

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Sistematika dan morfologi tanaman kubis

Kubis (*Brassica oleracea* L.) adalah tanaman sayuran yang termasuk ke dalam famili Brassicaceae. Kubis atau kadang disebut kobis atau kol merupakan komoditas sayuran utama di dataran tinggi atau pegunungan dan merupakan salah satu jenis sayuran terpenting di Indonesia disamping kentang dan tomat (Hartono dkk., 2019). Kubis merupakan tanaman semusim (annual), artinya tumbuh vegetatif dan generatif (berbunga) pada tahun (musim) yang sama. Kubis sudah dapat dipanen setelah berumur sekitar 60 hingga 90 hari setelah tanam tergantung varietas yang ditanam.

Menurut Wahyuti (2016) terdapat beberapa jenis kubis yang banyak dibudidayakan, yaitu:

- a. Kubis krop atau kubis putih, daun menutup satu sama lain hingga warna krop menjadi putih yang berukuran besar dan padat.
- b. Kubis tunas atau kubis babat, biasanya membentuk krop bahkan tunas sampingnya dapat membentuk krop kecil.
- c. Kubis umbi, pada bagian dasar batang bawah atau diatas tanah membesar sehingga merupakan umbi besar.
- d. Kubis bunga, jenis ini bakal bunganya mengembang dan membentuk masa bunga sehingga bunga tersebut berbentuk kerucut terbalik dan warnanya putih kekuningan.
- e. Jenis kubis lain yang mirip kubis bunga adalah brokoli yang masa bunga brokoli berwarna hijau lebih seragam.

Menurut Tilaar, Mandang, dan Pinaria (2022) kubis mengandung lemak, protein, karbohidrat, serat, air, zat besi, kalsium, mineral, dan bermacam vitamin (A, C, E, riboflamin, nicotinamide).

Klasifikasi dari tanaman kubis menurut Elfianis (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledonae  
Subkelas : Dilleniidae  
Ordo : Capparales  
Famili : Brassicaceae  
Genus : Brassica  
Spesies : *Brassica oleracea* L.

Bentuk keragaan tanaman kubis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk keragaan tanaman kubis  
(Sumber: [Plantix, 2023](#))

Kubis pada umumnya ditanam didaerah yang berhawa sejuk di dataran tinggi antara 800 m sampai 1000 m di atas permukaan laut dan bertipe iklim basah, namun terdapat pula varietas yang dapat ditanam di dataran rendah atau 200 m dpl. Tanah yang baik untuk tanaman kubis yaitu tanah banyak mengandung humus, gembur, porous, pH tanah 6 sampai 7. Waktu tanam yang baik pada awal musim hujan atau awal musim kemarau. Namun kubis dapat ditanam sepanjang tahun dengan pemeliharaan yang lebih intensif (Hartono dkk., 2019).

Morfologi tanaman kubis menurut Elfianis (2022) adalah sebagai berikut:

a. Akar

Memiliki akar tunggang dengan akar lateral yang tumbuh melekat pada akar tunggang. Akar tunggang tumbuh tegak ke pusat bumi sedangkan akar lateral

tumbuh menyamping dan menyebar. Akar kubis dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur.

b. Batang

Batangnya tumbuh tegak dan pendek, berwarna hijau dengan diameter yang cukup tebal, tekstur batangnya lunak dan berair tetapi cukup kuat untuk menopang daun kubis. Batang kubis beruas-ruas dan di setiap ruasnya sebagai tempat melekatnya daun kubis.

c. Daun

Lembaran daun kubis berbentuk bulat telur dengan toreh di bagian tepi daunnya, berukuran lebar, daunnya tumbuh dengan tulang daun bertipe menyirip, memiliki tulang daun yang besar, daun kubis juga tumbuh berselang-seling dan tersusun rapat membentuk bulatan yang lumayan berat. Masing-masing daun yang sudah tua saling bertumpukan dan menindih daun yang lebih muda. Warna daun kubis bermacam-macam seperti hijau pucat, hijau tua, merah, dan ungu.

d. Bunga

Bunga kubis ialah bunga majemuk dan tersusun dari banyak kuntum bunga, bunga ini tersusun sebagai tandan dengan mahkota bunga berwarna kuning. Warna mahkota bunga kubis dipengaruhi oleh varietas kubis ada yang berwarna putih, putih kekuningan, dan ungu. Bunga kubis mempunyai tangkai bunga berwarna hijau muda, pada setiap kuntum bunga memiliki empat helai daun mahkota, empat helai daun kelopak, satu buah putik dan enam helai benangsari. Karena bunga kubis memiliki dua alat kelamin maka disebut dengan bunga sempurna.

e. Buah

Buah berbentuk silinder memanjang, ramping dengan ujung kerucut dan menyerupai polong. Berwarna hijau tetapi setelah tua akan berwarna kecoklatan dan isinya mudah pecah. Ukuran buah antara permukaan buah kubis mempunyai tekstur yang halus tanpa ditumbuhi bulu. Buah ini menempel pada tangkai buah yang pendek.

f. Biji

Berbentuk bulatan kecil dengan warna coklat kehitaman dan menempel pada dinding polong bagian tengah.

### 2.1.2 Ulat daun (*Plutella xylostella*)

*Plutella xylostella* L. adalah hama utama yang merusak tanaman dari famili Brassicaceae seperti kubis, sawi, kembang kol, pakcoy, selada, dan caisin (Herlinda, 2005). Di Indonesia hama ini bersifat kosmopolitan, artinya dapat menyerang tanaman dari famili Brassicaceae yang ditanam pada daerah dataran tinggi sampai dataran rendah (Sastrosiswojo, Uhan, dan Sutarya, 2005).

Menurut Myers dkk. (2023) *P. xylostella* L. dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Plutellidae
Genus	: Plutella
Spesies	: <i>Plutella xylostella</i> L.

*Plutella xylostella* L. mengalami 4 kali perubahan bentuk dalam hidupnya yaitu stadium telur, ulat, pupa/kepompong dan ngengat/imago. Berikut merupakan 4 kali perubahan bentuk dari ulat daun kubis:

#### a. Telur

Telur *P. xylostella* berbentuk oval dan rata, ukurannya 0,44 mm dan 0,26 mm. Telur berwarna hijau kuning atau pucat, dan disimpan sendiri atau dalam kelompok kecil dari dua sampai delapan telur pada cekungan di permukaan dedaunan, atau kadang-kadang pada bagian tanaman lainnya (Capinera, 2012)

#### b. Larva/ulat

Pada fase larva, *P. xylostella* memiliki empat instar dan setiap instar memiliki waktu sekitar 4 hari, tetapi tahap larva dapat berkisar dari 10 hari sampai 12 hari tergantung pada suhu dan ketersediaan makanan. Sepanjang perkembangannya, larva cukup kecil dan aktif. Siklus hidup larva berlangsung 10 hari sampai 14 hari dan membentuk kokon pada daun atau tangkai untuk membentuk pupa, biasanya terbentuk pada daun yang lebih rendah atau luar (Knodel, 2016).

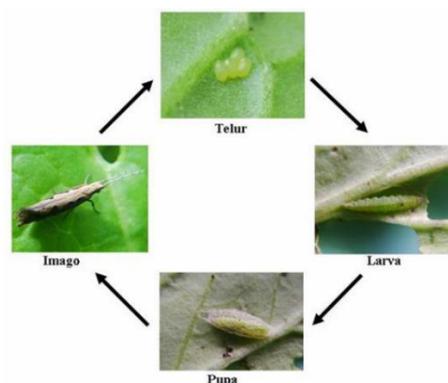
### c. Pupa/kepompong

Setelah cukup umur, ulat mulai membuat kepompong dari bahan seperti benang sutera abu-abu putih di balik permukaan daun untuk menghindari panasnya sinar matahari. Pembentukan kepompong mulai dari dasarnya, sisinya, kemudian tutupnya. Kepompong masih terbuka pada bagian ujung untuk keperluan pernapasan. Pembentukan kepompong ini diselesaikan dalam waktu 24 jam. Setelah selesai, ulat berubah menjadi pupa. Kulit ulat biasanya diletakkan dalam kepompong (Pracaya, 2007).

### d. Ngegat/imago

Imago *P. xylostella* berupa ngegat yang ramping dan berwarna coklat kelabu. Panjangnya 1,5 mm sampai 1,7 mm dengan rentang sayap 14,5 mm sampai 17,5 mm. Bagian tepi sayap depan berwarna terang. Sayap dari *P. xylostella* abu-abu kecokelatan. Namun, sayap betina berwarna lebih pucat. Dalam keadaan istirahat, empat sayapnya menutupi tubuh dan seakan ada gambar seperti jajaran genjang yang warnanya putih seperti berlian. Hama ini disebut ngegat punggung berlian (Pracaya, 2007).

Siklus hidup ulat *P. xylostella* dari mulai telur sampai imago dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus hidup ulat *P. xylostella* dari mulai telur sampai imago  
(Sumber: Nunillahwati, 2013)

Ulat daun kubis (*P. xylostella*) dapat menyerang tanaman kubis pada semua stadia tumbuh baik vegetatif maupun generatif. Ulat ini menyerang daun tanaman kubis mulai dari pembibitan hingga panen (Susniahti dkk., 2017). Hama *P.*

*xylostella* merusak tanaman pada stadium larva. Larva yang baru menetas akan merayap ke permukaan daun dan melubangi epidermis. Pada umumnya larva memakan permukaan daun bagian bawah, sehingga tinggal tulang-tulang daun dan epidermis daun bagian atas. Jika jumlah larva relatif banyak dapat menghabiskan tanaman kubis yang berumur satu bulan dalam waktu 3 hari sampai 5 hari. Umumnya larva menyerang tanaman muda, tetapi kadang-kadang dapat pula merusak tanaman yang sedang membentuk bunga (Winarto dan Nazir, 2004). Pada musim kemarau, kerusakan kubis akibat serangan hama *P. xylostella* dapat mencapai 100 % dan jika populasinya tinggi dapat menyebabkan kematian tanaman karena daunnya habis dimakan, sehingga tinggal tulang daunnya saja (Sastrosiswojo dkk., 2005). Gejala serangan akibat ulat *P. xylostella* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gejala serangan akibat ulat *P. xylostella*  
(Sumber: Abdurrasyid, 2021)

### 2.1.3 Pestisida nabati

Pestisida organik atau pestisida nabati merupakan pestisida yang berasal dari bahan organik, yang berfungsi sebagai obat tanaman dalam melindungi tanaman dari serangan hama akibat dari aroma dan kandungan bahan alami yang tidak disukai oleh hama tanaman (Tuhuteru dkk., 2019). Pestisida alami adalah suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari alam, misalnya tumbuhan. Jenis pestisida ini mudah terurai (biodegradable) di alam sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya akan terurai dan mudah hilang (Budiyanto, Aditya, dan Wardani, 2011).

Pestisida nabati pada dasarnya memanfaatkan senyawa sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Senyawa ini berfungsi sebagai penolak, penarik, dan

pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan hama. Penggunaan bahan-bahan tanaman yang telah diketahui memiliki sifat tersebut di atas khususnya sebagai bahan aktif pestisida nabati diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pestisida sintetis sehingga residu bahan kimia sintetis pada berbagai produk pertanian yang diketahui membawa berbagai efek negatif bagi alam dan kehidupan di sekitarnya dapat ditekan serendah mungkin (Wiratno, 2011). Menurut Baharudin (2015) pestisida nabati dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman karena pestisida nabati bersifat mencegah, mengusir, *refellent*, menurunkan bobot badan dan aktivitas hormonal, mengganggu komunikasi dan pergantian kulit, menimbulkan tekanan sampai kematian.

Secara umum, mekanisme kerja pestisida nabati dalam melindungi tanaman dari OPT yaitu secara langsung menghambat proses reproduksi serangga hama khususnya serangga betina, mengurangi nafsu makan, menyebabkan serangga menolak makanan, merusak perkembangan telur, larva dan pupa sehingga perkembangbiakan serangga hama terganggu, serta menghambat pergantian kulit (Saenong, 2016).

Contoh tanaman yang bisa digunakan sebagai pestisida nabati adalah tanaman mengkudu. Berdasarkan hasil penelitian Armi dkk. (2019) menunjukkan bahwa terdapat kematian pada ulat tanah (*Agrotis* sp) setelah diberi perlakuan ekstrak daun mengkudu hal ini disebabkan karena terdapat senyawa-senyawa kimia yang ada pada daun mengkudu, seperti mengandung senyawa metabolit sekunder. Daun mengkudu mengandung triterpene dan tannin yang bersifat anti serangga.

Pada penelitian Saragih dkk. (2019), daun sirsak dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama ulat api, karena dengan mekanisme racun kontak dan konsentrasi ekstrak daun sirsak 30% sudah efektif dalam mengendalikan hama ulat api pada perkebunan kelapa.

Menurut Saraswati dan Sardjono (2022) beberapa jenis tumbuhan lainnya yang bisa digunakan sebagai pestisida nabati adalah sebagai berikut:

- a. Tembakau, mengandung nikotin (racun syaraf) serta efektif terhadap berbagai jenis serangga.

- b. Piretrum, mengandung piretrin, sinerin, dan jasmolin yang bersifat racun syaraf serta efektif terhadap berbagai jenis serangga.
- c. Tuba, mengandung rotenone, deguelin, tefrosin yang merupakan racun respirasi sel serta efektif terhadap berbagai jenis serangga.
- d. Mimba, mengandung senyawa aktif azadiractin, meliantriol dan salanin, efektif sebagai antifeedant bagi serangga dan mencegah serangga mendekati tanaman (repellent) yang bersifat sistemik.
- e. Babadotan, mengandung bahan aktif alkaloid, saponin, dan flavonoid. Bagian daun yang mempunyai sifat bioaktivitas sebagai insektisida, antinematode, antibacterial, dan dapat digunakan sebagai penghambat perkembangan organisme.
- f. Bengkuang, mengandung rotenone dan pachyrizid, yang merupakan racun penghambat metabolisme dan system syaraf yang bekerja perlahan serta antifeedant.
- g. Sambiloto, mengandung senyawa andrographolide, saponin, flavonoid, alkaloid, tannin, lactone, panikulin, kalmegin, dan hablur kuning. Cara kerjanya dengan bersifat penolak serangga (repellent).
- h. Serai wangi, mengandung minyak atsiri dari senyawa sitral, sitronela, geraniol, mirsena, nerol, farnesol, dan dipenta. Mempunyai sifat racun dehidrasi, repellent dan bersifat insektisida, bakterisida, dan nematisida.
- i. Sirih, mengandung minyak atsiri, karoten, tiamin, riboflavin, asam nikotinat, vitamin C, tannin, gula, pati, dan asam amino. Bersifat insektisida
- j. Sirsak, mengandung tannin, fitosterol, ca-oksalat, dan alkaloid mursine. Bersifat sebagai insektisida, racun kotal, repellent, dan penghambat makan (antifeedant).

Pentingnya pengembangan pestisida nabati yang mempunyai beberapa kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, kompatibel digabung dengan pestisida lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida. Namun, pestisida nabati juga memiliki kelemahan, yaitu efisiensi kerjanya relatif lambat, tidak langsung

membunuh hama sasaran, tidak tahan sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama dalam penyimpanan dan terkadang perlu penyemprotan berulang (Irfan, 2016).

#### 2.1.4 Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit dan pemanfaatannya sebagai bahan pengobatan telah digunakan ribuan tahun yang lalu (Armi dkk., 2019). Bentuk buah dan daun mengkudu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk buah dan daun mengkudu  
(Sumber: Purwanto,2021)

Klasifikasi tanaman mengkudu menurut Indriawati dan Hartono (2011) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Filum : Angiospermae  
 Sub filum : Dicotyledonae  
 Divisi : Lignosae  
 Famili : Rubiaceae  
 Genus : *Morinda*  
 Spesies : *Morinda citrifolia* L.

Tanaman mengkudu tersebar luas di kawasan hutan tropis. Tanaman ini berpotensi untuk dibudidayakan karena mudah tumbuh dan tidak membutuhkan biaya pemeliharaan yang tinggi. Tanaman mengkudu bisa hidup di dataran rendah hingga dataran tinggi yang berada pada ketinggian 500 m sampai 1500 m dpl. Mengkudu berbunga dan berbuah sepanjang tahun, bisa dibudidayakan di tempat-

tempat dimana tanahnya berstruktur baik atau di tanah yang mungkin kurang subur. Bisa juga tumbuh pada tanah yang tidak subur dan tanah yang terdegradasi, terkadang pada tempat yang berdrainase tidak baik atau kapasitas air yang sangat rendah dan muka air tanah yang dalam. Pengembangan tanaman mengkudu relatif tidak membutuhkan biaya besar, tetapi tanaman ini membutuhkan banyak air, tempat yang lembab, atau tanah yang berdrainase baik. Tanaman mengkudu bisa beradaptasi dengan baik pada berbagai jenis tanah yang berbeda. Namun untuk pertumbuhan dan produksi buah yang optimal tanaman mengkudu paling cocok ditanam pada tanah alluvial, latosol, dan podsolik merah kuning (Kurniati dkk., 2018).

Tanaman mengkudu memiliki ciri umum yaitu tanaman dengan tinggi 4 m sampai 6 m. Batang berkelok-kelok, dahan kaku, kulit berwarna coklat keabu-abuan dan tidak berbulu. Daun tebal berwarna hijau, berbentuk jorong lanset dengan ukuran panjang 15 cm sampai 50 cm dan lebar 5 cm sampai 17 cm, tepi daun rata, urat daun menyirip dan tidak berbulu. Akar tanaman mengkudu berwarna coklat kehitaman dan merupakan akar tunggang. Bunga tanaman mengkudu yang masih kuncup berwarna hijau, saat mengembang akan berubah menjadi berwarna putih dan harum. Buah mengkudu berbentuk bulat lonjong dengan diameter mencapai 7 cm sampai 10 cm, permukaan terbagi dalam sel-sel polygonal berbintik-bintik. Buah mengkudu muda berwarna hijau, saat tua warna akan berubah menjadi kuning. Buah yang matang akan berwarna putih transparan dan lunak. Aroma buah mengkudu seperti keju busuk karena percampuran asam kaprik dan asam kaproat (Sari, 2015).

Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada buah mengkudu diantaranya adalah saponin, tannins, anthraquinon dan senyawa alkaloid (Nwinji et al., 2008; Adejumobi et al., 2008). Hasnah dan Nasril (2009) mengatakan bahwa kandungan senyawa kimia dari buah mengkudu antara lain saponin, flavonoid, polifenol yang bersifat antifeedant bagi hama. Kandungan kimia buah mengkudu lainnya menurut Rosyidah (2007) adalah senyawa flavonoid dan saponin dapat menyebabkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada spirakel yang dapat mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati.

## 2.2 Kerangka pemikiran

Kubis merupakan salah satu jenis sayuran daun yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Dalam budidaya kubis seringkali dihadapkan dengan adanya serangan hama ulat *Plutella xylostella*, yang dapat menurunkan produktivitas kubis antara 58% hingga 100% (Patty, 2012).

Hama ulat *P. xylostella* L. adalah hama yang menyerang tanaman kubis-kubisan yang dapat menyebabkan kerusakan pada kubis bagian daun. Pengendalian ulat *P. xylostella* L. biasanya dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik yang dipercayai lebih praktis dan mudah serta hasil pengendaliannya cepat terlihat, tetapi menggunakan pestisida ini dengan takaran yang tinggi atau berlebih sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan, sehingga harus dicari cara alternatif yang lebih aman dalam pengendalian hama dan diusahakan mengembangkan pestisida ramah lingkungan menggunakan tanaman alami sebagai bahan baku pestisida nabati.

Tumbuhan diketahui mengandung bahan kimia yang dapat membunuh, menarik atau mengusir serangga. Menurut Hasyim dkk. (2010), bahwa tanaman yang berpotensi menjadi sumber pestisida biasanya memiliki ciri khas rasa pahit (mengandung alkaloid dan terpen) serta bau tidak sedap. Tanaman ini jarang diserang hama dan sering digunakan oleh petani sebagai bahan pestisida nabati dalam pertanian organik. Salah satu bahan baku pembuatan pestisida nabati adalah dari buah mengkudu yang sudah matang. Ekstrak buah mengkudu antara lain mengandung bahan aktif alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid, polifenol yang bersifat *antifeedant* (Hasnah dan Nasril, 2009).

Beberapa senyawa aktif yang terdapat pada buah mengkudu dipercaya dapat mencegah serangan hama dan penyakit pada tanaman yaitu diantaranya senyawa alkaloid yang berperan sebagai penolak serangga dan anti jamur. Senyawa flavonoid ini juga dapat berperan sebagai pengatur pertumbuhan pada tanaman dan juga dapat menjadi senyawa antimikroba dan antivirus (Pratiwa, Diba, dan Wahdiana, 2015). Senyawa saponin berperan sebagai penghambat kerja sistem pencernaan (Subahar dkk, 2020).

Hasil penelitian Hasnah dan Nasril (2009) menguji ekstrak buah mengkudu pada konsentrasi 30 mL/L, 60 mL/L, 90 mL/L, 120 mL/L, dan 150 mL/L pada tanaman sawi. Berdasarkan konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi yang menyebabkan mortalitas larva *P. xylostella* tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 150 mL/L, serta mortalitas terendah pada konsentrasi 30 mL/L. Perbedaan dari tingkat mortalitas larva *P. xylostella* diakibatkan oleh perbedaannya tingkat konsentrasi ekstrak mengkudu. Semakin tinggi konsentrasi yang diaplikasikannya maka mortalitas larva *P. xylostella* semakin tinggi.

Mega, Supriyatdi, dan Sudirman (2019) menguji ekstrak buah mengkudu matang pada konsentrasi 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% pada daun bayam untuk mengendalikan ulat *S. litura*. Dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak buah mengkudu matang yang paling efektif untuk mengendalikan ulat *S. litura* adalah konsentrasi 100% (tanpa campuran air). Hasil penelitian Kusumastuti (2014) menyimpulkan bahwa ekstrak buah mengkudu efektif mengendalikan ulat *Plutella xylostella* L. pada tanaman sawi. Konsentrasi yang paling efektif yaitu 10%. Selanjutnya Pratiwa dkk. (2015) menguji ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% untuk mengendalikan rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa ekstrak buah mengkudu yang paling efektif mengendalikan rayap yaitu pada konsentrasi 8%.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut diketahui bahwa ekstrak buah mengkudu berpotensi untuk bahan pestisida nabati terutama sebagai insektisida nabati. Penelitian mengenai efektivitas ekstrak buah mengkudu dalam pengendalian ulat daun (*P. xylostella*) pada tanaman kubis masih jarang dilakukan.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, diajukan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Ekstrak buah mengkudu efektif mengendalikan ulat daun (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis.
- 2) Diketahui konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang efektif dalam mengendalikan ulat daun (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis.