

BAB II
LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)

a) Sistematika Tanaman

klasifikasi tanaman umbi gadung yaitu :

Super divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Bangsa : Liliales
Suku : Dioscoreaceae
Marga : Dioscorea
Jenis : Dioscorea Hispida Dennst

(Kemenkes R.I., 2016)



**Gambar 1. Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)
(Kemenkes R.I., 2016)**

b). Nama Daerah Umbi Gadung

Di Indonesia gadung dikenal dengan nama daerah antara lain : gadung, sekapa, bitule, bati, kasimun dan lain- lain (Sastrapradja, 1977). Umbi gadung tersebar di daerah Jawa (Gadung, Ghadhung), Nusa Tenggara (Boti, kasimun), Sulawesi (Bitule, gadung, gadung rimbo, pitur, ondot, sikapa) (DepKes RI, 1989)

c). Morfologi Tumbuhan

Habitat terena, merambat, tahunan, panjang mencapai 10 m. Batang bulat, berkayu, membelit ke arah kiri, permukaan berambut saat muda, licin ketika dewasa, berduri, diameter 5-7 mm. Umbi diketiak daun tidak ada (Kemenkes R.I., 2016).

Daun majemuk, menjari beranak daun 3, panjang tangkai daun mencapai 8-30 cm, berambut. Helaian anak daun tepi rata, ujung meruncing, pangkal tumpul, permukaan kasap, hijau. Bentuk helaian anak daun bagian tengah bulat telur terbalik hingga elips, panjang 13-26 cm, lebar 5-21 cm, tulang daun berjumlah 5, pertulangan melengkung. Bentuk helaian anak daun bagian samping bulat telur elips atau bulat telur memanjang, panjang 12-24 cm, lebar 4,5-12 cm, berukuran lebih kecil dari daun tengah (Kemenkes R.I., 2016)

Bunga majemuk bulir. Bulir jantan: di ketiak daun, membentuk susunan malai, panjang 50 cm, perhiasan bunga jantan \pm 1mm, cuping bagian luar lebih kecil dan tipis, benang sari 6. Bulir betina : tunggal, panjang mencapai 25-65 cm (Kemenkes R.I., 2016)

d). Daerah tumbuh

Gadung ini berasal dari India bagian Barat kemudian menyebar luas sampai ke Asia Tenggara. Tumbuhan ini dapat tumbuh pada ketinggian 850 mdpl, walau bisa ditemui pada ketinggian 1200 mdpl. Umumnya tidak dapat tumbuh pada daerah dengan suhu rata-rata di bawah 20 °C. Umbi gadung juga belum dibudidayakan secara teratur. Tumbuhan ini dapat tumbuh liar dipinggir hutan (Manula, 2018)

e). Uraian Tentang Kandungan Kimia Umbi Gadung**1) Dioscorin**

Dioscorin merupakan senyawa bersifat racun (Mayasari, 2016). Selain dioscorin dalam umbi gadung juga terdapat senyawa pahit *saponin* yang tidak disukai hama sehingga lebih efektif untuk mengendalikan hama (Mayasari, 2016). Dioscorin juga memiliki penyerapan secara kontak terjadi saat penyemprotan memungkinkan cairan pestisida mengenai permukaan tubuh (Afidah *dkk*, 2014). Selain melalui kulit juga melalui saluran pencernaan (Ningsih *dkk*, 2013). Hal ini disebabkan karena dioscorin dapat menurunkan kemampuan dalam mencerna makanan dengan jalan menurunkan aktivitas enzim protease dan amilase yang berfungsi membantu sistem pencernaan, melalui makanan yang masuk ke dalam saluran pencernaan (Mayasari, 2016). Makanan masuk ke saluran pencernaan bagian tengah (*midgut*) yang terdiri atas dua bagian yaitu kantung *gastric* yang mengeluarkan enzim pencernaan dan bagian ventrikulus.

Saluran bagian tengah merupakan organ utama pada pencernaan serangga, karena saluran pencernaan bagian ini merupakan organ penyerap nutrisi dan sekresi enzim-enzim (Ningsih *dkk*, 2013)

2) Saponin

Saponin mempunyai efek menurunkan tegangan permukaan, sehingga merusak membran sel, menginaktifkan enzim sel dan merusak protein sel. Saponin bisa berikatan dengan *fosfolipid* yang menyusun membran sel sehingga dapat mengganggu permeabilitas membran sel. Permeabilitas membran turun maka mengakibatkan senyawa-senyawa toksik masuk dan mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan kematian (Ningsih *dkk*, 2013)

3) Tanin

Tanin mempunyai efek untuk mempengaruhi mortalitas hama dengan rasanya yang pahit sehingga dapat menyebabkan tingkat konsumsi pakan menurun, maka terjadilah kematian (Ningsih *dkk*, 2013)

4) Diosgenin

Diosgenin mempunyai efek untuk mempengaruhi mortalitas hama melalui sistem syaraf yang menyebabkan hama muntah, pusing sehingga lebih cepat mati (Mayasari, 2016)

2. Hama Wereng Batang Coklat

a. Definisi Wereng Batang Coklat

Wereng Batang coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan hama utama tanaman padi yang dapat menyebabkan kerusakan tanaman dalam waktu relatif singkat. Kerusakan pada tanaman padi disebabkan oleh kegiatan makan hama wereng batang coklat dengan menghisap cairan sel tanaman sehingga tanaman menjadi layu, megering dan akhirnya nampak seperti terbakar (*hopperburn*) (Sutrisno, 2014)

b. Klasifikasi Wereng Coklat

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Sub Filum : Hexa Poda
Kelas : Insecta
Ordo : Homiptera
Famili : Delphacidae
Genus : Nilaparvata
Species : Nilaparvata lugens stal

(Nurbaeti., *dkk*, 2010)



Gambar 2. Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*)
(Baehaki, 1992)

c. Morfologi Wereng Coklat

Pada imago wereng coklat terjadi *dimorfisme* yaitu terdapatnya dua bentuk imago; *makroptera* (bentuk yang bersayap panjang) dan *brakhiptera* (bentuk yang bersayap pendek). Makroptera berfungsi untuk melakukan pemencaran kalau populasi sudah padat atau kalau tanaman sudah tua sehingga sumber makanan tidak tersedia lagi. Panjang tubuh imago jantan 2-3 mm dan imago betina 3-4 mm. Imago betina mempunyai abdomen yang lebih gemuk dari pada imago jantan. Warna tubuh seluruhnya coklat kekuningan sampai coklat tua. Seekor imago betina dalam masa hidupnya selama 10-24 hari mampu meletakkan telur sebanyak 300- 350 butir (Harahap, 1999).

Telur berbentuk lonjong dan diletakkan berkelompok seperti sisinya pisang didalam jaringan pelepah daun yang menempel pada batang. Warna telur transparan keputihan dengan panjang 1,30 mm. Telur akan menetas 7-10 hari setelah diletakkan (Harahap, 1999)

Nimfa terdiri dari 5 fase perkembangan (instar) yang berlangsung selama 12-15 hari. Setiap instar dapat dibedakan dari ukuran tubuh dan bakal sayap yang semakin membesar. Nimfa instar pertama berukuran panjang 0,6 mm dan berwarna putih keabu-abuan, sedang instar 5 berukuran panjang 2,0 mm dan berwarna coklat. Perubahan warna tubuh dari putih ke abu-abu lalu menjadi coklat terjadi secara bertahap sesuai dengan perkembangan instar (Harahap, 1999)

3. Pestisida

a. Defnisi Pestisida

Pestisida dalam bahasa inggris yaitu *pesticide* secara harfiah berarti pembunuh hama yang artinya *pest* yaitu hama dan *cide* artinya membunuh. Menurut Peraturan Pemerintah No. 7/1973, pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk :

1. Mengendalikan atau mencegah hama atau penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman, atau hasil-hasil pertanian.
2. Mengendalikan rerumputan.
3. Mengatur atau merangsang pertumbuhan yang tidak diinginkan.
4. Mengendalikan atau mencegah hama-hama luar pada hewan peliharaan atau ternak.
5. Mengendalikan hama-hama air.
6. Mengendalikan atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan binatang yang perlu

dilindungi, dengan penggunaan pada tanaman, tanah, dan air (Djojsumarto, 2008).

b. cara masuk pestisida ke dalam tubuh serangga

➤ racun lambung (racun perut, *stomach poison*)

7. racun lambung adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran bila insektisida tersebut masuk ke dalam organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding saluran pencernaan. Selanjutnya, insektisida tersebut dibawa oleh cairan tubuh serangga ke tempat sasaran yang mematikan (misalnya ke susunan syaraf serangga). Oleh karena itu, serangga harus terlebih dahulu memakan tanaman yang sudah disemprotkan dengan insektisida dalam jumlah yang cukup untuk membunuhnya (Djojsumarto, 2008).

➤ racun kontak

8. racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga lewat kulit (bersinggungan langsung). Serangga hama akan mati bila bersinggungan (kontak langsung) dengan insektisida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun perut (Djojsumarto, 2008).

➤ racun pernafasan

9. Racun pernafasan adalah insektisida yang bekerja lewat saluran pernafasan. Serangga hama akan mati bila menghirup insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun napas berupa gas atau bila wujud asalnya padat atau cair yang segera berubah atau

menghasilkan gas dan diaplikasikan sebagai *fumigansia*. Misalnya *metil bromida*, *aluminium fosfida* (Djojsumarto, 2008).

c. Pestisida Kimia Sintetik

Berbagai jenis insektisida yang beredar di pasaran sebagian besar adalah insektisida yang dibuat dari bahan kimia, sebagai contoh adalah insektisida golongan organofosfat, karbamat, dan piretroid. Insektisida kimia mudah digunakan karena lebih cepat membunuh organisme pengganggu. Namun, efek yang ditinggalkan berupa residu dapat masuk ke komponen lingkungan karena bahan aktifnya sulit terurai di alam.

Dampak insektisida kimia sintetik yang mungkin timbul diantaranya adalah keracunan terhadap pemakai dan pencerna, kulit atau pernafasan, sedangkan dampak tidak langsung yang dapat dirasakan oleh manusia adalah adanya penumpukan insektisida sintetik di dalam darah yang berbentuk gangguan metabolisme enzim asetilkolinesterase, bersifat karsinogenik yang dapat merangsang sistem syaraf menyebabkan tremor, terganggunya keseimbangan dan kejang-kejang. Insektisida kimia sintesis sebagai salah satu agen pencemaran lingkungan baik melalui udara, air, maupun tanah dapat berdampak langsung terhadap hewan, tumbuhan dan manusia. Penurunan kualitas air tanah serta munculnya penyakit akibat pencemaran air adalah implikasi langsung masuknya insektisida ke dalam lingkungan.

Penggunaan insektisida yang tidak sesuai aturan akan menyebabkan resistensi pada serangga, karena berbagai macam dampak negatif tersebut,

maka diperlukan suatu alternatif untuk menggunakan insektisida yang lebih aman. Pemanfaatan tumbuhan yang mengandung zat pestisida sebagai pengendalian hayati merupakan pilihan yang dapat dikembangkan dan diterapkan di rumah tangga (Nur faizah, 2017)

d. Pestisida Nabati

Insektisida nabati merupakan bahan insektisida yang terdapat secara alami di dalam bagian-bagian tanaman seperti dari tanaman seperti akar, batang daun dan buah. Insektisida nabati adalah bahan alami berasal dari tumbuhan yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu-ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik dan zat kimia sekunder lainnya. Senyawa bioaktif yang terdapat pada tanaman dapat dimanfaatkan seperti insektisida sintetik. Perbedaannya adalah bahan aktif pada insektisida nabati disintesis oleh tumbuhan dan jenisnya dapat lebih dari satu macam. Bagian tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit dan batang dapat digunakan dalam bentuk utuh, bubuk ataupun ekstraksi.

Insektisida alami umumnya tidak langsung mematikan serangga yang disemprot, akan tetapi insektisida ini lebih berfungsi sebagai *repellent* yaitu penolak kehadiran serangga terutama karena baunya yang menyengat, ataupun racun syaraf. Beberapa jenis insektisida nabati juga berperan mengendalikan pertumbuhan jamur (fungisida) dan bakteri. Insektisida nabati merupakan bahan alami, bersifat mudah terurai di alam (*biodegradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia karena residunya mudah hilang. Senyawa yang terkandung

dalam tumbuhan dan memiliki sifat insektisida diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tanin, flavanoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Nur faizah, 2017)

e. Siklus Hidup

Siklus hidup satu generasi wereng batang coklat di daerah tropis rata-rata berkisar antara 32-54 hari, dengan seekor imago jantan rata-rata hidupnya 21 hari dan imago betina 25 hari. Bentuk imago *brakhiptera* lebih dahulu bertelur dari pada bentuk *makroptera*. Berdasarkan umur padi dan umur imago wereng batang coklat dalam setiap generasi, maka selama satu musim tanam dapat timbul 2-8 imago wereng batang coklat (Hidayat, 2000). Wereng batang coklat sangat aktif sepanjang tahun pada iklim *temperate*. Hama ini juga mampu bermigrasi pada jarak yang jauh dan membentuk koloni kembali di wilayah *temperate* tiap tahun pada bulan juni atau juli. Pada bulan september, banyak wereng batang coklat yang kembali lagi ke wilayah tropika saat angin mendukung (Rhomadhon, 2007).

f. Keunggulan dan Kelemahan Pestisida

Keunggulan pestisida yaitu murah dan mudah dibuat oleh petani, relatif aman terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama, kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain dan menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia (Sudarmo, 2005)

Kelemahannya yaitu: daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh jasad sasaran secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang

praktis tidak tahan disimpan dan kadang-kadang harus disempatkan berulang-ulang. (Sudarmo, 2005)

4. Ekstraksi

a. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (DepKes RI, 2000).

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (DepKes RI, 2000). Proses ekstraksi bahan nabati/ bahan obat alami dapat dilakukan berdasarkan teori penyarian. Penyarian merupakan peristiwa perpindahan masa zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan aktif dalam cairan penyari tersebut (Mukti, 2012).

b. Pemilihan Metode Ekstraksi Cara Dingin

Ekstraksi cara dingin memiliki keuntungan dalam proses ekstraksi total, yaitu memperkecil kemungkinan terjadinya kerusakan pada senyawa termolabil yang terdapat pada sampel. Sebagian besar senyawa dapat terekstraksi dengan ekstraksi cara dingin, walaupun ada beberapa senyawa yang memiliki keterbatasan kelarutan terhadap pelarut pada suhu ruangan (Iatiqomah, 2013).

Terdapat sejumlah metode ekstraksi, yang paling sederhana adalah ekstraksi dingin dengan cara ini bahan kering hasil gilingan diekstraksi pada suhu kamar secara berturut-turut dengan pelarut yang kepolarannya makin tinggi. Keuntungan cara ini merupakan metode ekstraksi yang mudah karena ekstrak tidak dipanaskan sehingga kemungkinan kecil bahan alam menjadi terurai (Iatiqomah, 2013). Penggunaan pelarut dengan peningkatan kepolaran bahan alam secara berurutan memungkinkan pemisahan bahan-bahan alami berdasarkan kelarutannya (dan polaritasnya) dalam pelarut ekstraksi. Hal ini sangat mempermudah proses isolasi. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa memiliki pelarut ekstraksi pada suhu kamar (Istiqomah, 2013)

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (DepKes RI, 2000). Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam

cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (DepKes RI, 1986). Sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang mengalir ke dalam sel dapat menyebabkan protoplasma membengkak dan bahan kandungan sel akan larut sesuai dengan kelarutannya. Lamanya waktu ekstraksi menyebabkan terjadinya kontak antara sampel titik jenuh larutan. Kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan apabila didukung dengan adanya pengocokan agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna (Kristiani, 2014).

5. Pelarut Ekstraksi

Pelarut merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi. Pelarut yang digunakan dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang diinginkan dalam simplisia (DepKes RI, 1995). Etanol memiliki rumus C_2H_5OH , yang bersifat polar, sehingga pelarut etanol dapat menarik kandungan senyawa kimia yang bersifat polar maupun non polar. Selain itu, ekstraksi dengan etanol lebih aman dibandingkan dengan metanol (Mahatrinny, 2014). Pemilihan etanol sebagai pelarut karena etanol relatif kurang toksik dibandingkan metanol, murah, mudah didapat serta

ekstrak yang diperoleh tidak mudah ditumbuhi jamur dan bakteri serta merupakan pelarut yang umum digunakan dalam proses ekstraksi. Disamping itu, etanol bersifat semi polar sehingga memungkinkan dapat menarik senyawa polar maupun non polar yang terdapat dalam simplisia (Wahyuni & Rohani, 2018). Oleh karena itu pelarut yang digunakan adalah etanol.

Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi. Senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar, seperti etanol, metanol, butanol dan air. Senyawa non-polar juga hanya akan larut pada pelarut non-polar, seperti eter, kloroform, dan n-heksana (DepKes RI, 1995). Jenis dari mutu pelarut yang digunakan menentukan keberhasilan proses ekstraksi. Pelarut yang digunakan harus dapat melarutkan zat yang diinginkannya, mempunyai titik didih yang rendah, murah, tidak toksik dan mudah terbakar (Harbone, 1987).

Pelarut yang bersifat polar maupun mengekstrak senyawa alkaloid, kuartener, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino, dan glikosida. Pelarut semi polar mampu mengekstrak senyawa fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon dan glikosida. Pelarut non polar dapat mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid dan minyak yang mudah menguap (Harbone, 1987).

B. Kerangka Pemikiran

Padi merupakan bahan makanan pokok yang penting dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Jika produktifitasnya menurun maka akan mempengaruhi ketersediaan beras di Indonesia. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produktifitas padi yaitu hama wereng coklat yang menghisap cairan sel tanaman sehingga tanaman menjadi layu, mengering dan nampak seperti terbakar (*hopperburn*) dalam waktu yang relatif singkat (Sutrisno, 2014). Oleh karna itu mengingat pentingnya tanaman padi maka perlu dilakukan pengendalian terhadap wereng coklat (*Nilaparvata lugens* stal) dengan tidak menggunakan bahan kimia.

Berdasarkan hal tersebut peneliti melakukan penelitian mengenai pestisida nabati dari ekstrak umbi gadung. Pemilihan umbi gadung yang digunakan yaitu umbi yang tua atau sudah memasuki masa panen dan memiliki kadar yang sangat tinggi karena terdapat zat Alkaloid (*dioscorin*) dengan kadar sekitar 469 ppm, dimana apabila zat ini dikonsumsi dalam tubuh serangga akan menyebabkan pusing yang dapat mengakibatkan kematian hama tanaman padi. Dengan bahan baku berupa umbi gadung yang dapat dijadikan pestisida nabati, maka memberikan alternatif bagi para petani dalam pengendalian hama dan kualitas tanaman pun tidak berkurang sehingga produksi tidak menurun.

C.Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu penelitian, yang kebenarannya akan dibuktikan dalam penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010; h. 105). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

H_0 = Ekstrak Umbi Gadung Tidak Memiliki Efektifitas (*Dioscorea hispida* *Dennst*) Sebagai Pestisida Terhadap Hama Wereng Coklat.

H_1 = ekstrak umbi gadung memiliki efektifitas (*Dioscorea hispida* *Dennst*) sebagai pestisida terhadap hama wereng coklat