

**PENGARUH EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* L.)
SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS
KECOA (*Periplaneta americana*) DAN PENGAJARANNYA
DI SMA NEGERI 2 PALEMBANG**

SKRIPSI

**OLEH
YULIA ROSALINA
NIM 342011122**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FEBRUARI 2017**

**PENGARUH EKSTRAK BATANG BROTOWALI (*Tinospora crispa* L.)
SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS
KECOA (*Periplaneta americana*) DAN PENGAJARANNYA
DI SMA NEGERI 2 PALEMBANG**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Muhammadiyah Palembang
untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan**

**Oleh
Yulia Rosalina
NIM 342011122**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
Februari 2017**

Skripsi oleh Yulia Rosalina telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

**Palembang, 24 Februari 2017
Pembimbing I,**



Drs. Suyud Abadi, M.Si.

**Palembang, 24 Februari 2017
Pembimbing II,**



Drs. Nizkon, M.Si.

**SURAT KETERANGAN PERTANGGUNG JAWABAN
PENULISAN SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Yulia Rosalina

NIM : 342011122

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi yang telah saya buat ini benar-benar pekerjaan saya sendiri (bukan barang jiplakan)
2. Apabila di kemudian hari terbukti/dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan dan undang-undang yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipertanggung jawabkan.

Palembang, Februari 2017

Yang Menerangkan

Mahasiswa yang bersangkutan



Yulia Rosalina

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

1. "Man jadda wa jadda"
2. "Selalu ada Allah untuk orang yang sabar".
3. "Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan". (QS. Al-Insyirah: 5)

Kupersembahkan Karyaku ini kepada:

1. Kedua orang tuaku, yang begitu tulus akan cinta dan kasih sayangnya memberikan segalanya untukku tanpa kenal lelah.
2. Semua Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, khususnya Drs. Sugud Abadi, M.Si., (selaku pembimbing I) dan Drs. Nizkon, M.Si. (selaku pembimbing II).
3. Kakakku satu-satunya Muhammad Taslim
4. Keluarga besar "Mat Yuyus"
5. Keluarga besar Griya Nanda (Vira, Cece Melly, Yuk din, Yuk Mif, Kyky, Uci, dll)
6. Semelehyku yang selalu siap siaga (Nadin, Lisa, Dwik, Jija, Marina, Vivin, Mba' Emi, Uni Vany, Amrina)
7. Adik-adikku yang selalu memberikan semangat (Ria, Ina, Laras)
8. Teman-teman seperjuangan 5 serangkai (Nurillah, S.Pd., Mista, S.Pd., Frans, S.Pd., dan Ardi, S.Pd)
9. Rekan-rekan Biologi kelas C angkatan 2011.
10. Teman-teman PPL SMP MUHAMMADIYAH 6 PALEMBANG.
11. Rekan-rekan KKN KIJANG ULU.
12. Hijaunya Almamaterku.

ABSTRAK

Rosalina, Yulia. 2017. *Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (Tinospora crispa L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (Periplaneta americana) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Program Sarjana (S1), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Pembimbing: (I) Drs. Suyud Abadi, M.Si. (II) Drs. Nizkon, M.Si.

Kata kunci: Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa L.*), Kecoa (*Periplaneta americana*).

Brotowali (*Tinospora crispa L.*) adalah salah satu tumbuhan yang mengandung senyawa aktif alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa L.*) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*). Masalah penelitian: (1) apakah ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa L.*) berpengaruh terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)? (2) apakah dengan menggunakan model pembelajaran *Talking Stick* dari hasil penelitian ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II tahun ajaran 2017/2018 pada materi tumbuhan *Plantae*?. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen secara laboratorium dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Untuk pengajaran menggunakan model pembelajaran *Talking Stick*. Hasil penelitian: (1) Hasil uji analisis varian (anava) dengan $F_{hitung} (56,24) > F_{tabel} 0,05 (2,77)$ dan $F_{tabel} 0,01 (4,25)$. (2) Berdasarkan hasil uji t berpasangan menunjukkan bahwa $t_{hitung} 37,043 > t_{tabel}$ pada signifikan 0,05 yaitu 0,00. Kesimpulan: (1) Pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa L.*) berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*). (2) Penerapan model pembelajaran *Talking stick* berbantu handout dan *power point* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II tahun ajaran 2017/2018 pada materi dunia tumbuhan (*plantae*).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya jualah penulis mendapat kekuatan dan kesempatan dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “*Pengaruh Ekstrak Brotowali (Tinospora crispa L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (Periplaneta americana) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang*”.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Suyud Abadi, M.Si., selaku pembimbing I dan Drs. Nizkon, M.Si., selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama pembuatan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang ikut serta membantu dan memberikan masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku, ayahku Mukmin dan ibu Karimah yang begitu tulus akan cinta dan kasih sayangnya memberikan segalanya untukku tanpa kenal lelah.
2. Dr. Abid Djazuli, SE., M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Drs. H. Erwin Bakti, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Drs. Syamsul Bachri, M.Si., selaku Kepala SMA Negeri 2 Palembang.
6. Zuriah Susilawati, S.Pd., selaku Guru Bidang Studi Biologi SMA Negeri 2 Palembang.
7. Teman-teman seperjuangan kelas C angkatan 2011, semoga kita semua sukses dan tetap menjalin silaturahmi.
8. Teman-teman PPL SMP Muhammadiyah 6 Palembang.
9. Teman-teman KKN Posko 355 Kijang Ulu.
10. Almamaterku tercinta

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga kurangnya kesempurnaan. Semoga apa yang telah disumbangkan akan mendapat pahala dari Allah SWT. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya bagi para pembaca umumnya.

Palembang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN PERTANGGUNG JAWABAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Hipotesis Penelitian	7
E. Kegunaan Penelitian	7
F. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Umum Brotowali (<i>Tinospora crisper</i> L.)	10
B. Kajian Umum Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>).....	15
C. Insektisida	16
D. Insektisida Nabati.....	17
E. Pengaruh Batang Brotowali (<i>Tinospora crisper</i> L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	18
F. Model Pembelajaran <i>Talking Stick</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	25
B. Variabel Penelitian	26
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
D. Subjek Penelitian	27
E. Instrumen Penelitian	27
F. Pengumpulan Data	28
G. Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Data Penelitian.....	37
1. Data Hasil Penelitian Eksperimen.....	37
2. Data Hasil Penelitian Pengajaran	39
B. Pengujian Hipotesis Penelitian	42
1. Pengujian Hipotesis Data Hasil Penelitian Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.) terhadap Jumlah Mortalitas Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	42
2. Analisis Data Penelitian Pengajaran	44
BAB V PEMBAHASAN	
A. Pembahasan Hasil Penelitian Eksperimen	46
B. Pembahasan Hasil Penelitian Pengajaran	48
BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan	52
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	58
RIWAYAT HIDUP	129

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 6 Perlakuan dan 4 Ulangan Penelitian Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	25
3.2 Skenario Penerapan Model Pembelajaran <i>Talking Stick</i>	33
3.3 Analisis Varian Rancangan Acak Lengkap.....	34
3.4 Tabel Hasil Uji T berpasangan.....	36
4.1 Tabel Hasil Hasil Uji Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.) terhadap Mortalitas Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>) selama Penelitian	37
4.2 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal	39
4.3 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir.....	41
4.4 Analisis Varian (Anava) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Pemberian Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>).....	42
4.5 Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali <i>Tinospora crispa</i> L.) terhadap Mortalitas kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	43
4.6 Hasil Uji Statistik pada Tes Awal dan Tes Akhir	43
4.7 Hasil Uji t Data Berpasangan pada Tes Awal dan Tes Akhir	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Batang Brotowali	11
2.2 Daun Brotowali	12
2.3 Bunga Brotowali	12
2.4 Buah Brotowali	13
2.5 Morfologi Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	15
4.1 Grafik Rata-rata Mortalitas Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>) setiap Perlakuan	37
4.2 Histogram Data Hasil Pengajaran pada Tes Awal Siswa SMA Negeri 2 Palembang Kelas X Semester II Tahun Ajaran 2016/2017	40
4.3 Histogram Data Hasil Pengajaran pada Tes Akhir Siswa SMA Negeri 2 Palembang Kelas X Semester II Tahun Ajaran 2016/2017	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Perhitungan Hasil Penelitian Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (<i>Periplaneta americana</i>).....	58
2. Daftar nilai baku f pada nilai 5 dan 1%.....	61
3. Tabel BNT.....	62
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	63
5. Bahan Ajar.....	74
6. Media Pembelajaran.....	85
7. Lembar Kerja Peserta Didik.....	92
8. Instrumen Penilaian Kognitif.....	98
9. Matrik Soal.....	103
10. Hasil Evaluasi Tes Awal dan Tes Akhir.....	104
11. Hasil Analisis Data Pengajaran Menggunakan SPSS 16.0.....	105
12. Alat dan Bahan Penelitian.....	108
13. Foto Pengajaran di SMA Negeri 2 Palembang.....	113
14. Kemajuan skripsi Pembimbing I.....	115
15. Kemajuan Skripsi Pembimbing II.....	117
16. SK Pembimbing.....	119
17. Usulan Judul Skripsi.....	120
18. Undangan Seminar Proposal.....	121
19. Daftar Hadir Seminar Proposal.....	122

20. Permohonan Surat Riset ke Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Palembang	124
21. Permohonan Surat Riset ke SMA Negeri 2 Palembang	125
22. Surat Izin Penelitian dari Dispora.....	126
23. Surat Hasil Penelitian dari SMA Negeri 2 Palembang.....	127
24. Hasil Uji Fitokimia dari Laboratorium MIPA UNSRI	128
25. Riwayat Hidup	129

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Serangga merupakan kelas terbesar dari filum artropoda dan makhluk yang paling banyak menghuni permukaan bumi ini ada yang hidup di air, tanah dan tanaman. Sebagian besar dari kelas serangga tersebut ada yang bersifat merugikan manusia yang disebut dengan hama dan ada yang menguntungkan seperti hama penyerbuk, penghasil madu, penghasil benang sutera, sebagai sumber bahan makanan, parasitoid dan predator (Asikin, 2014). Menurut Hadi (2010) Kelas Insecta yang penting diketahui bagi dunia pengendalian hama permukiman antara lain adalah ordo Dictyoptera atau Blattodea (lipas), ordo Diptera (lalat dan nyamuk), ordo Hymenoptera (semut, tawon, lebah), ordo Siphonaptera (pinjal), ordo Phthiraptera (subordo Mallophaga atau kutu penggigit dan subordo Anoplura atau kutu penghisap), ordo Rhynchophthirina, ordo Hemiptera, ordo Coleoptera (kumbang), dan ordo Psocoptera. Adapun kelas Arachnida yang penting diketahui antara lain ordo Parasitiformes (contohnya caplak) dan Acariformes (contohnya tungau).

Dari ratusan ribu jenis serangga, ada beberapa jenis yang suka hidup berdekatan dengan manusia. Kesukaan hidup berdekatan dengan manusia ini bukannya tanpa sebab. Ada yang disebabkan ingin mendapatkan makanan dari tubuh manusia dan ada juga yang ingin ikut menikmati makanan manusia. Semua penyebab keinginan serangga untuk berdekatan dengan manusia itu jelas merugikan.

Kerugiannya dapat hanya berupa gangguan kenyamanan. Namun, dapat juga berupa ancaman terhadap keselamatan jiwa (Eko, 1996). Salah satu serangga yang biasa hidup berdekatan dengan manusia adalah kecoa. Kecoa, lipas, atau coro adalah serangga (kelas *Insecta*) dari ordo *Blattodea* yang kurang lebih terdiri dari 3.500 spesies dalam 6 familia. Kecoa terdapat hampir di seluruh belahan bumi, kecuali di wilayah kutub (Wikipedia). Lipas tumbuh dan berkembang dengan cara metamorfosis sederhana. Kehidupan lipas berawal dari telur, kemudian nimfa dan dewasa. Generasinya tumpang tindih, sehingga semua stadium dapat ditemukan pada setiap saat dalam satu tahun. Celah dan retakan merupakan tempat persembunyian dan perkembangbiakan yang disukainya (Upik, 2012). Kecoa merupakan hama permukiman yang seringkali mengganggu kenyamanan hidup manusia dengan meninggalkan bau yang tidak sedap, menyebarkan berbagai patogen penyakit, menimbulkan alergi, serta mengotori dinding, buku, dan perkakas rumah tangga (Amalia dan Idham, 2010).

Kasus kerugian yang disebabkan oleh kecoa dalam penelitian Ureani (2010) adalah adanya penyakit diare yang menyerang balita di Kecamatan Tembalang mengalami peningkatan yang signifikan pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2010. Penyebab terbanyak diare akut pada anak khususnya balita adalah *rotavirus*. Rotavirus ditularkan lewat faecal oral sedangkan penularan oleh bakteri dipengaruhi kondisi lingkungan. Salah satu faktor resiko yang mempengaruhi terjadinya diare adalah tempat pembuangan sampah. Tempat sampah sebagai indikasi tempat vektor seperti lalat, kecoa, dan tikus. Penduduk di daerah ini lebih banyak menggunakan

tempat sampah terbuka. Tempat sampah yang di maksudkan di sini adalah bak terbuka maupun sampah yang langsung dibuang kesungai.

Kecoa tidak hanya menyebabkan kerugian, namun juga memiliki manfaat. Kecoa berperan penting dalam rantai makanan (*food chain*). Kecoa berada diposisi baawah rantai makanan. Apabila kecoa punah, burung, tikus, dan mamalia pemakan serangga lainnya bakal kehilangan makanan apabila mereka tidak bisa beradaptasi. Kecoa juga berperan besar dalam siklus nitrogen, karena kecoa memakan organisme busuk dan mengonversinya jadi amonia. Amonia di dalam tanah kemudian diubah bakteri menjadi nitrogen yang dibutuhkan oleh pohon-pohon.

Alasan mengapa peneliti memilih kecoa sebagai objek penelitian dikarenakan apabila kecoa dalam populasi banyak berada di sekitar lingkungan rumah dapat menimbulkan gangguan dalam kehidupan. Kecoa sering dijumpai ditempat-tempat kotor dan juga sering masuk ke tempat penyimpanan makanan. Oleh karena itu kecoa mempunyai kemungkinan menularkan penyakit. Pertama, kecoa sebagai vektor mekanik bagi beberapa mikro organism pathogen yaitu dapat memindahkan *Streptococcus, Salmonella*, sehingga kecoa menjadi penyebab penyebaran penyakit disentri, diare, cholera, virus hepatitis A, dan polio. Kedua, kecoa sebagai inang perantara bagi beberapa spesies cacing. Ketiga, kecoa menyebabkan timbulnya reaksi-reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal dan pembengkakan kelopak mata

Menurut EHW (2005) dalam Amalia dan Idham (2010), Pengendalian kecoa dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti secara sanitasi, biologis, mekanis, atau kimiawi. Pengendalian secara sanitasi merupakan perilaku pembudayaan hidup bersih dengan maksud mencegah manusia bersentuhan langsung dengan kotoran ataupun

binatang. Pengendalian secara mekanis bertujuan untuk mematikan hama secara langsung baik dengan tangan atau dengan bantuan alat atau bahan lain. Pada umumnya cara kimiawi lebih banyak dilakukan oleh masyarakat seperti penyemprotan atau pengasapan, karena dinilai lebih praktis walaupun asap yang mengandung insektisida ini dapat menyebar keseluruh ruangan di dalam rumah dan meracuni penghuni rumah. Selain itu metode ini juga dapat meninggalkan residu yang berbahaya bagi manusia. Menurut Sukadana (2007) pemakaian insektisida sintetik yang tidak selektif dan tidak tepat dosisnya dapat memberikan dampak terhadap kesehatan manusia dan mencemari lingkungan. Dampak negatif ini dapat dikurangi dan dicegah keberlanjutannya dengan tidak menggunakan insektisida sintetik melainkan insektisida alami yang relatif aman terhadap lingkungan.

Menurut Kardinan (2011), pemanfaatan **insektisida nabati** dalam kegiatan bertani dianggap sebagai cara pengendalian hama yang **ramah lingkungan**. sehingga diperkenankan penggunaannya dalam pertanian organik. Menurut Santoni dan Nurdin (2009), Upaya untuk mengurangi dampak negatif **penggunaan insektisida organaik sintetik** maka dikembangkan alternatif pengendalian yang lain diantaranya penggunaan insektisida nabati yang memiliki keunggulan seperti mudah terurai di lingkungan dan relatif kurang beracun terhadap parasitoid.

Menurut Sukadana, dkk (2007) salah satu tumbuhan yang diindikasikan secara etnobotani dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati adalah brotowali (*Tinospora crispa* L.). Bagian batang tumbuhan ini rasanya pahit, sehingga tidak ada binatang yang menyentuhnya (Heyne, 1987 dalam Devi dkk, 2015). Brotowali (*Tinospora crispa* L.) merupakan tanaman tahunan dengan bentuk semak memanjat.

Batangnya mengandung alkaloid, saponin, tanin dan flavanoïd yang dapat digunakan sebagai obat kudis, demam dan peluruh air seni. Menurut Grainge dan Ahmed *dalam* Kardinan, dkk (1995) batang brotowali yang mengandung alkaloida ini dapat juga berperan sebagai antiserangga. Pemakaian brotowali sebagai tanaman obat sudah lama dikenal di masyarakat Indonesia, namun penggunaan brotowali sebagai insektisida botani (anti serangga) belum diungkap (Kardinan, 1995).

Menurut hasil penelitian Erviana (2014) Kulit buah duku berpotensi sebagai insektisida nabati untuk mematikan kecoa amerika dewasa dengan nilai LC50 sebesar 81,8 % untuk campuran selai kacang dan 21,8 % untuk campuran tempe kedelai, persentase mortalitas tertinggi kecoa amerika dewasa terjadi pada konsentrasi 100% dan persentase mortalitas menurun seiring dengan menurunnya konsentrasi. Astuti (2014) menerangkan bahwa ekstrak daun sirsak berpotensi sebagai insektisida nabati terhadap kecoa amerika, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak yang diberikan semakin tinggi tingkat mortalitas, nilai LC50 6 jam ekstrak daun sirsak sebesar 0,0134% , dan nilai LT50 0,0128% ekstrak daun sirsak sebesar 31,86 jam. Dari hasil penelitian Kurniawati (2015) Pemberian beberapa konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap keong mas (*Pomacea* sp.) diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi 75 g/l air merupakan konsentrasi yang mampu mengendalikan keong mas (*Pomacea* sp.) dengan waktu awal kematian 12 jam setelah aplikasi, LT50 28,25 jam dan mortalitas total sebesar 86,99%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang penggunaan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dan

pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang. Penelitian ini berkaitan dengan materi pembelajaran biologi di Sekolah Menengah Atas kelas X semester II pada Kompetensi Dasar 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi dengan materi pembelajaran Plantae dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick*. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, proses pembelajaran yang biasa digunakan di SMA Negeri 2 Palembang adalah pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher oriented*) dan pada materi dunia tumbuhan (*Plantae*) semester II kurikulum 2013 SMA Negeri 2 belum menerapkan model pembelajaran *talking stick*. Oleh karena itu, dalam pengajarannya penelitian ini menggunakan model pembelajaran *talking stick* dengan media ajar *power point*.

Model pembelajaran *talking stick* adalah model pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan tongkat. Tongkat dijadikan sebagai giliran untuk berpendapat atau menjawab pertanyaan dari guru setelah siswa mempelajari materi pelajaran (Kurniasih dan Sani, 2015: 82). Adapun kelebihan dari model pembelajaran ini adalah: (1) Menguji kesiapan siswa; (2) Melatih membaca dan memahami dengan cepat; (3) Agar lebih giat belajar (belajar dahulu) (Hartati dkk, 2013).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah penggunaan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati berpengaruh terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)?

2. Apakah dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 pada mata pelajaran Biologi mengenai materi Plantae?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
2. Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 pada materi Plantae dengan menggunakan model pembelajaran *Talking Stick*.

D. Hipotesis Penelitian

1. Diduga penggunaan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati berpengaruh terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
2. Diduga dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 pada mata pelajaran Biologi pada materi Plantae

E. Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Dapat memberikan pengetahuan dan pengalam peneliti dengan informasi dan data ilmiah yang menjelaskan kandungan yang ada di dalam ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

2. Bagi Siswa

Dapat memberikan informasi pada bidang keilmuan di SMA Negeri 2 Palembang pada siswa kelas X Semester II tahun ajaran 2016/2017 tentang konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dalam proses pembelajaran biologi mengenai materi pokok Plantae.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

F. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

1. Ruang Lingkup Penelitian

- a. Penelitian eksperimen dilakukan di Laboratorium FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang.
- b. Pengajaran dilakukan di SMA Negeri 2 Palembang kelas X Semester II tahun ajaran 2016/2017.

- c. Batang brotowali diperoleh dari pekarangan penduduk di Desa Talang Balai Baru I, Ogan Ilir berupa batang brotowali yang sudah tua dengan ciri ukuran diameter batang 1-1,5 cm dan berwarna hijau kecoklatan.
- d. Kecoa (*Periplaneta americana*) yang digunakan diperoleh dari hasil penangkapan langsung pada malam hari di 3 rumah penduduk di Desa Talang Balai Baru dalam bentuk imago.

2. Keterbatasan Penelitian

- a. Batang brotowali yang digunakan adalah batang brotowali yang sudah tua dengan diameter 1-1,5 cm.
- b. Kecoa yang digunakan adalah *Periplaneta americana* dengan ukuran 2 – 3 cm.
- c. Parameter yang diukur adalah mortalitas *Periplaneta americana*.
- d. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan.
- e. Pengajarannya dilaksanakan di SMA Negeri 2 Palembang kelas X dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Umum Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

1. Deskripsi Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

Di Indonesia, brotowali dikenal dengan berbagai nama daerah, seperti andawali (Sunda); antawali (Bali dan Nusa Tenggara); bratawali, antawali, putrowali, atau daun gedel (Jawa). Di daerah lain, brotowali dikenal dengan nama putrawali atau daun gadel. Dalam bahasa Inggris bratawali disebut *bitter grape*, dan dalam bahasa Cina dikenal dengan nama *shen jin teng* (Budi, 2003).

Menurut Tutik (2015: 1), brotowali (*Tinospora crispa*, L.) merupakan tumbuhan obat herbal dari family Menispermaceae yang mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit, melancarkan fungsi organ pernafasan, menambah nafsu makan dan menurunkan kadar gula. Beberapa manfaat yang dikandung pada batang brotowali berkaitan dengan banyaknya jenis senyawa kimia yang dikandungnya antara lain : flavanoid, alkaloid, dan saponin. Pengkonsumsian ini biasanya dalam bentuk jamu.

Brotowali merupakan tumbuhan merambat dengan panjang mencapai 2,5 m atau lebih, biasa tumbuh liar dihutan, ladang atau ditanam dihalaman dekat pagar dan biasanya ditanam sebagai tumbuhan obat. Batang sebesar jari kelingking, berbintil- bintil rapat, dan rasanya pahit (Tobing, 2007).

2. Klasifikasi Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

Menurut Kresnandy (2003), brotowali (*Tinospora crispa* L.) diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Ranunculales
Suku	: Menispermaceae
Marga	: Tinospora
Jenis	: <i>Tinospora crispa</i> L.

3. Morfologi Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

a. Batang

Brotowali memiliki batang yang berbintil-bintil rapat dan tidak beraturan, lunak, berair, serta berasa pahit. Jika disimpan dalam waktu yang cukup lama, keadaan batang cenderung tidak berubah. Ukuran batang brotowali sebesar jari kelingking. Panjangnya mencapai 2,5 meter lebih (Kresnandy, 2003)



Gambar 2.1 Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
(Harjana, 2014)

b. Daun

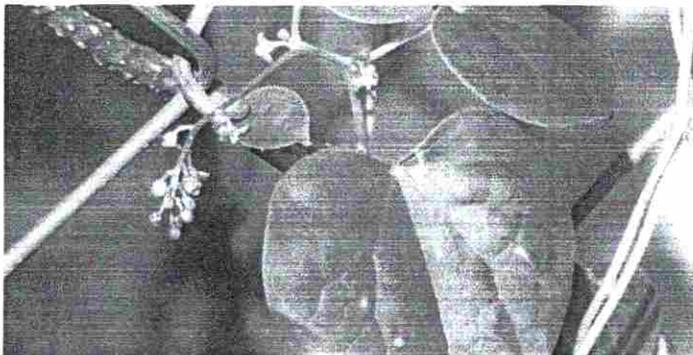
Daun tunggal, bertangkai dan berbentuk seperti jantung atau agak membuldar, berujung lancip dengan panjang 7-12 cm dan lebar 5-10 cm (Tobing, 2013).



Gambar 2.2 Daun Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
(Asmalia dkk, 2010)

c. Bunga

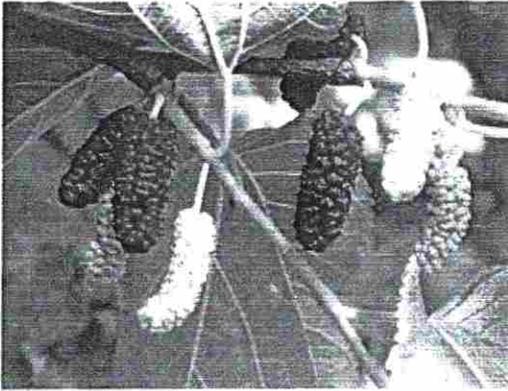
Bunga brotowali termasuk jenis bunga tidak sempurna karena tidak memiliki bagian-bagian bunga yang lengkap dan berukuran kecil. Warna bunga hijau muda atau putih kehijauan dengan 6 mahkota bunga (Kresnandy, 2003)



Gambar 2.3 Bunga Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
(Deherba, 2015)

d. Buah

Menurut Kresnandy (2003) Tanaman brotowali memiliki buah yang terkumpul dalam tandan. Warna buah merah muda



Gambar 2.4 Buah Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
(Panam, 2014)

4. Komposisi Kimia Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

Secara umum di dalam brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain amilum, pikroretin, pikroretosida, alkaloida, saponin, dan tanin (IGP Santa dan Prajogo EW, 1998). Menurut Arbiastutie dan Mufilihati (2008) alkaloid merupakan substansi yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat toksik. Kandungan alkaloid dalam batang brotowali memiliki fungsi sebagai antifeedant dan insektisida sebagai racun kontak dan racun perut bagi serangga (Astuti, 2014).

Menurut Nurrosjid (2003) pada ekstrak batang brotowali mengandung alkaloid yang bersifat racun aktif yang tersusun dari karbon, hidrogen dan nitrogen yang dapat merusak sistem syaraf, mengganggu pernapasan dan merusak kemampuan

reproduksi, sehingga penggunaan ekstrak batang brotowali dapat mengurangi penyebaran dan mengusir nyamuk.

Alkaloida adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen (biasanya dalam bentuk siklik) dan bersifat basa. Senyawa ini tersebar luas dalam dunia tumbuh-tumbuhan dan banyak diantaranya yang mempunyai efek fisiologi yang kuat. Beberapa dari efek tersebut telah dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia primitif jauh sebelum ilmu kimia organik berkembang (Tobing, 2007)

Kandungan alkaloid juga bertindak sebagai racun perut. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf (Cania, 2013).

B. Kajian Umum Kecoa (*Periplaneta americana*)

1. Klasifikasi Kecoa (*Periplaneta americana*)

Menurut Amalia dan Idham (2010) Kecoa amerika merupakan serangga omnivora, yang mengkonsumsi makanan asal tumbuhan maupun hewan. Pada dasarnya kecoa sangat membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi.

Kecoak berkembang biak dengan cara bertelur. Telur yang dikeluarkan dari tubuhnya terlindung oleh kantong. Setiap kantong memiliki 16-20 butir telur. Begitu menetas dari telur, anak-anak kecoa akan keluar dari kantong tersebut. Anak kecoa yang baru keluar dari telur telah memiliki bentuk tubuh mirip dengan induknya, tetapi belum memiliki sayap (Nurcahyo, 2006)

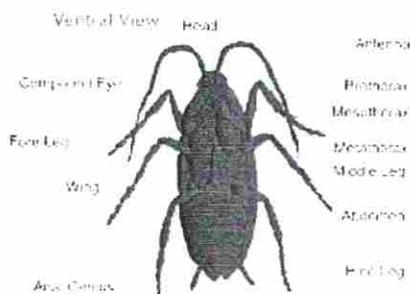
Klasifikasi kecoa amerika atau *Periplaneta americana* menurut Shino, 2009

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Blattodea
Suku	: Blattidae
Marga	: <i>Periplaneta</i>
Jenis	: <i>Periplaneta americana</i>

2. Morfologi Kecoa (*Periplaneta americana*)

Periplanetta americana atau yang lebih dikenal dengan kecoa amerika berwarna merah gelap dengan noda kuning pada dorsum dan panjang tubuh kira – kira 4 cm, kecoa amerika memiliki dua pasang sayap, tiga pasang kaki, sepasang sungut dan serci (Budipedia, 2013)

Menurut Oktarina (2002: 7) tubuh *Periplaneta americana* terbagi menjadi tiga bagian dari anterior ke posterior ialah caput, thorax, dan abdomen. Caput dilengkapi dengan antena dan mata, lalu caput menyempit untuk selanjutnya membentuk leher yang pendek dan sempit. Bagian tengah ialah thorax, terdiri atas tiga segmen yang dilengkapi dengan 3 pasang kaki dan dua pasang sayap. Bagian paling posterior adalah abdomen terdiri atas sepuluh segmen.



Gambar 2.5 Morfologi Kecoa (*Periplaneta americana*) (Anonim, 2010)

C. Insektisida

Insektisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik, serta virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Kemenkes, 2012).

Menurut Djojosumarto (2008: 205), Insektisida di golongan menjadi beberapa macam berdasarkan cara kerjanya yaitu:

a. Racun Perut (*Stomach Poison*)

Insektisida ini bisa menimbulkan kematian karena bahan aktif atau racun akan bekerja di dalam perut serangga. Insektisida diberikan melalui cara mencampurkannya dengan umpan (dicampur dengan bahan-bahan lain sebagai penarik serangga).

b. Racun Kontak (*Contact Poison*)

Insektisida bekerja apabila serangga menyentuh insektisida atau tanaman yang telah disemprot dengan insektisida, serangga akan mengalami keracunan dan akhirnya mati. Racun akan meresap ke dalam tubuh melalui kulit luar, menembus pembuluh darah atau dengan melalui pernafasan kemudian toksik di dalam tubuh sehingga serangga akan mati.

c. Racun Pernafasan (*Respiratory Poison*)

Insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup banyak. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair.

d. Racun sistemik (*Systemic Poison*)

Insektisida ini dapat diserap oleh tanaman akan tetapi tidak mengganggu atau merugikan tanaman lainnya serta tanaman itu sendiri. Racun yang terserap ke dalam tanaman akan menimbulkan daya tolak bahkan daya mematikan bila ada serangga yang memakannya. Kandungan racun pada tanaman hanya sampai pada batas waktu tertentu.

D. Insektisida Nabati

Insektisida nabati atau insektisida botanis berasal dari tumbuhan, insektisida ini sebenarnya telah lama dikenal orang (Djojsumarto, 2008: 74). Insektisida nabati merupakan bahan alami, bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia maupun ternak karena residunya mudah hilang. Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan diduga berfungsi sebagai insektisida diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan minyak atsiri (Kardinan, 2000 *dalam* Naria, 2005). Secara umum di dalam brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain amilum, pikroretin, pikroretosida, alkaloida, saponin, dan tanin (IGP Santa dan Prajogo EW, 1998).

Menurut Djojsumarto (2008: 74), berikut beberapa insektisida nabati yang berasal dari tumbuhan lain:

1. Azadiraktin, merupakan zat aktif bersifat insektisida yang diekstrak dari biji tanaman mimba.

2. Nikotin, merupakan zat yang bersifat insektisida yang dikandung oleh tembakau. Nikotin merupakan racun saraf yang bekerja sebagai antagonis da reseptor nikotin asetil kolin.
3. Piretrum, merupakan racun kontak non-sistemik, bekerja sebagai racun saraf, serta menyebabkan paralisis dan kematian serangga.
4. Rotenon, merupakan insektisida selektif, non-sistemik, bersifat racun kontak dan racun perut, serta bekerja sebagai racun saraf yang bekerja pada transpor elektron.
5. Riania, digunakan sebagai insektisida untuk mengendalikan hama *Cydia pomonella*, penggerek batang jagung *Ostrinia nubilalis*, serta *thrips* pada jeruk.
6. Sabadila, diekstrak dari biji *Schoenocaulon officinale* dan mengandung bahan aktif veratrin yang merupakan campuran dari sevadin, veratridin dan komponen minor lainnya.

E. Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

Menurut hasil penelitian Limyati, dkk (1998) yang berjudul “Daya Antimikroba Ekstrak Batang Brotowali Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* dan *Trichophyton ajelloi*” menerangkan bahwa ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 1,0 g/ml bersifat bakteriostatik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, setara dengan 13,53 g/ml Streptomisin sulfat untuk *Staphylococcus aureus* dan 5,80 g/ml Streptomisin sulfat untuk

Escherichia coli. Terhadap *Candida albicans* ekstrak brotowali tidak menunjukkan efektifitas, sedangkan untuk *Trichophyton ajelloi* ekstrak uji bersifat fungistatik pada konsentrasi 0,8 g/ml. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lain antibakteri alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri.

Menurut hasil penelitian Erviana (2014) yang berjudul “ Uji Potensi Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum*) Terhadap Mortalitas Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) Dewasa” menerangkan bahwa kulit buah duku mengandung alkaloid yang berpotensi sebagai insektisida nabati untuk mematikan kecoa amerika dewasa dengan nilai LC50 sebesar 81,8 % untuk campuran selai kacang dan 21,8 % untuk campuran tempe kedelai, persentase mortalitas tertinggi kecoa amerika dewasa terjadi pada konsentrasi 100% dan persentase mortalitas menurun seiring dengan menurunnya konsentrasi. Alkaloid mampu menghambat pertumbuhan serangga, terutama tiga hormon utama dalam serangga yaitu hormon otak (*brain hormone*), hormon edikson, dan hormon pertumbuhan (*juvenile hormone*). Tidak berkembangnya hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan metamorphosis. Cara kerja alkaloid adalah dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut.

Menurut hasil penelitian Kurniawati (2015) yang berjudul “Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Untuk Mengendalikan Keong Mas (*Pomacea* sp.) Pada Tanaman Padi (*Oryzasativa* L.)” pemberian beberapa konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap keong

mas (*Pomacea* sp.) diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi 75 g/l air merupakan konsentrasi yang mampu mengendalikan keong mas (*Pomacea* sp.) dengan waktu awal kematian 12 jam setelah aplikasi, LT50 28,25 jam dan mortalitas total sebesar 86,99%. Pada penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa terjadi perubahan tingkah laku pada keong mas setelah diberi perlakuan ekstrak batang brotowali. Perubahan tingkah laku terlihat dari 2 jam setelah aplikasi yaitu berupa penurunan keaktifan dalam bergerak, lendir serta busa dari tubuh keong mas. Keluarnya lendir secara terus menerus dari tubuh keong mas dapat mengakibatkan kekejangan otot sehingga pergerakan menjadi lambat. Perubahan morfologi pada keong mas yaitu terjadi perubahan warna menjadi kuning pucat kehitaman, terbukanya overculum dan keluarnya tubuh keong mas dari cangkang.

F. Model Pembelajaran *Talking Stick*

1. Pengertian

Hasil penelitian ini akan diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick*. Menurut Kurniasih dan Sani (2015: 82) model pembelajaran *talking stick* adalah model pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan tongkat.

2. Langkah-langkah

Langkah-langkah dalam model pembelajaran *talking stick* adalah sebagai berikut: 1) Guru menyiapkan sebuah tongkat; 2) Guru menyampaikan materi pokok yang akan dipelajari, kemudian memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca dan mempelajari materi pada pegangannya/paketnya; 3) Setelah selesai membaca buku dan mempelajarinya mempersilahkan siswa menutup bukunya; 4)

Guru mengambil tongkat dan memberikan kepada siswa, setelah itu guru memberikan pertanyaan dan siswa yang memegang tongkat tersebut harus menjawabnya, demikian seterusnya sampai sebagian besar siswa mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari guru; 5) Guru memberikan kesimpulan; 6) Evaluasi (Aqib, 2014: 26-27)

3. Kelebihan dan Kelemahan

Model pembelajaran ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Kurniasih dan Sani (2015: 83) kelebihan model pembelajaran *talking stick* adalah sebagai berikut:

1. Menguji kesiapan siswa dalam penguasaan materi pelajaran
2. Melatih membaca dan memahami dengan cepat materi yang telah disampaikan
3. Agar lebih giat belajar karena siswa tidak pernah tahu tongkat akan sampai pada gilirannya.

Sedangkan kekurangan dari model pembelajaran *talking stick* menurut Suprijono (2009: 110) adalah:

1. Membuat siswa senam jantung.
2. Ketakutan akan pertanyaan yang diberikan oleh guru.
3. Tidak semua siswa siap menerima pertanyaan.

G. Bahan Ajar

1. Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS atau Lembar Kerja Siswa merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas siswa dalam proses belajar-mengajar (Salirawati, 2008). Adapun manfaat LKS menurut Salirawati (2008) adalah:

- a. Memudahkan guru dalam mengelola proses belajar.
- b. Membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja.
- c. Dapat digunakan utk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat siswa terhadap alam sekitarnya.
- d. Memudahkan guru memantau keberhasilan siswa mencapai sasaran belajar.

Menurut Widjajanti (2008) Dalam pembuatan LKS terdapat syarat-syarat konstruksi. Syarat konstruksi ialah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan, yang pada hakekatnya harus tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh pihak pengguna, yaitu anak didik. Syarat-syarat konstruksi tersebut yaitu :

- a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.
- b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.

Hal-hal yang perlu diperhatikan agar kalimat menjadi jelas maksudnya, yaitu :

- 1) Hindarkan kalimat kompleks.
- 2) Hindarkan “kata-kata tak jelas” misalnya “mungkin”, “kira-kira”.
- 3) Hindarkan kalimat negatif, apalagi kalimat negatif ganda.

- 4) Menggunakan kalimat positif lebih jelas daripada kalimat negatif.
- c. Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak. Apalagi konsep yang hendak dituju merupakan sesuatu yang kompleks, dapat dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dulu.
 - d. Hindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka. Pertanyaan dianjurkan merupakan isian atau jawaban yang didapat dari hasil pengolahan informasi, bukan mengambil dari perbendaharaan pengetahuan yang tak terbatas.
 - e. Tidak mengacu pada buku sumber yang di luar kemampuan keterbacaan siswa.
 - f. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan pada LKS. Memberikan bingkai dimana anak harus menuliskan jawaban atau menggambar sesuai dengan yang diperintahkan. Hal ini dapat juga memudahkan guru untuk memeriksa hasil kerja siswa.
 - g. Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek. Kalimat yang panjang tidak menjamin kejelasan instruksi atau isi. Namun kalimat yang terlalu pendek juga dapat mengundang pertanyaan.
 - h. Gunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata. Gambar lebih dekat pada sifat konkrit sedangkan kata-kata lebih dekat pada sifat "formal" atau abstrak sehingga lebih sukar ditangkap oleh anak.
 - i. Dapat digunakan oleh anak-anak, baik yang lamban maupun yang cepat.
 - j. Memiliki tujuan yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi.
 - k. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya. Misalnya, kelas, mata pelajaran, topik, nama atau nama-nama anggota kelompok, tanggal dan sebagainya.

2. Handout

Menurut Alan (2012) berdasarkan pengertian handout berasal dari bahasa Inggris yang berarti informasi, berita atau surat lembaran, handout termasuk media cetak yang meliputi bahan-bahan yang di sediakan di atas kertas untuk pengajaran dan informasi belajar. Biasanya diambil dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan atau kompetensi dasar dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik. Handout adalah bahan tulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik.

Menurut Arsyad (2000) *dalam* Juliyanto (2015) terdapat beberapa kelebihan handout, yaitu:

- a) Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing
- b) Siswa dapat mengikuti urutan pikiran secara logis
- c) Perpaduan teks dan gambar dapat menambah daya tarik serta memperlancar pemahaman informasi yang disampaikan
- d) Lebih ekonomis dan mudah terdistribusi

Sedangkan kelemahan handout sebagai media cetak adalah:

- a) Sulit menampilkan gerak dan suara
- b) Bagian-bagian pelajaran harus dirancang sedemikian rupa
- c) Cepat rusak atau hilang
- d) Umumnya keberhasilannya hanya ditingkat kognitif

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental. Pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah eksperimen murni (*true experimental*) melalui percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 (enam) perlakuan (t). Masing-masing perlakuan dilakukan 4 (empat) kali ulangan (r) sehingga $(t-1) \times (r-1) \geq 15$ perlakuan termasuk ulangan. Pemasukan dan penempatan data berdasarkan jenis perlakuan dan ulangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.1 Perlakuan dan Ulangan Penelitian Tentang Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crisa* L.) terhadap Tingkat Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P0	P0.1	P0.2	P0.3	P0.4		
P1	P1.1	P1.2	P1.3	P1.4		
P2	P2.1	P2.2	P2.3	P2.4		
P3	P3.1	P3.2	P3.3	P3.4		
P4	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4		
P5	P5.1	P5.2	P5.3	P5.4		
Jumlah					GT	

Keterangan:

P0 : kontrol (aquades murni 375 ml)

P1 : konsentrasi ekstrak batang brotowali 25 gr/375 ml akuades

P2 : konsentrasi ekstrak batang brotowali 50 gr/375 ml akuades

P3 : konsentrasi ekstrak batang brotowali 75 gr/375 ml akuades

P4 : konsentrasi ekstrak batang brotowali 100 gr/375 ml akuades

P5 : konsentrasi ekstrak batang brotowali 125 gr/375 ml akuades

Penentuan konsentrasi ekstrak batang brotowali yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan penelitian yang di lakukan oleh Saputri (2014) tentang

“Pengaruh Ekstrak Biji Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kecoa (*Blatella germanica* L.) ”.

B. Variabel Penelitian

1. Penelitian Eksperimen

Variabel bebas penelitian ini yaitu dosis ekstrak batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.), sedangkan variabel terikat yaitu mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

2. Penelitian Pendidikan

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Talking Stick*, sedangkan variabel terikat yaitu hasil belajar siswa kelas X semester II SMA Negeri 2 Palembang.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Penelitian Eksperimen

Penelitian dilaksanakan selama 24 jam pada bulan Juli 2016. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.

2. Penelitian Pengajaran

Pengajaran dilaksanakan di SMA Negeri 2 Palembang materi pelajaran Biologi. Kompetensi Dasar 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi

dengan materi pembelajaran Plantae. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Talking Stick*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2017.

D. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah:

1. Kecoa (*Periplaneta americana*) sebanyak 240 ekor
2. Ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 1500 gr
3. Siswa SMA Negeri 2 Palembang kelas X Semester II tahun ajaran 2016/2017 sebanyak 36 siswa

E. Instrument Penelitian

1. Instrumen Penelitian Eksperimen

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, timbangan digital, erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, spatula, corong, kain kasa, aluminium foil, ayakan, optilab, kandang kecoa, dan sprayer.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.), kecoa (*Periplaneta americana*), dan aquades.

2. Instrumen Penelitian Pendidikan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam pengajaran adalah Laptop, Proyektor, spidol, laptop, penghapus, tongkat dan *white board*.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengajaran adalah handout dan LKS.

F. Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan hewan percobaan, pembuatan ekstrak batang brotowali, dan pemberian perlakuan.

a. Persiapan Hewan Percobaan

- 1) Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecoa (*Periplaneta americana*) dewasa yang dikumpulkan dari rumah-rumah di Desa Talang Balai Baru Kabupaten Ogan Ilir.
- 2) Kecoa di peroleh dengan cara menangkap langsung pada malam hari.
- 3) Setelah kecoa terkumpul, kecoa tersebut dipisah-pisah dalam wadah yang telah disediakan sebelumnya.
- 4) Setiap wadah diisi 10 ekor kecoa dan diberi makan.

b. Pembuatan Ekstrak Batang Brotowali

Persiapan ekstrak batang brotowali dilakukan dengan cara:

- 1) bagian tanaman brotowali yang digunakan untuk penelitian adalah bagian batang yang sudah tua dengan ciri diameter batang 1-1,5 cm sebanyak 5 kg karena batang yang lebih tua lebih banyak mengandung alkaloid.
- 2) bagian batang brotowali dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan ukuran $\pm 0,5-1$ cm.
- 3) bagian batang brotowali tersebut dibersihkan dengan cara dicuci hingga benar-benar bersih.
- 4) bagian batang yang sudah dicuci, dikeringkan dan dijemur untuk menghilangkan kadar air yang terdapat dalam batang brotowali.
- 5) bagian batang brotowali yang sudah kering diblender sampai halus menyerupai serbuk atau tepung.
- 6) Setelah itu serbuk batang brotowali diayak agar benar-benar halus dan didapatkan serbuk batang brotowali sebanyak 2 kg.
- 7) Serbuk batang brotowali yang sudah halus diambil dan dimasukkan ke dalam gelas kimia yang sudah diberi nama untuk ditimbang dengan menggunakan timbangan digital dengan pemberian dosis 0 gram, 25 gram sebanyak 4 kali ulangan, 50 gram sebanyak 4 kali ulangan, 75 gram sebanyak 4 kali ulangan, 100 gram sebanyak 4 kali ulangan, 125 gram sebanyak 4 kali ulangan sehingga jumlah serbuk batang brotowali yang digunakan yaitu sebanyak 1500 gram atau 1,5 kg.
- 8) Perlakuan P₀ tanpa diberikan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) atau 0 gram yang dicampur dengan 375 ml aquades untuk setiap ulangan.

- Maka dibutuhkan 0 ml ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 1500 ml aquades.
- 9) Perlakuan P₁ diberikan 0 ml ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) 25 gram yang dicampur dengan aquades 375 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 100 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 1500 ml aquades.
- 10) Perlakuan P₂ diberikan 50 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang dicampur dengan aquades 375 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 200 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 1500 ml aquades.
- 11) Perlakuan P₃ diberikan 75 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang dicampur dengan aquades 375 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 300 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 1500 ml aquades.
- 12) Perlakuan P₄ diberikan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) 100 gram yang dicampur dengan aquades 375 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 400 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 1500 ml aquades.
- 13) Perlakuan P₅ diberikan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) 125 gram yang dicampur dengan aquades 375 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 500 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 1500 ml aquades.

- 14) Ekstrak yang sudah ditimbang kemudian langsung diambil dan dibuat ekstraksi dengan menggunakan gelas kimia.
- 15) Setelah ekstrak tercampur hingga merata dengan aquades, kemudian dimasukkan ke dalam botol sprayer untuk digunakan.

c. Pemberian Perlakuan

- 1) Pengujian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dilakukan dengan cara menyemprotkan ekstrak ke kecoa dengan masing-masing konsentrasi.
- 2) Perlakuan P_0 sebagai kontrol hanya menggunakan aquades sebanyak 375 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 3) Perlakuan P_1 menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 25 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 375 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 4) Perlakuan P_2 menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 50 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 375 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 5) Perlakuan P_3 menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 75 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 375 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.

- 6) Perlakuan P₄ menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 100 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 375 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 7) Perlakuan P₅ menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 125 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 375 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 8) Setelah dilakukan ulangan sebanyak 4 kali, semua perlakuan yang sudah diberi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) diletakkan pada tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari secara langsung.
- 9) Selanjutnya dilakukan pengamatan setiap 6 jam sekali selama 24 jam.
- 10) Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan.

2. Pengumpulan Data Pengajaran

a. Pra Pembelajaran

- 1) Menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Mengumpulkan data dari hasil pengajaran terhadap siswa kelas X MIA 1 semester II SMA Negeri 2 Palembang tahun ajaran 2016/2017.
- 2) Penerapan materi menggunakan model pembelajaran *Talking Stick* yang disertai dengan evaluasi yang dilaksanakan secara tertulis, yaitu dengan melakukan tes awal dan tes akhir dengan skala penilaian 0-100.

- 3) Memberikan tes awal dengan 20 soal pilihan ganda untuk dikerjakan oleh siswa 10 menit, tanpa menjelaskan materi yang berhubungan dengan soal-soal tersebut, untuk mengetahui pengetahuan siswa terhadap materi yang akan diajarkan. Setelah itu soal-soal dikumpulkan kembali dan guru melanjutkan pengajaran.

b. Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dengan model pembelajaran *Talking Stick* antara lain:

Tabel 3.2 Proses Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a. Memberikan salam dan berdoa b. Absensi c. Apersepsi: Mengajukan pertanyaan Pernahkah kalian melihat brotowali? d. Memotivasi siswa: Guru memperlihatkan gambar brotowali e. Guru menyampaikan Tujuan Pembelajaran f. Guru memberikan pretest g. Guru membawa tongkat	10 menit
Inti	<p>Mengamati:</p> a. Siswa mengamati kehidupan masa kini yang berkaitan dengan biologi seperti tumbuhan yang sering ditemukan dan tumbuhan yang langka	70 menit
	<p>Menanya:</p> a. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa melalui permainan <i>talking stick</i>	
	<p>Mengumpulkan Informasi:</p> a. Guru membagikan handout tentang dunia tumbuhan kepada siswa b. Siswa mempelajari materi dari handout yang telah diberikan oleh guru	
	<p>Mengasosiasi:</p> a. Siswa diarahkan untuk menyimpan handout yang sudah dipelajari. b. Guru memberikan sebuah tongkat yang berisikan soal-soal dari handout yang mereka pelajari. c. Guru memutar musik. d. Tongkat berisikan soal-soal tersebut digilirkan kepada siswa.	

	e. Setelah musik berhenti, tongkat tetap berada pada siswa yang terakhir memegangnya. f. Siswa yang mendapat tongkat dipersilahkan untuk mengundi soal-soal yang terdapat dalam tongkat. g. Soal dibacakan dan dijawab oleh siswa yang bersangkutan h. Musik diputar lagi dan tongkat terus digilirkan sampai semua pertanyaan habis. Mengkomunikasikan a. Siswa menjawab pertanyaan melalui permainan <i>talking stick</i>	
Penutup	a. Menarik kesimpulan dari materi dunia tumbuhan b. Guru memberikan <i>post test</i> c. Berdo'a sebelum mengakhiri pelajaran	10 menit

G. Analisis Data

1. Analisis Data Penelitian Eksperimen

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan analisis secara statistik dengan menggunakan daftar analisis varian dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Analisis Varian Rancangan Acak Lengkap

Sumber Ragam	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	Sig.
Perlakuan	(t-1)	JKP	$JKP/(t-1)$	TP/KTG	
Galat	t(r-1)	JKG	$JKG/t(r-1)$		
Total	rt-1	JKT			

(Sumber: Hanafiah, 2009:30)

Keterangan :

- DB = Derajat Bebas
- KTG = Kuadrat Tengah Galat
- JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan
- KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan
- JKT = Jumlah Kuadrat Total
- t = Jumlah Perlakuan
- JKG = Jumlah Kuadrat Galat
- r = Jumlah Ulangan
- Sig = Nilai Signifikan

Untuk mengetahui adanya perbedaan taraf kepercayaan α (0.05) berdasarkan SPSS 16.00 sebagai berikut:

- Jika F_{hitung} lebih kecil dari Sig 0,05 maka dikatakan berpengaruh tidak nyata (^{ns}).
- Jika F_{hitung} lebih besar dari Sig 0,05 dan lebih kecil dari Sig 0,01 maka dikatakan berpengaruh nyata (*), dan
- Jika F_{hitung} lebih besar atau sama dengan Sig 0,01 maka dikatakan berpengaruh sangat nyata

Menurut Hanafiah (2010:39), untuk menuju tingkat ketelitian hasil yang diperoleh dari suatu percobaan, maka digunakan koefisien keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\gamma} \times 100$$

Keterangan

KK : Koefisien Keragaman

KTG : Kuadrat Tengah Galat

γ : Rerata Seluruh Data Percobaan

Apabila Dari hasil penelitian yang dilakukan ternyata F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} 5% dan 1% hal ini berarti pemberian perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata dan berdasarkan koefisien keragaman (KK) yang diperoleh ternyata lebih besar dari 10% maka uji dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

$$BNT = (\alpha; DBG) \sqrt{\frac{2 KTG}{r}}$$

Keterangan :

α : Taraf nyata yang dikehendaki (5 % dan 1%)

DBG : Derajat Bebas Galat

KTG : Kuadrat Tengah Galat

R : Ulangan

2. Analisis Data Penelitian Pengajaran

Dari hasil pengajaran diperoleh nilai siswa secara individu. Kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 16. Berdasarkan penghitungan secara SPSS dapat diketahui distribusi frekuensi tes awal dan tes akhir, uji statistik dan uji pengaruh tes yang diberikan sebelum (*pre test*) dan sesudah pengajaran (*post test*), dengan uji t dapat diketahui apakah mempunyai pengaruh nyata atau signifikan antara tes yang diberikan sebelum pengajaran dengan sesudah pengajaran dilakukan.

Tabel 3.4 Tabel Hasil Uji t

		Tingkat Perbedaan Antar Variabel			T	df	Sig. (2-tailed)
Rata-rata	Stad. deviasi	Rata-rata stad. Deviasi	95% tingkat kepercayaan untuk perbedaan interval				
Tes Akhir				Batas atas			
Tes Awal							

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Penelitian

1. Data Hasil Penelitian Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap jumlah kematian kecoa (*Periplaneta americana*). Terdapat perbedaan jumlah kematian kecoa (*Periplaneta americana*) pada masing-masing konsentrasi perlakuan. Data hasil penelitian jumlah rata-rata kematian kecoa (*Periplaneta americana*) dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

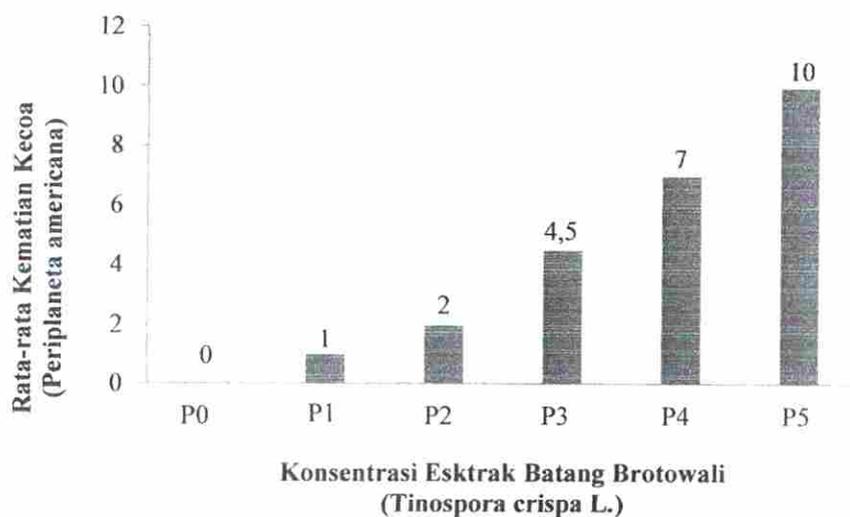
Tabel 4.1 Hasil Uji Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P ₀	0	0	0	0	0	0
P ₁	1	1	2	1	4	1
P ₂	2	3	2	1	8	2
P ₃	5	6	4	4	18	4,5
P ₄	7	8	6	7	28	7
P ₅	10	10	10	10	40	10
Total					98	24,5

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) maka semakin tinggi jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dan peningkatan kematian kecoa (*Periplaneta americana*) paling tinggi terjadi pada perlakuan P₅ dan jumlah kematian kecoa (*Periplaneta americana*) paling rendah terjadi pada perlakuan P₁.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi P₀ tanpa pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) tidak ada kecoa (*Periplaneta americana*) yang mati, peningkatan rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) terjadi mulai konsentrasi P₁ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu 1. Pada P₂ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu 2. Pada P₃ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu sebesar 4,5. Pada P₄ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu sebesar 7. Pada P₅ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu sebesar 10. Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang diberikan maka semakin banyak pula jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*).

Hasil Penelitian tentang pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yang disajikan dalam bentuk histogram dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Rata-rata Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) Setiap Perlakuan

Keterangan:

- P₀ : Kontrol (aquades murni 375 aquades)
 P₁ : 25 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
 P₂ : 50 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
 P₃ : 75 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
 P₄ : 100 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
 P₅ : 125 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades

2. Data Hasil Penelitian Pengajaran

Berdasarkan hasil pengajaran yang telah dilakukan pada kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 2 Palembang dalam memahami materi pelajaran Biologi yang berhubungan dengan materi tentang Dunia Tumbuhan dengan menggunakan model pembelajaran *Talking Stick*. Data hasil pengajaran pada tes awal dan tes akhir kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 16.0. dengan diperoleh distribusi frekuensi yang disajikan pada tabel 4.2 berikut:

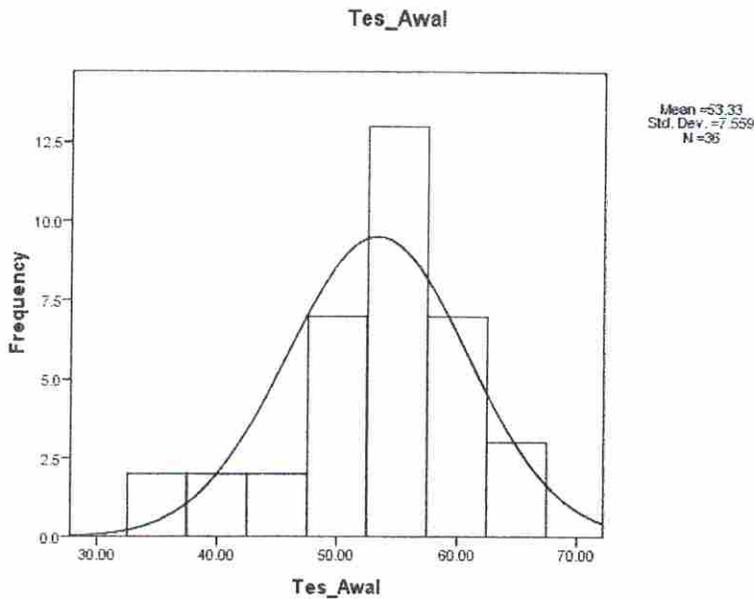
Tabel 4.2 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal

Nilai	Frekuensi	Presentase	Presentase kumulatif
35	2	5.6	5.6
40	2	5.6	11.1
45	2	5.6	16.7
50	7	19.4	36.1
55	13	36.1	72.2
60	7	19.4	91.7
65	3	8.3	100.0
Total	36	100.0	

(Data Primer Diolah Tahun 2017 dengan SPSS Versi 16.0)

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui siswa yang mendapatkan nilai minimum dengan nilai 35 sebanyak 2 orang dengan persentase (5.6%) dan yang mendapatkan nilai maksimum dengan nilai 65 sebanyak 3 orang dengan persentase kumulatif (8,3%).

Hasil perhitungan distribusi frekuensi tes awal dapat disajikan dalam bentuk histogram yang diperoleh dari data tabel tes awal yang dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.2 Histogram Data Hasil Pengajaran pada Tes Awal Siswa SMA Negeri 2 Palembang Kelas X Semester II Tahun Ajaran 2016/2017
(Sumber: Pengolahan Data Berdasarkan SPSS 16.0)

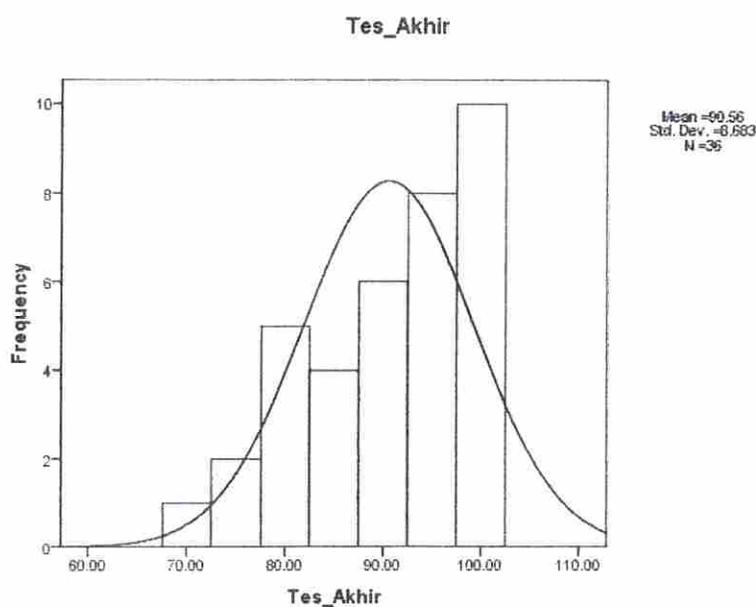
Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pada tes awal siswa yang mendapatkan nilai 35 sebanyak 2 Orang (5,6%), siswa yang mendapatkan nilai 40 sebanyak 2 orang (5,6%), siswa yang mendapatkan nilai 45 sebanyak 2 Orang (5,6%), siswa yang mendapatkan nilai 50 sebanyak 7 Orang (17,4%), siswa yang mendapatkan nilai 55 sebanyak 13 Orang (36,1%), siswa yang mendapatkan nilai 60 sebanyak 7 Orang (19,4%), siswa yang mendapatkan nilai 65 sebanyak 3 Orang (8,3%).

Tabel 4.3 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir

Nilai	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
70	1	2.8	2.8
75	2	5.6	8.3
80	5	13.9	22.2
85	4	11.1	33.3
90	6	16.7	50.0
95	8	22.2	72.2
100	10	27.8	100.0
Total	36	100.0	

(Data Primer Diolah Tahun 2017 dengan SPSS Versi 16.0).

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui siswa yang mendapatkan nilai minimum sebanyak 1 orang dengan nilai 70 dan yang mendapatkan nilai maksimum sebanyak 10 orang dengan nilai 100. Hasil perhitungan distribusi frekuensi tes akhir dapat disajikan dalam bentuk histogram yang dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.3 Histogram Nilai Tes Akhir Siswa SMA Negeri 2 Palembang Kelas X Semester II Tahun Ajaran 2016/2017
(Sumber: Pengolahan Data Berdasarkan SPSS 16.0)

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pada tes akhir siswa yang mendapatkan nilai 70 sebanyak 1 Orang (2,8%), siswa yang mendapatkan nilai 75 sebanyak 2 orang (5,6%), siswa yang mendapatkan nilai 80 sebanyak 5 Orang (13,9%), siswa yang mendapatkan nilai 85 sebanyak 4 Orang (11,1), siswa yang mendapatkan nilai 90 sebanyak 6 Orang (16,7%), siswa yang mendapatkan nilai 95 sebanyak 8 Orang (22,2%). Siswa yang mendapatkan nilai 100 sebanyak 10 orang (27,8%).

B. Pengujian Hipotesis Penelitian

1. Pengujian Hipotesis Data Hasil Penelitian Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispera* L.) terhadap Jumlah Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

Untuk melihat pengaruh pemberian perlakuan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dapat dilihat pada tabel 4.4 Analisis Varian (Anava) berikut ini.

Tabel 4.4 Analisis Varian (Anava) Rancangan Acak Lengkap Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispera* L.) terhadap Jumlah Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F _{Hitung}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	296,833333	59,366666	56,24**	2,77	4,25
Galat	18	19	1,05555556			
Total	23	315,833333				

Keterangan: (**) Berpengaruh Sangat Nyata
(Pengolahan Data Berdasarkan Perhitungan Manual, 2017)

Berdasarkan analisis varian (anava) menunjukkan bahwa F_{hitung} (56,24**) lebih besar bila dibandingkan dengan F_{tabel} 0,05 (2,77) dan F_{tabel} 0,01 (4,25). Berdasarkan

hasil perbandingan tersebut, artinya pemberian berbagai konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*). Hasil perhitungan di atas menghasilkan nilai KK = 4,19 %. Untuk melihat perbedaan antara perlakuan maka dapat dilakukan analisis lanjut agar mendapatkan hasil yang maksimal dengan melakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil Uji BNT dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

Perlakuan	Konsentrasi ekstrak	Rata-rata jumlah mortalitas	Perlakuan					
			P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
P ₀	0	0	-	-	-	-	-	-
P ₁	25	1	1 [*]	-	-	-	-	-
P ₂	50	2	2 ^{**}	1 [*]	-	-	-	-
P ₃	75	4,5	4,5 ^{**}	3,5 ^{**}	2,5 ^{**}	-	-	-
P ₄	100	7	7 ^{**}	6 ^{**}	5 ^{**}	2,5 ^{**}	-	-
P ₅	125	10	10 ^{**}	9 ^{**}	8 ^{**}	5,5 ^{**}	3 ^{**}	-
BNT 0,05 = 0,78			BNT 0,01 = 1,07					

(Sumber: Pengolahan Data berdasarkan Perhitungan Manual, 2017)

Keterangan: (°) Berbeda Nyata
(**) Berbeda Sangat Nyata
(^m) Berbeda tidak Nyata

Berdasarkan hasil uji BNT pada tabel di atas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) pada perlakuan P₁ berbeda nyata terhadap perlakuan P₀. Pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) P₂ berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P₀ dan berbeda nyata dengan P₁. Pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) P₃ berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P₀, P₁ dan P₂. Pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) P₄ berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₃. Pemberian ekstrak batang

brotowali (*Tinospora crispa* L.) P₅ berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃ dan P₄.

2. Analisis Data Penelitian Pengajaran

Berdasarkan data hasil pengajaran berupa tes awal dan tes akhir siswa kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 2 Palembang yang dihitung dengan menggunakan program SPSS versi 16.0 dengan hasil uji statistik sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Statistik pada Tes Awal dan Tes Akhir

Uji nilai statistik	Tes awal	Tes akhir
Rata-rata	53.3333	90.5556
Std. Rata-rata error	1.25988	1.44719
Nilai Tengah	55.0000	92.5000
Modus	55.00	100.00
Standar Deviasi	7.55929	86.8313
Varians	57.143	75.397
Jarak	30.00	30.00
Minimum	35.00	70.00
Maksimum	65.00	100.00
Jumlah	1920.00	3260.00

(Data Primer Diolah Tahun 2017 dengan menggunakan spss 16.0.)

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pada tes awal adalah 53,33, standar rata-rata error 1,25, median 55,00, modus atau nilai yang banyak muncul 55,00, standar deviasi 7,55, jarak atau interval 30,00, nilai minimum atau nilai terendah 35,00, sementara nilai maksimum atau nilai tertinggi 65,00. Jadi nilai keseluruhan dari tes awal di atas adalah 1920,00 Sebaliknya rata-rata nilai pada tes akhir adalah 90,55, standar rata-rata error 1,44, median 92,50, modus atau nilai yang banyak muncul 100,00, standar deviasi 86,83, jarak atau interval 30,00, nilai

minimum atau nilai terendah 70,00, sementara nilai maksimum atau nilai tertinggi 100,00. Jadi nilai keseluruhan dari tes awal di atas adalah 3260,00. Sedangkan untuk hasil uji t terhadap hasil belajar siswa dengan cara membandingkan nilai tes awal dan tes akhir melalui program SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7 Hasil Uji t Data Berpasangan pada Tes Awal dan Tes Akhir

	Paired Differences					t_{hitung}	Df	Sig.(2-tailed)
	Rata-rata	Standar deviasi	Rata-rata standar error	95% Perbedaan Batas Bawah	Konfidensi interval Batas Atas			
Tes Akhir	3.7222	6.02903	1.00484	35.18229	39.26215	37.043	35	.000
Tes Awal								

(Sumber: Pengolahan Data Berdasarkan SPSS Versi 16.0)

Berdasarkan hasil uji t berpasangan pada Tabel 4.7 di atas diketahui bahwa t_{hitung} 37.043, dengan derajat bebas 35 dan nilai signifikan atau probabilitas $p(0,00) < \alpha 0,05$. Hal ini berarti pengajaran tentang uji Pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick* dapat meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Negeri 2 Palembang.

BAB V PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian Eksperimen

Berdasarkan analisis varian dapat dilihat pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} (56,24) lebih besar dibandingkan F_{tabel} 0,05 (2,77) dan F_{tabel} 0,01 (4,25). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) memberikan pengaruh sangat nyata (**) terhadap jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*). Dari histogram penelitian (Gambar 4.1) menunjukkan bahwa setiap kenaikan konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) diikuti dengan peningkatan mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*), hal ini disebabkan karena pada setiap konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) memiliki kandungan senyawa aktif yaitu alkaloid dan flavonoid sehingga daya bunuh terhadap kecoa (*Periplaneta americana*) tergantung banyak sedikitnya konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang diberikan. Perbedaan pemberian konsentrasi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh masing-masing ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*).

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) pada perlakuan P₅ (125 gram ekstrak batang brotowali + 375 ml aquades) berbeda sangat nyata (**) terhadap perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃, dan P₄. Berdasarkan hasil perhitungan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*

L.) pada konsentrasi yang berbeda menyebabkan perbedaan rata-rata jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*). Hal ini disebabkan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) mengandung zat toksik yang merupakan zat yang berperan dalam mematikan kecoa. Menurut hasil pemeriksaan laboratorium MIPA UNSRI pada tanggal 15 Maret 2016 menyatakan bahwa ekstrak batang brotowali mengandung alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid.

Sebagai tumbuhan herbal, brotowali juga mengandung saponin yang merupakan glikosida dalam tanaman. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kultikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Menurut Suparjo (2008) dalam Riska (2014) saponin dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga. Saponin diketahui mempunyai efek antijamur dan antiserangga. Menurut Nopianti (2008), saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut.

Senyawa alkaloid menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi dalam meneruskan rangsangan ke sistem saraf pada serangga, sehingga transmisi rangsangan tidak terjadi (Robinson dalam Dinata, 2008). Menurut Wardana (2008) alkaloid menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang bisa menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan pada serangga, sehingga serangga tidak bisa melakukan metamorfosis secara sempurna yang kemudian mengakibatkan kematian.

Tanin pada umumnya menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang bisa menyebabkan gangguan pencernaan dan bisa merusak dinding sel pada serangga, sehingga mekanisme kerja tanin juga sebagai racun perut (Farida, dkk, 2000).

Senyawa flavonoid bersifat menghambat makan serangga juga bersifat toksis (Dinata, 2009). Flavonoid digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati. Flavonoid dapat menyebabkan proses denaturasi protein. Denaturasi protein menyebabkan dinding sel dalam saluran pencernaan menurun. Hal ini akan mengakibatkan transfer nutrisi terganggu sehingga pertumbuhan terhambat dan akhirnya mati (Wati, 2010 dalam Hayati, 2014).

B. Pembahasan Hasil Penelitian Pengajaran

Dari hasil pengajaran yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Palembang Kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran Biologi yang berhubungan dengan materi tentang Dunia Tumbuhan dengan menggunakan model pembelajaran *Talking Stick*.

Berdasarkan hasil pengajaran pada tes awal yang diberikan sebelum materi diajarkan seluruh siswa mendapatkan nilai dibawah 65. Siswa yang mendapatkan nilai terendah dengan nilai 35 sebanyak 2 siswa dan yang mendapatkan nilai tertinggi nilai 65 sebanyak 3 siswa. Setelah dilakukan tes awal, peneliti menjelaskan materi pelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick*, kemudian peneliti memberikan tes akhir kepada siswa dengan soal yang sama dengan soal tes awal. Pada tes akhir seluruh siswa mendapatkan nilai di atas 70. Siswa yang mendapatkan

nilai terendah dengan nilai 70 sebanyak 1 siswa dan yang mendapatkan nilai tertinggi dengan nilai 100 sebanyak 10 siswa. Nilai tes akhir yang diperoleh siswa menunjukkan bahwa mereka dapat memahami materi yang di ajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick*.

Peneliti menggunakan model pembelajaran *Talking Stick* disertai dengan *handout* dan *power point*. Setelah siswa diberikan tes awal, peneliti menjelaskan materi tentang brotowali (*Tinospora crispa* L.) melalui power point yang ditampilkan. Selanjutnya peneliti memberikan *handout* kepada masing-masing siswa sebagai bahan bacaan agar lebih memahami materi. Kemudian peneliti memberikan waktu kepada siswa untuk membaca *handout*, setelah selesai peneliti meminta siswa untuk menutup *handout*nya karena akan dilanjutkan dengan *talking stick*. Peneliti mulai memutar musik dan menyiapkan tongkat dari bambu yang berisikan soal-soal yang berhubungan dengan hasil penelitian yang telah mereka pelajari sebelumnya dari *handout*. Kemudian peneliti menggilirkan tongkat bersamaan dengan diputarnya musik. Ketika musik dihentikan, siswa yang memegang tongkat saat musik berhentilah yang berhak menjawab pertanyaan yang tersedia di dalam tongkat bambu tersebut. Begitulah seterusnya sampai semua pertanyaan terjawab.

Berdasarkan hasil uji t berpasangan (*paired sample T test*) pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa t_{hitung} 37.043, dengan derajat bebas 35 dan nilai signifikan atau probabilitas $p(0,00) < \alpha 0,05$. Hal ini dikarenakan materi yang disampaikan kepada siswa merupakan materi dari hasil penelitian, sehingga siswa yang biasanya hanya menerima pelajaran yang bersumber dari buku pelajaran menganggap bahwa materi yang disampaikan peneliti sangat menarik terlebih lagi peneliti juga menggunakan

model pembelajaran *Talking stick* sehingga membuat kegiatan belajar mengajar menjadi tidak monoton dan dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa. Semua siswa menjadi termotivasi dan antusias saat menerima materi yang disampaikan. Hal ini terlihat dari hasil tes awal dan tes akhir, dimana setelah peneliti menjelaskan materi pelajaran, pemahaman siswa akan materi yang disampaikan menjadi bertambah. Sehingga nilai tes akhir siswa mengalami peningkatan dibandingkan dengan nilai tes awal dan dapat disimpulkan bahwa pengajaran dengan menggunakan model pembelajaran *talking stick* pada materi dunia tumbuhan dapat meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II.

Model pembelajaran *Talking stick* diawali dengan penjelasan guru mengenai materi pokok yang akan dipelajari. Siswa diberi kesempatan membaca dan mempelajari materi tersebut. Guru selanjutnya meminta kepada siswa menutup bukunya. Model *Talking stick* dilengkapi dengan pemutaran lagu, sehingga siswa yang memegang tongkat ketika lagu itu berhenti akan menjawab pertanyaan guru, jika siswa tersebut tidak menjawab maka akan diberikan hukuman yaitu berupa materi yang bermodel pembelajaran *Talking stick* (Suprijono, 2011 : 109)

Menurut Setyawati (2011) model *Talking Stick* merupakan salah satu model yang menekankan pada keterlibatan siswa pada proses belajar mengajar, untuk berani mengemukakan pendapat. Kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Talking Stick* diawali dengan penyampaian materi secara singkat, siswa membentuk kelompok, dan siswa mengerjakan LKS secara berkelompok. Setelah siswa selesai berdiskusi dan mengerjakan LKS, maka guru mengambil *stick* dan mulai memberikan

kepada salah satu siswa, dimana siswa yang mendapatkan *stick* yang akan diberikan pertanyaan oleh guru dan siswa wajib untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Model pembelajaran *Talking stick* adalah model pembelajaran kooperatif yang dilaksanakan dengan bantuan tongkat dan dapat menciptakan suasana menyenangkan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Siswa akan lebih aktif karena memiliki hak untuk mengungkapkan pendapat atau menjawab pertanyaan dari guru (Nau, 2015).

Kendala yang dihadapi peneliti saat pembelajaran model *Talking Stick* berlangsung yaitu siswa masih kurang memberikan perhatian dan kurang siap ketika tongkat diberikan secara bergilir. Hal tersebut membuat suasana di dalam kelas menjadi kurang kondusif serta siswa masih terlihat ragu-ragu dalam menjawab pertanyaan ketika menerima tongkat. Oleh karena itu, peneliti harus menghentikan jalannya proses pembelajaran sejenak untuk menenangkan dan memberikan penjelasan kepada siswa yang belum memahami bagaimana prosedur jalannya tongkat pada model *Talking Stick* tersebut. Setelah siswa memahami, proses pembelajaran kembali dimulai dan tongkat diberikan secara bergilir. Setelah diberikan arahan, siswa mulai memberikan perhatian dan terlihat siap dalam proses pembelajaran *Talking Stick*.

BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dan pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian ekstrak brotowali (*Tinospora crispa* L.) berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*). Hal ini dapat dilihat dari $F_{hitung} (56,24) > F_{tabel 0,01} (4,25)$ dan $F_{tabel 0,05} (2,77)$
2. Penerapan model pembelajaran *Talking stick* berbantu handout dan *powerpoint* dapat meningkatkan hasil belajar siswa SMA Negeri 2 Palembang kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 pada materi dunia tumbuhan (*plantae*). Hal ini dapat dilihat dari nilai $t_{hitung} 37.043 > \alpha 0,05 (0,00)$.

B. Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan tersebut dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Untuk membunuh kecoa (*Periplaneta americana*) disarankan menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dengan konsentrasi 125 gram + 375 ml aquades.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai insektisida nabati terhadap serangga lainnya selain kecoa (*Periplaneta americana*).
3. Untuk penerapan pengajaran mata pelajaran Biologi di SMA kelas X Semester II pada materi dunia tumbuhan (plantae) sebaiknya menggunakan model pembelajaran *Talking stick* untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ureani, Diah Widiati. 2010. *Analisis Spasiotemporal Kasus Diare pada Balita di Kecamatan Tembalang Periode Oktober 2009-Februari 2010*. (Online). (eprints.undip.ac.id/23193, diakses 20 April 2015)
- Amalia, Herma dan Idham Sakti Harahap. 2010. *Preferensi Kecoa Amerika Periplaneta Americana (L.) (Blattaria: Blattidae) terhadap Berbagai Kombinasi Umpan*. (Online) (<http://journal.ipb.ac.id/index.php/entomologi/article/viewFile/6071/4715>, diakses 10 April 2015)
- Asikin, S. 2014. *Serangga dan Serangga Musuh Alam yang Berasosiasi pada Tumbuhan Liar Dominan di Lahan Rawa Pasang Surut*. (Online) (http://kalsel.litbang.pertanian.go.id/ind/images/pdf/semnas2014/43_asikin.pdf, diakses 20 April 2015)
- Asmaliyah, dkk. 2010. *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. (Online) (http://www.fordamof.org/files/Booklet_Pestisida_Nabati.pdf, diakses 10 April 2015)
- Astuti, Rodi. 2014. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) terhadap Mortalitas Kecoa Amerika (Periplaneta americana) Dewasa*. (Online) (<http://digilib.unila.ac.id/3795/14/BAB%20II.pdf>, diakses 07 April 2015) *Biologi Serangga Tribolium Castaneum Hbst*. (Online) (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=87498&val=4894>, diakses 12 April 2015)
- Aqib, Zainal. 2014. *Model-Model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya
- Budipedia. 2013. *Kecoa Amerika*. (Online) (<http://www.budipedia.com/fauna/insecta/dictyoptera/kecoak-amerika/>, diakses 05 April 2015) Djojosumarto, Panut. 2008. *Pestisida & Aplikasinya*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Edmi, Febriyan. 2012. *Uji Efektivitas Fraksi n-heksana Ekstrak Batang Kecombrang (Etlingera elatior) sebagai Larvasida terhadap Larva Instar III Aedes aegypti*. (Online) (<http://digilib.unila.ac.id/9726/6/13.Metodologi.pdf>, diakses 20 April 2015)

- Erviana, Rika. 2014. *Uji Potensi Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum*) terhadap Mortalitas Kecoak Amerika (*Periplaneta americana*) Dewasa*. (Online) (<http://digilib.unila.ac.id/3802/13/BAB%20I.pdf>, diakses pada 05 April 2015)
- Fitriani. 2012. *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel L.*) terhadap Tingkat Mortalitas Kutu Beras (*Sitophylus oryzae L.*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang*. Palembang: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Hadi, Upik Kesumawati. 2010. *Pengenalan Arthropoda dan Biologi Serangga*. (online) (<http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2010/12/Pengenalan-arthropoda-dan-biologi-serangga.pdf>, diakses 20 April 2015)
- Hanafiah, K.A. 2012. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Harjana, Dadan. 2014. *Manfaat Brotowali sebagai Obat Tradisional*. (Online) (<http://manfaatnyasehat.blogspot.com/2014/07/manfaat-brotowali-sebagai-obat.html>, diakses 12 April 2015)
- Hartati, Nila, dkk. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Talking Stick (Tongkat Berbicara) terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa*. (Online) (<http://jurnal.unram.ac.id/index.php/pijar/article/view/193/135>, diakses 20 Juni 2015)
- Hamdayama, Jumanta. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hendri, Muhammad. 2010. *Konsentrasi lethal (LC 50-48 jam) Logam Tembaga (Cu) dan Logam Tembaga Kadnium (Cd) terhadap Mortalitas Juwana Kuda Laut (*Hippocampus spp.*)*. (Online). (<http://jpsmipauns/2010/04/jpsmipaunsri-v13-nol-07-hendri.pdf>, diakses 17 April 2015)
- Hidayat, Saleh, dkk. 2014. *Penggunaan Ekstrak Biji Kluwek (*Pangium edule Reinw.*) Sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoak (*Blatella germanica L.*)*. (Online) (baa.univpgripalembang.ac.id/e_jurnal/index.php/sainmatika/article/view/191/0, diakses 6 Juli 2015)
- Irianti, Tatang, dkk. 2011. *Aktivitas Penangkapan Radikal 2,2-Difenil-1-ikrilhidrazil Oleh Ekstrak Etanolik Batang Brotowali (*Tinospora Crispa (L.) Miers*) Dan FraksiFraksinya*. (Online) (<http://mot.farmasi.ugm.ac.id/files/845.%20tanti.pdf>, diakses 10 April 2015)

- Kardinan, Agus. 2011. *Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik*. (Online) (<http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/ip044112.pdf>, diakses 12 April 2015)
- Kim, Vincent. 2015. *Analisis Probit*. (online) (<https://www.scribd.com/doc/46895157/Analisis-Probit>, diakses 6 Juli 2015)
- Kurniasih, Imas dan Berlin Sani. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Yogyakarta: Kata Pena.
- Kresnandy, Budi. 2003. *Khasiat & Manfaat Brotowali si Pahit yang Menyembuhkan*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Kurniawati, dkk. *Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Brotowali (Tinospoacrispal.) Untuk Mengendalikan Keong Mas (Pomaceasp.) Pada Tanaman Padi (Oryzasatival.)*. (Online) <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/viewFile/5564/5441>, diakses 10 April 2015)
- Limyati, Dien Ariani, dkk. 1998. *Daya Antimikroba Ekstrak Brotowali terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Candida albicans dan Trtchophyton ajello*. (online) (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=87499&val=4894>, diakses 6 Juli 2015)
- Naria, Evi. 2005. *Insektisida Nabati Untuk Rumah Tangga*. Medan: Departemen Kesehatan Lingkungan. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Nau, Stacia Alessandra. 2015. *Penerapan Model Talking Stick dengan Media Powerpoint Untuk Meningkatkan Kualitas pembelajaran IPS pada Siswa Kelas III B SDN Ngaliyan 03 Kota Semarang*. (online) (lib.unnes.ac.id, diakses 28
- Noviah, 2013. *Pengaruh Ekstrak Bunga Jantan Sukun (Atrocarpus communia Forst) terhadap Mortalitas larva Aedes aegypty. L dan Pengajarannya di SMA Negeri 10 Palembang*. Skripsi. Palembang: FKIP: UMP
- Nurcahyo, Eko. M. 1996. *Memberantas Binatang Pengganggu di Lingkungan Rumah*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya, anggota Ikapi.

- Nurrosjid B. 2003. *Tanaman Obat Populer Penggempur Aneka Penyakit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Oktarina, Rini. 2002. *Efektifitas Serbuk Lada (Piper Nigrum) sebagai Repellent terhadap Kecoa (Periplaneta americana)*. (Online) (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/34085/4/Chapter%20II.pdf>, diakses pada 05 April 2015)
- Setyawati, Dewi. 2011. *Hasil Belajar Biologi Melalui Penerapan Metode Talking Stick dalam Model Learning Cycle ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa di SMA Negeri 5 Surakarta*. (online) (<http://talkingstick/30-91-1pb.pdf>, diakses 21 Februari 2017)
- Sukadana, dkk. 2007. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antimakan dari Batang Tumbuhan Brotowali (Tinospora Tuberculata Beumee.)*. (Online) (<http://ojs.unud.ac.id/index.php/jchem/article/download/2680/1894>, diakses 10 April 2015)
- Suprijono, Agus. 2011. *Cooperatife Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syari, Tutik Novita. 2012. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Brotowali (Tinospora crispa, L.) terhadap Perkembangan Folikel Ovarium Tikus Putih (Rattus norvegicus, L.)*. (Online) (http://eprints.uny.ac.id/8322/4/bab%205%20_08308144012.pdf, diakses 6 Juli 2015)
- Tobing, Tulus MPL. 2007. *Isolasi Senyawa Alkaloida dari Batang Tumbuhan Brotowali (Tinospora Crispa (L.)Miers.)*. (Online) (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22814/5/Chapter%20I.pdf>, diakses 07 April 2015)

Lampiran 1

Data Perhitungan Hasil Penelitian Pengaruh Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P ₀	0	0	0	0	0	0
P ₁	1	1	2	1	4	1
P ₂	2	3	2	1	8	2
P ₃	5	6	2	4	18	4,5
P ₄	7	8	4	7	28	7
P ₅	10	10	10	10	40	10
Total					98	24,5

Perhitungan nilai Dispersi

1. Grand Total (GT) = 98

2. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{(GT)^2}{r.t}$$

$$= \frac{(98)^2}{4.6} = 400,166667$$

3. Jumlah Kuadrat (JK)

a. $JKT = (Y_{Aj})^2 + \dots + (Y_{Aij})^2 - FK$

$$= (0)^2 + \dots + (10)^2 - 400,166667$$

$$= 716 - 400,166667 = 315,833333$$

b. $JKP = \frac{(\sum Y_{Ai})^2 + \dots + (\sum Y_{Aij})^2}{r} - FK$

$$= \frac{(0)^2 + \dots + (40)^2}{4} - 400,166667$$

$$= \frac{2788}{4} - 400,166667$$

$$= 694 - 400,166667 = 296,833333$$

$$\begin{aligned} \text{c. } JKG &= JKT - JKP \\ &= 315,833333 - 296,833333 = 19 \end{aligned}$$

4. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{a. } DBP &= t - 1 \\ &= 6 - 1 = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } DBG &= t(r-1) \\ &= 6(4-1) = 6.3 = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } DBT &= (r.t) - 1 \\ &= (4.6) - 1 = 23 \end{aligned}$$

5. Kuadrat Tengah

$$\text{a. } KTP = \frac{JKP}{DBP} = \frac{296,833333}{5} = 59,3666666$$

$$\text{b. } KTG = \frac{JKG}{DBG} = \frac{19}{18} = 1,05555556$$

6. F_{Hitung}

$$F_{\text{Hitung Perlakuan}} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{59,3666666}{1,05555556} = 56,242105$$

7. Koefisien Keragaman

$$\begin{aligned} KK &= \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\% \\ &= \sqrt{\frac{1,05555556}{24,5}} \times 100\% = 4,193478922 \% \end{aligned}$$

8. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} BNT &= (\alpha; DBG) \sqrt{\frac{2KTG}{r}} \\ &= (0,05; 18) \sqrt{\frac{2.1,05555556}{4}} \\ &= 2,101 \times 0,373195247 = 0,784083214 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT} &= (\alpha; \text{DBG}) \sqrt{\frac{2KTG}{r}} \\
 &= (0,01; 18) \sqrt{\frac{2.1,05555556}{4}} \\
 &= 2,878 \times 0,373195247 = 1,074055921
 \end{aligned}$$

Tabel Uji Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Konsentrasi ekstrak	Rata-rata jumlah mortalitas	Perlakuan					
			P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
P ₀	0	0	-	-	-	-	-	-
P ₁	25	1	1 [*]	-	-	-	-	-
P ₂	50	2	2 ^{**}	1 [*]	-	-	-	-
P ₃	75	4,5	4,5 ^{**}	3,5 ^{**}	2,5 ^{**}	-	-	-
P ₄	100	7	7 ^{**}	6 ^{**}	5 ^{**}	2,5 ^{**}	-	-
P ₅	125	10	10 ^{**}	9 ^{**}	8 ^{**}	5,5 ^{**}	3 ^{**}	-
BNT 0,05 = 0,78			BNT 0,01 = 1,07					

(Sumber: Pengolahan Data berdasarkan Perhitungan Manual, 2017)

Keterangan:

- (^{*}) Berbeda Nyata
- (^{**}) Berbeda Sangat Nyata
- (^m) Berbeda tidak Nyata

Lampiran 3 Tabel BNT

v = Derajat Bebas Galat	Tingkat Kritis			
	0,100	0,050	0,010	0,001
1	6,314	12,706	63,657	
2	2,920	4,303	9,925	31,598
3	2,353	3,182	5,841	12,941
4	2,132	2,776	4,604	8,610
5	2,015	2,571	4,032	6,859
6	1,943	2,447	3,707	5,959
7	1,895	2,365	3,499	5,405
8	1,860	2,306	3,355	5,041
9	1,833	2,262	3,250	4,781
10	1,812	2,228	3,169	4,587
11	1,796	2,201	3,106	4,437
12	1,782	2,179	3,055	4,318
13	1,771	2,160	3,012	4,221
14	1,761	2,145	2,977	4,140
15	1,753	2,131	2,947	4,073
16	1,746	2,120	2,921	4,015
17	1,740	2,110	2,898	3,965
18	1,734	2,101	2,878	3,922
19	1,729	2,093	2,861	3,883
20	1,725	2,086	2,845	3,850
21	1,721	2,080	2,831	3,819
22	1,717	2,074	2,819	3,792
23	1,714	2,069	2,807	3,767
24	1,711	2,064	2,797	3,745
25	1,708	2,060	2,787	3,725
26	1,706	2,058	2,779	3,707
27	1,703	2,052	2,771	3,690
28	1,701	2,048	2,763	3,674
29	1,699	2,045	2,756	3,659
30	1,697	2,042	2,750	3,646
35	1,690	2,030	2,724	3,591
40	1,684	2,021	2,704	3,551
45	1,680	2,014	2,690	3,520
50	1,676	2,008	2,678	3,496
55	1,673	2,004	2,669	3,476
60	1,671	2,000	2,660	3,460
70	1,667	1,994	2,648	3,435
80	1,665	1,989	2,638	3,416
90	1,662	1,986	2,631	3,402
100	1,661	1,982	2,625	3,390
120	1,658	1,980	2,617	3,373
-	1,6448	1,9600	2,5758	3,2905

Sumber: Fisher and Yates (1984), Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research Oliver and Boyd Ltd., Edinburg.

Lampiran 4**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 2 Palembang
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X/II
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Materi Pokok	: Dunia Tumbuhan (Plantae)
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- K 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara sendiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Kompetensi Dasar KI-1
 - 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.
2. Kompetensi Dasar KI-3
 - 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam division berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.
3. Kompetensi Dasar KI-4
 - 4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali (*Tinospora crispa* L.)
2. Mengidentifikasi morfologi brotowali (*Tinospora crispa* L.)
3. Menyebutkan manfaat batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
4. Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
5. Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
6. Mendeskripsikan batang brotowali sebagai insektisida alami
7. Menjelaskan cara pembuatan ekstrak dari batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
8. Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa (*Periplaneta americana*)
9. Menjelaskan pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

10. Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

D. Materi

1. Fakta

- a. Contoh tumbuhan yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
- b. Gambar batang brotowali

2. Konsep

- a. Klasifikasi Batang Brotowali
- b. Morfologi Batang Brotowali
- c. Manfaat Batang Brotowali
- d. Zat yang Terkandung dalam Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
- e. Cara Pembuatan Ekstrak
- f. Cara Uji Kecoa (*Periplaneta americana*)
- g. Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*)
- h. Hasil Penelitian

3. Prinsip

- a. Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
- b. Pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa

E. Kegiatan Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> a. Memberikan salam dan berdo'a b. Absensi c. Apersepsi: Mengajukan pertanyaan Pernahkah kalian melihat brotowali? d. Memotivasi siswa: Guru memperlihatkan gambar brotowali e. Peneliti menyampaikan Tujuan Pembelajaran f. Peneliti memberikan pretest g. Peneliti membawa tongkat 	10 menit
Kegiatan Inti		<p>Mengamati:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa mengamati kehidupan masa kini yang berkaitan dengan biologi seperti tumbuhan 	70 menit

		<p>yang sering ditemukan dan tumbuhan yang langka</p> <p>Menanya:</p> <p>a. Peneliti memberikan pertanyaan kepada siswa melalui permainan <i>talking stick</i></p> <p>Mengumpulkan Informasi:</p> <p>a. Peneliti membagikan handout tentang dunia tumbuhan kepada siswa</p> <p>b. Siswa mempelajari materi dari handout yang telah diberikan oleh guru</p> <p>Mengasosiasi:</p> <p>a. Siswa diarahkan untuk menyimpan handout yang sudah dipelajari.</p> <p>b. Peneliti memberikan sebuah tongkat yang berisikan soal-soal dari <i>handout</i> yang mereka pelajari.</p> <p>c. Peneliti memutar musik.</p> <p>d. Tongkat berisikan soal-soal tersebut digilirkan kepada siswa.</p> <p>e. Setelah musik berhenti, tongkat tetap berada pada siswa yang terakhir memegangnya.</p> <p>f. Siswa yang mendapat tongkat dipersilahkan untuk mengundi soal-soal yang terdapat dalam tongkat.</p> <p>g. Soal dibacakan dan dijawab oleh siswa yang bersangkutan</p> <p>h. Musik diputar lagi dan tongkat terus digilirkan sampai semua pertanyaan habis.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>a. Siswa menjawab pertanyaan melalui permainan <i>talking stick</i></p>	
Penutup		<p>a. Menarik kesimpulan dari materi dunia tumbuhan</p> <p>b. Peneliti memberikan <i>posttest</i></p> <p>c. Berdo'a sebelum mengakhiri pelajaran</p>	10 menit

F. Penilaian

1. Kognitif

- Tes lisan (penilaian tes lisan berdasarkan kegiatan tanya jawab)
- Proses dalam bentuk tes awal dan tes akhir
- Menilai hasil belajar siswa
- Teknik penilaian tertulis : tes tertulis
- Bentuk instrumen: pilihan ganda

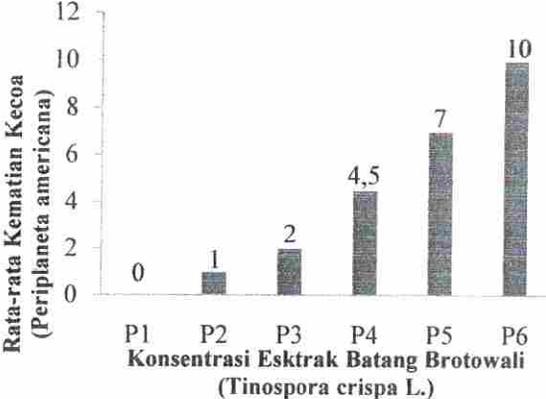
Matriks Soal

No.	Indikator	No. Soal	Jumlah
1	Menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	1 dan 2	2
2	Mengidentifikasi morfologi brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	3, 4, dan 5	3
3	Menyebutkan manfaat batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	6	1
4	Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	7	1
5	Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida	8 dan 9	2
6	Mendesripsikan batang brotowali sebagai insektisida nabati	10	1
7	Menjelaskan cara pembuatan ekstrak dari batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	11 dan 12	2
8	Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	13 dan 14	2
9	Menjelaskan pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	15, 16 dan 17	3
10	Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	18, 19 dan 20	3
Total Soal			20

No.	Soal	Jawaban	Skor
1	Nama ilmiah tumbuhan brotowali adalah... a. <i>Tinospora crispa</i> L b. <i>Carica papaya</i> c. <i>Aloe vera</i> d. <i>Chromolaena odorata</i> e. <i>Hibiscus rosasinensis</i>	A	5
2	Berikut ini yang merupakan family dari tumbuhan brotowali adalah.... a. Asteraceae b. Menispermaceae c. Rubiaceae d. Apocynaceae e. Euphorbiaceae	B	5
3	Perhatikan ciri-ciri tumbuhan berikut 1) Tumbuhan perdu yang arah tumbuhnya keatas 2) Merupakan tanaman pagar 3) Merambat dengan panjang mencapai 2,5 m atau lebih 4) Batang sebesar jari kelingking, berbintil- bintil rapat, dan rasanya pahit 5) Memiliki senyawa saponin dan flavonoid Tumbuhan yang dimaksud adalah... a. Brotowali b. Rotan c. Sirih d. Talas	A	5

	e. Jati		
4	Batang brotowali memiliki ciri sebagai berikut, <i>kecuali</i> a. Panjang mencapai 2,5 m atau lebih b. Berbintil rapat c. Rasanya pahit d. Batang sebesar jari kelingking e. Berbentuk bulat dan warna hijau muda	E	5
5	Brotowali memiliki bentuk... a. Bulat dan bergerigi b. Bulat dan berombak c. Jantung dan berujung gerigi d. Jantung dan berujung lancip e. Bulat dan berujung tumpul	D	5
6	Dibawah ini yang merupakan manfaat batang brotowali, <i>kecuali</i> ... a. Sebagai tanaman obat tradisional b. Melancarkan fungsi organ pernafasan c. Menurunkan kadar gula d. Merusak lingkungan e. Bisa digunakan untuk menghambat larva	D	5
7	Berikut ini adalah zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali, <i>kecuali</i> a. Glikosida b. Palmatin c. Zat Pati d. Kolulin e. Karbohidrat	E	5
8	Batang brotowali mengandung 2 senyawa metabolik sekunder yaitu.... a. Flavonoid dan tanin b. Saponin dan tanin c. Alkaloid dan Flavonoid d. Saponin dan flavonoid e. Minyak atsiri dan tanin	C	5
9	Batang brotowali memiliki kandungan Alkaloid dan Flavonoid dengan fungsi sebagai <i>Insektisida nabati</i> yang artinya.... a. Membunuh serangga b. Membunuh hama c. Membunuh bakteri d. Membunuh virus e. Membunuh larva	A	5
10	Ekstrak batang brotowali digunakan sebagai Insektisida nabati dikarenakan.... a. Mudah didapat b. Batang brotowali bisa dijadikan insektisida alami c. Tidak merusak lingkungan d. Mengandung Alkaloid dan Flavonoid e. a,b, c dan d benar	E	5
11	Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak batang brotowali adalah.... a. Alkohol dan batang brotowali b. Aquades dan batang brotowali c. Cuka dan batang brotowali	B	5

	d. Methanol dan batang brotowali e. Spiritus dan batang brotowali		
12	Waktu yang diperlukan untuk melakukan maserasi adalah.... a. 10 jam b. 1 jam c. 24 jam d. 12 jam e. 2 jam	C	5
13	Alasan dipilihnya kecoa dewasa sebagai bahan penelitian karena.... a. Tahap akhir dari larva b. Tidak bisa bertahan lama dengan lingkungan baru c. Belum memiliki sayap yang sempurna d. Sudah memiliki organ-organ yang lengkap dan stabil terhadap lingkungan e. Bisa beradaptasi dengan lingkungan	D	5
14	Rentang waktu yang diperlukan dalam pengamatan terhadap mortalitas kecoa selama.... a. 6 jam b. 1 jam c. 4 jam d. 2 jam e. 3 jam	A	5
15	Pengaruh yang ditimbulkan dari penggunaan ekstrak batang brotowali terhadap kecoa adalah.... a. Larva bertambah banyak b. Mengalami natalitas c. Tidak ada pengaruh apapun d. Mengalami mortalitas e. terjadi kerusakan pada abdomen	D	5
16	Batang brotowali memiliki rasa pahit, apabila <i>termakan oleh</i> serangga akan menyebabkan.... a. Sulit bernapas b. Kerusakan sel c. Terhambatnya kerja saraf d. Iritasi pada lambun e. Kerusakan membran sel	B	5
17	Berikut pernyataan yang benar tentang kecoa adalah.... a. Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi ekstrak batang brotowali b. Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi madu c. Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi ekstrak bunga mawar d. Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi air gula e. Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi ekstrak buah nanas	A	5
18	Grafik berikut ini untuk soal nomor 18-20	E	5

	 <p>Rata-rata Kematian Kecoa (Periplaneta americana)</p> <p>Konsentrasi Ekstrak Batang Brotowali (Tinospora crispa L.)</p> <p>Keterangan: P₀ : Kontrol (aquades murni 100 ml aquades) P₁ : (25 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades) P₂ : (50 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades) P₃ : (75 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades) P₄ : (100 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades) P₅ : (125 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades)</p> <p>Ekstrak batang brotowali yang memiliki pengaruh paling baik terhadap mortalitas kecoa terdapat pada konsentrasi...</p> <ol style="list-style-type: none"> P₁ (25 gram) P₂ (50 gram) P₃ (75 gram) P₄ (100 gram) P₅ (125 gram) 		
19	<p>Berdasarkan diagram diatas, pemberian perlakuan yang tidak mengalami mortalitas adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> P₀ P₁ P₂ P₃ P₄ 	A	5
20	<p>Kesimpulan dari data hasil penelitian pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin banyak perlakuan maka semakin banyak kecoa yang mati Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi jumlah mortalitas kecoa Perlakuan P₀ tidak berpengaruh terhadap mortalitas kecoa Rata-rata kematian kecoa pada P₅ sebanyak 10 ekor Perlakuan P₃ paling berpengaruh terhadap mortalitas kecoa 	A	5

2. Afektif

a. Lembar Pengamatan Sikap

No	Aspek yang dinilai	3	2	1	Keterangan
1	Rasa ingin tahu				
2	Ketelitian dalam pengamatan				
3	Ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun kelompok				
4	Keterampilan berkomunikasi pada saat belajar				

Keterangan:

3 = sangat baik

2 = baik

1 = cukup

Kualifikasi Nilai Akhir (NA) Penilaian Sikap

Skor	Kualifikasi
1,00-1,99	Sikap kurang (K)
2,00-2,99	Sikap cukup (C)
3,00-3,99	Sikap baik (B)
4,00	Sikap sangat baik (SB)

3. Psikomotorik

a. Lembar Pengamatan Aspek Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	3	2	1	Keterangan
1	Proses penyelesaian soal				
2	Hasil akhir penyelesaian soal				
3	Kerapian dan kelengkapan				
4	Ketepatan waktu				

b. Rubrik Penilaian Psikomotorik

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1	Proses penyelesaian soal	4. Semua soal diselesaikan dengan benar 3. Sebagian soal <i>diselesaikan dengan benar</i> 2. Sebagian kecil soal diselesaikan dengan benar 1. Semua soal tidak diselesaikan dengan proses yang benar benar
2	Hasil akhir penyelesaian soal	4. Semua soal diselesaikan dengan hasil yang benar 3. Sebagian soal diselesaikan dengan hasil yang benar 2. Sebagian kecil soal diselesaikan dengan hasil yang benar 1. Semua soal tidak diselesaikan dengan benar
3	Kerapian dan kelengkapan	4. Semua soal dan penyelesaian ditulis dengan

		rapi 3. Sebagian besar soal dan penyelesaian ditulis dengan rapi 2. Sebagian kecil soal dan penyelesaian ditulis dengan rapi 1. Semua soal dan penyelesaian tidak ditulis dengan rapi
4	Ketepatan waktu	4. Tugas dikumpulkan tepat waktu 3. Tugas tidak dikumpulkan tepat waktu dengan memberikan alasan yang logis 2. Tugas tidak dikumpulkan tepat waktu dengan memberikan alasan yang tidak logis 1. Tidak mengumpulkan tugas

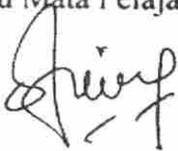
G. Media, Alat/Bahan dan Sumber Pembelajaran

1. Media
 - a. Power point
 - b. Gambar penelitian
2. Alat/Bahan
 - a. Laptop
 - b. LCD
 - c. Handout
 - d. LKS
3. Sumber Belajar
 - a. Irnaningtyas. 2014. *Biologi Untuk SMA/MA kelas x*. Jakarta: Erlangga

Palembang, Februari 2017

Menyetujui,

Guru Mata Pelajaran



Zuriah Susilawati, S.Pd.
NIP. 197412222005012007

Peneliti,



Yulia Rosalina
NIM. 342011122

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 2 Palembang



Drs. Syamsul Bahri, M.Si.
NIP. 195911151986031011

Lampiran 5**BAHAN AJAR
HANDOUT****Kompetensi Inti (KI)**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- K 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara sendiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar:

1. 1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.
- 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam division berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

- 4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

11. Menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
12. Mengidentifikasi morfologi brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
13. Menyebutkan manfaat batang brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
14. Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
15. Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
16. Mendeskripsikan batang brotowali sebagai insektisida alami
17. Menjelaskan cara pembuatan ekstrak dari batang brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
18. Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa (*Periplaneta americana*)
19. Menjelaskan pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
20. Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan klasifikasi brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
2. Siswa dapat mengidentifikasi morfologi brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
3. Siswa dapat menyebutkan manfaat brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
4. Siswa dapat memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
5. Siswa dapat menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
6. Siswa dapat mendeskripsikan brotowali (*Tinospora cripisa* L.) sebagai insektisida nabati

7. Siswa dapat memberitahukan cara pembuatan ekstrak batang brotowali (*Tinospora cripsa* L.)
8. Siswa dapat menjelaskan cara pengujian ekstrak brotowali (*Tinospora cripsa* L.) terhadap kecoa (*Periplaneta americana*)
9. Siswa dapat menjelaskan pengaruh brotowali (*Tinospora cripsa* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
10. Siswa dapat menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak brotowali (*Tinospora cripsa* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

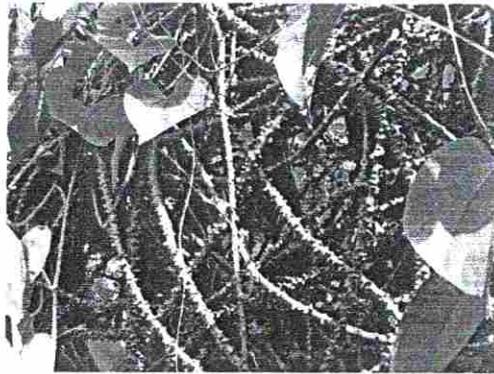
BROTOWALI

A. Morfologi Brotowali (*Tinospora cripsa* L.)

Menurut Kresnandy (2003), brotowali (*Tinospora cripsa* L.) diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Ranunculales
Suku	: Menispermaceae
Marga	: <i>Tinospora</i>
Jenis	: <i>Tinospora cripsa</i> L.

Brotowali merupakan tumbuhan merambat dengan panjang mencapai 2,5 m atau lebih, biasa tumbuh liar di hutan, ladang atau ditanam di halaman dekat pagar dan biasanya ditanam sebagai tumbuhan obat. Batang sebesar jari kelingking, berbintil- bintil rapat, dan rasanya pahit (Tobing, 2007).



Gambar 2.1 Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
(Harjana, 2014)

B. Manfaat Brotowali

Menurut Tutik (2015: 1), brotowali (*Tinospora crispa*, L.) merupakan tumbuhan obat herbal dari family Menispermaceae yang mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit, melancarkan fungsi organ pernafasan, menambah nafsu makan dan menurunkan kadar gula. Beberapa manfaat yang dikandung pada batang brotowali berkaitan dengan banyaknya jenis senyawa kimia yang dikandungnya antara lain : flavanoid, alkaloid, dan saponin. Pengkonsumsian ini biasanya dalam bentuk jamu.

Secara umum di dalam brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain amilum, pikroretin, pikroretosida, alkaloida, saponin, dan tanin (IGP Santa dan Prajogo EW, 1998). Menurut Arbiastutie dan Mufilihati (2008) alkaloid merupakan substansi yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat toksik. Kandungan alkaloid dalam batang brotowali memiliki fungsi sebagai antifeedant dan insektisida sebagai racun kontak dan racun perut bagi serangga (Astuti, 2014).

C. Zat yang Terkandung dalam Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

Secara umum di dalam brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain amilum, pikroretin, pikroretosida, alkaloida, saponin, dan tanin (IGP Santa dan Prajogo EW, 1998). Menurut Arbiastutie dan Mufilihati (2008) alkaloid merupakan substansi yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat toksik. Kandungan alkaloid dalam batang brotowali memiliki fungsi sebagai antifeedant dan insektisida sebagai racun kontak dan racun perut bagi serangga (Astuti, 2014).

Menurut Nurrosjid (2003) pada ekstrak batang brotowali mengandung alkaloid yang bersifat racun aktif yang tersusun dari karbon, hidrogen dan nitrogen yang dapat merusak sistem syaraf, mengganggu pernapasan dan merusak kemampuan reproduksi, sehingga penggunaan ekstrak batang brotowali dapat mengurangi penyebaran dan mengusir kecoa.

Alkaloida adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen (biasanya dalam bentuk siklik) dan bersifat basa. Senyawa ini tersebar luas dalam dunia tumbuh-tumbuhan dan banyak diantaranya yang mempunyai efek fisiologi yang kuat. Beberapa dari efek tersebut telah dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia primitif jauh sebelum ilmu kimia organik berkembang (Tobing, 2007)

Kandungan alkaloid juga bertindak sebagai racun perut. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf (Cania, 2013).

D. Cara Pembuatan Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.)

Pembuatan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) adalah sebagai berikut;

- 1) bagian tanaman brotowali yang digunakan untuk penelitian adalah bagian batang yang sudah tua dengan ciri diameter batang 1-1,5 cm sebanyak 5 kg karena batang yang lebih tua lebih banyak mengandung alkaloid.
- 2) bagian batang brotowali dipotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan ukuran $\pm 0,5-1$ cm.
- 3) bagian batang brotowali tersebut dibersihkan dengan cara dicuci hingga benar-benar bersih.
- 4) bagian batang yang sudah dicuci, dikeringkan dan dijemur untuk menghilangkan kadar air yang terdapat dalam batang brotowali.
- 5) bagian batang brotowali yang sudah kering diblender sampai halus menyerupai serbuk atau tepung.
- 6) Setelah itu serbuk batang brotowali diayak agar benar-benar halus dan didapatkan serbuk batang brotowali sebanyak 2 kg.
- 7) Serbuk batang brotowali yang sudah halus diambil dan dimasukkan ke dalam gelas kimia yang sudah diberi nama untuk ditimbang dengan menggunakan timbangan digital dengan pemberian dosis 0 gram, 25 gram sebanyak 4 kali ulangan, 50 gram sebanyak 4 kali ulangan, 75 gram sebanyak 4 kali ulangan, 100 gram sebanyak 4 kali ulangan, 125 gram sebanyak 4 kali ulangan sehingga jumlah serbuk batang brotowali yang digunakan yaitu sebanyak 1500 gram atau 1,5 kg.

- 8) Perlakuan P₀ tanpa diberikan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) atau 0 gram yang dicampur dengan 100 ml aquades untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 0 ml ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 400 ml aquades.
- 9) Perlakuan P₁ diberikan 0 ml ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) 25 gram yang dicampur dengan aquades 100 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 100 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 400 ml aquades.
- 10) Perlakuan P₂ diberikan 50 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang dicampur dengan aquades 100 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 200 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 400 ml aquades.
- 11) Perlakuan P₃ diberikan 75 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang dicampur dengan aquades 100 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 300 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 400 ml aquades.
- 12) Perlakuan P₄ diberikan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) 100 gram yang dicampur dengan aquades 100 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 400 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 400 ml aquades.
- 13) Perlakuan P₅ diberikan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) 125 gram yang dicampur dengan aquades 100 ml untuk setiap ulangan. Maka dibutuhkan 500 gram ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dan 400 ml aquades.
- 14) Ekstrak yang sudah ditimbang kemudian langsung diambil dan dibuat ekstraksi dengan menggunakan gelas kimia.

- 15) Setelah ekstrak tercampur hingga merata dengan aquades, kemudian dimasukkan ke dalam botol sprayer untuk digunakan.

E. Persiapan Persiapan Hewan Percobaan

- 1) Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecoa (*Periplaneta americana*) dewasa yang dikumpulkan dari rumah-rumah di Desa Talang Balai Baru Kabupaten Ogan Ilir.
- 2) Kecoa di peroleh dengan cara menangkap langsung pada malam hari.
- 3) Setelah kecoa terkumpul, kecoa tersebut dipisah-pisah dalam wadah yang telah disediakan sebelumnya.
- 4) Setiap wadah diisi 10 ekor kecoa dan diberi makan.

F. Pemberian Perlakuan

- 1) Pengujian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dilakukan dengan cara menyemprotkan ekstrak ke kecoa dengan masing-masing konsentrasi.
- 2) Perlakuan P_0 sebagai kontrol hanya menggunakan aquades sebanyak 100 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 3) Perlakuan P_1 menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 25 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 100 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.

- 4) Perlakuan P₂ menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 50 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 100 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 5) Perlakuan P₃ menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 75 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 100 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 6) Perlakuan P₄ menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 100 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 100 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 7) Perlakuan P₅ menggunakan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebanyak 125 gram dan dicampur dengan aquades sebanyak 100 ml kemudian disemprotkan ke kecoa dengan menggunakan sprayer dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.
- 8) Setelah dilakukan ulangan sebanyak 4 kali, semua perlakuan yang sudah diberi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) diletakkan pada tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari secara langsung.
- 9) Selanjutnya dilakukan pengamatan setiap 6 jam sekali selama 24 jam.
- 10) Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan.

G. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera* L.) terhadap jumlah kematian kecoa (*Periplaneta americana*). Terdapat perbedaan jumlah kematian kecoa (*Periplaneta americana*) pada masing-masing konsentrasi perlakuan. Data hasil penelitian jumlah rata-rata kematian kecoa (*Periplaneta americana*) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel Hasil Uji Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispera* L.) Terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) Selama Penelitian

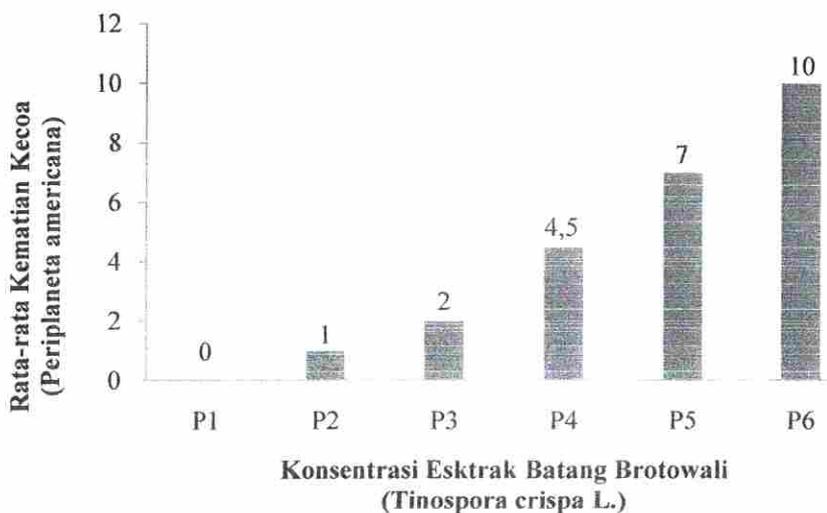
Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P ₀	0	0	0	0	0	0
P ₁	1	1	2	1	4	1
P ₂	2	3	2	1	8	2
P ₃	5	6	4	4	18	4,5
P ₄	7	8	6	7	28	7
P ₅	10	10	10	10	40	10
Total					98	24,5

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera* L.) maka semakin tinggi jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) dan peningkatan kematian kecoa (*Periplaneta americana*) paling tinggi terjadi pada perlakuan P₅ dan jumlah kematian kecoa (*Periplaneta americana*) paling rendah terjadi pada perlakuan P₁.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi P₀ tanpa pemberian ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispera* L.) tidak ada kecoa (*Periplaneta americana*) yang mati, peningkatan rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) terjadi mulai konsentrasi P₁ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu

1. Pada P₂ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu 2. Pada P₃ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu sebesar 4,5. Pada P₄ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu sebesar 7. Pada P₅ jumlah rata-rata mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yaitu sebesar 10. Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang diberikan maka semakin banyak pula jumlah mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*).

Hasil Penelitian tentang pengaruh ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* l.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) yang disajikan dalam bentuk histogram dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar Rata-rata Mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*) Setiap Perlakuan
Keterangan:

- P₀ : Kontrol (aquades murni 375 aquades)
- P₁ : 25 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
- P₂ : 50 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
- P₃ : 75 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
- P₄ : 100 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades
- P₅ : 125 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades

Lampiran 6 Media Pembelajaran

MEDIA PEMBELAJARAN



Oleh:
YULIA ROSALINA

Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.
- 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam division berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.
- 4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Indikator

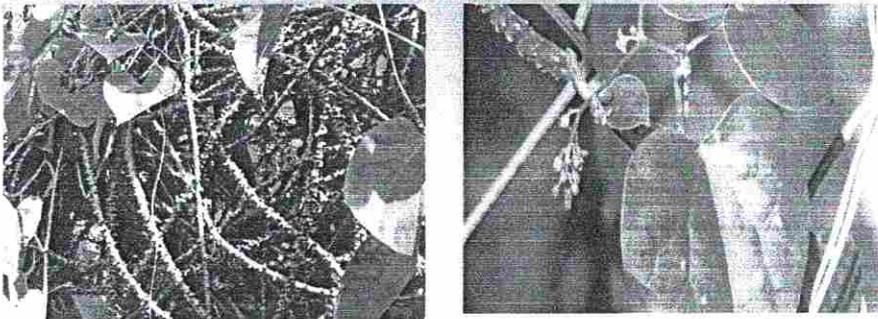
1. Menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali (*Tinospora crispa* L.)
2. Mengidentifikasi morfologi brotowali (*Tinospora crispa* L.)
3. Menyebutkan manfaat batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
4. Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
5. Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
6. Mendeskripsikan batang brotowali sebagai insektisida alami
7. Menjelaskan cara pembuatan ekstrak dari batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
8. Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa (*Periplaneta americana*)
9. Menjelaskan pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
10. Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

Tujuan Pembelajaran

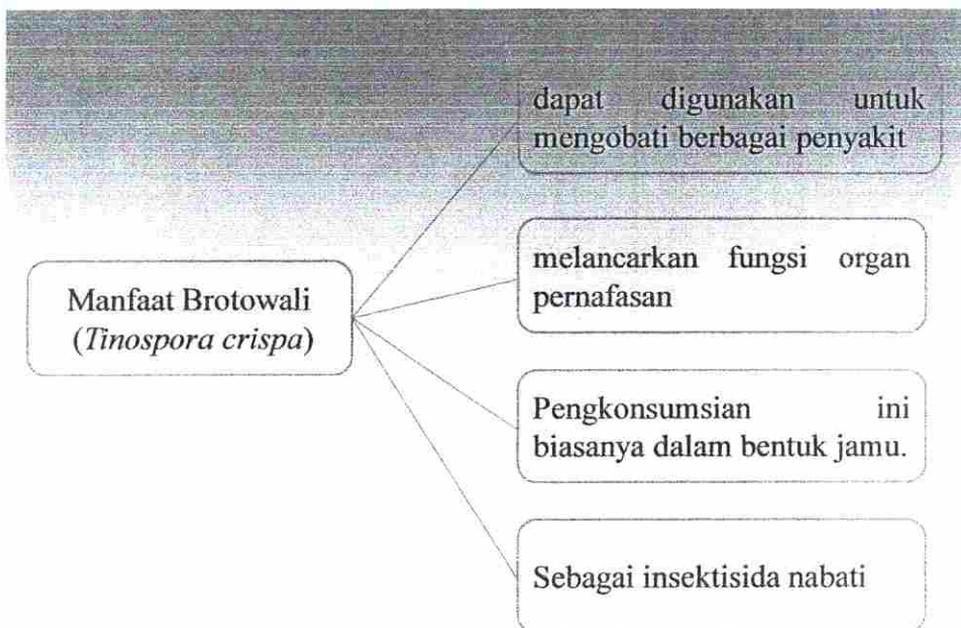
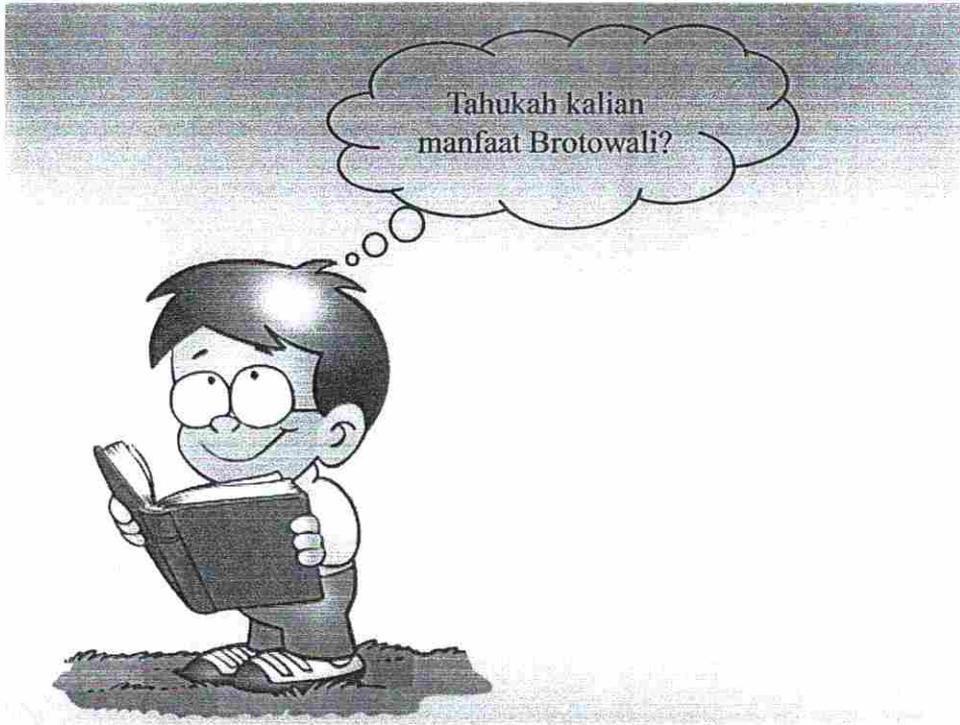
1. Siswa dapat menyebutkan klasifikasi brotowali (*Tinospora crispa* L.)
2. Siswa dapat mengidentifikasi morfologi brotowali (*Tinospora crispa* L.)
3. Siswa dapat menyebutkan manfaat brotowali (*Tinospora crispa* L.)
4. Siswa dapat memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam brotowali (*Tinospora crispa* L.)
5. Siswa dapat menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
6. Siswa dapat mendeskripsikan brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai insektisida nabati
7. Siswa dapat memberitahukan cara pembuatan ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.)
8. Siswa dapat menjelaskan cara pengujian ekstrak brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap kecoa (*Periplaneta americana*)
9. Siswa dapat menjelaskan pengaruh brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
10. Siswa dapat menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)



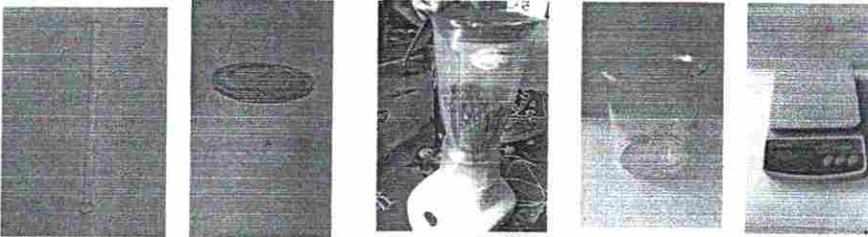
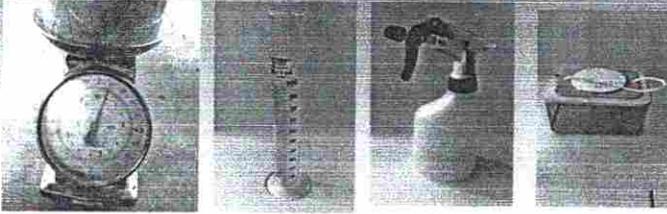
Botowali
(*Tinospora crispa* L.)



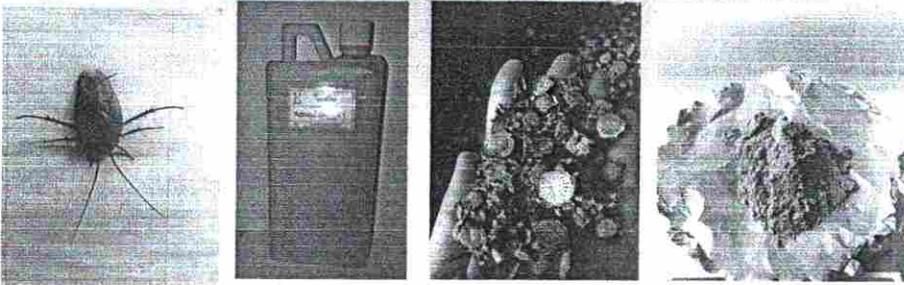
Gambar 1.1 Brotowali
(Asmalia, 2010)



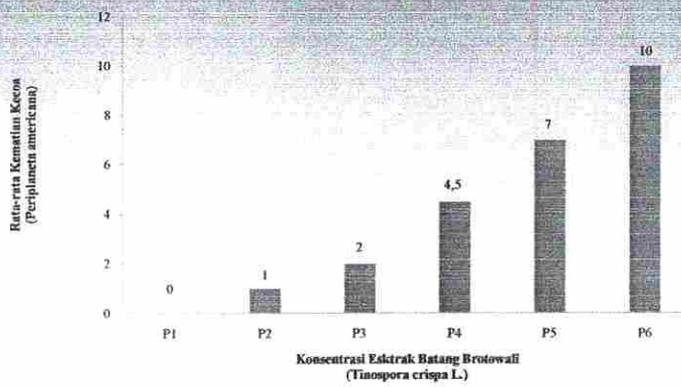
Alat



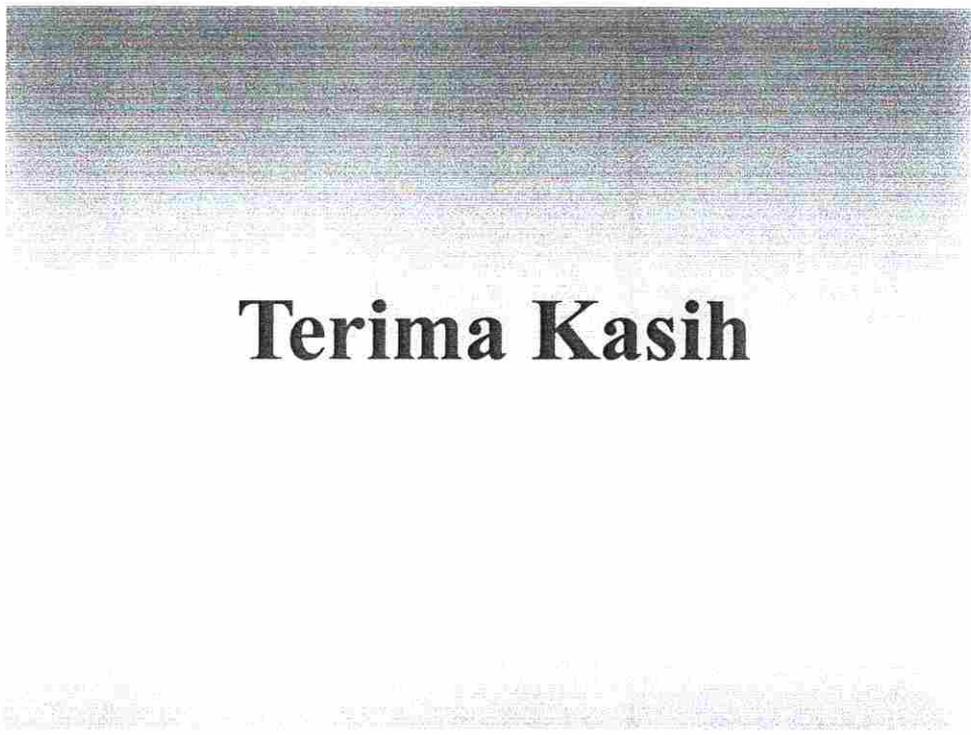
Bahan



Proses Pengujian Ekstrak



Rata-rata Mortalitas Kecoa Setiap Perlakuan



Terima Kasih

Lampiran 7**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

- A. Judul : Tumbuhan (Plantae)
- B. Materi : Biologi
- C. Kelas : X/II
- D. Sekolah : SMA Negeri 2 Palembang

E. Kompetensi Dasar:

- 2. 1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya.
- 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam division berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.
- 4.7 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

F. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 1. Menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
- 2. Mengidentifikasi morfologi brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
- 3. Menyebutkan manfaat batang brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
- 4. Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
- 5. Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
- 6. Mendeskripsikan batang brotowali sebagai insektisida alami
- 7. Menjelaskan cara pembuatan ekstrak dari batang brotowali (*Tinospora cripisa* L.)
- 8. Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa (*Periplaneta americana*)

9. Menjelaskan pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)
10. Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (*Periplaneta americana*)

G. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali
2. Siswa dapat mengidentifikasikan morfologi brotowali
3. Menyebutkan manfaat batang brotowali
4. Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali
5. Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida
6. Mendeskripsikan batang brotowali sebagai insektisida nabati
7. Memberitahukan cara pembuatan ekstrak batang brotowali
8. Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa
9. Menjelaskan pengaruh batang brotowali terhadap mortalitas kecoa
10. Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa

H. Petunjuk Dasar

1. Bacalah literatur mengenai tumbuhan pada handout yang ada
2. Kerjakan lembar kerja siswa sesuai dengan perintah yang tertera

I. Informasi

Secara umum di dalam brotowali terkandung berbagai senyawa kimia antara lain amilum, pikroretin, pikroretosida, alkaloida, saponin, dan tanin (IGP Santa dan Prajogo EW, 1998). Menurut Arbiastutie dan Mufilihati (2008) alkaloid merupakan substansi yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat toksik. Kandungan alkaloid dalam batang brotowali memiliki fungsi sebagai

antifeedant dan insektisida sebagai racun kontak dan racun perut bagi serangga (Astuti, 2014).

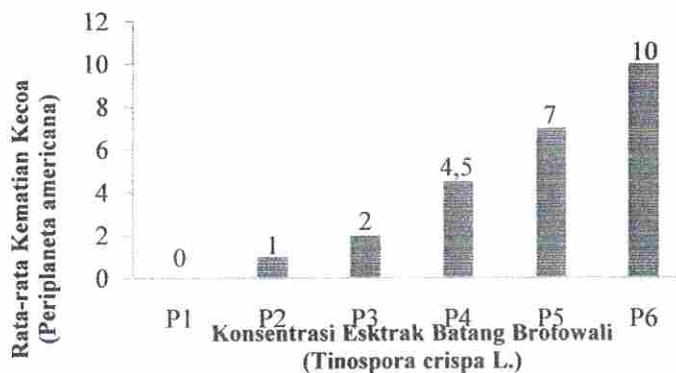
Menurut Nurrosjid (2003) pada ekstrak batang brotowali mengandung alkaloid yang bersifat racun aktif yang tersusun dari karbon, hidrogen dan nitrogen yang dapat merusak sistem syaraf, mengganggu pernapasan dan merusak kemampuan reproduksi, sehingga penggunaan ekstrak batang brotowali dapat mengurangi penyebaran dan mengusir kecoa.

J. Langkah kerja:

1. Bacalah handout yang ada tentang brotowali
2. Jawablah pertanyaan yang telah disediakan pada saat permainan *talking stick*

K. Pertanyaan:

1. Sebutkan klasifikasi brotowali!
2. Berikan 3 contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali
3. Sebutkan 3 manfaat brotowali
4. Jelaskan cara alkaloid sebagai insektisida terhadap mortalitas kecoa
5. Perhatikan diagram berikut ini.



Keterangan:

- P₀ : Kontrol (aquades murni 100 ml aquades)
 P₁ : (25 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades)
 P₂ : (50 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades)

- P₃ : (75 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades)
P₄ : (100 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades)
P₅ : (125 gram ekstrak batang brotowali /375 ml aquades)

Berdasarkan diagram tersebut jawablah pertanyaan berikut:

- a. Pada konsentrasi berapakah yang dapat menyebabkan kematian kecoa paling tinggi?
- b. Buatlah kesimpulan dari diagram tersebut!

LEMBAR JAWABAN

Nama:

Kelas :

1. A B C D E

2. A B C D E

3. A B C D E

4. A B C D E

5. A B C D E

6. A B C D E

7. A B C D E

8. A B C D E

9. A B C D E

10. A B C D E

11. A B C D E

12. A B C D E

13. A B C D E

14. A B C D E

15. A B C D E

16. A B C D E

17. A B C D E

18. A B C D E

19. A B C D E

20. A B C D E

Kunci Jawaban

1	A	11	B
2	B	12	C
3	A	13	D
4	E	14	A
5	D	15	D
6	D	16	B
7	E	17	A
8	C	18	E
9	C	19	A
10	E	20	A

Lampiran 8

INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF

Berilah tanda (x) pada huruf a, b,c, d, dan e pada jawaban yang dianggap benar!

1. Nama ilmiah tumbuhan brotowali adalah...

- a. *Tinospora crispa* L
- b. *Carica papaya*
- c. *Aloe vera*
- d. *Chromolaenaodorata*
- e. *Hibiscus rosasinensis*

2. Berikut ini yang merupakan family dari tumbuhan brotowali adalah....

- a. Asteraceae
- b. Menispermaceae
- c. Rubiaceae
- d. Apocynaceae
- e. Euphorbiaceae

3. Perhatikan ciri-ciri tumbuhan berikut

- 6) Tumbuhan perdu yang arah tumbuhnya ke atas
- 7) Merupakan tanaman pagar
- 8) Merambat dengan panjang mencapai 2,5 m ataulebih
- 9) Batang sebesar jari kelingking, berbintil- bintil rapat,dan rasanya pahit
- 10) Memiliki senyawa saponin dan flavonoid

Tumbuhan yang dimaksud adalah...

- f. Brotowali
- g. Rotan
- h. Sirih
- i. Talas
- j. Jati

4. Batang brotowali memilki ciri sebagai berikut, *kecuali*

- a. Panjang mencapai 2,5 m atau lebih
- b. Berbintil rapat
- c. Rasanya pahit
- d. Batang sebesar jari kelingking
- e. Berbentuk bulat dan warna hijau muda

5. Batang brotowali memiliki bentuk...
 - a. Bulat dan bergerigi
 - b. Bulat dan berombak
 - c. Jantung dan berujung gerigi
 - d. Jantung dan berujung lancip
 - e. Bulat dan berujung tumpul

6. Dibawah ini yang merupakan manfaat batang brotowali, *kecuali*...
 - a. Sebagai tanaman obat tradisional
 - b. Melancarkan fungsi organ pernafasan
 - c. Menurunkan kadar gula
 - d. Merusak lingkungan
 - e. Bisa digunakan untuk menghambat larva

7. Berikut ini adalah zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali, *kecuali*....
 - a. Glikosida
 - b. Palmatin
 - c. Zat Pati
 - d. Kolulin
 - e. Karbohidrat

8. Batang brotowali mengandung 2 senyawa metabolik sekunder yaitu...
 - a. Flavonoid dan tanin
 - b. Saponin dan tanin
 - c. Alkaloid dan Flavonoid
 - d. Saponin dan flavonoid
 - e. Minyak atsiri dan tanin

9. Batang brotowali memiliki kandungan Alkaloid dan Flavonoid dengan fungsi sebagai *Insektisida nabati* yang artinya....
 - a. Membunuh serangga
 - b. Membunuh hama
 - c. Membunuh bakteri
 - d. Membunuh virus
 - e. Membunuh larva

10. Ekstrak batang brotowali digunakan sebagai Insektisida nabati dikarenakan....
 - a. Mudah didapat
 - b. Batang brotowali bias dijadikan insektisida alami
 - c. Tidak merusak lingkungan
 - d. Mengandung Alkaloid dan Flavonoid
 - e. a, b, c dan d benar

11. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak batang brotowali adalah....
 - a. Alkohol dan batang brotowali
 - b. Aquades dan batang brotowali
 - c. Cuka dan batang brotowali
 - d. Methanol dan batang brotowali
 - e. Spiritus dan batang brotowali

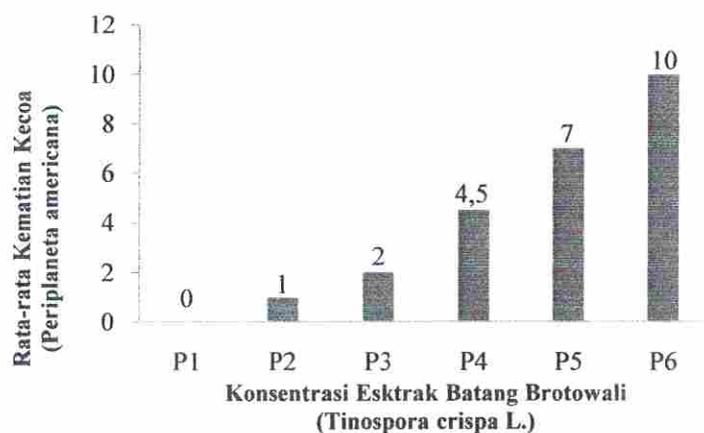
12. Waktu yang diperlukan untuk melakukan maserasi adalah....
 - a. 10 jam
 - b. 1 jam
 - c. 24 jam
 - d. 12 jam
 - e. 2 jam

13. Alasan dipilihnya kecoa dewasa sebagai bahan penelitian karena...
 - a. Tahap akhir dari larva
 - b. Tidak bias bertahan lama dengan lingkungan baru
 - c. Belum memiliki sayap yang sempurna
 - d. Sudah memiliki organ-organ yang lengkap dan stabil terhadap lingkungan
 - e. Bisa beradaptasi dengan lingkungan

14. Rentang waktu yang diperlukan dalam pengamatan terhadap mortalitas kecoa selama...
 - a. 6 jam
 - b. 1 jam
 - c. 4 jam
 - d. 2 jam
 - e. 3 jam

15. Pengaruh yang ditimbulkan dari penggunaan ekstrak batang brotowali terhadap kecoa adalah...
- Larva bertambah banyak
 - Mengalami natalitas
 - Tidak ada pengaruh apapun
 - Mengalami mortalitas
 - terjadi kerusakan pada abdomen
16. Batang brotowali memiliki rasa pahit, apabila termakan oleh serangga akan menyebabkan....
- Sulit bernapas
 - Kerusakan sel
 - Terhambatnya kerja saraf
 - Iritasi pada lambung
 - Kerusakan membrane sel
17. Berikut pernyataan yang benar tentang kecoa adalah....
- Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi ekstrak batang brotowali
 - Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi madu
 - Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi ekstrak bunga mawar
 - Kecoa akan mengalami mortalitas apabiladiberi air gula
 - Kecoa akan mengalami mortalitas apabila diberi ekstrak buah nanas

Grafik berikut ini untuk soal nomor 18-20



Keterangan:

P₀ : Kontrol (aquadesmurni 100 ml aquades)

P₁ : (25gram ekstrakbatangbrotowali/375 ml aquades)

- P_2 : (50gram ekstrakbatangbrotowali/375 ml aquades)
 P_3 : (75 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades)
 P_4 : (100 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades)
 P_5 : (125 gram ekstrak batang brotowali/375 ml aquades)
18. Ekstrak batang brotowali yang memiliki pengaruh paling baik terhadap mortalitas larva kecoa terdapat pada konsentrasi...
- P_1 (25 gram)
 - P_2 (50 gram)
 - P_3 (75 gram)
 - P_4 (100 gram)
 - P_5 (125 gram)
19. Berdasarkan diagram diatas, pemberian perlakuan yang tidak mengalami mortalitas adalah....
- P_0
 - P_1
 - P_2
 - P_3
 - P_4
20. Kesimpulan dari data hasil penelitian pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa adalah....
- Semakin banyak perlakuan maka semakin banyak kecoa yang mati
 - Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi jumlah mortalitas kecoa
 - Perlakuan P_0 tidak berpengaruh terhadap mortalitas kecoa
 - Rata-rata kematian kecoa pada P_5 sebanyak 10 ekor
 - Perlakuan P_3 paling berpengaruh terhadap mortalitas kecoa

Lampiran 9 Matrik Soal

No.	Indikator	No. Soal	Jumlah
1	Menyebutkan klasifikasi tumbuhan brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	1 dan 2	2
2	Mengidentifikasi morfologi brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	3, 4, dan 5	3
3	Menyebutkan manfaat batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	6	1
4	Memberikan contoh zat-zat yang terkandung dalam batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	7	1
5	Menyebutkan 2 senyawa metabolik sekunder yang berperan sebagai insektisida	8 dan 9	2
6	Mendeskripsikan batang brotowali sebagai insektisida nabati	10	1
7	Menjelaskan cara pembuatan ekstrak dari batang brotowali (<i>Tinospora crispa</i> L.)	11 dan 12	2
8	Menjelaskan cara pengujian ekstrak batang brotowali terhadap kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	13 dan 14	2
9	Menjelaskan pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	15, 16 dan 17	3
10	Menginterpretasikan data hasil penelitian melalui grafik tentang pengaruh ekstrak batang brotowali terhadap mortalitas kecoa (<i>Periplaneta americana</i>)	18, 19 dan 20	3
Total Soal			20

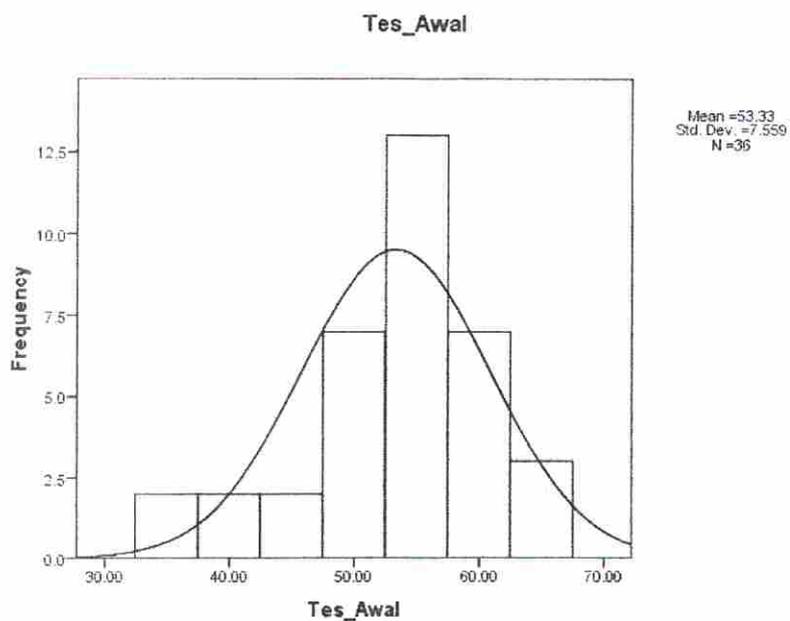
**Lampiran 10. Hasil Evaluasi Tes Awal dan Tes Akhir Siswa SMA Negeri 2
Palembang Kelas X IPA 6 Semester 2 Tahun Ajaran 2017/2018**

NO	NAMA	L/P	Nilai	
			Tes Awal	Tes akhir
1	ALIS SAHARA	P	40	70
2	DHEA FARAH SALSABILA	P	55	80
3	DWIKI SATRIA AL FARIZ	L	65	100
4	ELSA RAHMAYANTI	P	50	90
5	ENJELIA BERLIANA MAHARANI	P	55	95
6	FADILLAH ANGGRAINI	P	50	95
7	FATMALIA CAN	P	60	85
8	FERDY SYAH	L	55	85
9	HAFIZ PRASETYO	L	55	80
10	KALIKAB AL HAFIZ	L	65	100
11	K. M. FADHIL ATTALARIK	L	55	90
12	M. AJI WIRAGUNA	L	50	90
13	M. CHAIDAR RAMADHAN	L	55	95
14	M. FARHAN AL FARISI PUTRA	L	45	80
15	M. ISFANULIZA PUTRA	L	40	75
16	M. ISRA AL HUDA	L	50	100
17	M. MAULIDI	L	55	90
18	M. NABIL IKHSAN	L	55	85
19	M. RAFLI SAPUTRA	L	65	100
20	M. RIZKY HARIANSYAH	L	60	100
21	M. VIKRI SAPUTRA	L	55	95
22	MEISYA CAROLINE	P	50	95
23	MAULIN	P	35	75
24	NABILA KURNIA	P	60	100
25	NADYA SALSABILA	P	60	100
26	NIKADEK VENSI DENANTA	P	45	80
27	NURHASANAH AFFIQHA SEPTIARA	P	55	100
28	NYAYU ANDINI	P	55	95
29	NYAYU FADIAH	P	60	95
30	PUJI NOVA UTAMI	P	60	90
31	PUTRI SHAFBRILLAH	P	55	100
32	PUTRI YOANDA	P	50	85
33	RAHANADI MIDARNA	L	35	80
34	RANDIKA	L	50	90
35	RAYSSA RAHMAWATI KUSUMA	P	55	95
36	RIFQI ROZAN	L	60	100

Lampiran 11. Hasil Analisis Data Pengajaran Menggunakan SPSS 16.0

Tes_Awal

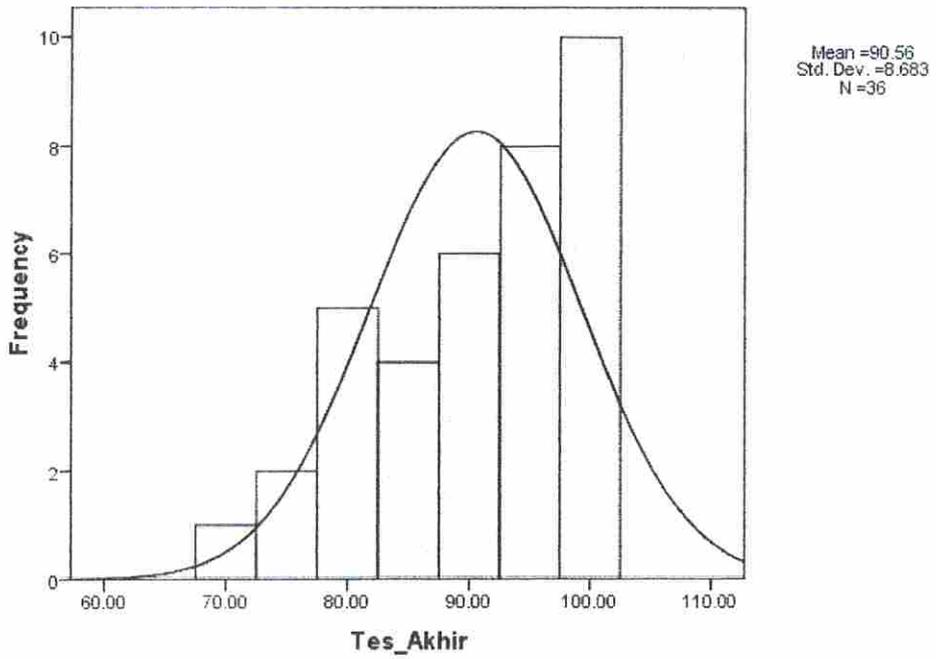
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	35	2	5.6	5.6	5.6
	40	2	5.6	5.6	11.1
	45	2	5.6	5.6	16.7
	50	7	19.4	19.4	36.1
	55	13	36.1	36.1	72.2
	60	7	19.4	19.4	91.7
	65	3	8.3	8.3	100.0
	Total	36	100.0	100.0	



Tes_Akhir

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	70	1	2.8	2.8	2.8
	75	2	5.6	5.6	8.3
	80	5	13.9	13.9	22.2
	85	4	11.1	11.1	33.3
	90	6	16.7	16.7	50.0
	95	8	22.2	22.2	72.2
	100	10	27.8	27.8	100.0
	Total	36	100.0	100.0	

Tes_Akhir



Statistics

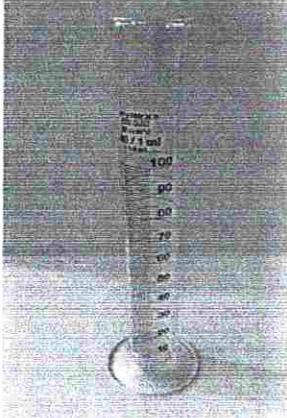
		Tes_Awal	Tes_Akhir
N	Valid	36	36
	Missing	0	0
Mean		53.3333	90.5556
Std. Error of Mean		1.25988	1.44719
Median		55.0000	92.5000
Mode		55.00	100.00
Std. Deviation		7.55929	8.68313
Variance		57.143	75.397
Range		30.00	30.00
Minimum		35.00	70.00
Maximum		65.00	100.00
Sum		1920.00	3260.00

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Tes_Akhir - Tes_Awal	3.72222E1	6.02903	1.00484	35.18229	39.26215	37.043	35	.000

Lampiran 12. Alat dan bahan penelitian

1. Alat



Gelas ukur 100 ml



Timbangan



Sprayer



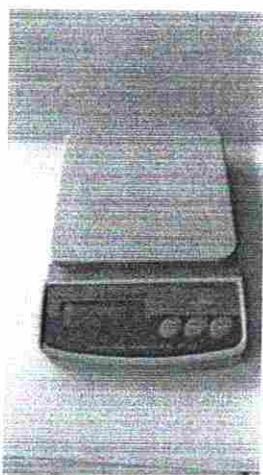
Toples



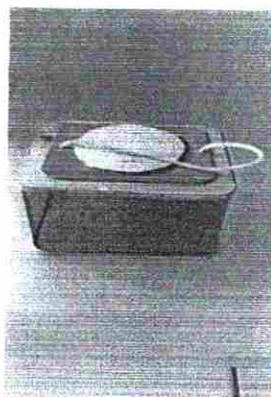
Blender



Gelas kimia



Timbangan digital

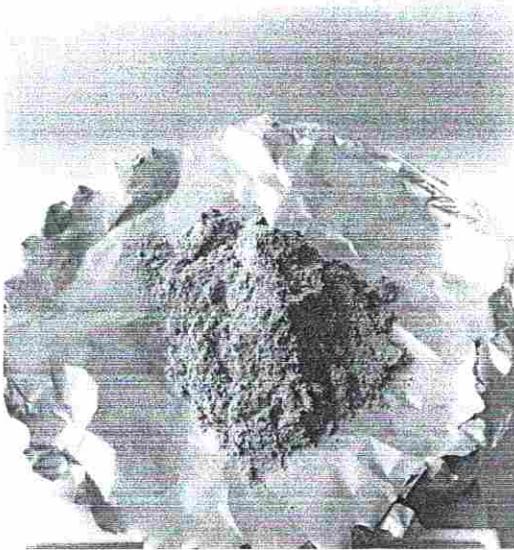


Kandang

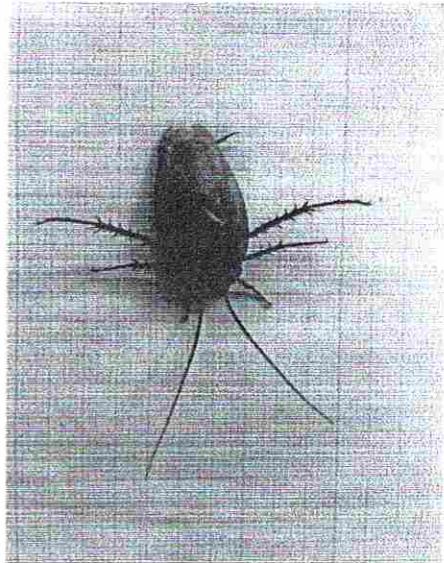


Pengaduk

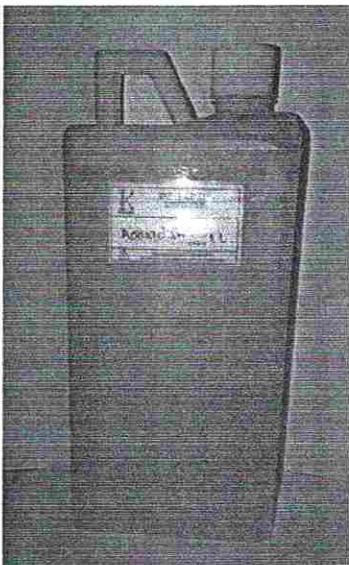
. Bahan



Ekstrak Batang Brotowali



Aquades



Aquades

. Cara Pembuatan Ekstrak Brotowali



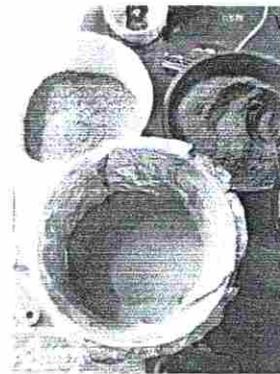
Brotowali yang sudah dikeringkan



Brotowali diblender (dihaluskan)



Pengayakan



Brotowali yang sudah diayak



Penimbangan Serbuk



Serbuk dimasukkan ke dalam toples dan diberi aquades dan dimaserasi selama 1 hari



Pemerasan Ekstrak Brotowali



Pemerasan Ekstrak Brotowali



Hasil pemerasan dimasukkan kedalam botol
Sprayer



Ekstrak siap digunakan

4. Pemberian Perlakuan pada Kecoa



Kecoa

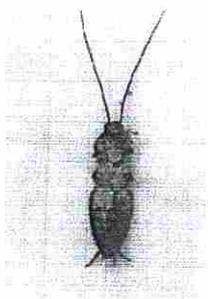


Denah RAL



Proses penyemprotan





Kecoa yang siap diteliti

Lampiran 13. Foto Pengajaran di SMA Negeri 3 Palembang



Guru membagikan soal tes awal



Guru menjelaskan materi



Guru membagikan handout



Siswa mempelajari handout



Siswa memulai *talking stick*



Siswa yang mendapat pertanyaan dari *talking stick*



Siswa mengerjakan tes akhir

Lampiran 14 Kemajuan Skripsi Pembimbing 1

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LAPORAN KEMAJUAN
BIMBINGAN SKRIPSI



Nama : Yulia Rosalina

Nim : 342011122

Judul : Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang

Dosen Pembimbing: 1. Drs. Suyud Abadi, M.Si.
 2. Drs. Nizkon, M.Si.

Pertemuan Ke-	Pokok Bahasan	Catatan/Komentar	Paraf&Tanggal Konsultasi	Tanggal Selesai
1	Usul Judul	ACC		
2	Proposal BAB 1	ACC	9 Agustus 2015	
3	Proposal BAB 2	ACC	22 Sep 2015	
4	Proposal BAB 3	Perbaikan Kegiatan Pembelajaran	29 Sep 2015	
5	Proposal BAB 3	ACC seminar	1 Oktober 2015	
6	Seminar	Perbaikan	10 Oktober 2015	

6	Perbaikan proposal BAB 1, 2, 3	Lanjut Penelitian	14 Maret 2015	
7	BAB 4 Hasil	Perbaikan Penulisan	7 November 2016	
8	BAB 4 dan RPP	Lanjut Pengajaran	4 Feb 2017	
9	BAB 4, 5 dan 6	Perbaikan 4 dan 6	23 Feb 2017	
10	BAB 5	ACC	23 Feb 2017	
11	BAB 4 dan 6	ACC	24 Feb 2017	
12	Abstrak	ACC	24 Feb 2017	
13	Daftar isi Daftar tabel, gambar, pustaka	ACC & dipersilahkan daftar ujian skripsi	24 Feb 2017	

Lampiran 15 Kemajuan Skripsi Pembimbing 2

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LAPORAN KEMAJUAN BIMBINGAN SKRIPSI



Nama : YULIA ROSALINA
 NIM : 3A 2011 122
 Judul : Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*
 L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas
 Kecoa (*Periplaneta americana*) dan Pengajarannya
 di SMA Negeri 2 Palembang

Dosen Pembimbing : 1. Drs. SUYUD ABADI, M.Si
 2. Drs. NIZKON, M.Si

Pertemuan ke-	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Paraf & Tgl. Konsultasi	Tanggal Selesai
1	Abdul	ACC		uk
2	Bab 1	Perbaiki	25/6 2015	uk
3	Bab 1	Perbaiki	20/6 2015	uk
4	Bab 1	ACC	7/8 2015	uk
5	Bab 2	Perbaiki	29/6 2015	uk
6	Bab 2	Perbaiki	6/9 2015	uk
7	Bab 2	ACC	13/9 2015	uk
8	Bab 2	ACC	23/9 2015	uk
9	Seminar	Perbaiki		uk
10	Bab 1	Perbaiki	10/11 2015	uk
11	Bab 1	Perbaiki	17/11 2015	uk
	Bab 2	Perbaiki	11	uk
12	Bab 1	ACC	22/11 2015	uk
	Bab 2	Perbaiki		

Pertemuan ke-	Pokok Bahasan	Catatan / Komentar	Paraf & Tgl. Konsultasi	Tanggal Selesai
B	Bab 2 Bab 3	ACC Perbaiki	Yk	11/3/2016
14	Bab 3 Bab 2	ACC Atur jadwal penelitian LKS & Hand out	Yk	18/3/2016
15	Bab 4 Rpp	Perbaiki Perbaiki LKS & Hand out materi	Yk	7/2016 /11
16	Rpp	Perbaiki ACC	Yk	4/2017
17	Rpp	ACC	Yk	
18	Bab 4 Bab 5 & 6	ACC Perbaiki	Yk	22/2017 /2
19	Bab 5 Bab 6, Abstrak, Kata Pengantar, Daftar	ACC Perbaiki	Yk	23/2017 /2
20	Bab 6 Abstrak Kata Pengantar Daftar isi, tabel gambar & lamp	ACC Evaluasi kembali untuk daftar Ujian skripsi	Yk	24/2017 /2

Lampiran 16 SK Pembimbing



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI**

Alamat : Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Telp. (0711) 510842.
Fax (0711) 513078, E-mail: fkip_ump@yahoo.com

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
Nomor: 122/G.17.2/KPTS/FKIP UMP/IX/2016**

Tentang

**Pengangkatan Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi Mahasiswa
FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang**

MEMPERHATIKAN:

Hasil Rapat Pimpinan diperluas Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang tentang pembimbing penulisan skripsi

MENIMBANG:

- bahwa untuk kelancaran mahasiswa FKIP UMP dalam menyelesaikan program studinya, diperlukan pengangkatan dosen pembimbing penulisan skripsi
- bahwa sehubungan dengan butir a di atas, dipandang perlu diterbitkan surat keputusan pengangkatan sebagai landasan hukumnya

MENINGAT:

- Piagam Pendirian Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 036/III.SMs.79/80;
- Qaidah Perguruan Tinggi Muhammadiyah
- UU RI Nomor 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
- Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang Nomor: 216/E-1/KPTS/UMP/VII/2015, tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang;

MEMUTUSKAN**MENETAPKAN:**

Pertama : Mengangkat dan menetapkan dosen pembimbing penulisan skripsi mahasiswa FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

Nama	NIM	Dosen Pembimbing
Yulia Rosalina	342011122	1. Drs. Suyud Abadi, M.Si 2. Drs. Nizkon, M.Si

Kedua : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 1 September 2016 sampai dengan 30 Desember 2016 dan dapat diperpanjang, dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di : Palembang
Pada tanggal : 30 Dzulkaidah 1437 H.
1 September 2016 M

Dekan,

Drs. H. Erwin Bakti, M.Si.
NIM/NIDN 844147/0010018001

Tembusan:

- Ketua Program Studi
- Dosen Pembimbing

Lampiran 17 Usul Judul Skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI

Alamat : JL. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telp. 0711-510842
 Fax (0711) 513078, E-mail : fkip_ump@yahoo.com

USUL JUDUL DAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Yulia Rosalina
 Nim : 34 2011 122
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi :

1. Pengaruh Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Terhadap Mortalitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Serta Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang
2. Uji Efektifitas Daya Anthelmintik Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Terhadap Mortalitas Cacing Gelang Ayam (*Ascaridia galii*) Serta Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang
3. **Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) Serta Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang**

Diusulkan Judul Nomor : 3

Pembimbing I : Drs. Suyud Abadi, M.Si

Pembimbing II : Drs. Nizkon, M.Si

()
 ()

Palembang, April 2015

Ketua Program Studi,



Drs. Dewi Reti, S.Si, M.Si

Dibuat Tiga Rangkap

1. Ketua Program Studi
2. Pembimbing I
3. Pembimbing II

Lampiran 18 Undangan Seminar Proposal



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI**

Alamat: Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Telp.(0711) 510842,
Fax (0711) 513078, E-mail: fkip_ump@yahoo.com

No. : 102/619/KPS B0/FKIP UMP/2015

Hal. : Undangan Simulasi Proposal

Palembang, September 2015

Yth. Bpk/Ibu

Dosen Pembimbing Skripsi

FKIP Universitas Muhammadiyah

Palembang

Assalamualaikum warohmatullohi wabarokatuh

Saya mengharapkan kehadiran Bapak/Ibu pada Simulasi Proposal Penelitian Mahasiswa Program Studi Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang.

Nama : Yulia Rosalina

NIM : 342011122

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.)
Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kecoa
(*Periplaneta americana*) dan Pengajarannya di SMA Negeri
2 Palembang

Dosen Pembimbing:

1. Drs. Suyud Abadi, M.Si

→ Paraf

2. Drs. Nizkon, M.Si

→ Paraf

Yang akan dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 01 Okt 2015

Pukul : 10 00 WIB

Tempat : Gedung FKIP UMP

Atas perhatian dan kehadiran Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum warohmatullohi wabarokatuh



A. Kenna Program Studi,

Sun Dewryeti, S.Si., M.Si.

Lampiran 19 Daftar Hadir Seminar



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI

Alamat: Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Telp.(0711) 510842,
 Fax (0711) 513078. E-mail: fkip_ump@yahoo.com

DAFTAR HADIR SIMULASI PROPOSAL PENELITIAN

Nama : Yulia Rosalina
 NIM : 342011122
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Kececa (*Periplaneta americana*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang

Dosen Pembimbing:

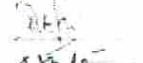
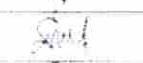
1. Drs. Suyud Abadi, M.Si → Paraf ()
2. Drs. Nizkon, M.Si → Paraf ()

dilaksanakan pada

Hari, tanggal : Kamis, 01 Oktober 2015

Pukul : 10.00 WIB

Tempat : Gedung FKIP UMP

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Yulia Rosalina	Mahasiswa	
2.	Muzet ...	Mahasiswa	
3.	Yulia ...	Mahasiswa	
4.	Nadiana Rafika Putri	Mahasiswa	
5.	Vivian dani sasari	Mahasiswa	
6.	Seri Yuliani	Mahasiswa	
7.	... Ananda	Mahasiswa	
8.	Shara ...	Mahasiswa	
9.	Amanda ...	Mahasiswa	
10.	Mardiana	Mahasiswa	
11.	Zega Fanes	Mahasiswa	
12.	... Septiana	Mahasiswa	



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI**

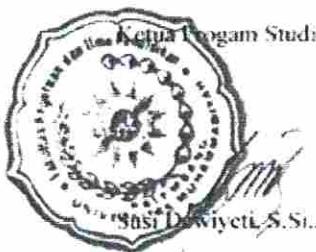
Alamat: Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang Telp.(0711) 510842,
Fax (0711) 513078, E-mail: fkip_ump@yahoo.com

13.	Helen Devi Sita	Mahasiswa	Helen
14.	Nurhasanah Liana Jorah	Mahasiswa	Nur
15.	Rizki Hamalia	"	Rizki
16.	Sri Rena Dewi	"	Sri
17.	Murtik Satiman	"	Murtik
18.	Endah Rosdiyana	"	Endah
19.	Nadya	"	Nadya
20.	MIKRIANSYA TRAVOLTA	"	Mikri
21.	Jepri Gunawan	"	Jepri
22.	Yusuf Supri	"	Yusuf
23.	Yusuf Darmasari	"	Yusuf
24.	Eka Fatma Sari	"	Eka
25.	Rike Septiani	"	Rike
26.	Trisnawati	"	Trisna
27.	Mandala Putra	"	Mandala
28.	Dewi Realita	Mahasiswa	Dewi
29.	Putri Kurnia	"	Putri
30.	Gr Rahayu	"	Gr

Palembang, 04 Oktober 2015

Notulen

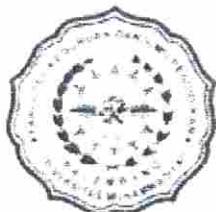
Silwangy Eka Putri



Ketua Program Studi

Susi Dwiyetti, S.Si., M.Si.

Lampiran 20 Surat Permohonan Riset ke Laboratorium Biologi FKIP



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

STATUS DISAMAKAN TERAKREDITASI

Alamat: Jalan S. Yasin 111, Palembang, 30132, Telp. 071-7920001 S. 0842

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 0281/G.17.3/FKIP UMP/III/2016
 Hal : **Permohonan Riset**

21 Jumadilawal 1437 H.
 1 Maret 2016 M.

Yth. Kepala Laboratorium Biologi
 FKIP Universitas Muhammadiyah
 Palembang

Assalamualaikum w. w.,

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : **Yulia Rosalina**
 NIM : 342011122
 Program Studi : *Pendidikan Biologi*

untuk melakukan riset di laboratorium Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "**Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap Mortalitas Kecoa (*Pariplaneta americana*) serta Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang**".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wasalam
 Dekan
 Fu.b. Wakil Dekan I.


Gunawan Ismail, S.Pd., M.Pd.
 NBM/NIDN 583856/0204017101

Lampiran 21 Surat Permohonan Riset ke SMA Negeri 2 Palembang



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

STATUS DISAMAKAN / TERAKREDITASI

Alamat : Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263 Telepon 510842

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 1757 /G.17.3/FKIP UMP/XII/2016
 Hal : **Permohonan Riset**

10 Safar 1438 H.
 10 November 2016 M.

Yth. Kepala Dinas Pendidikan
 Pemuda dan Olahraga
 Kota Palembang

Assalamualaikum w. w. .

Ba'da salam, semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Amin.

Kami mohon kesediaan Saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa:

Nama : **Yulia Rosalina**
 NIM : 342011122
 Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melakukan riset di lingkungan SMA Negeri 2 Palembang dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "**Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang**".

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq walhidayah

Wasalam
 a.n. Dekan
 Wakil Dekan I.


Dr. H. Rusdy AS, M.Pd.
 NBM/NIDN / 882606/0007095908

Lampiran 22 Surat Izin Pengajaran dari DISPORA



PEMERINTAH KOTA PALEMBANG
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAAHRAGA
 Jalan. Dr. Wahidin No. 03 Telp./Fax. 0711 - 350665 353007
 Website : www.disdikpora.palembang.go.id email : disdikpora_plg@yahoo.co.id
PALEMBANG



Palembang, 23 November 2016

Nomor : 070/2182/26.8/PN/2016
 Lampiran : -
 Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
 Dekan FKIP Univ. Muhammadiyah
 di-
 Palembang

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : 1757/G.17.3/FKIP UMP/XI/2016 tanggal 10 November 2016 tersebut diatas, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak berkeberatan memberikan izin Penelitian yang dimaksud kepada:

Nama : YULIA ROSALINA
 N I M : 342011122
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Untuk mengadakan Penelitian di SMA Negeri 2 Palembang dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "PENGARUH EKSTRAK BATANG BROTOWALI (TINOSPORA CRISPA L.) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS KECOA (PERIPLANETA AMERICANA) DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 2 PALEMBANG".

Dengan Catatan :

1. Sebelum melakukan Penelitian terlebih dahulu melapor kepada Kepala UPTD Dikpora Kec. Ilir Barat 1 Palembang dan Kepala SMA Negeri 2 Palembang
2. Penelitian tidak diizinkan menanyakan soal politik dan melakukan Penelitian yang sifatnya tidak ada hubungannya dengan judul yang telah ditentukan
3. Dalam melakukan Penelitian, peneliti harus mentaati Peraturan dan Perundang-Undangan yang berlaku
4. Apabila izin Penelitian telah habis masa berlakunya, sedangkan tugas Penelitian belum selesai maka harus ada perpanjangan izin
5. Surat izin berlaku 3 (tiga) bulan terhitung tanggal dikeluarkan
6. Setelah selesai mengadakan Penelitian harus menyampaikan laporan tertulis kepada Kepala Dinas Dikpora Kota Palembang melalui Kasubbag Umum

Demikianlah surat izin ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

a.n. Kepala Dinas
 Sekretaris.

Drs. H. Karim Kasim, SH,MM
 Pembina
 NIP. 196208011985101001

Tembusan :

1. Kepala UPTD Dikpora Kec. Ilir Barat 1 Palembang
2. Kabid SMP/SMA/SMK
3. Kepala SMA Negeri 2 Palembang
4. Arsip.

Lampiran 23 Surat Hasil Penelitian di SMA Negeri 2 Palembang



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 PALEMBANG
TERAKREDITASI A (AMAT BAIK)
Jalan Puncak Sekuning No 84 Palembang Telp 0711-350796
Website: www.sman2palembang.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor 070 / 048/ SMAN.2 / 2017

Berdasarkan surat Kepala Dinas Dikpora Kota Palembang Nomor : 070/2182/26.8/PN/2016 tanggal 23 November 2016 perihal Izin Penelitian, maka yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 2 Palembang, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **YULIA ROSALINA**
NIM : 342011122
Program Studi : Pendidikan Biologi
Sekolah / Universitas : FKIP Universitas Muhammadiyah
Waktu Penelitian : 20 Februari 2017

Telah mengadakan Penelitian / Riset di SMA Negeri 2 Palembang, dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

"PENGARUH EKSTRAK BATANG BROTOWALI (TINOSPORA CRISPA L) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS KECOA (PERIPLANETA AMERICANA) DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 2 PALEMBANG ".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Palembang, 21 Februari 2017

Kepala Sekolah,



Drs. SYAMSUL BACHRI, M.Si

Pembina Tk.I

NIP 195911151986031011

Lampiran 24 Hasil Uji Fitokimia dari Laboratorium MIPA UNSRI

	LABORATORIUM PENGUJIAN TERPADU JURUSAN KIMIA FMIPA UNIVERSITAS SRIWIJAYA <small>Jalan Raya Palembang Prabumulih Km 32 Indralaya</small> <small>Telp. 0711-580269 Fax. 0711-580269</small>	Edisi/Revisi : 1/2
		Tanggal Terbit : 20 Oktober 2012
		Halaman : 2 dari 3
		Kode No. : LR-2.10.2-1.1-FMIPA
LAPORAN PENGUJIAN		

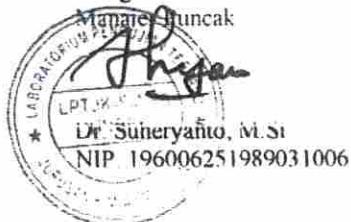
No. 18-LHU-2016-LPT-FMIPA

Sampel berasal dari : Yulia Rosalina
 Alamat : Universitas Muhammadiyah Palembang
 Diambil oleh : Yulia Rosalina
 Diterima tanggal : 14 Maret 2016
 Tanggal analisa : 22 Maret 2016
 Nama sampel/jenis sampel : Serbuk brotowali / Padat
 Kondisi sampel : Serbuk halus warna hijau
 Kode Lab : T1515.LPT.140316

No	Parameter	Sampel	Uji/Analisa	Penyala
1	Alkaloid	-	Positif	Analisa kualitatif
2	Steroid	-	Negatif	Analisa kualitatif
3	Terpenoid	-	Negatif	Analisa kualitatif
4	Tannin	-	Positif	Analisa kualitatif
5	Saponin	-	Positif	Analisa kualitatif
6	Flavonoid	-	Positif	Analisa kualitatif

Keterangan : Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan barang yang di uji
 Laporan pengujian tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya, tanpa persetujuan dari Laboratorium Pengujian Terpadu Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

Mengetahui,
Manajer Tuncak



Indralaya, 22 Maret 2016
Manajer Teknis



Dr. rer. nat. Ristidjan Mohadi
 NIP. 197711272005011003

Lampiran 25**RIWAYAT HIDUP**

Yulia Roslina dilahirkan di Talang Balai Baru pada tanggal 6 Juli 1993. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Mukmin dan Ibu Karimah. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Talang Balai tahun 1999-2005. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Tanjung Raja tahun 2005-2008 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kayu Agung tahun 2008-2011.

Pendidikan selanjutnya penulis menempuh Program Sarjana 1 (S1) Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulis diterima sebagai mahasiswa baru pada bulan September 2011. Penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan di SMP Muhammadiyah 6 Palembang. Kemudian penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Posdaya Angkatan VII di Posko 355 Desa Kijang Ulu. Pada bulan Juni hingga Februari penulis menulis skripsi dengan judul Pengaruh Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Kecoa (*Periplaneta americana*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang.