

**PENGAPLIKASIAN AKAR TUBA (*Derris eliptica*) UNTUK
PENGENDALIAN HAMA *Plutella xylostella* PADA TANAMAN
KUBIS (*Brassica oleracea* Var. *Capita*)**

OLEH :

SANGKUT NUGROHO
164110009

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memproleh Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

**PENGAPLIKASIAN AKAR TUBA (*Derris elliptica*) UNTUK
PENGENDALIAN HAMA *Plutella xylostella* PADA TANAMAN
KUBIS (*Brassica oleracea* Var. *Capita*)**

SKRIPSI

NAMA : SANGKUT NUGROHO
NPM : 164110009
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA
HARI RABU 30 SEPTEMBER 2020 DAN TELAH DISEMPURNAKAN
SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI
MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS
PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

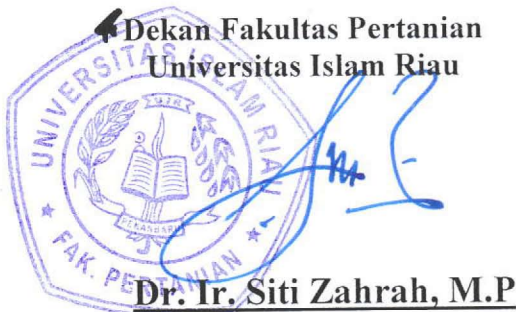
MENYETUJUI

Dosen Pembimbing



Ir. Sulhaswardi, M.P

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. Siti Zahrah, M.P

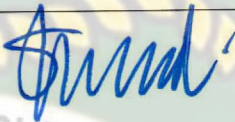

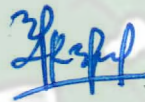
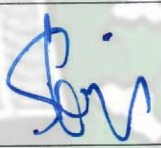
**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Drs. Maizar, M.P

SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 30 September 2020

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Ir. Sulhaswardi, M.P		Ketua
2	Drs. Maizar, M.P		Anggota
3	Sri Mulyani, SP, M.Si		Anggota
4	Subhan Arridho, B.Agr, M.P		Notulen

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مُخْرِجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ
مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي
ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿١٩﴾

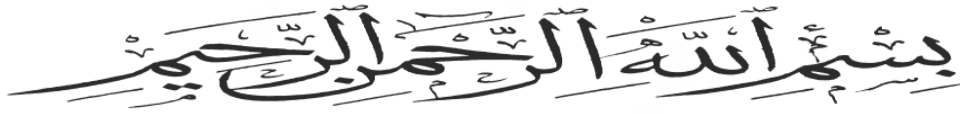
Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupadan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” QS ASH SHAFFAT:146

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ

بِهَيْجِ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata.” QS QAF:9

SEKAPUR SIRIH



“Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh”

Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukur kupersembahkan kepadamu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 30 September 2020 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang mereka berikan, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama ayah dan ibu.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasih untukmu Ayahanda Suyoto dan Ibunda Sumini, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan hingga sampai didetik ini. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga saya persembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat di balas hanya dengan selembarnya kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuat termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakan, selalu menasehati saya menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...

Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP selaku Dekan, Bapak Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan terkhusus Bapak Ir. Sulhaswardi, MP selaku Pembimbing terimakasih atas bimbingan, masukan dan nasihat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Serta ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Bapak Drs. Maizar, MP, Ibu Sri Mulyani, SP, M.Si dan Bapak Subhan Arridho

B.Agr, MP yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Saya mendoakan semoga apa-apa yang telah ditorehkan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang banyak, aamiin.

Dalam setiap langkah saya berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan di diri saya, meski belum semua itu saya raih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu akan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Ayah dan Ibu, adek saya Dwi Kartika Nugroho dan terkhusus untuk Ayu Andriani, SE serta untuk saudara-saudara saya semua Nenek, Kakek, Lek Kirdi sekelurga, Lek Surat sekelurga, Lek Hartono sekeluarga, Lek Bambang Hermanto sekeluarga dan Lek Darul Rozikin sekeluarga, sebab mereka adalah alasan termotivasinya saya untuk berjuang sampai saat ini dan masa-masa yang akan datang.

Tidak lupa pula saya persembahkan kepada teman dan sahabat- sahabat seperjuangan Agroteknologi angkatan 2016 Kelas A, terkhusus untuk Dwi Ayu Sugianto, SP, Ernia Alfina, SP, Esi Nurlaeli, SP, Fachrul Rozi, SP, Fahri Huzainy SP, Febi Effendi, SP, Fega Abdillah, SP, Gunawan Santoso, SP, Herdiman, SP, Ibnu Hajar, SP, Indra Wahyudi, SP, Jefri Pratama, SP, Jihad Abdillah, SP, Reski Saputra, SP, Ridho Hidayat, SP, Sri Astuti, SP, Stefanus Simatupang, SP dan juga untuk teman-teman yang lain yang tidak bisa di sebutkan satu persatu. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih sayangnya, terimakasih telah memberi saya kebahagiaan dan melalui banyak hal selama bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuangan saya selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar teman, sahabat tetapi kalian adalah keluarga bagi saya. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

“Wassalamualaikum warahmatullahi WabarAkatuh”.

BIODATA PENULIS



Sangkut Nugroho adalah nama penulis skripsi ini. Penulis lahir dari orang tua Suyoto dan Sumini sebagai anak pertama dari dua bersaudara. Penulis lahir di Desa Giri Sako, Kecamatan Logas Tanah Darat, Kabupaten Kuantan Singingi pada tanggal 01 Desember 1996. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 015

Desa Giri Sako (*lulus tahun 2010*), melanjutkan ke MTS Masmur Pekanbaru (*lulus tahun 2013*) dan SMKN Pertanian Terpadu Provinsi Riau (*lulus tahun 2016*). Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan lulus pada tahun 2020. Atas rahmat Allah, penulis telah menyelesaikan perkuliahan dan melaksanakan ujian komprehensif serta mendapat gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 30 September 2020 dengan judul skripsi “Pengaplikasian Akar Tuba (*Derris eliptica*) Untuk Pengendalian Hama *Plutella xylostella* Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capita*)” dibawah bimbingan Bapak Ir. Sulhaswardi, MP.

ABSTRAK

Sangkut Nugroho (164110009) Pengaplikasian Akar Tuba (*Derris elliptica*) untuk Pengendalian Hama *Plutella xylostella* pada tanaman Kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capita*). Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru selama 4 bulan, terhitung dari bulan Februari sampai Mei 2020. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis dan waktu pengaplikasian terhadap hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capita*).

Rancangan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Dosis Akar Tuba (T) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 25, 50, 75 ml dan faktor kedua adalah Waktu Aplikasi (W) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 5, 10, 15 hari sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, maka terdapat 36 plot percobaan. Setiap plot percobaan terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman di jadikan sebagai sampel total keseluruhan terdapat 144 tanaman. Parameter yang di amati ialah umur tanaman terserang, persentase serangan, umur pembentukan krop, umur panen, berat krop. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan BNJ taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan secara interaksi dapat di simpulkan sebagai berikut : Interaksi perlakuan konsentrasi dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi dosis akar tuba 75ml/l dan interval waktu aplikasi 5 hari sekali bersamaan dengan perlakuan aplikasi yaitu T3W1. Pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi dosis akar tuba berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik terdapat pada konsentrasi 75ml/l (T3). Pengaruh utama pada interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik bersamaan pada aplikasi dosis akar tuba yaitu interval 5 hari sekali (W1).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karna dengan rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul skripsi ini adalah “pengaplikasian akar tuba (*Derris eliptica*) untuk pengendalian hama *Pluttella xylostella* pada tanaman kubis (*Brassicca oleracea var. Capitata*).”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Pembimbing Ir. Sulhaswardi, MP yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat hingga dapat selesai penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ibu Dekan, bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, Dosen serta Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi serta teman-teman yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini penulis sudah berusaha semaksimal mungkin namun penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat untuk dapat pengembangan pertanian yang lebih baik.

Pekanbaru, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	5
III. TINJAUAN PUSTAKA	6
II. BAHAN DAN METODE	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Rancangan Percobaan	15
D. Pelaksanaan Penelitian	17
E. Parameter Pengamatan	21
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Umur Tanaman Terserang (HST)	24
B. Persentase Serangan (HST)	28
C. Umur Pembentukan Krop (HST)	32
D. Umur Panen (HST)	35
E. Berat Krop (g)	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
RINGKASAN	42
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi.....	16
2. Rata-rata umur tanaman terserang dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari).....	26
3. Rata-rata persentase serangan dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari).....	30
4. Rata-rata umur pembentukan krop dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari).....	34
5. Rata-rata umur panen dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari).....	37
6. Rata-rata berat krop dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (gram).....	40

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. (a) 7 hari setelah tanam, (b) 12 hari setelah tanam, (c) 18 setelah tanam, (d) 24 hari setelah tanam.	29
2. (a) Bentuk daun yang di makan ulat <i>plutella xylostella</i> , (b) Daun yang dimakan membentuk jendela kecil-kecil dibawah daun, (c) Ulat <i>Plutella xylostella</i> menyerang pada titik tumbuh daun yang baru dan tidak normal, (d) Ulat <i>plutella xylostella</i> yang sedang makan daun kubis pada umur 40 HST.	33
3. (a) tanaman yang terlamabat pembentukan krop, (b) tanaman yang cepat pembentukan krop.	36
4. (a) serangan sebelum panen, (b) krop habis di makan hama, (c) krop yang tidak terserang hama, (d) berat krop yang terserang hama.	42

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Febuari – mei 2020.....	49
2. Deskripsi Tanaman Kubis varietas sehat F1.....	50
3. Cara Pembuatan Pestisida Nabati Akar Tuba.....	51
4. Lay Out Percobaan dilapangan Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	52
5. Jadwal Pengaplikasian Pestisida dilahan Penelitian.....	53
6. Data Analisis Ragam dari Masing-masing Parameter.....	54
7. Dokumentasi Penelitian.....	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kubis merupakan salah satu bahan sayuran yang banyak dibudidayakan oleh para petani sayuran dan dikonsumsi oleh masyarakat luas di Indonesia. Hal ini kubis disebabkan karena kubis memiliki berbagai manfaat. Indonesia, kubis ditanam daerah pegunungan dengan ketinggian 600-2.500 meter di atas laut.

Kubis dikenal sebagai sumber vitamin A, B, dan C, mineral, karbohidrat, dan protein yang berguna bagi kesehatan. Seperti beberapa jenis sayuran lainnya, kubis memiliki sifat mudah rusak, produksi musiman, dan tidak tahan disimpan lama. Sifat mudah rusak ini dapat disebabkan oleh daun yang lunak dan kandungan air cukup tinggi, sehingga daun mudah busuk dan hama atau penyakit tanaman (Samadi, 2018).

Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik (2018) produksi tanaman kubis di Indonesia mengalami penurunan setiap tahun terhitung dari tahun 2017 dengan produksi kubis mencapai 1.442.624 ton menurun menjadi 1.407.940 ton. Pada tahun 2018, Provinsi Jawa Tengah menempati posisi pertama sebagai produsen kubis terbesar. Namun, produksi tanaman kubis di Riau tidak ada namun tanaman kubis sudah mulai dibudidayakan oleh petani-petani setempat, namun jumlahnya tidak memenuhi kebutuhan konsumen di daerah Riau, dan Salah satu sentral kubis di Riau yaitu Kabupaten Siak kecamatan Dayun.

Dalam usaha budidaya kubis petani mengalami beberapa kendala yang sering dihadapi oleh para petani. Salah satunya yaitu gangguan yang disebabkan oleh hama. Hama kubis dapat menyerang pada seluruh fase pertumbuhan tanaman, baik pada fase vegetatif maupun fase generatif. Salah satu hama yang selalu ditemukan pada tanaman kubis adalah ulat tritip. Ulat tritip (*Plutella*

xylostella) merupakan salah satu hama tanaman yang menyerang tanaman dengan memakan daun dan pucuk sehingga tidak dapat membentuk krop (Sembel, 2010).

Hama ini menyerang pada saat fase larva yaitu dengan memakan permukaan daun bagian bawah, sehingga lama kelamaan akan terbentuk lubang-lubang pada daun yang terserang karena bagian epidermis yang tersisa menjadi kering. Proses penyerangan ulat tritip dapat terjadi mulai dari tahap pembibitan sampai panen (Sembel, 2010).

Kerugian yang ditimbulkan oleh serangan hama *Plutella xylostella* dalam budidaya kubis yaitu dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen hingga mencapai 50-100% apabila tidak dikendalikan maka akan dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi para petani karena banyak tanaman yang gagal panen (Rukmana, 2010).

Petani seringkali dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan bahan-bahan kimia buatan pabrik dengan harga yang relatif mahal dan mudah didapat akan tetapi penggunaan pestisida sintesis secara terus-menerus akan menimbulkan dampak negatif, salah satunya terjadinya resistensi hama dan penyakit terhadap pestisida tertentu. Oleh karena itu, senyawa alternatif pengganti pestisida sintesis perlu dicari dan dioptimalkan penggunaannya.

Banyaknya dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida kimia, maka perlu adanya suatu upaya alternatif yang dapat mengatasi penyelesaian masalah tersebut tanpa mengabaikan kelestarian terhadap lingkungan. Penggunaan pestisida nabati adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk permasalahan tersebut, tanpa memberikan dampak buruk terhadap lingkungan, serta murah, dan mudah dalam penggunaannya. Pestisida nabati yaitu pestisida yang terbuat dari bagian-bagian tumbuhan yang berfungsi

sebagai zat penolak, pembunuh serta penghambat perkembangan organisme pengganggu tanaman. Pestisida nabati bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan.

Penggunaan insektisida nabati kembali mendapat perhatian menggantikan insektisida kimia sintetik karena relatif aman, murah, mudah aplikasinya di tingkat petani, selektif, tidak mencemari lingkungan, dan residunya relatif pendek.

Penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama yang menyerang tanaman dapat mengurangi penggunaan pestida kimia maka dengan adanya pestida nabati, maka petani dapat berpindah dari menggunakan pestida kimia ke pestida nabati yang tidak mengganggu kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia, mudah didapat dan harganya relatif murah serta mudah dalam pengaplikasian.

Salah satu yang dapat digunakan sebagai bahan dari insektisida nabati yaitu akar tuba (*Derris elliptica* B.). Tanaman ini terdapat di sekitar hutan maupun di dalam hutan. Secara umum akar tuba mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, polifenol, dan rotenon. Kandungan senyawa rotenon yang terdapat pada bagian akar tumbuhan akar tuba sebesar 0,3 - 12%, unsur-unsur utama yang terkandung pada akar tuba adalah deguelin, eliptone, dan toxicarol, dengan perbandingan 12 : 8 : 5 : 4. Rotenon merupakan racun kontak dan racun perut, tetapi tidak bersifat sistemik (Siregar, 2012).

Tanaman tuba (*Derris elliptica*) dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida. Biopestisida merupakan alternatif yang paling baik karena lebih ramah lingkungan. Tanaman tuba (*Derris elliptica*) mengandung senyawa aktif berupa rotenon, senyawa ini memiliki potensi yang sangat besar untuk digunakan sebagai biopestisida.

Pada saat ini kurangnya informasi kepada petani atau penelitian mengenai waktu serangan hama ulat *Plutella xylostella* pada tanaman kubis. Maka pentingnya informasi mengenai serangan hama ulat *Plutella xylostella* dan laporan mengenai waktu serangan hama tersebut masih kurang maka penelitian ingin melakukan pengujian aplikasi pestisida nabati karna pestisida nabati lambat bereaksi, mudah terdegradasi oleh sinar matahari dan mudah tercuci terkena air maka pengujian dilakukan dengan interval waktu 5 hari sekali yang dilakukan dilaboratorium dan dilapangan.

Penggunaan secara kombinasi antara dosis akar tuba dan waktu aplikasi terhadap serangan hama *Plutela xylostella* akan mencegah serangan hama yang menyerang pada tanaman kubis.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “ Pengaplikasian akar tuba (*Derris eliptica*) untuk pengendalian hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis (*Brassica oleracea var. Capitata*).”

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi akar tuba dan waktu pengaplikasian terhadap serangan hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian dosis akar tuba terhadap pengendalian hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama waktu pengaplikasian terhadap serangan hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai syarat untuk menjadi sarjana pertanian.
2. Memanfaatkan bahan yang tersedia di alam untuk dijadikan sebagai pestisida nabati yang ramah lingkungan dan tidak berbaya bagi mamalia.
3. Hasil penelitian sebagai sumber inovasi dan informasi bagi masyarakat dalam penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

II. TINJAUAN PUSTAKA

Al-Qur'an surat Qs. Thaha: 53 yang artinya: "Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu dibumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan yang bermacam-macam.

Al-Qur'an surat Qs. Al- A'raf:133 yang artinya: "Maka kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa."

Al-Qur'an surat Qs. Al-Baqarah: 205 yang artinya: "Dan apabila ia berpaling (dari kaum), ia berjalan kebumi untuk mengadakan kerusakan padanya, dan merusak tanaman-tanaman dan binatang ternak, dan Allah tidak menyukai kebinasaan."

Dari Ayat diatas telah memberikan isi penjelasan bahwa setiap ciptaan Allah SWT mengandung manfaat antara satu dengan yang lainnya bagi manusia, sehingga kita sebagai manusia mampu untuk membudidayakan tumbuhan-tumbuhan untuk di manfaatkan sebaik-baiknya yang telah di ciptakannya.

Kol atau kubis merupakan tanaman sayur famili Brassicaceae berupa tumbuhan berbatang lunak yang dikenal sejak jaman purbakala (2500-2000 SM) dan merupakan tanaman yang dipuja dan dimuliakan masyarakat Yunani Kuno. Kubis atau kol dengan nama latin (*Brassica Oleracea Var Capitata*) merupakan tumbuhan liar di daerah subtropik. Tanaman ini berasal dari daerah Eropa yang ditemukan pertama di Cyprus, Italia dan Mediteranian. Pertama kali dijumpai tumbuh di sepanjang pantai laut Mediterania dan di sepanjang pantai Atlantik,

Benua Eropa. Kubis diperkenalkan ke Indonesia oleh orang-orang Eropa di masa kolonial Belanda dan menjadi sayuran sehari-hari bagi masyarakat Indonesia hingga saat ini. Tanaman kubis termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim atau umur pendek. Tanaman kubis hanya dapat berproduksi satu kali setelah itu akan mati. Pemanenan kubis dilakukan pada saat umur kubis mencapai 60–70 hari setelah tanam (Cahyono, 2011).

Menurut Samadi (2018), klasifikasi tumbuhan kubis adalah sebagai berikut. Kingdom: Plantae Divisi : Spermatophyta Subdivisi : Angiospermae Kelas : Dicotyledoneae Ordo : Brassicales Famili : Cruciferae Genus : Brassica Spesies : Brassica oleracea.

Tanaman kubis memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh lurus ke arah dalam tanah, sedangkan akar serabut tumbuh ke arah samping menyebar ke permukaan tanah dan dangkal sekitar 20-30 cm. Perakaran tanaman kubis krop tidak tahan terhadap tanah becek dan tanah kering (Sunarjono, 2011).

Batang tanaman kubis tumbuh tegak dan pendek (sekitar 30 cm). Batang tersebut berwarna hijau, tebal, dan lunak namun cukup kuat dan batang tanaman ini tidak bercabang (Sunarjono, 2011).

Kubis (*Brassica oleracea L.*) memiliki daun yang lebar dan lunak berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam daun tersebut berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Daunnya berbentuk bulat, tipis, dan lentur. Kubis memiliki daun mengelopak bersusun-susun rapat, berbentuk bulat menyerupai bola disebut krop, daun yang lebih dahulu menutup daun yang muncul kemudian sehingga membentuk krop seperti telur dan berwarna hijau (Zulkarnain, 2013).

Kubis mengandung zat-zat gizi yang berguna bagi tubuh seperti vitamin A, B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), betakaroten, C, dan E. Mineral yang dikandung kubis adalah kalsium, kalium, natrium, besi, dan fosfor. Manfaat dari tanaman kubis yaitu mencegah pertumbuhan kanker, meningkatkan sistem imun, mengatasi radang lambung, mengurangi resiko katarak, dan mencegah sembelit. Kubis juga mengandung zat seperti lupeol, sinigrin, diindolylmethane (DIM), indole-3-carbinol (I3C), dan sulforaphane yang merangsang pembentukan glution, yaitu enzim yang bekerja menguraikan, membuang zat-zat beracun dalam tubuh dan melakukan detoksifikasi senyawa kimia berbahaya seperti timbal, merkuri, kadmium, nikel, kobalt, tembaga, dan logam berbahaya lainnya yang berlebihan dalam tubuh (Cahyono, 2011).

Kubis pada umumnya di tanam di daerah berhawa dingin seperti di dataran dan pengalengan. Budidaya kubis ini dapat tumbuh optimal pada ketinggian 200-2000 m dpl. Varietas dataran tinggi dapat tumbuh baik pada ketinggian 1000-3000 m dpl. Pada tanah gembur mengandung bahan organik, suhu udara yang lembab dan rendah. Suhu optimum untuk budidaya kubis adalah 15-20 °C. Pada umumnya pada dataran rendah dan bersuhu tinggi tanaman kubis sulit untuk membentuk krop (telur) atau bunga, syarat lainnya adalah pH antara 6-7 karena ada salah satu jenis kubis, yaitu kubis bunga yang sangat peka terhadap pH rendah. Waktu tanam kubis yang paling baik ialah pada awal musim hujan atau awal musim kemarau (Sunarjono, 2013).

Salah satu faktor penentu keberhasilan tanaman yang dibudidayakan agar tumbuh dan produksi dengan baik adalah ketersediaan unsur hara yang tersedia dalam tanah. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara pemupukan. Pupuk yang dapat digunakan adalah pupuk NPK Mutiara 16:16:16.

Pupuk ini cocok untuk pemupukan dasar atau susulan dengan dosis yang digunakan 5 g/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman kubis bunga (Taufan, 2018).

Pemanenan kubis merupakan akhir dari kegiatan penanaman kubis. Biasanya tanaman kubis dipanen pada umur 3-4 bulan, tergantung dari varietas yang ditanam. Tanaman kubis yang siap dipanen memiliki krop sudah penuh, keras, dan padat. Kubis dapat dipanen dengan cara mematahkan batangnya menggunakan tangan atau pisau. Saat memanen kubis biasanya disertakan dengan beberapa lembar daun yang hijau untuk melindungi krop (Samadi, 2018).

Dalam budidaya kubis petani sering sekali menghadapi kendala yang besar seperti hama dan penyakit, terutama serangan hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) yang menyerang bagian daun. Ulat memakan daging daun, sehingga hanya tersisa tulang daunnya dan epidermis daun bagian atas. Ulat ini menyerang segala tingkat umur (Samadi, 2018).

Hama Ulat tritip (*Plutella xylostella*) tersebar di Asia, Eropa, Amerika, dan Selandia baru. Di Indonesia, ulat tritip banyak terdapat di daerah Sulawesi Utara yang merupakan salah satu daerah penghasil kubis terbesar di Indonesia. Serangga ini memiliki metamorfosis sempurna (holometabola). Imago *Plutella xylostella*, yang disebut ngengat, berwarna abu-abu hingga coklat kelabu. Ketika sayap terlipat akan tampak tiga buah tanda seperti bentuk segitiga sepanjang dorsal tubuhnya yang menyerupai bentuk berlian (diamond), sehingga hama ini pun dikenal dengan nama *diamond back moth*. Stadium imago antara 2-4 minggu. Imago aktif pada malam hari dan beristirahat di siang hari (Sembel, 2010).

Klasifikasi ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) menurut Kalshoven (1981) dalam Sembel, (2010) adalah sebagai berikut: Kingdom: Animalia Phylum :

Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Lepidoptera Famili : Plutellidae Genus :
Plutella Spesies : *Plutella xylostella* L.

Hama ulat *Plutella xylostella* adalah serangga kosmopolitan pada daerah tropis dan daerah subtropis. Di Indonesia saat ini penyebarannya bukan hanya di daerah pegunungan tetapi saat ini sudah menyebar sampai di dataran rendah. *Plutella xylostella* memiliki kisaran inang yang luas. Banyak jenis kubis, sawi dan beberapa tanaman silangan lainnya, termasuk *Raphanus sativus* (lobak) (Kalshoven, 1981 dalam Sembel, 2010).

Hama ulat *Plutella xylostella* mengalami empat kali perubahan bentuk yaitu telur, ulat, kepompong dan ngengat. Stadium telur 3-4 hari, ulat 12 hari, pupa 6-7 hari, dan ngengat 20 hari. Telur *Plutella xylostella* berbentuk bulat memanjang, dengan ukuran panjang 0,49 mm dan lebar 0,26 mm. Telur diletakkan pada permukaan bawah daun atau pada permukaan atas daun (Sutrisno, 2010).

Ulat kubis banyak memakan daun muda dan daun tua. Jenis kerusakan oleh ulat kubis ini sangat khas, daun menampilkan jendela putih tidak teratur, jarang lebih besar dari 0,5 cm yang kemudian memecah ke lubang. Kegiatan makannya meninggalkan pola bergaris pada permukaan daun. Larva yang lebih dewasa, biasanya berwarna hijau keabu-abuan dan berubah menjadi hijau cerah, akan memakan permukaan daun. Larva tidak memakan urat daun, hanya jaringan di antaranya, membuat efek “jendela” pada tanaman yang mengalami serangan serius. Larva meliuk dengan cepat saat diganggu dan bergantung pada utas sutra. Larva dewasa membentuk kepompong berwarna hijau muda atau coklat muda di dalam gulungan sutra pada batang atau bagian bawah daun (Sutrisno, 2010).

Pestisida adalah substansi yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama. Kata pestisida berasal dari kata pest yang berarti

hama dan cida yang berarti pembunuh. Jadi secara sederhana pestisida diartikan sebagai pembunuh hama yaitu tungau, tumbuhan pengganggu, penyakit tanaman yang disebabkan oleh fungi, bakteri, virus, nematode, siput, tikus, burung dan hewan lain yang dianggap merugikan (Soesanto, 2017).

Pestisida hayati yang juga dikenal dengan nama pestisida biologi merupakan pestisida yang berasal dari bahan alami seperti hewan, tanaman, bakteri dan mineral tertentu. Pestisida hayati diaplikasikan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman untuk mengatasi permasalahan hama dan penyakit tanaman (Soesanto, 2014).

Pestisida hayati bersifat sangat spesifik, yang hanya mempengaruhi hama dan patogen sasaran atau hama dan patogen yang terkait erat dan tidak membahayakan manusia atau organisme yang menguntungkan, pestisida hayati ramah lingkungan dan mudah terlarut sehingga menghasilkan residu pestisida yang lebih rendah dan sebagian besar menghindari masalah pencemaran yang terkait dengan pestisida kimia (Wiratno, 2011).

Pestisida hayati dapat digunakan sebagai insektisida, fungisida, herbisida, nematisida, pengatur pertumbuhan tanaman atau hewan, penguat tanaman, biositumulan, pupuk hayati. Pestisida konvensional secara umum merupakan bahan sintetik yang secara langsung membunuh hama dan patogen tanaman. Penggunaan ekstrak tanaman juga dikategorikan kedalam pestisida hayati (Soesanto, 2013).

Pestisida nabati merupakan suatu pestisida yang dibuat dari tumbuhan-tumbuhan yang residunya mudah terurai di alam sehingga aman bagi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup lainnya. Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati antara lain tembakau, mimba, mindi, mahoni, srikaya, sirsak, tuba,

dan juga berbagai jenis gulma seperti babandotan. Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida nabati yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman (Adnyana, dkk. 2012).

Dalam pengendalian hama hama pestisida yang digunakan sebagai pestisida nabati yaitu Tanaman tuba. Tanaman tuba termasuk ke dalam famili Fabaceae (Leguminosae). Tanaman tuba mempunyai nama yang berbeda-beda di setiap daerah di Indonesia. Misalnya di Jawa dikenal dengan nama besto, oyod tungkul, tuba, tuba akar, tuba jenu dan di daerah Sunda dikenal dengan nama tuwa, tuwa lalar, tuba leteng. Hingga saat ini lebih dari 80 spesies tanaman tuba tersebar dari selatan timur Asia (Adharini, 2008 dalam srijayanti, dkk. 2016).

Klasifikasi akar tuba (*Derris elliptica* benth.) menurut Wesphal dan Jansen, (1987) dalam Srijayanti, dkk. (2016) adalah sebagai berikut Filum: Magnoliophyta, Kelas : Magnoliopsida, Ordo : Rosales, Filum : Caesalpiniaceae, Genus : *Derris*, Spesies : *Derris elliptica* Benth.

Akar tuba termasuk jenis menjalar yang membelit dengan panjang 5-12 meter dengan panjang daun antara 15-30 cm. Sisi bawah daun berwarna hijau keabu-abuan dan daun yang masih muda berwarna ungu. Panjang tangkai dan anak tangkai bunga 12-6 cm. Jumlah biji 1-3 dengan musim berbuah pada bulan April-Desember. Buah polong berbentuk oval sampai memanjang dengan ukuran 3,5-7 cm (Budi, 2011).

Tanaman tuba yang paling banyak dimanfaatkan adalah bagian akar, karena mengandung senyawa rotenone ($C_{23}H_{22}O_6$) (0,3-12%) yang merupakan senyawa aktif untuk membunuh hama tanaman dan ikan liar (Siregar, 2012).

Salah satu yang dapat digunakan sebagai bahan dari insektisida nabati yaitu akar tuba (*Derris elliptica* B.). Tanaman ini terdapat di sekitar hutan maupun di

dalam hutan. Secara umum akar tuba mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, polifenol, dan rotenon. Kandungan senyawa rotenon yang terdapat pada bagian akar tumbuhan akar tuba sebesar 0,3 - 12%, unsur-unsur utama yang terkandung pada akar tuba adalah deguelin, eliptone, dan toxicarol, dengan perbandingan 12 : 8 : 5 : 4. Rotenon merupakan racun kontak dan racun perut, tetapi tidak bersifat sistemik (Siregar, 2012).

Flavanoida adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar ditemukan di alam. (Harborne 1996 *dalam* Srijayanti, dkk. 2016). Mengatakan bahwa senyawa-senyawa ini adalah zat warna merah, ungu, biru, dan sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavanoida memiliki kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua dua cincin benzene (C6) terikat pada suatu rantai propana (C3) sehingga membentuk (C6-C3-C6). Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur yakni 1,3-diaril propana (flavanoid), 1,2-diaril propana (isoflavanoid), 1,1-diaril propana (neoflavanoid).

Rotenone adalah salah satu anggota dari senyawa isoflavan, sehingga rotenone termasuk senyawa golongan flavanoida. Tubotoxin merupakan insektisida alami yang kuat, titik lelehnya 163 °C, larut dalam alkohol, karbon tetraklorida, chloroform, dan banyak larutan organik lainnya. Jika terbuka terhadap cahaya dan udara mengalami perubahan warna kuning terang menjadi kuning pekat, orange dan terakhir menjadi hijau tua dan akan diperoleh kristal yang mengandung racun serangga. (WHO, 1992 *dalam* Srijayanti, dkk. 2016).

Rotenone sangat beracun bagi serangga namun relatif tidak beracun untuk tanaman dan mamalia. Rotenon dapat dipakai sebagai racun kontak dan racun perut untuk mengendalikan serangga. Di Amerika, rotenon dilaporkan telah dengan efektif mengendalikan kumbang pada tanaman kentang yang telah kebal

terhadap pestisida sintetis. Di Indonesia, hanya satu merek dagang pestisida dengan bahan aktif rotenon yang telah terdaftar di komisi pestisida Departemen Pertanian dengan merek dagang Chemfish 5 EC. Chemfish 5 EC mengandung rotenon 5% dan dipakai untuk membunuh ikan yang tidak diinginkan pada tambak ikan (Taslim, 2010).

Hasil penelitian irfan, dkk (2017) menyatakan pada perlakuan insektisida nabati akar tuba sebesar 41,67 ml/l dapat membunuh hama *Plutella xylostella* sebesar 50%.

Hasil penelitian Jayanthi, dkk (2017) menyatakan bahwa dosis yang paling tepat untuk mengendalikan hama keong sawah pada tanaman padi dengan menggunakan ekstrak akar tuba yang memiliki konsentrasi 75% dan 100%.

Hasil penelitian Sitompul, dkk (2013) menyatakan bahwa insektisida nabati ekstrak akar tuba yang paling efektif dengan dosis 75 ml/l air dengan tingkat kematian hama walang sangit pada tanaman padi sebesar 95% setelah 5 hari pengalikasian.

Hasil penelitian Firdaus (2016) mengatakan bahwa konsentrasi 600 ml/l larutan daun kriyuh efektif terhadap persentase mortalitas larva *plutella xylostella* mencapai 100% setelah 5 hari aplikasi yang dilakukan dilabor.

Hasil penelitian Muaddibah (2016) menyatakan bahwa konsentrasi 80% ekstrak daun legetan (*Synedrella nodiflora*) dapat membunuh ulat *Plutella xylostella* selama 24,25 jam dan pada waktu 120 jam setelah aplikasi mampu membunuh ulat *Plutella xylostella* sebesar 13,00%.

Hasil penelitian Asrini (2013) pemberian perlakuan konsentrasi dosis kulit batang tuba 20 ml dan daun mimba 20 ml dengan waktu selama 3,34 jam.

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM. 11 No, 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Pelaksanaan Penelitian ini selama 4 bulan dihitung dari Bulan Februari sampai dengan Mei 2020 (Lampiran 1)

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih kubis varietas sehat F1 (Lampiran 2), Tanaman akar tuba (diperoleh didesa Giri Sako kecamatan Logas Tanah Darat), deterjen, minyak goreng, pupuk Kompos Taspu, NPK 16:16:16, seng plat, polibag, cat, paku, tali rafia, plastik, kayu dan sebagainya. Sedangkan alat yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, garu, gerobak, gunting, plastik sungkup, blender, pinset, gelas ukur, gembor, handspayer, meteran, parang, toples, kuas, kamera dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam melakukan Penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu dosis akar tuba (T) terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua waktu pengaplikasian (W) terdiri dari 3 taraf sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka terdapat 36 plot percobaan. Dimana masing-masing plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sampel, sehingga diperoleh keseluruhan tanaman berjumlah 144 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya adalah:

Faktor pertama dosis akar tuba (T) yaitu :

T0 : Tanpa dosis akar tuba

T1 : 25 ml/l

T2 : 50 ml/l

T3 : 75 ml/l

Faktor kedua waktu pengaplikasian (W) yaitu :

W1 : 1 x 5 hari

W2 : 1 x 10 hari

W3 : 1 x 15 hari

Kombinasi perlakuan berbagai dosis akar tuba dan waktu aplikasi dapat dilihat pada tabel 1 dibawah

Tabel 1. Kombinasi perlakuan dosis akar tuba dan waktu pengaplikasian pada hama *plutella xylostella* pada tanaman kubis.

Perlakuan Dosis Akar Tuba (ml/L)	Waktu Pengaplikasian (Hari)		
	W1	W2	W3
T0	T0W1	T0W2	T0W3
T1	T1W1	T1W2	T1W3
T2	T2W1	T2W2	T2W3
T3	T3W1	T3W2	T3W3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, lahan yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu terutama dari rumput, kayu, dan serasah tanaman sebelumnya, dengan menggunakan parang, cangkul, dan garu. Kemudian dilakukan pengukuran lahan, dimana luas lahan yang digunakan adalah 14 x 7,3 meter.

2. Pengolahan Tanah dan Pembuatan Plot

Menggunakan traktor bajak singkal supaya pori-pori tanah terbuka dan tanah menjadi gembur dan pengolahan tanah kedua dengan mencangkul tanah dan meratakan permukaan tanah selanjutnya pembentukan plot dengan menggunakan cangkul dengan ukuran 100 x 1,20 cm dan jarak antar plot sebesar 50 cm dengan tinggi 30 cm dengan jumlah keseluruhan 36 plot.

3. Persiapan Bahan Penelitian

a. Akar Tuba

Akar tuba yang digunakan untuk pembuatan ekstrak akar tuba dalam penelitian berasal dari desa Giri Sako Kecamatan Logas Tanah Darat. Kebutuhan ekstrak akar tuba dalam penelitian yaitu sebanyak 10 liter.

b. Benih Kubis

Benih kubis yang digunakan dalam penelitian yaitu varietas sehati F1 yang diperoleh dari Toko Pertanian, Pekanbaru.

4. Pembuatan Ekstrak Akar Tuba

Pembuatan ekstrak akar tuba dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Cara kerja pembuatan ekstrak akar tuba disajikan di lampiran 3.

5. Persemaian

Media persemaian yang digunakan untuk penyemaian benih kubis yaitu campuran tanah dengan pupuk kompos Taspu. Tanah dicangkul hingga gembur kemudian di campur dengan pupuk kompos taspu dengan perbandingan 1:1 dan di aduk sampai tercampur hingga merata dan kemudian tanah di masukan kedalam polybag ukuran 10 x 15 cm. selanjutnya benih kubis disemai pada polybag yang sudah disiapkan.

6. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan agar mempermudah serta menghindari kesalahan pada saat pemberian perlakuan. label yang telah dipersiapkan dan dipasang sesuai dengan perlakuan pada masing-masing plot sesuai dengan layout penelitian agar mempermudah dalam pemberian perlakuan dan pengamatan (lampiran 4).

7. Pemberian Pupuk Dasar

Pemberian pupuk dasar dilakukan 1 minggu sebelum tanam, pupuk yang digunakan yaitu pupuk kompos taspu dengan dosis 1.250 g/plot (10 ton/ha). Pupuk kompos diberikan dengan cara mencampur pupuk dengan tanah yang telah di jadikan plot, pencampuran di lakukan dengan menggunakan cangkul sampai merata.

8. Penanaman

Penanaman bibit kubis dilakukan pada sore hari agar tanaman tidak layu karena pada sore hari suhu tidak terlalu panas. Penanaman dilakukan pada bibit kubis dengan kriterria berumur 21 hari yang telah memiliki daun 5–7 helai dan tinggi bibit sudah mencapai 7-10 cm dan bebas dari hama dan penyakit. Penanaman dilakukan membuat lubang dengan kedalam 10 cm, dan kemudian

bibit dimasukkan dalam lubang dan tutup kembali dengan tanah dengan jarak antar tanaman 60 x 50 cm. setiap lubang tanam terdiri dari 1 bibit, setelah penanaman bibit disiram sampai kondisi tanah basah (lembab).

9. Pemberian Perlakuan

a. Pestisida Nabati Akar Tuba

Pemberian pestisida nabati akar tuba dilakukan sebanyak 12 kali dengan interval waktu pengaplikasian 5 hari sekali, pemberian sebanyak 6 kali dengan interval waktu pengaplikasian 10 hari sekali dan pemberian sebanyak 4 kali dengan interval waktu pengaplikasian 15 hari sekali, dengan cara menyemprotkan pestisida nabati ketanaman hingga basah yang ada diplot. Dengan dosis yang digunakan dalam setiap perlakuan ; T0 : tanpa perlakuan, T1 : 25 ml/l, T2 : 50 ml/l, T3 : 75ml/l air. Volume semprot pertama yaitu 60 ml, kedua 85 ml, ketiga 153 ml, keempat 235 ml, kelima 385 ml, keenam 458 ml, ketujuh 544 ml, kedelapan 710 ml, kesembilan 845 ml, kesepuluh 869 ml , kesebelas 910 ml, keduabelas 885 ml/tanaman. Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan handspayer.

b. Waktu Pengaplikasian

Waktu pengaplikasian dilakukan pertama kali umur tanam 7 HST, dan terakhir pada umur 62 HST dan dilakukan pada sore hari dan dilanjutkan sesuai dengan interval perlakuan. Waktu pengaplikasian pestisida nabati akar tuba pada tanaman kubis sesuai dengan waktu perlakuan yaitu W1 : 5 HST, W2 : 10 HST, W3 : 15 HST. Pada pengaplikasian pestisida nabati didapat waktu pertama 0,17 menit, kedua 0,27 menit , ketiga 0,37 menit, keempat 0,5 menit, kelima 0,78 menit, keenam 1 menit, ketujuh 1,5

menit, kedelapan 2,17 menit, kesembilan 2,8 menit, kesepuluh 3,5 menit, sebelas 4,17 menit, keduabelas 3,8 menit/tanaman (Lampiran 5).

10. Pemeliharaan

a. Pemupukan

Pemupukan yang digunakan NPK 16:16:16 dilakukan pada umur 7 HST dengan dosis 5 g/tanaman dan pupuk susulan diberikan pada saat kubis berumur 21 HST dengan dosis 5 g/tanaman. Metode yang digunakan dalam pemupukan adalah sistem tugal membuat tiga lubang pada setiap pinggir tanaman dengan jarak 5 cm dari tanaman.

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor sampai tanah dan tanaman basah dan dilakukan sampai panen, jika hari sudah hujan maka tidak dilakukan penyiraman.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan 5 kali selama penelitian yaitu pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 dan 70 HST. Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma yang ada pada plot dan gulma dibuang pada tempat sampah yang ada di areal penelitian.

d. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan sebanyak 5 kali selama penelitian yaitu pada saat tanaman berumur 7, 14, 24 35 dan 42 HST. Bertujuan agar tanaman kubis tidak roboh saat terkena hujan maupun angin dengan cara menambahkan tanah pada pangkal batang.

e. Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan dengan cara memangkas daun yang tidak produktif atau daun yang telah berubah warna menjadi kuning.

Pemangkasan dilakukan secara manual dengan memangkas daun yang menguning. Pemangkasan bertujuan agar pemanfaat zat makanan terkonsentrasi penuh pada pembentukan krop. Pemangkasan dilakukan ketika daun sudah terlihat menguning.

11. Panen

Tanaman kubis dapat dipanen apabila telah menunjukkan kriteria panen dengan ciri-ciri tanaman kubis sudah membentuk krop yang sempurna ditandai dengan dari pinggir daun krop terluar dibagian atas telah melengkung masuk kedalam dan membentuk seperti bulat, krop telah keras, padat, dan kompak. Daun berwarna hijau mengkilap, daun paling luar telah layu dan besar krop sudah tampak. Waktu pemanenan dilakukan pada pagi hari, pemanenan krop kubis dengan cara memotong pangkal batang kubis bersama dengan bagian batang dan beberapa daun terluar untuk melindungi krop dari kerusakan, pemanenan dengan menggunakan sabit.

E. Parameter Pengamatan

1. Umur Tanaman Terserang (Hari)

Pengamatan waktu umur tanaman diserang dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak tanaman dipindah kelahan percobaan hingga tanaman mulai diserang hama *plutella xylostella* dengan kriteria kerusakan >50% dari populasi tanaman perplot sebelum ataupun sesudah diaplikasikan pestisida nabati pada tanaman. Hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Persentase Serangan

Pengamatan persentase serangan dilakukan dengan cara mengamati tanaman yang terserang dihitung berdasarkan melihat tanaman yang terserang hama >50% pada tanaman kubis.

Mortalitas larva dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan: N = Persentase serangan

a = Jumlah tanaman yang terserang

b = Jumlah tanaman yang diamati

Hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur Pembentukan Krop (Hari)

Pengamatan umur pembentukan krop dilakukan dengan cara menghitung jumlah hari sejak tanaman ditanam sampai tanaman mulai pembentukan krop pertama kalinya. Umur muncul krop dilakukan ketika persentase tanaman membentuk krop dengan kriteria lebih dari >50% membentuk krop dari populasi tanaman perplot. Hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Umur Panen (Hari)

Pengamatan umur panen dimulai dengan cara menghitung jumlah hari sejak tanaman ditanam sampai tanaman siap untuk dipanen. Panen dilakukan ketika persentase tanaman yang siap panen sudah lebih dari >50% dari total populasi keseluruhan tanaman yang sudah memiliki kriteria panen dari total populasi tiap plot. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Berat Krop/Tanaman (g)

Pengamatan berat krop dilakukan dengan menimbang berat krop yang sudah dipanen pada tiap tanaman sampel dengan cara menimbang bagian tanaman yang dikosumsi (bagian yang membentuk krop) setiap sampel. Hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Umur Tanaman Terserang (Hari)

Hasil pengamatan umur tanaman terserang pada tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 6.a) memperlihatkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata terhadap umur tanaman terserang. Rata-rata hasil pengamatan terhadap hari umur tanaman terserang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur tanaman terserang dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari)

Dosis Akar Tuba (ml)	Interval Pengaplikasian			Rata-rata
	1x5 hari (W1)	1x10 hari (W2)	1x15 hari (W3)	
Tanpa perlakuan (T0)	15.33 fg	13.33 gh	12.33 h	13.67 d
25 ml (T1)	19.33 cde	17.00 ef	13.33 gh	16.56 c
50 ml (T2)	20.67 cd	18.33 de	14.33 gh	17.78 b
75 ml (T3)	27.33 a	24.33 b	21.00 c	24.22 a
Rata – rata	20.67 a	18.25 b	15.25 c	
KK = 4.88%	BNJ TW = 2.60	BNJ T = 1.15	BNJ W = 0.90	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada tabel 2. Menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberi pengaruh terhadap umur tanaman terserang, dimana perlakuan terbaik pada dosis perlakuan akar tuba 75 ml/l dan interval waktu pemberian 5 hari sekali (T3W1), dapat memperlama umur tanaman terserang dan bersamaan aplikasi dosis akar tuba yaitu 27.33 hari. Serangan hama tertinggi dan tercepat terdapat pada kontrol dan interval waktu pemberian 15 hari sekali (T0W3) yaitu 12.33 hari. Perlakuan T3W1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan pestisida nabati memberikan pengaruh dalam memperlama waktu serangan hama *plutella xylostela* L. pada tanaman kubis dengan menggunakan dosis akar tuba 75 ml/l diduga mampu memperlambat serangan ulat *plutella xylostela*, pestisida nabati akar tuba bersifat repelan dan membunuh hama bekerja sebagai racun kontak, racun lambung dan memiliki spektrum yang luas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siregar (2012) bahwa akar tuba mengandung senyawa rotenone (C₂₃H₂₂O₆) sebagai bahan aktif yang berkerja pada hama tanaman dan ikan liar.

Pestisida racun kontak dan racun lambung adalah pestida yang berkerja hanya pada bagian tanaman yang terkena semprotan atau hanya pada bagian-bagian yang kontak langsung dengan larutan pestisida dan membunuh hama yang terkena langsung dengan pestisida. Bahan toksik pada insektisida tersebut akan masuk ke jaringan tubuh organisme target. Selanjutnya akan terjadi gangguan fungsi fisiologis organisme hama yang berakibat sebagaimana pada insektisida sistemik. dan pestisida nabati ramah lingkungan tidak merusak lingkungan dan tidak berbahaya bagi mamalia (Asikin, 2016).

Pestisida nabati ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap umur tanaman terserang, jika dilihat dari semua perlakuan pestisida nabati maka diduga bahwa pestisida nabati memiliki aktivitas penekan yang lebih baik dengan konsentrasi yang digunakan tinggi sehingga bahan aktif yang terkandung dalam larutan juga tinggi bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka kandungan bahan aktif dalam larutan juga lebih banyak sehingga daya racun pestisida nabati semakin tinggi. Selain itu, pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan. Yusuf (2012) menyatakan bahwa pestisida nabati tidak bereaksi cepat atau cara kerja relatif lambat dalam membunuh hama dibandingkan dengan insektisida

kimia. Selanjutnya Saenong (2016) juga menyatakan bahwa kelemahan pestisida nabati memiliki daya kerjanya lambat sehingga hasilnya tidak dapat dilihat dalam jangka waktu cepat, pada umumnya tidak mematikan langsung hama sasaran tetapi hanya bersifat mengusir yang menyebabkan hama menjadi tidak akan mendekati tanaman budidaya dan mudah rusak, tidak tahan terhadap sinar matahari dan mudah tercuci oleh air hujan.

Sedangkan pengujian ulat *Plutella xylostella* yang telah dilakukan dilabor menunjukan kematian ulat paling cepat yaitu pada 4 hari setelah aplikasi mencapai 100% dan sedangkan pengaplikasian dilapangan dilakukan interval waktu 5 hari sekali yang mengakibatkan serangan hama yang lebih cepat yang mengakibatkan kurang efektif.

Pada saat penelitian cuaca tidak menentu diduga mengakibatkan hama mudah berkembang yang disebabkan oleh cuaca pada siang hari panas dan pada malam harinya turun hujan yang mengakibatkan tanaman mudah terserang, sedangkan pengaplikasian dilakukan pada sore hari karna hama menyerang tanaman pada malam hari dan pada pengaplikasian pestisida nabati pada umur tanaman 27, 37, 42, 47, dan 52. Setelah pengaplikasian malam harinya turun hujan yang mengakibatkan pestisida nabati tercuci oleh air hujan dan pada siang harinya akan terurai terkena sinar matahari dan pengaplikasian dilakukan dengan interval waktu 5 hari sekali.

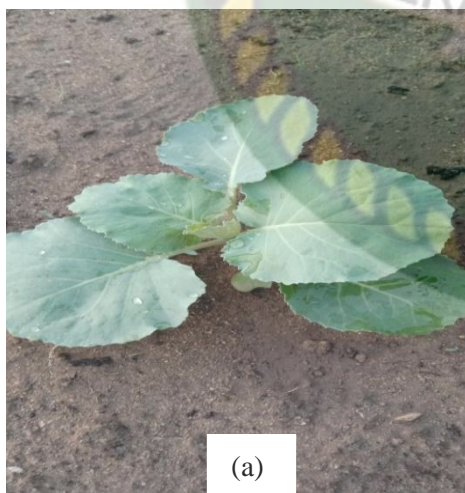
Curah hujan yang terlalu tinggi juga dapat menurunkan aktifitas serangga menurut Kasep (2012) karena curah hujan memberikan pengaruh fisik secara langsung pada kehidupan koloni serangga, karna hujan yang intensitas tinggi dan berlangsung lama dapat menyebabkan larva menjadi berkurang.

Hama akan lebih banyak menyerang pada musim kemarau pada tanaman kubis dikarenakan tanaman kubis banyak menyimpan air yang mengakibatkan hama lebih banyak menyerang tanaman kubis pada musim kemarau, menurut Supyani dkk, (2014) bahwa serangan hama yang tinggi terjadi pada musim kemarau yang mengakibatkan tanaman tidak bisa berproduksi dengan baik.

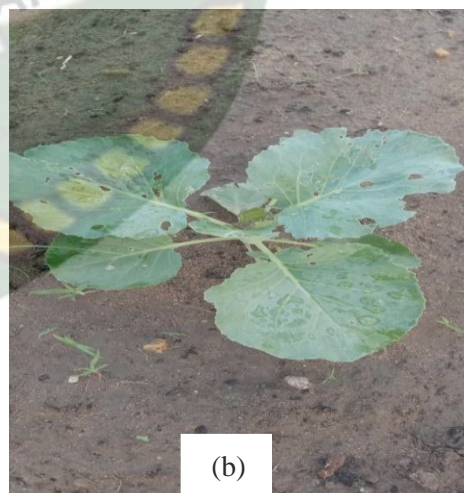
Menurut hasil penelitian Sitompul, dkk (2013) menyatakan bahwa insektisida nabati ekstrak akar tuba yang paling efektif dengan dosis 75 ml/l air dengan tingkat kematian hama walang sangit pada tanaman padi sebesar 95% setelah 5 hari pengaliksaan.

Menurut penelitian Firdaus (2016) mengatakan bahwa kosentrasi 600 ml/l larutan daun kriaduh efektif terhadap persentase mortalitas larva *Plutella xylostella* mencapai 100% setelah 5 hari aplikasi yang dilakukan dilabor.

Tanaman yang terserang hama *plutella* pada penelitian yang sudah dilaksanakan dari umur 7 hari setelah tanam dan dapat dilihat pada gambar 1.



(a)



(b)



Gambar 1. (a) 7 hari setelah tanam, (b) 12 hari setelah tanam, (c) 18 setelah tanam, (d) 24 hari setelah tanam.

B. Persentase Serangan

Hasil pengamatan persentase serangan pada tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 6.b) memperlihatkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata terhadap persentase serangan. Rata-rata hasil pengamatan terhadap persentase serangan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase serangan dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari)

Dosis Akar Tuba (ml)	Interval pengaplikasian			Rerata
	(1x5 hari) (W1)	(1x10 hari) (W2)	(1x15 hari) (W3)	
Tanpa perlakuan (T0)	91.67 bc	91.67 bc	100.00 c	94.44 b
25 ml (T1)	58.33 a	91.67 bc	100.00 c	83.33 b
50 ml (T2)	50.00 a	66.67 ab	91.67 bc	69.67 a
75 ml (T3)	50.00 a	50.00 a	75.00 abc	58.33 a
Rata – rata	62.50 a	75.00 b	91.67 c	
KK = 13.48 %	BNJ TW = 30.05	BNJ T = 13.27	BNJ W = 10.40	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 3. Menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh terhadap persentase serangan. Persentase serangan pada kombinasi perlakuan T3W1 (dosis akar tuba 75 ml/l dan interval waktu 5 hari sekali) dengan rata-rata persentase serangan 50%, tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan T2W1, T3W2, T1W1, T2W2 dan T3W3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan persentase terserang yang paling tinggi pada kombinasi perlakuan control dan interval waktu pemberian 15 hari sekali (T0W3).

Menunjukkan bahwa pada pestisida nabati akar tuba memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan dan dapat menekan intensitas serangan hama *plutella xylostella* L. pada tanaman kubis setelah pengaplikasian akar tuba dengan interval waktu 5 hari sekali mampu menekan intensitas serangan dengan dosis yang terbaik yaitu 75 ml/l dan sedangkan intensitas serangan yang paling tinggi terdapat pada interval waktu 15 hari sekali tanpa perlakuan akar tuba. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak akar tuba mampu membunuh hama dalam jangka waktu yang cepat.

Sedangkan intensitas serangan yang paling tinggi terdapat pada perlakuan tanpa pemberian akar tuba dengan interval 15 hari sekali sehingga persentase serangan akan lebih besar dikarenakan tidak adanya pengendalian hama *plutella xylostella* L. secara nabati maupun kimia.

Sedangkan pengujian ulat *Plutella xylostella* yang telah dilakukan dilabor menunjukkan kematian ulat paling cepat yaitu pada 4 hari setelah aplikasi mencapai 100% dan sedangkan pengaplikasian dilapangan dilakukan interval waktu 5 hari sekali yang mengakibatkan serangan hama yang lebih cepat yang mengakibatkan kurang efektif.

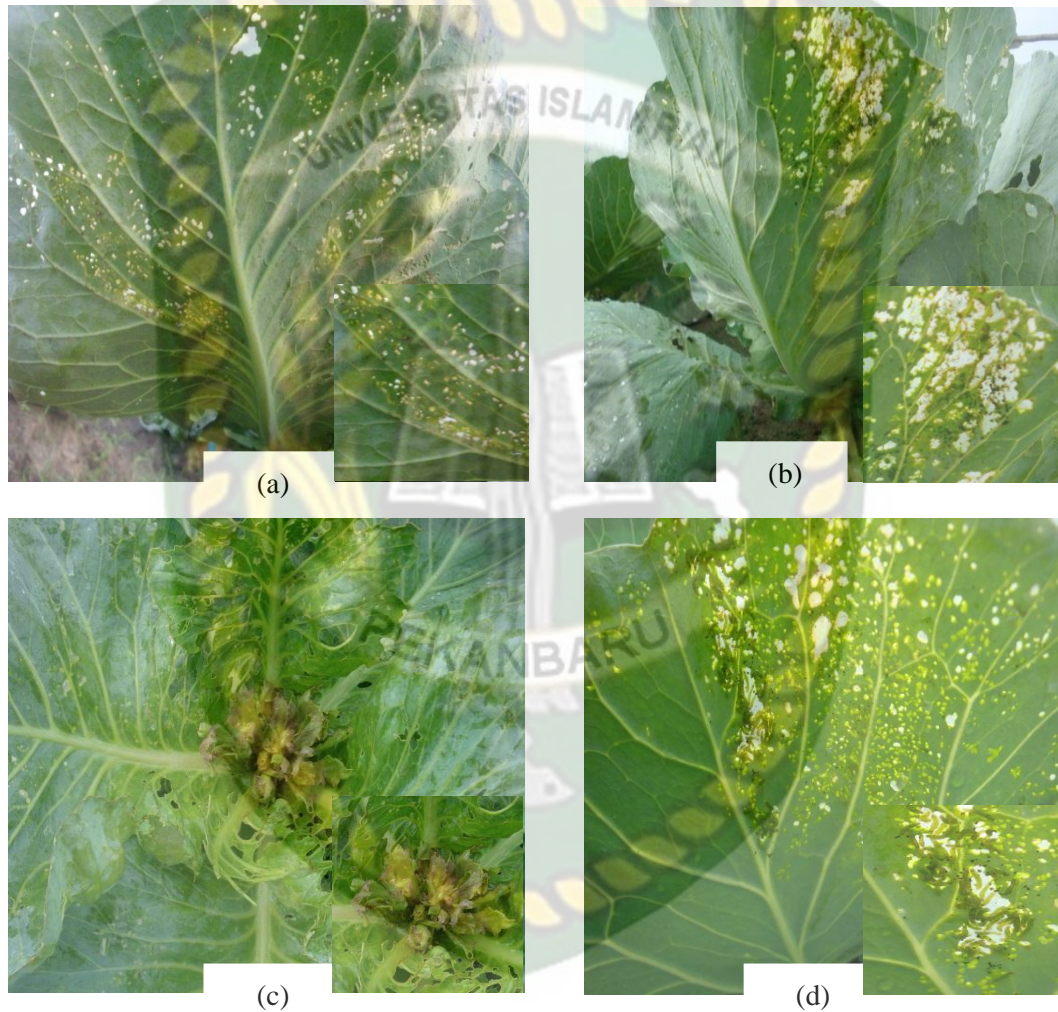
Pestisida akar tuba mempunyai senyawa rotenon dalam akar yang bekerja sebagai racun perut dan racun kontak terhadap hama. Sedangkan senyawa tannin yang terdapat dalam ekstrak akar tuba diduga menyebabkan adanya gangguan pencernaan, selanjutnya menyebabkan penurunan daya makan hama jika terkena langsung pada hama sehingga menghambat pembentukan energi. Menurut Suparjo (2011) saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Menurut Yunita (2012) menyatakan bahwa tanin dapat menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan bertahan serangga.

Menurut Cahyadi (2010) bahwa senyawa alkaloid dan flavonoid dapat bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa alkaloid dan flavonoid tersebut masuk ke dalam tubuh hama maka alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa tersebut menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya akibatnya larva mati kelaparan dan mampu menghambat pertumbuhan hama.

Persentase serangan pada tanaman kubis dari hasil penelitian yang mengakibatkan tingginya serangan hama *Plutella xylostella* diakibatkan oleh kondisi lingkungan pada saat penelitian, pada saat penelitian dilapangan musim kemarau sehingga tanaman kubis mudah terserang hama *Plutella xylostella* yang menyerang daun yang mengakibatkan tanaman terhambat pertumbuhannya. Hal ini sependapat dengan pernyataan Raisa dan Selvia (2019) yang menyatakan bahwa rendahnya pertumbuhan tanaman cabai dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pada musim kemarau yang mengakibatkan tanaman cabai mudah

terserang hama dan penyakit yaitu hama trips yang mengakibatkan keriting daun. Pendapat yang sama menurut Nurfalach (2010) menyatakan bahwa pada musim kemarau tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit.

Persentase serangan ulat *Plutella xylostella* L. pada tanaman kubis yang telah dilakukan penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. (a) Bentuk daun yang di makan ulat plutella, (b) Daun yang dimakan membentuk jendela kecil-kecil dibawah daun, (c) Ulat *Plutella xylostella* menyerang pada titik tumbuh daun yang baru dan tidak normal, (d) Ulat plutella yang sedang makan daun kubis pada umur 40 hst.

Pada gambar 2. Terlihat bahwa hama ulat *plutella* memakan daun dengan cara berkelompok dan membuat kerusakan pada daun tua maupun daun muda yang mengakibatkan daun tidak dapat tumbuh dengan baik dan akan menurunkan

hasil produksi dari tanaman tersebut dan jika populasi hama tidak dikendalikan maka akan lebih banyak kerugian yang di timbulakn oleh serangan hama tersebut

C. Umur Pembentukan Krop (Hari)

Hasil pengamatan umur pembentukan krop pada tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 6.c) memperlihatkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata umur pembentukan krop. Rata-rata hasil pengamatan terhadap umur pembentukan krop dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur pembentukan krop dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu apliaksi (hari)

Dosis Akar Tuba (ml)	Interval pengaplikasian			Rerata
	1x5 hari (W1)	1x10 hari (W2)	1x15 hari (W3)	
Tanpa perlakuan (T0)	38.67 de	38.33 de	39.00 e	38.67 c
25 ml (T1)	35.33 abc	37.67 cde	38.67 de	37.22 b
50 ml (T2)	34.33 a	35.00 ab	37.33 b-e	35.56 a
75 ml (T3)	34.33 a	35.00 ab	36.33 a-d	35.22 a
Rata - rata	35.67 a	36.50 b	37.83 c	
KK = 2.23 %	BNJ TW = 2.40	BNJ T = 1.06	BNJ W = 0.83	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dosis akar tuba dan interval waktu pengaplikasian memberikan pengaruh terhadap umur pembentukan krop pada tanaman kubis dimana umur pembentukan krop pada kombinasi perlakuan T3W1 (dosis akar tuba 75 ml/l dan interval waktu aplikasi 5 hari sekali) dengan rata-rata umur pembentukan krop tanaman kubis 34.33 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan T1W1, T2W2, T2W1, T2W3, dan T3W3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini terjadi adanya perbedaan umur pembentukan krop dari masing-masing taraf kombinasi perlakuan dengan pemberian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi karna dipengaruhi oleh intensitas serangan hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis yang mengakibatkan kerusakan pada daun muda pada tanaman kubis maka mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu dan mengakibatkan lamanya pembentukan krop pada tanaman kubis. Rukmana (2012) menyatakan bahwa serangan hama ulat *Plutella xylostella* L. cukup tinggi maka tanaman kubis akan gagal membentuk krop dan hama ini merupakan hama utama tanaman kubis.

Pada perlakuan dosis akar tuba T3W1 (dosis akar tuba 75 ml/l dan interval waktu aplikasi 5 hari sekali) merupakan perlakuan yang tepat untuk mengendalikan hama *plutella xylostella* L. dengan tingkat serangan yang rendah sehingga dapat mempercepat pembentukan krop. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian dosis akar tuba dan interval waktu pengaplikasian (T0W3) yang mengakibatkan kerusakan pada daun tanaman kubis yang cukup besar maka pembentukan krop menjadi terlambat. Julaily dkk (2013) menyatakan bahwa cepat lambatnya pembentukan krop dipengaruhi oleh ada tidaknya serangan hama, semakin tinggi tingkat serangan hama maka akan lambatnya pembentukan krop dan semakin rendah serangan hama maka pembentukan krop akan lebih cpat.

Kebutuhan air sangat berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman dan pembentukan krop pada tanaman kubis namun tetapi pemberian air yang berlebihan dan curah hujan yang terlalu tinggi dapat menimbulkan kelembapan yang meningkat dan akan mengakibatkan krop tanaman kubis bisa busuk dan jika tanaman kubis kekurangan air maka akan mengakibatkan penurunan kemampuan memproduksi krop pada tanaman kubis, menurut Samadi (2018) menyatakan bahwa

curah hujan berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman, keadaan air yang cukup sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan pembentukan krop tanaman kubis.

Pengendalian hama *Plutella xylostella* menggunakan pestisida nabati ekstrak akar tuba, untuk pembentukan krop jika serangan hama terlalu tinggi maka akan mengakibatkan tanaman gagal bereproduksi seperti gagalnya pembentukan krop yang diakibatkan oleh tingginya serangan hama.

Dengan adanya perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi bisa mengurangi atau mencegah serangan hama *plutella xylostella* pada tanaman kubis.

Serangan yang diakibatkan oleh ulat *plutella xylostella* pada pembentukan krop tanaman kubis yang telah dilakukan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. (a) tanaman yang terlambat pembentukan krop karna serangan hama pada umur 38 hst, (b) tanaman yang cepat pembentukan krop pada umur 34 hst.

Pada perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi yang berbeda memberikan intensitas serangan hama yang cukup tinggi, seperti pada gambar yang disajikan terlihat bahwa serangan hama akan memperlambat pembentukan krop dan kerusakan yang cukup tinggi dan bias mengakibatkan tanaman gagal panen.

D. Umur Panen (Hari)

Hasil pengamatan umur panen pada tanaman kubis setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 6.d) memperlihatkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata umur panen. Rata-rata hasil pengamatan terhadap umur panen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata umur panen dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi (hari).

Dosis Akar Tuba (ml)	Interval pengaplikasian			Rerata
	1x5 hari (W1)	1x10 hari (W2)	1x15 hari (W3)	
Tanpa perlakuan (T0)	75.67 d	75.67 d	75.33 cd	75.56 c
25 ml (T1)	73.33 a-d	75.00 cd	75.00 cd	74.44 bc
50 ml (T2)	71.67 ab	74.00 bcd	75.00 cd	73.56 ab
75 ml (T3)	71.33 a	73.00 abc	74.00 bcd	72.78 a
Rata - rata	73.00 a	74.42 a	74.83 b	
KK = 1.17%	BNJ TW = 2.55	BNJ T = 1.13	BNJ W = 0.88	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Pada tabel 5. Menunjukkan bahwa interaksi pemberian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kubis. Umur panen pada kombinasi perlakuan T3W1 (dosis akar tuba 75 ml/l dan interval waktu aplikasi 5 hari sekali) bahwa rata-rata umur panen tanaman kubis 71.33 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan T3W2, T2W1, T1W1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan umur panen pada kombinasi perlakuan T0W1 dengan rata-rata umur panen kubis yaitu 75.67 hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan T0W2, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Terjadinya perbedaan umur panen dari masing-masing taraf kombinasi perlakuan dengan pemberian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi, hal ini dipengaruhi oleh taraf dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi yang telah diberikan. Pengaplikasian dosis dan interval waktu yang tepat akan memberikan pengaruh yang baik terhadap serangan hama dengan tingkat serangan yang cukup rendah dan pengendalian yang lebih optimal mampu menekan populasi hama sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan dapat berpengaruh terhadap umur panen tanaman kubis.

Pada pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi untuk mengendalikan hama untuk menekan serangan yang rendah terdapat pada perlakuan T3W1 (dosis akar tuba 75 ml/l dan interval waktu 5 hari sekali) merupakan perlakuan yang tepat sehingga pada taraf tersebut dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman kubis dan mampu menekan populasi hama sehingga dapat terkendali dan dapat memberikan pengaruh terhadap umur panen. Rukmana (2012) menyatakan bahwa meningkatnya populasi hama pada tanaman maka akan menimbulkan kerusakan total pada krop kubis maka akan kehilangan hasil dan akan gagal panen yang di akibatkan oleh hama *Plutella xylostella* L. pada tanaman kubis.

Melalui pemberian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi mampu menurunkan populasi hama *Plutella xylostella* yang menyerang tanaman kubis sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mampu berproduksi dengan baik dengan adanya pengendalian hama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kardinan (2011) yang menyatakan bahwa keefektifan suatu pestisida dapat dinilai berdasarkan banyaknya populasi hama setelah pemberian perlakuan, ataupun berdasarkan kemampuan konsentrasi pestisida untuk membasmi hama.

Umur panen pada jenis tanaman kubis berkaitan dengan proses pembentukan krop pada tanaman kubis, semakin cepat pembentukan krop maka semakin cepat umur panen, umur panen pada penelitian telah sesuai dengan deskripsi tanaman kubis hal ini berkaitan dengan pengendalian hama *Plutella xylostella*, menurut Daniel (2017) bahwa faktor lingkungan seperti musim kemarau dapat menyebabkan tingginya serangan hama dan penyakit yang mengakibatkan busuk buah pada tanaman timun suri.

Dalam waktu pengaplikasian yang tidak tepat akan mengakibatkan meningkatnya populasi hama dikarenakan pestisida nabati lambat bereaksi untuk pengendalian hama serangga dewasa (imago) terbang, tidak terkena langsung saat aplikasi dan kembali setelah aroma pestisida nabati hilang (2-3) hari setelah aplikasi, dan kembali meletakkan telur, menetas dan menjadi larva baru. Nakura (1993) dalam Nurmansyah (2013) menyatakan bahwa pestisida kurang efektif dan mudah terdegradasi jika kena sinar matahari dan dapat mempengaruhi struktur bahan aktif pestisida.

Pestisida nabati akan membunuh larva dan telur jika terkena langsung oleh hama tersebut yang mengakibatkan hama mati dikarenakan hama tersebut akan berhenti makan dan akan mati. Menurut Astriani (2010) bahwa bahan aktif pada pestisida mampu menyebabkan gangguan aktivitas makan dengan mengurangi nafsu makan pada hama sehingga hama akan menolak makan dan mengakibatkan mati.

Makin rendah serangan hama maka semakin cepat umur panen dan semakin banyak unsur hara dalam tanah maka semakin cepat pembentukan krop dan semakin cepat tanaman memasuki masa panen, menurut Ponco. dkk (2017) menyatakan bahwa unsur hara yang diberikan tercukupi pada tanaman maka akan mempercepat tanaman memasuki masa panen.

E. Berat Krop (g)

Hasil pengamatan terhadap berat krop pada tanaman kubis setelah dilakukans analisis ragam (lampiran 6.e) memperlihatkan bahwa baik pengaruh interaksi maupun pengaruh utama perlakuan dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi memberikan pengaruh nyata pada berat krop. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat krop dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat krop dengan perlakuan pengaplikasian dosis akar tuba dan interval waktu apliaksi (gram).

Dosis akar tuba (ml)	Interval pengaplikasian			Rerata
	1x5 hari (W1)	1x10 hari (W2)	1x15 hari (W3)	
Tanpa perlakuan (T0)	348.17 ef	331.33 f	411.50 ef	363.67 c
25 ml (T1)	547.67 cde	424.00 def	477.17 def	482.94 b
50 ml (T2)	741.17 abc	850.17 a	549.67 cde	713.67 a
75 ml (T3)	794.67 ab	722.17 abc	632.50 bcd	716.44 a
Rata -rata	607.92 a	581.92 ab	517.71 b	
KK = 12.60 %	BNJ TW = 211.19	BNJ T = 93.24	BNJ W = 73.09	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pada tabel 6. Memperlihatkan bahwa interaksi pemberian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap berat krop pada tanaman kubis. Berat krop tanaman kubis pada kombinasi perlakuan T2W2 (Dosis akar tuba 50 ml/l dan interval waktu apliaksi 10 hari sekali) dengan rata-rata berat krop tanaman kubis yaitu 850.17 gram, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan T3W1, T3W2, dan T2W1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan berat krop terendah pada kombinasi perlakuan T0W2 dengan rata-rata berat krop tanaman kubis yaitu 331.33 gram, namun berbeda nyata dengan lainnya.

Rendahnya berat krop kubis dari hasil penelitian 331,33-850,17 g/tanaman jauh lebih rendah dari deskripsi yaitu 1,800-2,500 g/tanaman. Rendahnya berat krop berhubungan erat dengan kondisi lingkungan yang diakibatkan musim kemarau sehingga serangan hama *Plutella xylostella* lebih tinggi, Menurut Samadi (2018) menyatakan bahwa penanganan serangan ulat *Plutella xylostella* harus dilakukan secepat mungkin agar tanaman tidak habis dimakan. Pencegahan dan pemberantasan ulat *Plutella xylostella* yang menyerang tanaman kubis.

Hasil yang diperoleh dari penelitian sebenarnya kurang menguntungkan dikarenakan adanya hama *Plutella xylostella* membuat produksi krop menjadi rendah. Dengan adanya penggunaan pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap berat krop dengan perlakuan dosis yang tepat dan tinggi mampu menurunkan serangan hama *Plutella xylostella* sehingga krop mampu tumbuh dengan baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pestisida akar tuba yang mengakibatkan berat krop rendah dan sebagian besar krop berlubang-lubang akibat bekas serangan ulat *Plutella xylostella* Hermianto (2014) menyatakan bahwa hama *Plutella xylostella* dapat merusak tanaman kubis hingga mencapai 100% apabila tidak dilakukan pengendalian yang tepat. Oleh karena itu upaya pengendalian hama ulat *Plutella xylostella* harus dilakukan untuk mencegah dan menekan kerugian akibat serangan hama.

Pada perlakuan kontrol tanpa dosis akar tuba menunjukkan bahwa berat krop tanaman kubis terendah karena pada perlakuan tersebut memiliki persentase intensitas serangan hama *Plutella xylostella* tertinggi dari pada perlakuan lainnya sehingga mengakibatkan rendahnya berat krop sedangkan perlakuan dosis akar tuba yang tertinggi mampu menekan intensitas serangan hama *Plutella xylostella* paling rendah dan berpengaruh terhadap berat krop, semakin rendah tingkat

serangan dan kerusakan maka berat krop semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Julaily dkk (2013) menyatakan bahwa tinggi rendahnya berat segar tanaman dipengaruhi oleh ada tidaknya serangan hama. Semakin tinggi tingkat kerusakan maka berat segar semakin rendah.

Serangan yang diakibatkan hama ulat *Plutella xylostella* pada krop tanaman kubis yang telah dilakukan penelitian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. (a) Serangan sebelum panen, (b) Krop habis di makan hama pada umur 72 hst, (c) Krop yang tidak terserang hama pada umur 72 hst, (d) Berat krop yang terserang hama.

Pada gambar 4. Terlihat bahwa populasi hama yang tidak terkendali dapat mengakibatkan serangan yang sangat tinggi berpengaruh terhadap produksi krop pada tanaman kubis dan dapat menurunkan kualitas krop.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi perlakuan konsentrasi dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi dosis akar tuba 75 ml/l dan interval waktu aplikasi 5 hari sekali bersamaan dengan perlakuan aplikasi yaitu T3W1.
2. Pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi dosis akar tuba berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik terdapat pada konsentrasi 75 ml/l (T3).
3. Pengaruh utama pada interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik bersamaan pada aplikasi dosis akar tuba yaitu interval 5 hari sekali (W1).

A. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menaikkan konsentrasi dosis akar tuba, dengan rentang waktu aplikasi lebih cepat <5 hari.

RINGKASAN

Kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capita*) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi karena memiliki berbagai manfaat yang terdapat di dalam kubis. Kubis dikenal sebagai sumber vitamin A, B, dan C, mineral, karbohidrat, dan protein yang berguna bagi kesehatan. Seperti beberapa jenis sayuran lainnya, kubis memiliki sifat mudah rusak, produksi musiman, dan tidak tahan disimpan lama. Sifat mudah rusak ini dapat disebabkan oleh daun yang lunak dan kandungan air cukup tinggi, sehingga daun mudah busuk dan hama atau penyakit tanaman (Budi samadi, 2018).

Dalam usaha budidaya kubis petani mengalami beberapa kendala yang sering dihadapi oleh para petani. Salah satunya yaitu gangguan yang disebabkan oleh hama. Hama kubis dapat menyerang pada seluruh fase pertumbuhan tanaman, baik pada fase vegetatif maupun fase generatif. Salah satu hama yang selalu ditemukan pada tanaman kubis adalah ulat tritip. Ulat tritip (*Plutella xylostella*) merupakan salah satu hama tanaman yang menyerang tanaman dengan memakan daun dan pucuk sehingga tidak dapat membentuk krop (Sembel, 2010).

Penggunaan insektisida nabati kembali mendapat perhatian menggantikan insektisida kimia sintetik karena relatif aman, murah, mudah aplikasinya di tingkat petani, selektif, tidak mencemari lingkungan, dan residunya relatif pendek.

Penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama yang menyerang tanaman dapat mengurangi penggunaan pestida kimia maka dengan adanya pestida nabati, maka petani dapat berpindah dari menggunakan pestida kimia ke pestida nabati yang tidak mengganggu kelestarian lingkungan dan kesehatan

manusia dan mudah didapat dan harganya relatif murah serta mudah dalam pengaplikasian.

Salah satu yang dapat digunakan sebagai bahan dari insektisida nabati yaitu akar tuba (*Derris elliptica* B.). Tanaman ini terdapat di sekitar hutan maupun di dalam hutan. Secara umum akar tuba mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, polifenol, dan rotenon. Kandungan senyawa rotenon yang terdapat pada bagian akar tumbuhan akar tuba sebesar 0,3 - 12%, unsur-unsur utama yang terkandung pada akar tuba adalah deguelin, eliptone, dan toxicarol, dengan perbandingan 12 : 8 : 5 : 4. Rotenon merupakan racun kontak dan racun perut, tetapi tidak bersifat sistemik (Siregar, 2012). Akar tuba merupakan pestisida yang bekerja secara kontak (racun kontak) dan racun perut, pestisida jenis ini kurang resistensi pada targetnya lebih kecil dibandingkan dengan pestida sistemik.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “pengaplikasian akar tuba (*Derris eliptica*) untuk pengendalian hama *plutella xylostella* pada tanaman kubis (*Brassica oleraceae* Var. *Capita*).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Khararudin Nasution KM. 11 No, 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Pelaksanaan Penelitian ini selama 4 bulan terhitung dari Bulan Febuari sampai dengan Mei 2020. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi untuk pengendalian hama ulat *plutella xylostella* L. pada tanaman kubis.

Rancangan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu

berbagai dosis akar tuba (T) yang terdiri dari 4 taraf : 0, 25, 50, 75 ml/l dan faktor kedua waktu pengaplikasian (W) yang terdiri dari 3 taraf : 5, 10, 15 hari sekali. Parameter yang diamati yaitu, umur tanaman terserang, persentase serangan, umur pembentukan krop, umur panen, berat krop.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut : Interaksi perlakuan konsentrasi dosis akar tuba dan interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik pada konsentrasi dosis akar tuba 75ml/l dan interval waktu aplikasi 5 hari sekali bersamaan dengan perlakuan aplikasi yaitu T3W1. Pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi dosis akar tuba berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik terdapat pada konsentrasi 75ml/l (T3). Pengaruh utama pada interval waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik bersamaan pada aplikasi dosis akar tuba yaitu interval 5 hari sekali (W1).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2018. Benih kubis krop varietas sehat F1 Cap Panah Merah. (Online:<http://www.primatani.com>. Diakses pada tanggal 10 juni 2020).
- Adnyana I.G.S, Sumiartha K dan I. P Sudiarta. 2012. Efikasi Pestisida Nabati Minyak Atsiri Tanaman Tropis terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis. E-Jurnal Agroteknologi Tropika. 1 (1) :1 – 11.
- Ahmad Fauzi Sitompul, dkk. 2014. Uji efektifitas insektisida nabati terhadap mortalitas leptocorisa acuta thunbrg. (hemiptera : alydidae) pada tanaman padi(Oryza sativa L.) dirumah kaca. Fakultas Pertanian USU, Medan Journal vol.2 no.3
- Asikin S. 2016. Dua jenis gulma sebagai pestisida nabati terhadap ulat krop kubis (Crocidolomia pavartata) di dalam : Prosiddig Seminar Nasional Inovasi Pknologi Pertanian. Banjarbaru, 880- 892.
- Asrini, Fajar Dwi 2013 *Pemanfaatan Kulit Batang Tuba (Derris Elliptica) Dan Daun Mimba (Azadirachta Indica) Sebagai Pestisida Organik Pembasmi Molusca Sawah (Pila Ampullacea)*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Al-Qur'an surah Qs. Thaha : 53. Al-Qur'an surah Qs. Al-A'raf :133. Al-Qur'an surah Qs. Al-Baqarah: 205. Dan terjemahannya
- Badan Pusat Statistik, 2018. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim. Badan Pusat bStatistik. Jakarta.
- Samadi, 2018. Buku Terlengkap Budidaya Kubis Krop. Pustaka Kemang. Jakarta. 156
- Yanto, E. 2011. Pemanfaatan Ekstra Akar Tuba (*Derris elliptica*) Sebagai Insektisida Ramah Lingkungan Untuk Pengendalian Populasi Ulat Bulu (*Lymantria breatrix*). Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Cahyadi R. 2010. Uji toksisitas akut ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia L.*) terhadap larva *Arternia Salina Leach* dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BST). Skripsi Program pendidikan sarjana fakultas kedokteran, semarang: Universitas Diponegoro
- Cahyono, B. 2011. Kubis Bunga dan Broccoli Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani. Kanisus. Yogyakarta. 93.
- Daniel, Siti Z, dan Faturahman. (2017). Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK Organik pada tanaman timun suri (*Cucumis sativus L.*). Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Jurnal :18 (3) : 261-274.

- Firdaus dan Saripah U. 2016. Uji Efektivitas Beberapa Kosentrasi Larutan Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson) terhadap Ulat Tritip (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capita*) di Laboratorium. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. *Jurnal agribisnis* :18 (2)
- Herminanto. 2014. Pengendalian hama kubis *Crociodolomia pavonana* F. menggunakan ekstrak kulit buah jeruk. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 6. 3.
- Irfan Sugiono Utomo, mohammad H, muh. wildan jadmoko, 2017. Uji efektifitas ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* B.) dan umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) terhadap mobilitas dan perkembangan hama *Plutella Xylostella* L. Di laboratorium. Fakultas Pertanian Universitas Jember. *Journal*. 3. 1
- Irwan O, Efendi E. Ali M. (2014) Efek pelarut yang berbeda terhadap toksisitas ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*). *Jurnal*. 2. 2
- Julaily, N, Murkalina dan TR Setyawati. 2013. Pengendalian hama pada tanaman sawi *Brassica juncea* L. menggunakan ekstrak daun pepaya *Carica papaya* L. *J. Protobiont*. 2 (3) : 171-175.
- Kardinan A. 2011. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kasep. 2013. Faktor Fisik Yang Mempengaruhi Hama Tanaman. (Online: <http://Forester.Untad.com/2013/07/Faktor-Fisik-Yang-Mempengaruhi-Hama.Html>. Diakses tanggal 10 juni 2020).
- Muaddibah K. 2016. Pengaruh ekstrak daun legetan (*Synedrella nodiflora*) terhadap perkembangan ulat daun kubis (*Plutella xylostella*). Skripsi. fakultas sains dan teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nurmansyah, 2013. Uji efikasi formulasi pestisida nabati minyak sereiwangi terhadap hama penghisap buah *Helopeltis antonii* pada kakao. Prosiding seminar nasional inovasi tanaman atsiri 11-12 juli 2012. Solok. Badan penelitian dan pengembangan pertanian. Kementerian pertanian. 97-102.
- Nurfalach, R.D. 2010. Budidaya tanaman cabai merah (*Capsium annum* L.) Di UPTD pembibitan tanaman hortikultura Desa Pakopen kecamatan Bandung Kabupaten Semarang. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Ponco, P. Maizar, Sulhaswardi (2017). pengaruh pemberian pupuk NPK Grower dan Defosiasi terhadap perkembangan bijidan produksi tanaman jagung

(*Zea mays* L.) Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Jurnal Dinamika Pertanian, 18 (3): 303-316.

- Rukmana, R. 2010. Karakteristik hama ulat kubis *Plutella xylostella* pada pertanaman Sawi dan Petsai. Yogyakarta. Kansius.
- Raisa, B. dan Sutriana S. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman tumpangsari cabai dengan bawang merah melalui pengaturan jarak tanam dan pemupukan NPK pada tanah gambut. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Jurnal Dinamika Pertanian, 3. 73-80.
- Saenong S.M. 2016 tumbuhan Indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus* Spp). Balai penelitian tanaman serelia. Jurnal litbang pertanian: 35(3): 131-142.
- Sembel, T. D. 2010. Pengendalian Hayati. Yogyakarta: Andi
- Siregar, 2012. Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba Terhadap Mortalitas Larva *Anopheles* sp. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Soesanto, L. 2017. Pengantar Pestisida Hayati Adendum Metabolisme Sekunder Agensi Hayati Rajawali Pers. Jakarta. 226.
- Soesanto, L. 2013. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Soesanto, L. 2014. Trobosan Baru Atasi Pengganggu Tanaman. Buletin Rempah 3(3): 3-10
- Sri Jayanthi, Elfrida, Dede Lestari. 2017. Pengaruh Akar Tuba (*Derris elliptica*) Sebagai Pestisida Organik Pembasmi Keong Sawah (*Ampullaria ampullaceae*) Di Desa Tenggulun Kecamatan Tenggulun Kabupaten Aceh Tamiang. Jurnal Jeumpa, 4 (2)- Desember 2017. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra
- Sunarjono, Hendro. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suparjo. 2011. Saponin: peran dan pengaruhnya bagi ternak dan manusia. Laboratorium makanan ternak. Fakultas peternakan. Universitas jambi.
- Supyani, Noviayanti, p & Thangaraj, R 2014.' Insecticidal Properties of *Spodoptera exigua* nuclear polyhedrosis virus local isolate against *Spodoptera exigua* on shallot', J. Entomol. Res., 02 (03): 175-180.
- Sutrisno. 2010. Hama dan Cara Penanggulangannya. Jakarta: Widjaya.

- Taslim R. 2010. Potensi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) untuk mengendalikan hama ulat grayak (*spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.). skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru
- Taufan. 2018. Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bunga Kol (*Brassica oleraceae* Var. *Capitata* L.) terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK didataran rendah. Skripsi. FP. Universitas Jember
- Wiranto. 2011. Efektivitas Pestisida Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, dan Seraiwangi terhadap Mortalitas *Nilaparvata lugens* Stahl. *Semnas pesnab IV*.
- Yunita, E.A., Nanik H.S., dan JafronW.H. 2012. Pengaruh ekstrak daun teklan(*eupatorium raparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. *BIOMA*., 11(1): 11-17.
- Yusuf, M. 2011. Kol atau kubis (*Brassica oleracea*). [http://yusufsila-tumbuhan.blogspot.com/2011/10/kol-atau-kubis -brassica-oleracea.html](http://yusufsila-tumbuhan.blogspot.com/2011/10/kol-atau-kubis-brassica-oleracea.html). diakses 3 juli 2020.
- Zulkarnain, 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Jakarta. Bumi Aksara. 219.