

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Insektisida**

##### **2.1.1 Pengertian Insektisida**

Pestisida berasal dari kata pest yang berarti hama dan cida yang berarti pembunuh (Sudarmo,1991). Pestisida ialah zat, senyawa kimia (zat pengatur tumbuh dan perangsang tumbuh), organism renik, virus dan zat lain-lain yang digunakan untuk melakukan perlindungan tanaman atau bagian tanaman (Yuantari, 2013).

Insektisida merupakan satu jenis pestisida yang terbagi beberapa jenis yaitu fungisida, rodentisida, nematisida, bakterisida, virusida, acorisida, mitiusida, lamprisida, dan lain-lain (Kastasapoetra,1993).

##### **2.1.2 Macam-macam Insektisida**

Dilihat dari jalan masuknya ketubuh serangga, Insektisida dapat dibagi kedalam beberapa kelompok yaitu racun perut (stomach poisons), racun kontak (contact poisons) dan racun fumigan (breathing poisons).

1. Racun perut adalah jenis insektisida yang dimakan oleh serangga dan membunuh serangga itu khususnya dengan merusak atau mengabsorpsi sistem pencernaan, kelompok insektisida ini digunakan untuk mengendalikan serangga hama yang bertipe mengunyah makanan. Jenis insektisida racun perut adalah arsenical, senyawa flourin, dll.
2. Racun kontak adalah jenis insektisida yang diabsorpsi melalui dinding tubuh sehingga serangga harus mengadakan kontak secara langsung dengan insektisida. Kelompok insektisida kontak ini dapat digunakan untuk serangga pengisap cairan tanaman seperti apid dan wereng. Jenis insektisida kontak antara lain nikotinoid, piretroid, DDT, linden, heptaklor dan sevin.
3. Racun fumigan adalah jenis insektisida yang masuk kedalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan dalam bentuk gas. Kelompok insektida ini biasanya digunakan untuk mengendalikan hama gudang. Jenis-jenis fumigan anatara lain hydrogen sianida dan metil bromide (Sembel,2012).

Pengelompokan insektisida berdasarkan bahan dasarnya yaitu insektisida sintetis dan insektisida nabati. Insektisida sintetis yaitu insektisida yang berasal dari bahan kimia (Novizan, 2002). Insektisida nabati yaitu insektisida yang berasal dari alam seperti hewan, tanaman, bakteri dan beberapa mineral (EPA, 2014). Insektisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan yang diduga dapat dijadikan sebagai insektisida nabati diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, minyak atsiri dan steroid (Kardinan, 1999).

Insektisida alami memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

#### **Kelebihan insektisida nabati**

- Murah dan dapat dibuat oleh petani
- Relative aman terhadap lingkungan
- Tidak mengakibatkan keracunan pada tanaman
- Sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama
- Kompatibel digabung dengan cara pengendalian lain
- Menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia.

#### **Kelemahan insektisida nabati**

- Daya kerjanya relative lambat
- Tidak membunuh jasad sasarannya secara langsung
- Tidak tahan terhadap sinar matahari
- Kurang praktis
- Tidak tahan disimpan
- Kadang kala harus disemprotkan berulang-ulang.

Pembuatan insektisida nabati dapat dilakukan secara sederhana dan secara laboratorium. Cara sederhana pembuatannya dalam bentuk ekstrak, filtrate (jangka pendek) yang mudah dibuat sendiri oleh petani, dan penggunaannya dilakukan sesegera mungkin setelah ekstrak dibuat. Pembuatan sederhana ini berorientasi kepada penerapan usaha tani berinput rendah. Sedangkan secara laboratorium (jangka panjang) dilakukan oleh tenaga ahli yang sudah terlatih dan

hasil kemasannya dapat disimpan relative lama. Perbedaan selanjutnya yakni harga terbilang mahal apabila dengan cara laboratorium. Berbeda dengan cara sederhana yang yang lebih murah (Etik,dkk, 2010)

Insektisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja insektisida nabati sangat spesifik, yaitu:

1. merusak perkembangan telur, larva dan pupa
2. menghambat pergantian pergantian kulit
3. mengganggu komunikasi serangga
4. menyebabkan serangga menolak makan
5. menghambat reproduksi serangga betina
6. mengurangi nafsu makan
7. memblokir kemampuan makan serangga
8. mengusir serangga
9. menghambat perkembangan pathogen penyakit (Sudarmo,2005)

## **2.2 Tumbuhan Kecubung**

### **2.2.1 Biologi Kecubung**

Klasifikasi tanaman kecubung menurut Sugara (2008) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Filum	: Maghnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Genus	: Datura
Spesies	: <i>Datura metel</i>

Kecubung (*Datura metel L.*) dikenal sebagai terompet bidadari atau terompet setan yang berasal dari Amerika . Tanaman ini tumbuh liar di daerah tropis dan dibudidayakan sebagai sebagai bahan obat. Tanaman ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1753 oleh Linnaeus. Kecubung tersebar luas di Indonesia, terutama di daerah beriklim kering. Umumnya tumbuh liar ditempat terbuka pada tanah berpasir begitu lembap, seperti di semak, padang rumput

terbuka, di daerah dataran rendah sampai ketinggian 800 m dpl, tepi sungai atau ditanami di pekarangan sebagai tanaman obat (Agoes,2010). Kecubung terkenal di Negara Cina, disebut dengan *Yan Jin Hua* dan *Man Tuo Luo Hua*. Sedangkan di daratan eropa khususnya Negara Belanda dikenal dengan *Doornapel* dan di Inggris dinamakan *Upright Datura Flower* (Siswoyo,2009).

Kecubung merupakan tumbuhan perdu, berumur setahun, tegak, bagian pangkal umumnya berkayu, bercabang-cabang, tingginya 0,5-2 m, dan beracun. Daun kecubung tunggal dan bertangkai dengan letak yang berhadapan. Helaian daun berbentuk bulat telur, ujung runcing, tepi berlekuk, dengan panjang 6-25 cm, dan lebar 4,5-20 cm (Siswoyo,2009). Morfologi daun kecubung disajikan pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1 Daun Kecubung (Sumber:Siswoyo,2009)**

Bunga kecubung tunggal, berbentuk terompet, tegak, keluar dari ujung tangkai yang akan mekar menjelang matahari terbenam dan akan kuncup sore hari berikutnya. Buah kecubung kotak, berbentuk bulat, berduri temple, dan tajam. Bijinya banyak, kecil-kecil, gepeng, dan berwarna kuning kecoklatan. Biji inilah yang dapat digunakan untuk perbanyakan (Siswoyo,2009).

### **2.2.2 Komposisi kimia Daun Kecubung**

Kecubung mengandung alkaloid, zat lemak, steroid, fenol, saponin, tanin dan triterpen (Dalimarta,2000). Kecubung mengandung 0,3-0,4% alkaloid (sekitar 85% Skopolamin dan 15% *hyoscyamine*), *hycoscin* dan atropine (bergantung pada varietas,lokasi, dan musim). Zat Aktifnya dapat menimbulkan halusinasi bagi pemakainya. Jika alkaloid kecubung diisolasi, maka akan terdeteksi adanya

senyawa metal kristalin yang mempunyai efek relaksasi pada otot gerak. (Agoes,2010).

Alkaloid dalam tumbuhan kecubung terdiri dari antropin, hiosiamin dan skopolamin. Antropin bekerja pada system saraf perifer, senyawa ini mempunyai kerja merangsang dan menghambat system syaraf pusat. Gejala keracunan yang ditimbulkan pada pemakaian antropin adalah mulut kering, kesulitan buang air, sakit mata dan sensitive pada cahaya (Anggara, 2008).

Secara farmakologi skopolamin (hyoscin) berbeda kegunaannya dengan antropin, bahwa senyawa ini hanya bekerja menekan saraf pusat. Efek perifer skopolamin dan antropin secara kualitatif memang sama tetapi dilihat dari segi kuantitatif terdapat perbedaan yang cukup besar, yaitu efek menghambat sekresi dari skopolamin lebih kuat sedangkan efek menaikkan frekuensi jantung lebih lemah dari pada antropin.

Skopolamin sering digunakan sebagai obat mabuk laut, selain itu dapat berfungsi sebagai *Analgesik* (tahan sakit) dan *Soporific* (obat tidur)

Semua bagian tumbuhan kecubung, yaitu akar, tangkai, daun, bunga, dan bijinya, mengandung senyawa Alkaloid. Kandungan alkaloid terbanyak terdapat dalam akar dan bijinya., bisa mencapai 0,4 sampai 0,9%. Daun dan bunga berkisar antara 0,2 sampai 0,3%.

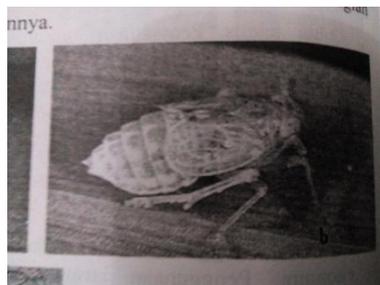
### **2.3 Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal)**

Klasifikasi Wereng coklat sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Upafilum	: Hexapoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hemiptera
Famili	: Delphacidae
Genus	: Nilaparvata
Spesies	: <i>Nilaparvata lugens</i>

Wereng batang coklat merupakan hama penting di Asia. Periode inkubasi telur 7-10 hari. Rata-rata 8 hari. Nimfa (telur yang baru menetas) berlangsung

selama 13-15 hari. Wereng betina tipe makroptera menghasilkan telur kurang lebih 100 butir, sedangkan tipe brakiptera 300 butir. Wereng batang hidup kurang lebih dua minggu. Nimfa dan serangga dewasa hidup di bagian batang padi dan menghisap cairannya (Suharto, 2007). Morfologi wereng disajikan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Wereng Coklat (Sumber: Suharto 2007)**

Dalam satu padi bisa terbentuk 4-5 generasi. Biasanya yang muda dan dewasa tinggal di bawah tanaman padi, tetapi apabila populasinya menjadi besar sekali yaitu melebihi dari pada 500 ekor per rumpun., wereng akan terlihat pada daun atau pada tanaman bagian atas. Pada masa mudanya ada 5 tingkatan instar nimfa. Terdapat 2 bentuk wereng coklat dewasa yang bersayap panjang dan bisa terbang (macropters) dan yang bersayap pendek (bracypters) dan tidak bisa terbang. Wereng dewasa yang bersayap panjang dapat terbang jauh dan melintasi lautan. Bracypters mulai bertelur lebih awal dari pada macropters (Pracaya, 2000)

Tingkat perkembangan wereng cokelat brakiptera dapat dibagi menjadi masa pra peneluran 2-8 hari, masa bertelur 9-20 hari, dan masa pasca peneluran beberapa jam sampai 3 hari. Sedangkan masa pradewasa adalah 19-23 hari. Umur serangga dewasa yaitu 20-30 hari.

Hasil kopulasi antara jantan brakiptera dengan betina brakiptera, atau dengan betina makroptera dan hasil kopulasi antara jantan makroptera dengan betina brakiptera, atau dengan betina makroptera pada generasi ke-1 menghasilkan jantan makroptera dan brakiptera dari kedua jenis kelamin. Munculnya betina makroptera dalam setiap kombinasi kopulasi terjadi pada generasi ke-2 sewaktu kepadatan cukup tinggi dan rusaknya tanaman. Imago yang muncul pada pemeliharaan satu ekor nimfa per batang berupa 75% wereng betina brakiptera dan 25% jantan makroptera. Wereng jantan brakiptera baru muncul pada pemeliharaan 5 ekor nimfa perbatang. Wereng betina makroptera baru muncul

pada pemeliharaan 20 ekor nimfa per batang. Jadi, pada setiap kepadatan populasi wereng brakiptera lebih tinggi dari makroptera. Selain dipengaruhi oleh kepadatan populasi, munculnya wereng makroptera juga dipengaruhi oleh umur tanaman dan kurangnya makanan. Pemunculan makroptera lebih banyak pada tanaman tua dari pada tanaman muda dan pada tanaman setengah rusak dibanding dengan tanaman sehat.

Perubahan bentuk sayap ini penting sekali ditinjau dari tersedianya makanan pokok di lapangan. Pada lahan tanaman yang telah dipanen makanan wereng jadi berkurang, sehingga wereng menghadapi katastropi. Sebelum terjadi bencana tersebut, wereng coklat segera mengubah posisi membetuk wereng makroptera., lalu bermigrasi mencari tempat baru yang cocok untuk perkembangbiakannya. Adanya wereng makroptera merupakan penyesuaian untuk migrasi, berkembang pada populasi berdesak-desakan dan kurangnya tanaman inang. Dengan demikian, melonjaknya wereng makroptera sebagai ciri umum adanya kepadatan populasi selama stadium nimfa di tempat perkembangbiakannya.

Dilahan tanaman, populasi wereng coklat terbentuk karena adanya populasi acak antar bentuk sayap. Tetapi, wereng yang datang pertama kali ke lahan itu adalah bentuk makroptera sebagai wereng imigran. Secara alami, permulaan wereng datang di lahan tanaman yang sudah lilir berumur 10-20 hari setelah penanaman. (Baehaki,1993).

Kerusakan terjadi langsung akibat nimfa, maupun dewasa, yang menghisap cairan sel di daerah floem. Tanaman yang terserang Nampak seperti terbakar. Wereng juga dapat menularkan penyakit kerdil rumput dan kerdil hampa (Suharto 2007)

Tanaman yang terinfeksi berat pada penyakit kerdil rumput akan menjadi kerdil dengan anakan yang berlebihan, sehingga tampak seperti rumput. Daun tanaman padi menjadi sempit, pendek, kaku. Berwarna hijau kekuningan dan penuh dengan bercak coklat seperti karat. Stadium pertumbuhan tanaman yang paling rentan adalah pada saat tanaman muda berumur 2 minggu setelah tanam sampai fase primordial umur 40-50 . penyakit kerdil rumput disebabkan oleh virus (*rice grassy stuntvirus/RGSV*) berbentuk seperti benang lentur, berdiameter 6-20

nm dan panjangnya 900-1350nm. Hubungan virung dengan vektornya adalah secara persisten.

Tanaman yang sakit kerdil hampa akan tumbuh menjadi kerdil. Gejala lain bervariasi tergantung pada fase pertumbuhan tanaman. Pada awalnya, tanaman sehat dan sakit mempunyai anakan yang sama. Akan tetapi pada fase menjelang panen, tanaman sakit mempunyai lebih banyak anakan dibandingkan dengan tanaman sehat. Daun-daun bergerigi merupakan gejala awal yang cukup jelas pada fase awal tanaman muda. Pinggir daun yang tidak rata atau pecah-pecah dapat terlihat sebelum daun menggulung. Bagian helai daun yang rusak menunjukkan ;gejala khoroti, menjadi kuning, atau kuning kecoklatan. Dan terpecah-pecah. Infeksi pada daun bendera menyebabkan melintir, berubah bentuk dan memendek. Pada fase promida (bunting).

Penyakit kerdil hampa disebabkan oleh virus (*rice ragged stunt Virus/RRSV*) berbentuk polyhedral berdiameter 50-70 nm dan banyak ditemukan dalam sel-sel floem dan sel-sel puru. Hubungan virus dengan vektornya adalah secara presisten.

Penegendalian kerdil rumput dan kerdil hampa dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. memutus hubungan antara weeng coklat dengan virus kerdil rumput dan virus kerdil hampa dan tanaman padi dengan cara pengatur pola tanam.
2. Eradikasi tanaman padi yang tertular virus dan tidak menanam padi untuk beberapa saat 1-2 bulan (nurbaeti dkk,2010)

Tanaman padi yang masih muda yang terserang warna daunnya menjadi kuning. Pertumbuhannya terhambat, dan menjadi kerdil. Serangan yang hebat akan mengakibatkan tanaman menjadi layu dan mati. Perkembangan akar menjadi terlambat. Wereng coklat mengeluarkan cairan kotoran embun madu yang biasanya akan ditumbuhi cendawan jelaga, sehingga daun padi berwarna hitam. Apabila banyak terlihat kotoran putih bekas pergantian kulit nimfa, itu menunjukkan populasi wereng telah tinggi ( Pracaya 1993).

Bebera faktor pendukung yang menyebabkan terjadinya serangan wereng coklat antara lain:

1. kordisi lingkungan cuaca dimana musim kemarau tetap masih turun hujan

2. ketahanan varietas dimana dominasi suatu varietas tahan dalam jangka waktu lama (ledakan biotipe 1 karena penanaman VUTW-1 biotipe 2 penanaman VUTW-2)
3. pola tanam padi-padi-padi (faktor persediaan air)
4. keberadaan musuh alami (parasit predator dan patogen)
5. penggunaan pestisida kurang bijaksana karena tidak memenuhi kaidah 6 tepat (tepat jenis, sasaran, waktu, dosis, cara dan tempat)

Pengaruh iklim/cuaca terhadap wereng coklat

1. secara umum serangan wereng coklat lebih dominan terjadi pada musim hujan
2. populasi wereng coklat cepat meningkat pada kelembaban tinggi (70-80), suhu siang hari rendah, pemupukan N tinggi, tanaman rimbun, lahan basah, angin lemah.

#### **2.4 Upaya Pengendalian hama wereng Coklat**

1. Tanaman varietas padi yang tahan wereng, misalnya IR 36 dan IR 54
2. Kebersihan, tunggul-tunggul jerami harus segera dihilangkan supaya jangan tumbuh tunas baru sehingga dapat ditempati wereng. Wereng suka kelembapan, sebaiknya sesudah panen sawah betul-betul dikeringkan atau sebaliknya malah direndam sampai tunggul-tunggul jerami terbenam beberapa hari dalam air sehingga wereng akan banyak yang mati.
3. Jangna terlalu banyak memupuk dengan pupuk nitrogen, karena pupuk ini akan mendorong populasi wereng menjadi besar. Hal ini mungkin terjadi akibat suburnya tanaman menyebabkan batang padi menjadi lunak dan berair banyak hingga memungkinkan wereng tumbuh subur.
4. Secara biologis. Pengembaklaan itik pada sawah dapat mengurangi populasi wereng.
5. Secara kimia, penggunaan insektisida sesuai anjuran setelah populasi hama mencapai ambang ekonomi. Penyemprotan insektisida diarahkan pada bagian batang.

Upaya pengendalian yang dilakukan belum 100% memuaskan, karena itu konsep pengendalian terpadu dengan melibatkan semua cara dapat diterapkan

sesuai dengan situasi dan kondisi biologis, ekologi serta mempertimbangkan keuntungan dan kerugiannya baik dari segi biaya dan pengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup (Sugianto,2006).

## **2.5 Bahan Ajar Pembelajaran**

### **2.5.1 Pengertian dan Karakteristik Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo & Jasmadi, 2008).

Bahan ajar hendaknya memiliki karakteristik sebagaimana bahan ajar pada umumnya, seperti berikut ini (Irwanto,dkk, 2014):

1. Bahan pembelajaran hendaknya memiliki karakteristik dapat membelajarkan sendiri para siswa, artinya bahan ajar mempunyai kemampuan menjelaskan yang sejelas-jelasnya semua bahan yang termuat di dalamnya dan diperlukan bagi pembelajaran siswa.
2. Bahan ajar bersifat lengkap. Sehingga memungkinkan siswa tidak perlu lagi mencari sumber bahan lain. Hal ini dimaksudkan agar tidak mempersulit siswa dalam belajar, meskipun pada sisi lain dapat mematikan kreativitas siswa
3. Bahan pembelajaran bersifat fleksibel., dapat digunakan baik untuk belajar klasikal, kelompok dan mandiri.
4. Desain bahan pembelajaran dibuat dalam format yang sederhana tidak terlalu kompleks dan detail, yang penting bahan pembelajaran mampu merangsang perkembangan seluruh potensi dasar siswa.
5. Tampilan bahan pembelajaran harus menarik perhatian siswa.

### **2.5.2 Lembar Kerja Siswa Sebagai Bahan Ajar di SMA**

Bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu (Djauhar,2008)

1. Printed Materials
  - Handout
  - Buku pelajaran

- Modul
  - Programed materials
  - Lembar Kerja Siswa (LKS)
2. Elektronik Material
- CD Interaktif
  - TV
  - Radio

Lembar Kegiatan Siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar kerja ini berisi petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang di berikan oleh guru kepada siswanya (Widyantini, 2013)

Manfaat pada lembar kerja siswa sebagai berikut (Hendro,Darmojo,dan Kaligis, 1992):

1. Memudahkan guru mengelola proses belajar, misalnya mengubah kondisi belajar dari suasana “guru sentries” menjadi “siswa sentries”
2. Membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja.
3. Dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat siswa terhadap alam sekitarnya.
4. Memudahkan guru memantau keberhasilan siswa untuk mencapai sasaran belajar.

Cara menyusun/membuat LKS yang baik denagan beberapa syarat berikut ini (Hendro,Darmojo,dan Kaligis, 1992):

1. Syarat-syarat didatik, yaitu LKS harus mengikuti asas-asas belajar-mengajar yang efektif, yaitu:
  - a. Memperhatikan adanya perbedaan individual
  - b. Tekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep
  - c. Memiliki varietas stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa.
  - d. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri siswa.

- e. Pengalaman belajarnya ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi siswa dan bukan ditentukan oleh materi bahan ajar.
2. Syarat-syarat Kontruksi, berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa-kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang dapat dimengerti oleh siswa.
- a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa
  - b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
  - c. Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa
  - d. Hindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka
  - e. Tidak mengacu pada buku sumber di luar kemampuan keterbacaan siswa.
  - f. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menuliskan jawaban atau menggambar pada LKS
  - g. Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek.
  - h. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata
  - i. Dapat digunakan untuk semua siswa, baik yang lamban maupun yang cepat.
  - j. Memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi.
  - k. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.
3. Syarat-syarat Teknis
- a. Tulisan
    - 1) Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf Latin atau Romawi.
    - 2) Gunakan huruf tebal yang agak besar untuk topic, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah
    - 3) Gunakan tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris.
    - 4) Gunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa
    - 5) Usahakan perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

Sistematika Pengembangan LKS sebagai berikut(Hendro,Darmojo,dan Kaligis, 1992:

1. Menetapkan SK, judul, dan tujuan pembelajaran (KD) yang ingin di capai.
2. Menganalisis dan menjabarkan KD menjadi indikator dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Merumuskan KD yang ingin dicapai
  - b. Memilih dan menjabarkan materi pembelajaran berdasarkan KD yang ingin dicapai.
  - c. Membuat indikator pencapaian kompetensi dasar

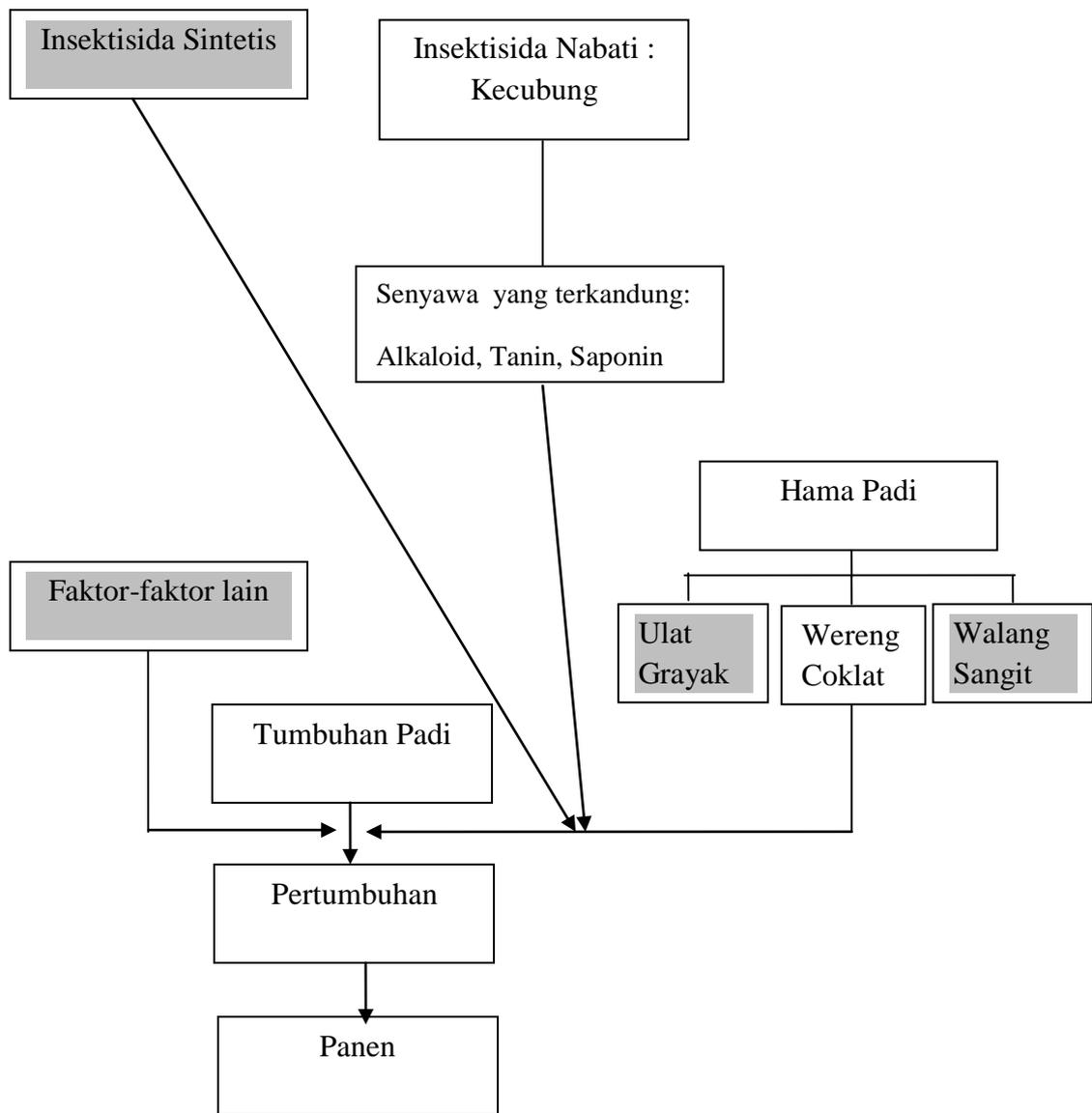
*Kriteria indikator yang baik:*

- 1) Memuat ciri-ciri tujuan yang hendak di ukur
  - 2) Memuat satu kata kerja operasional yang dapat diukur.
  - 3) Berkaitan dengan materi yang diajarkan
  - 4) Dapat dibuat evaluasinya sebanyak 3-5 butir soal
3. Menetapkan prsedur, jenis, dan alat penilaian berbasis kelas sesuai dengan kurikulum
  4. Menetapkan alternative kegiatan yang dapat memberikan peluang yang optimal kepada siswa untuk mengembangkan keteraampilan-keeterampilan proses sains di dalam diri siswa.
  5. Menetapkan dan mengembangkan bahan/media/sumber yang sesuai dengan kemampuan dasar yang akan dicapai, karakteristik siswa, fasilitas & karakteristik lingkungan siswa.
  6. Menyusun LKS yang lengkap. Terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut:
    - o Judul
    - o Petunjuk Belajar
    - o Kompetensi yang akan dicapai
    - o Informasi pendukung
    - o Langkah-langkah kerja dan tugas-tugas
    - o Penilaian

## **2.6 Kerangka Berpikir**

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) hama dapat mengakibatkan petani gagal panen dikarenakan sifatnya yang merusak tanaman padi. Perlu adanya pengendalian hama dengan menggunakan insektisida. Insektisida yang sering digunakan yaitu insektisida sintetis yang dapat membunuh hama sekaligus dapat merusak lingkungan. Insektisida kini dapat diperoleh dari tumbuhan yang biasa disebut insektisida nabati.

Salah satu insektisida nabati yang dipakai adalah tumbuhan kecubung. Daun kecubung mengandung alkaloid yang dapat mengakibatkan kegagalan dalam metamorphosis pada serangga, juga saponin yang mengakibatkan membrane sel rusak dan mengganggu proses metabolisme serangga sehingga, selanjutnya ada kandungan tanin yang mempunyai rasa pahit, sepat dan bau yang memusingkan. Kerangka berpikir di atas secara ringkas disajikan pada gambar 2.3 di bawah ini:



Gambar 2.3 Skema Kerangka Berfikir penelitian

**Ket:**  = Tidak diteliti

## **2.7 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berfikir tersebut maka dapat diambil hipotesis pada penelitian ini adalah ada pengaruh pestisida nabati filtrate daun kecubung (*Datura metel* L.) terhadap jumlah kematian hama padi wereng (*Nilaparvata lugens* Stal).