

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Klasifikasi dan syarat tumbuh tanaman kubis

Klasifikasi tanaman kubis menurut Rukmana (1994), adalah sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledonae
Ordo	: Papaverales
Famili	: Brassicaceae (Cruciferae)
Genus	: Brassica
Species	: <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> (kubis putih)

Menurut Sulistiono (2008), tanaman kubis mempunyai jenis yang cukup banyak. Lima jenis diantaranya sudah umum dibudidayakan di dunia, yaitu :

- 1) Kubis krop atau kubis telur (*B. oleraceae* L var. *capitata*) yang terdiri dari kubis putih dan kubis merah. Jenis kubis ini memiliki ciri-ciri daun-daunnya dapat saling menutup satu sama lain membentuk krop (telur).
- 2) Kubis bunga (*B. oleraceae* L var. *botrytis*) dan Broccoli (*B. oleraceae* L. var. *botrytis* sub var. *cymosa*). Kubis-bunga mempunyai ciri-ciri dapat membentuk massa bunga (curd) yang berwarna putih atau putih-kekuningan, sedangkan massa bunga broccoli berwarna hijau atau hijau-kebiruan.
- 3) Kubis daun atau kubis stek (*B. oleraceae* L var. *acephala*). Jenis kubis ini ditandai dengan daun-daunnya tidak dapat membentuk krop, sehingga dikenal dengan nama kubis Kale.
- 4) Kubis umbi (*B. oleraceae* L. var. *gongylodes*) atau populer disebut “Kohlrabi”. Jenis kubis ini memiliki ciri pada pangkal batangnya dapat membentuk umbi yang bentuknya bulat sampai bundar.
- 5) Kubis-tunas atau kubis-babat (*B. oleraceae* L. var. *gemmifera*) atau populer disebut “Brussels Sprout”. Ciri-ciri jenis kubis ini adalah tunas samping kiri

dan kanan sampai ke bagian atas (pucuk) dapat membentuk krop kecil berdiameter antara 2,5 sampai 5,0 cm; sehingga dalam 1 batang (pohon) terdiri puluhan krop kecil.

Diantara 5 jenis kubis tersebut di atas, hanya kubis-krop dan kubis-bunga saja yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia (Sulistiono, 2008), karena yang mempunyai nilai ekonomi tinggi hanyalah kubis putih dan kubis bunga. (Sunarjono, 2013).

Tanaman kubis pada umumnya dibudidayakan di dataran tinggi (pegunungan) yaitu pada ketinggian antara 1.000 mdpl sampai 2.000 mdpl. Namun dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik di daerah yang mempunyai ketinggian 200 mdpl sampai 2.000 mdpl. Kondisi iklim yang cocok untuk membudidayakan tanaman kubis adalah kondisi iklim yang mempunyai suhu udara 10<sup>0</sup> sampai 24<sup>0</sup>C, dan akan optimum pada suhu 17<sup>0</sup>C, kelembaban udara (RH) sekitar 60 sampai 90%, dan cukup mendapat sinar matahari. Di sentra-sentra pertanaman kubis, terdapat indikasi tanaman ini dapat tumbuh subur pada jenis tanah Latosol, Regosol, dan Andosol. Dengan kondisi fisik tanah yang sesuai adalah bertekstur liat berpasir, berstruktur remah (gembur), subur, banyak mengandung bahan organik, aerasi, dan drainasenya baik dengan keasaman tanah pada pH 5,5 sampai 6,5 (Rukmana dan Yudirahman, 2016).

Tanaman kubis ada yang bersifat semusim (*annual*) dan ada pula yang bersifat tahunan (*perennial*). Kubis memiliki bentuk daun yang bulat-lonjong, bertangkai daun panjang sampai hampir tidak bertangkai (duduk) dan duduk daun tersebut tersusun melingkar batang sedemikian rupa, hingga batangnya seolah-olah beruas. Tulang daun berbentuk menyirip, pinggir daun ada yang rata, ada yang bergelombang, dan bahkan ada yang melekuk dalam sepanjang urat daun sambil mengeriting. Warna daun umumnya hijau keputih-putihan sampai kelam, tetapi ada pula yang berwarna hijau kemerah-merahan (kubis merah) (Sunarjono, 2013).

Bunga mulai tumbuh pada titik tumbuh apical dan pada kubis bunga bakal bunganya membentuk massa yang membesar, hingga merupakan sebuah gumpalan yang kompak. Massa bunga itu kemudian berkembang menjadi tandan

bunga (*racemous*). Susunan bunganya sempurna, yakni tiap bunga mempunyai putik dan tepung sari (*hermaproditus*). Benang sarinya terdiri dari 2 lingkaran, 4 buah panjang membentuk lingkaran dalam dan 2 buah yang lebih pendek membentuk lingkaran luar. Di tengah-tengah lingkaran terdapat sebuah putik (*pistillum*). Kepala sari (*anthera*) berwarna kuning. Bunga tersebut mempunyai 4 kelopak (*sepalum*) berwarna hijau, dan 4 daun mahkota (*petalum*) yang berwarna kuning, serta 2 daun buah (*carpellum*). Daun buah terdiri dari 2 buah yang membentuk bakal buah yang kelak merupakan polong (*silique*), dan mempunyai 2 ruangan yang hanya dipisahkan oleh sebuah dinding penyekat (*septum*). Bakal biji terdapat dan melekat pada kanan kiri sekat. Tiap polong mengandung 10 sampai 30 butir biji berwarna coklat. Buah mencapai tingkat pertumbuhan maksimum pada umur antara 20 sampai 30 hari setelah bunga mekar (Sunarjono, 2013).

### 2.1.2 Klasifikasi dan morfologi ulat krop kubis

Klasifikasi ulat krop kubis adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animal  
 Phylum : Arthropoda  
 Classis : Insecta  
 Ordo : Lepidoptera  
 Famili : Crambidae  
 Genus : *Crocidolomia*  
 Species : *Crocidolomia pavonana* Fabricius

(Sumber : Global biodiversity information facility, 2020)

Ulat krop kubis (*Crocidolomia pavonana* F.) (sin. *C. binotalis* Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), merupakan hama utama pada tanaman kubis-kubisan (*Brassicaceae*) (Uhan, 1993 dalam Pebriansyah dkk., 2016). Ulat krop kubis merupakan salah satu hama tanaman kubis yang menyerang bagian krop sehingga disebut hama ulat krop. Hama ini menyerang daun yang masih berumur 0 sampai 49 hari setelah tanam dan umumnya ditemukan pada tanaman yang telah dewasa

atau pada saat pembentukan krop sekitar 49 sampai 85 hari setelah tanam. (Kalshoven, 1981 *dalam* Devara, 2016).

Ulat krop kubis termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna atau holometabola. Perkembangannya dimulai dari telur, larva, pupa dan imago. Ulat krop kubis termasuk serangga nokturnal yang aktif pada malam hari (Sastrosiswojo, Uhan dan Sutarya, 2005). Fase telur sekitar 4 hari dengan suhu efektif 26°C sampai 32°C. Telur biasanya berada di permukaan bawah daun berada dalam satu kelompok yang teratur. Kelompok telur berkisar 9 sampai 120 butir telur dengan rata-rata 48 telur. Warna telur yang baru diletakkan oleh imago akan berwarna hijau kekuningan sedangkan yang akan menetas berwarna cokelat kekuningan dengan presentase keberhasilan hingga 92,4% (Othman, 1982 *dalam* Kartikasari, 2017). Selanjutnya telur akan menetas menjadi larva dengan beberapa instar. Lama setiap stadia dan morfologi setiap stadia ulat krop kubis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Lama stadia dan morfologi larva *Crocidolomia pavonana* F.

Stadia Larva	Lama Stadia (Hari)	Morfologi
Instar 1	3-4	Tubuh hijau kekuningan kepala hitam pekat
Instar 2	2-3	Tubuh hijau muda kepala coklat gelap
Instar 3	2-3	Tubuh hijau muda, 3 garis putih di dorsal
Instar 4	3-4	Tubuh hijau tua, 3 garis putih di dorsal, 3 titik hitam di bagian lateral pada setiap segmen
Prapupa	2-3	Tubuh mulai mengkerut dan pergerakan lambat

(Sumber : Othman, 1982 *dalam* Kartikasari, 2017)

Perkembangan larva instar satu sampai instar 4 memerlukan waktu rata-rata 7 sampai 8 hari pada suhu 25°C sampai 28°C dan kelembaban nisbi 60 sampai 70% (Othman, 1982 *dalam* Hulwani, 2018). Larva instar 1 memakan pucuk daun dan meninggalkan lapisan epidermis. Daun yang terserang oleh larva instar 1 dan 2 tampak berupa bercak putih yang merupakan lapisan epidermis permukaan atas

daun (Sastrosiswojo, dkk., 2005). Setelah mencapai instar 3, larva menyerang bagian yang lebih dalam kemudian menggerek ke dalam krop dan menghancurkan titik tumbuh tanaman (Kalshoven, 1981 *dalam* Hulwani, 2018). Gejala serangan ulat krop kubis dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Gejala seranagan ulat krop kubis ( Badjo dkk. 2015)

Keterangan :

- A. Gejala serangan pada bagian daun
- B. Gejala serangan pada bagian krop
- C. Gejala serangan akibat tanaman kubis terserang pada bagian titik tumbuh.

Pupa larva *Crocidolomia pavonana* berwarna kuning kecoklatan dan berukuran lebar 3 mm serta panjang 10 mm. Masa pupa berkisar 9 sampai 13 hari dan rata-rata 10 hari pada suhu udara 26°C sampai 33°C (Sastrosiswojo, dkk., 2005).

Imago betina berwarna coklat dengan sayap depan berwarna sedikit gelap, sedangkan imago jantan berwarna coklat lebih gelap dibandingkan imago betina dengan sayap depan bercorak yang terlihat jelas. Imago betina memiliki abdomen yang lebih besar dan ujung abdomen yang runcing dibandingkan dengan abdomen jantan yang lebih pendek dan ujung abdomennya lebih tumpul, serta lebih banyak ditumbuhi rambut-rambut halus. Ukuran panjang tubuh ngengat jantan berkisar 10,4 mm dan ngengat betina 9,6 mm. Lama perkembangan ulat krop kubis mulai dari telur sampai imago berkisar antara 22 sampai 30 hari. Serangga dewasa atau imago (ngengat) biasanya aktif pada malam hari (nokturnal). Ngengat akan bersembunyi pada siang hari di celah-celah antara daun kubis karena ngengat tidak tertarik pada cahaya. Siklus hidup imago jantan berkisar 3 sampai 4 minggu,

sedangkan imago betina berkisar 2 sampai 4 minggu (Priyono dan Hasan, 1992 dalam Sastrosiswojo dkk., 2005).

### 2.1.3 Klasifikasi dan morfologi tanaman jengkol

Klasifikasi tanaman jengkol menurut Steenis (2005) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Fabales

Famili : Mimosaceae

Genus : *Pithecellobium*

Species : *Pithecellobium lobatum* Benth



Gambar 2. Buah jengkol (Elysa, 2011)

Keterangan :

- a) Kulit jengkol
- b) Biji jengkol

Jengkol merupakan tanaman khas yang berasal dari wilayah tropis Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia, Kamboja, dan Thailand. Jengkol memiliki nama yang berbeda di beberapa negara, misalnya di Malaysia di kenal sebagai jering, di Kamboja dikenal sebagai krakos, dan di Thailand dikenal sebagai Niang-yai, sedangkan di Indonesia pada umumnya dikenal sebagai jengkol namun di beberapa daerah di Indonesia memiliki nama tersendiri untuk menyebut

tanaman ini, joring (Batak), jariang (Minangkabau), jaring (Lampung), Blandingan (Bali), Lubi (Sulawesi Utara), jingkol (Jawa), jengkol (Sunda) (Heyne, 1987 *dalam* Anggraini, 2019).

Jengkol termasuk jenis tanaman berkayu yang dapat tumbuh tinggi. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 20 meter. Batangnya tumbuh tegak, berbentuk bundar, berwarna cokelat gelap dan sistem percabangannya simpodial. Tekstur kulit batang pohon terasa licin bila diraba. Daun pohon jengkol merupakan jenis daun majemuk yang tumbuh secara berhadapan antara satu sama lain. Daun ini berbentuk lonjong dengan bagian pangkal membulat, sedangkan ujungnya runcing. Panjang daun jengkol sekitar 10 cm sampai 20 cm dan lebarnya sekitar 5 cm sampai 15 cm. Sistem pertulangan daun yaitu menyirip berwarna hijau (Hutauruk, 2010).

Bunga jengkol adalah jenis bunga majemuk yang tumbuh di wilayah ujung batang atau ketiak daun. Pertumbuhan bunga ini menyerupai struktur tandan. Terdapat tangkai berukuran sekitar 3 cm yang menjadi tempat tumbuh bunga. Sementara itu, bunga jengkol mempunyai warna ungu, sedangkan mahkota bunga yang dimiliki berbentuk lonjong dan berwarna putih kekuning-kuningan. Benang sarinya berwarna kekuningan dan putiknya berbentuk silindris dengan warna yang serupa. Selain bunga, pohon ini juga menghasilkan buah dan biji. Bagian inilah yang paling digemari oleh masyarakat Asia Tenggara. Buah jengkol berwarna cokelat kehitaman dengan bentuk bulat pipih. Di dalam buah ini terdapat biji yang merupakan jenis biji berkeping dua (Hutauruk, 2010).

#### **2.1.4 Khasiat jengkol**

Jengkol dikenal sebagai tanaman yang memiliki manfaat dibidang pengobatan. Hampir semua bagian dari tanaman jengkol dapat dijadikan sebagai obat. Selain bermanfaat sebagai obat, bagian dari tanaman jengkol seperti biji, kulit biji, kulit buah, dan daun jengkol mengandung beberapa senyawa yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati (Madiah dkk., 2017).

Buah jengkol diketahui memiliki banyak manfaat, menurut Nurussakinah (2010) biji jengkol mengandung banyak nutrisi diantaranya adalah karbohidrat,

protein, asam amino, lemak dan juga mineral seperti kalium, fosfor dan besi. Selain itu terkandung juga beberapa vitamin seperti vitamin A, B dan C.

Kulit keras buah jengkol sampai saat ini masih merupakan limbah yang tidak termanfaatkan dan tidak mempunyai nilai ekonomi. Namun berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan oleh Nurussakinah (2010) menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit buah jengkol, terdapat beberapa senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida. Sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat digunakan sebagai insektisida nabati.

### **2.1.5 Pestisida nabati**

Dalam mengendalikan hama kubis petani cenderung menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida secara terus-menerus dengan interval yang pendek menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama *Crociodolomia pavonana* F. merupakan salah satu komponen dari Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang sangat tepat untuk membatasi penggunaan pestisida kimia sintetik (Barita dkk., 2018).

Pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya dari bahan alami/nabati. Oleh karena itu, jenis pestisida ini bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residunya mudah hilang. Penggunaan pestisida organik merupakan suatu cara alternatif dengan tujuan agar pengguna tidak hanya tergantung kepada pestisida sintetik (Kardinan, 2002 *dalam* Sukorini, 2006).

Berbeda halnya dengan pestisida sintetik atau pestisida kimia, pestisida nabati pada umumnya tidak dapat langsung mematikan serangga yang diaplikasikan. Pada umumnya menurut Novizan (2002) *dalam* Sukorini (2006), pestisida nabati berfungsi sebagai berikut : Repelen, yakni penolak kehadiran serangga, terutama disebabkan baunya yang menyengat; Antifidan, mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot, terutama disebabkan rasanya yang pahit; Mencegah serangga meletakkan telur dan menghentikan proses penetasan telur;

Racun saraf mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga; Atraktan, sebagai pemikat kehadiran serangga yang dapat dipakai pada perangkap serangga.

Pestisida nabati memiliki beberapa kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, kompatibel digabung dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida. Walaupun demikian, pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu : daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama disimpan dan kadang-kadang harus disemprot berulang-ulang (Irfan, 2016).

#### 2.1.6 Kulit buah jengkol sebagai insektisida nabati.

Kulit buah jengkol banyak dimanfaatkan untuk mengobati penyakit dan sebagai bahan antioksidan, selain itu kulit jengkol juga memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama atau organisme pengganggu tanaman dengan menjadi bahan dasar pembuatan pestisida nabati karena kulit jengkol mengandung bahan aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida seperti yang terlihat di dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum*)

Kandungan kimia	Ekstrak etanol 96% kulit jengkol
Alkaloid	Positif
Flavonoid	Positif
Tanin	Positif
Steroid dan Triterpenoid	Positif
Saponin	Positif
Glikosida	Positif

Sumber : Nurussakinah (2010)

Senyawa alkaloid merupakan senyawa basa yang bersifat polar, senyawa alkaloid bekerja sebagai racun saraf, yang berpotensi dalam menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang mana enzim tersebut berfungsi untuk memecahkan

asetilkolin menjadi kolin. Asetilkolin sendiri bekerja sebagai penghantar impuls saraf. Jadi apabila kerja enzim asetilkolinesterase terhambat maka mengakibatkan terjadinya penumpukan asetilkolin yang menimbulkan gangguan dan merusakkan sistem saraf, sehingga lama kelamaan ulat akan mengalami kematian (Pratiwi, Pratiwi dan Safitri, 2015).

Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat menghambat nafsu makan serangga (Dinata, 2008 *dalam* Safirah, Widodo dan Budiyanto, 2016). Senyawa flavonoid masuk melalui membran sel. Selain itu senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein. Jika protein terdenaturasi oleh flavonoid maka bahan makanan tidak bisa disalurkan dari alat pencernaan ke seluruh jaringan tubuh larva, sehingga mengakibatkan larva kekurangan ATP dan mati (Sastrodihardjo, 1979 *dalam* Hidayati, Yuliani dan Kuswanti, 2013). Senyawa flavonoid juga bekerja sebagai inhibitor pernapasan. Selain itu flavonoid juga diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron (Rimijuna, Yenie dan Elystia, 2017).

Tanin bekerja sebagai zat astringent, menyusutkan jaringan dan menutup struktur protein pada kulit dan mukosa sehingga diduga zat ini dapat menghambat perkembangan larva, yang menyebabkan jaringan kulit larva mengkerut dan lebih kering. Larva yang mati menunjukkan ciri-ciri tubuhnya mengering, warna menjadi hitam dan ukuran tubuh menyusut atau mengecil (Healthlink, 2000 *dalam* Hidayati dkk., 2013), selain itu senyawa Tanin juga bersifat sebagai antifeedant yang cara kerjanya yaitu dengan menurunkan aktivitas enzim protease sehingga dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan pada serangga (Arbaningrum, 1998 *dalam* Shahabuddin dan Pasaru, 2009). Jika aktivitas enzim protease menurun maka proteosa, pepton dan polipeptida tidak bisa diubah menjadi asam amino sehingga produksi asam amino menurun. Hal ini mengakibatkan sintesis protein tidak dapat berlangsung dan ATP tidak akan terbentuk sehingga larva akan kekurangan energi dan menyebabkan kematian (Hidayati dkk., 2013).

Steroid merupakan hormon pertumbuhan yang mempengaruhi pergantian kulit (perubahan dari stadium larva ke pupa dan dari pupa ke dewasa) pada larva.

Namun, dengan adanya penambahan steroid yang berasal dari luar akan mempengaruhi penebalan dinding sel kitin pada tubuh serangga, sehingga serangga menjadi abnormal dan berakhir pada kematian larva (Mardiana, Supraptini dan Aminah, 2009).

Senyawa triterpenoid diantaranya yaitu surenon, surenin dan surenolakton. Senyawa tersebut bersifat sebagai repellence yang memiliki bau menyengat dan rasa sepat yang menyebabkan larva tidak mau makan. Senyawa tersebut juga bersifat sebagai racun perut yang dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Triterpenoid diserap oleh saluran pencernaan tengah yang berfungsi sebagai tempat penghancuran makanan secara enzimatik (Jumar, 2000 *dalam* Hidayati dkk., 2013). Masuknya senyawa tersebut mengakibatkan terganggunya sekresi enzim-enzim pencernaan, dengan tidak adanya enzim-enzim pencernaan maka metabolisme pencernaan akan terganggu. Jika hal ini terjadi terus-menerus mengakibatkan larva mati karena kekurangan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya (Hidayati dkk., 2013).

Senyawa saponin memasuki tubuh larva melalui kulit dengan proses adhesi dan menimbulkan efek sistemik. Penetrasi senyawa tersebut ke dalam tubuh serangga melalui epikutikula serangga, senyawa tersebut masuk ke dalam jaringan di bawah integumen menuju daerah sasaran. Masuknya saponin mengakibatkan rusaknya lilin pada lapisan kutikula sehingga menyebabkan kematian karena larva mengalami banyak kehilangan air (Cottrell, 1987 *dalam* Hidayati dkk., 2013). Saponin juga dapat merendahkan tegangan permukaan, yaitu terjadinya interaksi antara saponin dengan membran sel karena sifat aktif saponin pada permukaan sel, sehingga saponin mampu berikatan dengan fosfolipid dan kolesterol yang mengakibatkan terganggunya permeabilitas membran sitoplasma yang dapat mengakibatkan kebocoran materi intraseluler dan menyebabkan lisis sel (Maisaroh, 2007 *dalam* Hidayati dkk., 2013).

Selain dapat masuk melalui kutikula, saponin juga dapat masuk melalui makanan, dimana Saponin dapat memberikan pengaruh terhadap proses biologis tubuh dan metabolisme zat nutrisi dengan cara menghambat produktivitas kerja enzim salah satunya adalah enzim kimotripsin, dimana penghambatan

produktivitas kerja enzim kimotripsin dapat mengakibatkan terganggunya sistem pencernaan, terhambat perkembangan dan pertumbuhan serta dapat menyebabkan kematian jika tingkat penghambatan pencernaan terlalu tinggi (Widodo, 2005). Selain itu saponin juga dapat menurunkan aktivitas enzim protease dalam saluran pencernaan dan mengganggu penyerapan makanan, menurunkan tegangan permukaan selaput kulit larva. Serta dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan dimana sterol dibutuhkan dalam proses pergantian kulit pada serangga (Gershenzon dan Croteau, 1991 dalam Shahabuddin dan Pasar, 2009 dan Mawuntu, 2016).

## 2.2 Kerangka pemikiran

Ulat krop kubis (*Crociodolomia pavonana* F.) merupakan salah satu hama utama dalam budidaya tanaman kubis (*Brassica oleracea* L.), ulat ini dapat menyebabkan penurunan produksi kubis sebesar 79,81% (Barita dkk., 2018). Ulat krop kubis dilaporkan telah resisten terhadap profenofos (Santoso, 1997 dalam Dono dkk. 2018). Kemudian hasil survei yang dilakukan oleh Dono dkk. (2018) menunjukkan bahwa upaya pengendalian ulat krop kubis di daerah Lembang, Kabupaten Bandung, sampai saat ini masih mengandalkan pada penggunaan insektisida sintetik berbahan aktif profenofos. Hal ini menunjukkan bahwa para petani tidak mengetahui dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan insektisida sintetik secara berlebihan.

Salah satu sumber insektisida yang tidak menimbulkan dampak negatif adalah insektisida yang berasal dari tumbuhan atau pestisida nabati. Namun tidak semua jenis tumbuhan dapat dijadikan sebagai pestisida nabati melainkan hanya tumbuhan yang memiliki senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, steroid, terpenoid dan senyawa metabolit sekunder lainnya. Ekstrak kulit buah jengkol diketahui mengandung beberapa senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida. Senyawa-senyawa tersebut diketahui dapat digunakan sebagai insektisida (Nurussakinah, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Susanti (2018) diketahui bahwa senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid yang terdapat

dalam ekstrak daun anting-anting dapat membunuh hama ulat krop sebanyak 60,67% pada konsentrasi 20%. Kemudian hasil penelitian yang dilakukan oleh Barita dkk. (2018), menyebutkan bahwa ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dan ekstrak daun paitan (*Tithonia diversifolia* H.) dengan konsentrasi masing-masing sebesar 10% dapat mengendalikan populasi ulat krop pada tanaman kubis di lapang. Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun kirinyuh dan daun paitan seperti alkaloid, tanin, saponin, polifenol, flavonoid, steroid, triterpenoid, monoterpen, dan seskuiterpen flavonoid.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alfadli (2019) diketahui bahwa ekstrak kulit jengkol dengan konsentrasi 12% efektif dalam mengendalikan hama *Plutella xylostella* dan *Spodoptera litura* dengan tingkat mortalitas 100% pada hari ke-5 setelah aplikasi.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Variasi konsentrasi ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum*) memberikan efikasi yang berbeda terhadap ulat krop kubis (*Crociodolomia pavonana* F.).
- 2) Terdapat konsentrasi ekstrak kulit jengkol yang memiliki efikasi tertinggi terhadap ulat krop kubis.