahan .....	32
E. Rancangan Penelitian .....	32
1. Uji Pendahuluan .....	32
2. Uji Toksisitas .....	33
F. Prosedur Kerja .....	34
1. Tahap Persiapan .....	34
2. Tahap Pelaksanaan .....	35

3. Pengukuran Parameter Kualitas Air Limbah .....	36
G. Analisis Data .....	37
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	40
A. Parameter Fisikokimia Limbah Cair Penyamakan Kulit PT. Budi Makmur Jayamurni .....	40
B. Deskripsi Data .....	43
1. Uji Pendahuluan .....	43
2. Uji Toksisitas .....	45
a. Uji Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Terhadap Mortalitas Kecambah Biji Kacang Tanah .....	45
b. Uji Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Terhadap Pertambahan Panjang Kecambah Biji Kacang Tanah ...	50
c. Pengukuran Kandungan Krom (Cr) Total Kecambah Kacang Tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> L) Pada Uji Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Pada Lama Kontak 96 Jam. ....	56
C. Pembahasan .....	57
1. Uji Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Terhadap Mortalitas Kecambah Biji Kacang Tanah .....	57
2. Uji Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Terhadap Pertambahan Panjang Kecambah Biji Kacang Tanah ...	59
3. Kandungan Krom (Cr) Total Kecambah Kacang Tanah ( <i>Arachis     hypogaea</i> L) Pada Uji Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Pada Lama Kontak 96 Jam .....	61

D. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi di	
Madrasah Aliyah .....	63
1. Identifikasi proses dan produk .....	65
2. Seleksi pemanfaatan proses dan produk sebagai sumber belajar	
Biologi di Madrasah Aliyah .....	65
3. Penerapan dan Pengembangan Hasil Penelitian Sebagai Sumber	
Belajar Kedalam Organisasi Instruksional .....	66
BAB V. KESIMPULAN DAN PENUTUP .....	70
A. Kesimpulan Penelitian .....	70
B. Penutup .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN .....	75
CURICULUM VITAE .....	103

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Limbah organik penyamakan kulit .....	12
Tabel 2	Hasil Uji Fisikokimia Limbah Cair Penyamakan Kulit PT. BudiMakmur Jayamurni. ....	40
Tabel 3	Mortalitas Kecambah Kacang Tanah ( <i>Arachis hypogaea</i> ) Pada Uji Pendahuluan dalam Berbagai Konsentrasi Limbah Cair Penyamakan Kulit. ....	44
Tabel 4	Uji LSD untuk mortalitas kecambah pada konsentrasi 0.00%	47
Tabel 5	Uji LSD untuk mortalitas kecambah pada konsentrasi 1.35%	48
Tabel 6	Uji LSD untuk mortalitas kecambah pada konsentrasi 2.40%	48
Tabel 7	Uji LSD untuk mortalitas kecambah pada konsentrasi 4.20%	49
Tabel 8	Uji LSD untuk mortalitas kecambah pada konsentrasi 5.60%	49
Tabel 9	Uji LSD untuk mortalitas kecambah pada konsentrasi 7.50%	50
Tabel 11	Uji LSD untuk pertambahan panjang kecambah pada konsentrasi 0.00% .....	53
Tabel 12	Uji LSD untuk pertambahan panjang kecambah pada konsentrasi 1.35% .....	53
Tabel 13	Uji LSD untuk pertambahan panjang kecambah pada konsentrasi 2.40% .....	54
Tabel 14	Uji LSD untuk pertambahan panjang kecambah pada konsentrasi 4.20% .....	54
Tabel 15	Uji LSD untuk pertambahan panjang kecambah pada konsentrasi 5.60% .....	55
Tabel 16	Uji LSD untuk pertambahan panjang kecambah pada konsentrasi 7.50% .....	55



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	Mortalitas kecambah pada lama kontak 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam. ....	45
Grafik 2	Grafik mortalitas kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 24 jam. ....	46
Grafik 3	Grafik mortalitas kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 48 jam. ....	46
Grafik 4	Grafik mortalitas kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 72 jam. ....	46
Grafik 5	Grafik mortalitas kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 96 jam ....	47
Grafik 6	Pertambahan panjang kecambah pada lama kontak 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam ....	51
Grafik 7	Grafik pertambahan panjang kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 24 jam. ....	51
Grafik 8	Grafik pertambahan panjang kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 48 jam ....	51
Grafik 9	Grafik pertambahan panjang kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 72 jam ....	52
Grafik 10	Grafik pertambahan panjang kecambah biji kacang tanah pada lama kontak 96 jam ....	52
Grafik 11	Grafik kandungan krom (Cr) total kecambah kacang tanah pada lama kontak 96 jam. ....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Proses Penyamakan kulit .....	14
Gambar 2	Skema tata letak wadah percobaan uji pendahuluan limbah cair pabrik penyamakan kulit PT. Budi Makmur Jayamurni berdasarkan kombinasi perlakuan .....	33
Gambar 3	Skema tata letak wadah percobaan uji toksisitas limbah cair pabrik penyamakan kulit PT. Budi Makmur Jayamurni berdasarkan kombinasi perlakuan .....	34
Gambar 4	Struktur Proses dan Produk Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi di MA .....	63

**Pengaruh Toksisitas Limbah Cair Pabrik Penyamakan Kulit Terhadap  
Perkecambahan Biji Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L)  
Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi Di Madrasah Aliyah**

**Oleh:  
ADNIN  
NIM: 99454153**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Toksisitas Limbah Cair Penyamakan Kulit Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) serta pengaruh limbah cair penyamakan kulit terhadap mortalitas dan pertambahan panjang kecambah pada berbagai macam konsentrasi dan lama kontak bibit dengan limbah.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24-26 Mei 2004 untuk uji pendahuluan dan 27-31 Mei untuk uji toksisitas. Uji pendahuluan digunakan untuk menentukan ambang atas dan ambang bawah limbah cair penyamakan kulit yang akan digunakan untuk perkecambahan biji kacang tanah. Uji toksisitas menggunakan rancangan split-plot yang terdiri atas empat taraf lama kontak yang terdiri atas 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam, tujuh taraf konsentrasi yaitu 0.00%, 1.35%, 2.40%, 4.20%, 5.60%, 7.50% dan 100%. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa toksisitas limbah cair penyamakan kulit berpengaruh terhadap mortalitas dan pertambahan panjang kecambah biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) dengan perlakuan variasi konsentrasi dan lama kontak berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan ada pengaruh yang signifikan ( $F_{hit} > F_{tab}$ ) atau ( $p < 0.05$ ). Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka laju mortalitas kecambah kacang tanah semakin meningkat, dan semakin tinggi konsentrasi limbah yang digunakan maka akan memiliki pengaruh tetapi tidak signifikan terhadap pertambahan panjang kecambah kacang tanah.

Hasil penelitian ini berupa proses dan produk dapat dipergunakan sebagai sumber belajar Biologi di Madrasah Aliyah pada pokok bahasan Lingkungan (untuk kls I), serta pokok bahasan pertumbuhan & perkembangan (untuk kls II).



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Mendapatkan air yang bersih, sesuai dengan standar tertentu, saat ini menjadi barang yang mahal karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia, baik limbah dari kegiatan rumah tangga, limbah dari kegiatan industri dan kegiatan-kegiatan lainnya.<sup>1</sup>

Menetapkan standar air yang bersih tidaklah mudah, karena tergantung pada banyak faktor penentu. Faktor penentu tersebut antara lain adalah:

1. Kegunaan air:
  - air untuk minum
  - air untuk keperluan rumah tangga
  - air untuk industri
  - air untuk mengairi sawah, dll.
2. Asal sumber air
  - air dari mata air
  - air danau
  - air sungai
  - air sumur
  - air hujan, dll.

Walaupun penetapan standar air yang bersih tidak mudah, namun ada kesepakatan bahwa air yang bersih tidak ditetapkan pada kemurnian air, akan tetapi didasarkan pada keadaan normalnya. Apabila terjadi penyimpangan dari

---

<sup>1</sup> Wisnu Arya Wardana, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Andi Offset, Yogyakarta, 2001. Hlm 71

keadaan normal maka hal itu berarti air tersebut telah mengalami pencemaran.<sup>2</sup>

Pencemaran atau polusi adalah suatu kondisi yang telah berubah dari bentuk asal pada keadaan yang lebih buruk. Pergeseran bentuk tatanan dari kondisi asal pada kondisi yang buruk ini dapat terjadi sebagai akibat masukan dari bahan-bahan pencemar atau polutan. Bahan polutan tersebut pada umumnya mempunyai sifat racun (toksik) yang berbahaya bagi organisme hidup. Toksisitas atau daya racun dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran. Suatu lingkungan hidup dikatakan tercemar apabila telah terjadi perubahan-perubahan dalam tatanan lingkungan itu sehingga tidak sama lagi dengan bentuk asalnya, sebagai akibat masuk atau dimasukkannya suatu zat atau benda asing kedalam tatanan lingkungan itu.<sup>3</sup>

Tatanan lingkungan hidup dapat tercemar atau menjadi rusak disebabkan oleh banyak hal. Penyebab utama dari sekian banyak penyebab tercemarnya suatu tatanan lingkungan adalah limbah. Limbah atau dalam bahasa ilmiahnya disebut juga dengan polutan, dapat digolongkan atas beberapa kelompok berdasarkan pada jenis, sifat dan sumbernya. Berdasarkan pada jenis, limbah dikelompokkan atas golongan limbah padat dan limbah cair. Berdasarkan pada sifatnya limbah dikelompokkan atas limbah organik dan limbah an-organik. Bila berdasarkan pada sumbernya, limbah

---

<sup>2</sup> Wisnu Arya Wardana, Op.,cit. hlm 72

<sup>3</sup> Heryando Palar, *Pencemaran & Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta, 1994.

dikelompokkan atas limbah rumah tangga atau limbah domestik dan limbah industri.<sup>4</sup>

Pada kegiatan industri dan teknologi, air yang telah digunakan (air limbah industri) tidak boleh langsung dibuang ke lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran. Air limbah tersebut harus diolah terlebih dahulu agar mempunyai kualitas air lingkungan. Jadi air limbah industri harus mengalami proses daur ulang sehingga dapat digunakan lagi atau dibuang kembali ke lingkungan tanpa menyebabkan pencemaran air lingkungan. Proses daur ulang air limbah industri atau *water treatment recycle process* adalah salah satu syarat yang harus dimiliki oleh industri yang berwawasan lingkungan.<sup>5</sup>

Apabila semua kegiatan industri dan teknologi memperhatikan dan melaksanakan pengolahan air limbah industri dan masyarakat umum juga tidak membuang limbah secara sembarangan maka masalah pencemaran air sebenarnya tidak perlu dikhawatirkan. Namun dalam kenyataannya masih banyak industri atau suatu pusat kegiatan kerja yang membuang limbahnya ke lingkungan melalui sungai, danau, atau langsung ke laut. Misalnya saja pabrik penyamakan kulit PT. Budi Makmur Jayamurni merupakan salah satu industri yang mengalirkan limbahnya ke perairan sungai, yaitu sungai Gajah Wong, dimana perairan sungai Gajah Wong banyak dimanfaatkan oleh penduduk sekitar terutama sebagai sumber irigasi persawahan dan perikanan. Limbah pabrik penyamakan kulit Budi Makmur Jayamurni telah melalui

---

<sup>4</sup> Heryando Palar, Op.,cit. Hlm 12



proses daur ulang (IPAL), akan tetapi dalam proses daur ulang limbah tersebut masih kurang sempurna, hal ini dibuktikan pada kandungan COD yang melebihi kadar maksimal (Lampiran 4).

Limbah cair penyamakan kulit berupa cairan yang berwarna coklat yang mengandung krom dan berbagai garam serta asam sulfida, yang kemungkinan dapat berpengaruh terhadap pencemaran kacang tanah, dapat dijadikan sebagai sumber belajar mengingat bahwa biologi adalah ilmu yang mempelajari makhluk hidup, obyek dan permasalahannya banyak di temukan di lingkungan. Pemanfaatan sumber belajar di lingkungan sekitar, akan dapat mengembangkan kemampuan berfikir anak, yaitu bukan hanya penguasaan materi pelajaran saja, tetapi juga diarahkan pada pengajaran keterampilan-keterampilan belajar khusus atau keterampilan proses.

Penggunaan alam sekitar sebagai sumber belajar dalam pengajaran Biologi tampaknya merupakan suatu pilihan yang tepat, karena alam sekitar sebagai sumber belajar mendekati hakekat biologi.<sup>6</sup> Lingkungan dengan segala aspek persoalannya merupakan salah satu contoh sumber belajar biologi yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang pengajaran biologi.

Proses belajar biologi dengan menggunakan sumber belajar yang konkrit lebih menjamin keberhasilan dari pada secara abstrak. Semakin banyak keterlibatan indera siswa dalam proses belajar untuk mencapai konsep akan semakin mudah memahami konsep yang dipelajarinya. Agar siswa

---

<sup>5</sup> Wisnu Arya Wardhana, Op.,Cit, hlm 74.

<sup>6</sup> Prawoto, *Pemanfaatan Sumber Belajar Melalui Usaha Simplifikasi dan Manipulasi*. Makalah Lokakarya, PPM IKIP, Yogyakarta, 1986.

terlibat dalam proses belajar mengajar, hendaknya guru dapat memanfaatkan sumber belajar yang ada di lingkungannya.

Proses dan produk penelitian mengenai pengaruh toksisitas limbah cair pabrik penyamakan kulit terhadap perkecambahan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) diharapkan dapat dipergunakan sebagai alternatif sumber belajar biologi di Madrasah Aliyah, khususnya pokok bahasan Lingkungan (untuk kls I) serta Pertumbuhan dan Perkembangan (untuk kls II).

## B. Identifikasi Masalah

Perairan Sungai Gajah Wong banyak dimanfaatkan oleh penduduk sekitar terutama sebagai sumber irigasi persawahan dan perikanan. Musim kemarau pertama (Maret/April – Mei/Juni) penduduk disekitar sungai gajah wong memanfaatkan lahan persawahan yang ada sekitar sungai gajah wong untuk menanam kacang tanah, dan sumber irigasinya berasal dari sungai gajah wong.

Kacang tanah biasanya ditanam dilahan sawah setelah padi dengan pola penanaman yaitu padi - padi - kacang tanah.<sup>7</sup> Kehidupan tanaman khususnya kacang tanah sangat tergantung pada kualitas air, dan apabila air telah terkontaminasi oleh limbah penyamakan kulit maka dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan terutama pada fase perkecambahan. Kasus kematian dan abnormalitas perkembangan awal sulit dideteksi secara langsung dilapangan. Uji laboratorium diharapkan dapat memberikan gambaran

---

<sup>7</sup> Adisarwanto T, *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah & Lahan Kering*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2001. Hlm. 38.

seberapa jauh pengaruh limbah kulit terhadap perkecambahan, khususnya kacang tanah.

Permasalahan tersebut diatas dapat di jadikan sebagai sumber belajar, mengingat bahwa biologi adalah ilmu yang mempelajari makhluk hidup, obyek dan permasalahannya banyak ditemukan di lingkungan. Usaha untuk memanfaatkan lingkungan disekitar kita, akan dapat mengembangkan kemampuan berfikir anak, yaitu bukan hanya penguasaan materi pelajaran saja, tetapi juga diarahkan pada pengajaran keterampilan-keterampilan belajar khusus atau keterampilan proses.

### C. Rumusan Masalah

Air limbah penyamakan kulit mengandung krom dan berbagai garam serta asam sulfida yang dapat merugikan kualitas perairan sungai yang dapat diamati melalui perubahan warna, bau, dan rasa, diduga berpengaruh terhadap perkecambahan tanaman khususnya kacang tanah. Maka dapat diajukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah limbah cair penyamakan kulit berpengaruh terhadap perkecambahan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).
2. Apakah variasi konsentrasi limbah cair penyamakan kulit berpengaruh terhadap perkecambahan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).
3. Bagaimana mengorganisasi proses dan produk dari penelitian ini sehingga dapat dipergunakan sebagai sumber belajar Biologi di Madrasah Aliyah pada pokok bahasan Lingkungan (untuk kls I), serta pokok bahasan pertumbuhan & perkembangan (untuk kls II).

#### D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui

1. Pengaruh toksisitas limbah cair penyamakan kulit terhadap perkecambahan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).
2. Pengaruh variasi konsentrasi limbah cair pabrik penyamakan kulit terhadap perkecambahan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L)
3. Kemungkinan pengorganisasian proses dan produk penelitian ini sehingga dapat dipergunakan sebagai sumber belajar Biologi di Madrasah Aliyah pada pokok bahasan Lingkungan serta pertumbuhan dan perkembangan.

#### E. Kegunaan Penelitian

##### 1. Bagi Guru

Hasil penelitian mengenai pengaruh toksisitas limbah cair penyamakan kulit terhadap perkecambahan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) ini dapat dijadikan bahan informasi dan referensi serta sebagai salah satu sumber belajar biologi.

##### 2. Bagi siswa

- a. hasil penelitian yang berupa proses adalah melatih siswa untuk mengadakan penelitian dengan memanfaatkan obyek lingkungan sekitar.
- b. sedangkan hasil penelitian yang berupa produk adalah konsep dan fakta yang berkaitan dengan pengaruh toksisitas limbah cair penyamakan kulit terhadap perkecambahan kacang tanah yang dapat di ungkap.

### 3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai pengaruh toksisitas limbah cair penyamakan kulit terhadap perkecambahan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

### 4. Bagi Lembaga (Sekolah dan Perguruan Tinggi)

Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa yang lebih baik dan dapat dijadikan referensi untuk menambah wawasan kependidikan bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya yang lebih baik.

## E. Batasan Istilah

Pembatasan yang dimaksud berupa batasan istilah yang ada dalam judul untuk memperjelas maksud serta tujuan dan lingkup penelitian.

1. Toksisitas adalah daya racun yang dimiliki oleh suatu zat, unsur atau senyawa kimia.<sup>8</sup>
2. Limbah cair adalah semua jenis bahan sisa yang dibuang dalam bentuk larutan atau berupa zat cair.<sup>9</sup>
3. Pabrik penyamakan kulit adalah pabrik yang mempunyai kegiatan memproses atau mengolah kulit yang semula daya gunanya kurang (kulit segar yang baru dilepas dari tubuh hewan) menjadi kulit yang daya gunanya lebih banyak (kulit samak).<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Heryando Palar, Op., Cit., hlm 152

<sup>9</sup> Ibid., hlm. 14.

<sup>10</sup> Anonim, *Pengelolaan Air Limbah Penyamakan Kulit Bag I*, AKK DEPPEN Latihan Keterampilan & Kejuruan Industri, Yogyakarta, 1996. Hlm. 1.

4. Perkecambahan merupakan permulaan pertumbuhan embrio di dalam biji.<sup>11</sup> Diikuti dengan aktivitas fisiologis ditandai dengan terjadinya perombakan zat cadangan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak dan sebagainya yang akan berperan sebagai energi yang akan digunakan dalam proses morfologis, dan aktifitas morfologis ditandai dengan pmunculan organ-organ tanaman seperti akar dan batang.<sup>12</sup>
5. Sumber belajar adalah semua aspek yang dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman belajar siswa tentang permasalahan tertentu, misalnya mengenai pengaruh toksisitas limbah cair penyamakan kulit terhadap perkecambahan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) khususnya pada pokok bahasan lingkungan (untuk kelas I) serta pertumbuhan dan perkembangan (untuk kelas II).

## F. Hipotesis Penelitian

Mengarahkan penelitian dan pembahasan pada pokok masalah yang dikaji, maka penulis menarik kesimpulan sementara dari pokok masalah ini yang kemudian akan dibuktikan kebenaran dan ketidak benarannya. Hipotesis yang dikemukakan adalah:

---

<sup>11</sup> John W.Kimball, *Biologi*, Jilid 2 Edisi Kelima, Penerjemah St Soetarmi T. & Nawangsari S, Erlangga, Jakarta, 1983. Hlm, 352.

<sup>12</sup> Sumeru Ashari, *Hortikultura Aspek Budidaya*, UI Press, Jakarta, 1995. Hlm 19.

1. Limbah cair penyamakan kulit berpengaruh terhadap perkecambahan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L)
2. Variasi konsentrasi limbah cair pabrik penyamakan kulit berpengaruh terhadap perkecambahan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L), semakin tinggi konsentrasi limbah maka perkecambahan kacang tanah akan terhambat.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN PENUTUP

Pada bab ini dikemukakan kesimpulan, dan penutup yang di dasarkan atas hasil penelitian tentang pengaruh toksisitas limbah cair penyamakan kulit terhadap perkecambahan biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

#### A. Kesimpulan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Limbah cair penyamakan kulit berpengaruh nyata terhadap mortalitas dan penambahan panjang kecambah biji kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).
2. Variasi konsentrasi yang di gunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah cair penyamakan kulit yang digunakan, maka laju mortalitas kecambah kacang tanah semakin meningkat, dan semakin tinggi konsentrasi limbah yang digunakan maka akan memiliki pengaruh tetapi tidak signifikan terhadap penambahan panjang kecambah kacang tanah.
3. Hasil penelitian ini berupa proses dan produk dapat dipergunakan sebagai alternatif sumber belajar Biologi di Madrasah Aliyah pada pokok bahasan Lingkungan (untuk kls I), serta pokok bahasan pertumbuhan & perkembangan (untuk kls II).

## B. Penutup

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah subhanawata'ala yang telah menganugerahkan rahmat, pertolongan dan bimbingan-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW yang kita tunggu syafa'atnya di yaumul akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis membuka kesempatan yang seluas-luasnya untuk kritik dan saran yang bersifat membangun dari pihak manapun.

Akhirnya semoga Allah SWT meridhai skripsi ini sehingga dapat bermanfaat bagi siapapun. Semoga Allah selalu melindungi dan melimpahkan maghfiroh-Nya kepada kita semua. Amin ya rabbal'amin.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.Pollet & Nasrullah, *Penggunaan Metode Statistikka Untuk Ilmu Hayati*, UGM Press, Yogyakarta, 1994.
- Adisarwanto T, *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah & Lahan Kering*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2001.
- Anonim, *Pengelolaan Air Limbah Penyamakan Kulit Bag I*, AKK DEPPEN Latihan Keterampilan & Kejuruan Industri, Yogyakarta, 1996.
- Andry Harits Umboh, *Petunjuk Penggunaan Mulsa*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2002.
- Akademi Teknologi Kulit, *Pengelolaan Limbah Industri Penyamakan Kulit Bag I*, Dep. Perindustrian, Yogyakarta.
- A. Pollet & Nasrullah, *Penggunaan Metode Statistika Untuk Ilmu Hayati*, UGM Press, Yogyakarta, 1994, hlm, 286-291.
- Baran Wirawan & Sri Wahyuni, *Memproduksi Benih Bersertifikat*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2002.
- Bambang Subali & Paidi, *Diktat Kuliah Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Biologi*.
- Bambang Hidayat & Soetrisno, *Pengetahuan Alam dan Pengembangan*, DEPPEN, Jakarta, 2001.
- Connel D.W & G.J. Miller, *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*, UI Press, Jakarta, 1995
- Dasim budimansyah, *Model Pembelajaran Berbasis Portofolio Biologi*, Ganesindo, Bandung, 2003.
- Darmono, *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, IU Press, Jakarta, 1995.
- Djohar, *Peningkatan Proses Belajar Sains Melalui Pemanfaatan Sumber Belajar*, Journal Kependidikan Sains No.2 vol 17, FMIPA IKIP, Yogyakarta, 1987.
- Endro Waluyo, *Kebijakan Pengendalian Pencemaran Oleh industri dan Peraturan tentang Pencemaran Lingkungan Hidup Industri Penyamakan Kulit*, Biro Bina Lingkungan Hidup SETWILDA Prop DIY, Yogyakarta, 1997.

- Estiti B, *Morfologi Tumbuhan*, DEPDIKBUD, Jakarta, 1994.
- Fitter R, *Fisiologi Lingkungan Tanaman*, Penerjemah Sri Andani, Purbayanti, UGM Press, Yogyakarta, 1992.
- Frank C.Lu, *Toksikologi Dasar Asas Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*, Edisi kedua, UI Press, Jakarta, 1995.
- Heryando Palar, *Pencemaran & Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta, 1994.
- John W.Kimball, *Biologi*, Jilid 2 Edisi Kelima, Penerjemah St Soetarmi T. & Nawangsari, Erlangga, Jakarta, 1983.
- Moh. Amin, *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Dengan Menggunakan Metode "Discovery" dan "Inquiry" bag 1*, DEPDIKBUD, Jakarta, 1987.
- Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Remaja Rosdakarya, Bandung, 1989, hlm, 1.
- Nasution S, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar & Mengajar*, Bumi Aksara, Jakarta, 1982.
- Peter R.Goldsworthy dan N.M. Fisher, Penerjemah Tohari, *Fisiologi Tanaman Budidaya*, UGM Press, Yogyakarta, 1992.
- Potter C.M Soeparwadi & A. Widianoro, *Limbah Cair Berbagai Industri di Indonesia: sumber, Pengendalian dan baku mutu*, EMDI BAPEDAL, Yogyakarta, 1994.
- Prawoto, *Pemanfaatan Sumber Belajar Melalui Usaha Simplifikasi dan Manipulasi*. Makalah Lokakarya, PPM IKIP, Yogyakarta.
- Rand, G.M, *Detection Biossay in Introduction to Enviromental Toxicology*, FE. Guthris and J.JPerry, New York, Elsevier, 1980.
- Rahmat Rukmana., *Kacang Tanah*, Kanisius, Yogyakarta, 1998.
- Samsubar Saleh, *Statistik Induktif*, Liberty, Yogyakarta, 1988.
- Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Rineka Cipta, Jakarta, 2003.
- Subiyanto, *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, DEPDIKBUD, Jakarta, 1998.

Sudjana, MA. M.Sc, Prof. Dr, *Desain dan Analisis Eksperimen edisi IV*, Tarsito, Bandung, 2002.

Sumeru Ashari, *Hortikultura Aspek Budidaya*, UI Press, Jakarta, 1995

Sukiya, Tesis, judul: *Pengaruh Limbah Cair Pabrik Spirtus Madukismo terhadap Kehidupan Ikan Tombro (Cyprinus carpio L) pada Umur yang Berbeda*, Pasca Sarjana UGM, 1997.

Suwasono Heddy, *Hormon Tumbuhan*, CV. Rajawali, Jakarta, 1986.

Suprpto Hs, *Bertanam Kacang Tanah*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2001.

Wisnu Arya Wardana, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Andi Offset, Yogyakarta, 2001.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA