

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Tanaman ketapang (*Terminalia catappa*)



Gambar 1. Pohon ketapang (Sumber : Aditya, 2021)

Tanaman ketapang merupakan tanaman yang termasuk ke dalam famili *combretaceae* yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis, berasal dari India kemudian menyebar ke daerah Asia Tenggara dan Australia. Pohon ketapang bisa ditemukan di daerah pesisir pantai dan digunakan sebagai tanaman peneduh atau tanaman hias di sepanjang jalan atau halaman.

Hidayat dan Napitupulu (2015), pada setiap daerah ketapang memiliki nama yang berbeda-beda, antara lain: hatapang (Batak), katafa (Nias), katapieng (Minangkabau), lahapang (Simeulue), ketapas (Timor), talisei, tarisei, salrise (Sulawesi Utara), tiliso, tiliho, ngusu (Maluku Utara), sarisa, sirisa, sirisal, sarisalo (Maluku), dan kris (Papua Barat).

Adapun klasifikasi tanaman ketapang sebagai berikut ;

Kerajaan	: Pantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Combretacea
Marga	: <i>Terminalia</i>
Jenis	: <i>Terminalia catappa L.</i>
Sinonim	: <i>Terminalia Moluccana Lamk.</i> <i>Terminalia procera Roxb</i>

Menurut Fahmy, Alsayed dan Singab (2015), terungkap bahwa genus *Terminalia* kaya akan sumber tannin, pseudotannin, termasuk asam galat dan ester galat sederhana, asam chebulic, ellagitannin nochebulic, turunan asam ellagic dan glikosida asam ellagic, asam fenolat, flavonoid triterpen dan glikosida triterpenoid. Selanjutnya dijelaskan oleh Baratelli *et al.* (2012) kandungan alelokimia dari suatu tanaman merupakan salah satu mekanisme melindungi tanaman yang menghasilkan alelopati dari mikroorganisme, virus, serangga dan patogen atau predator lain, atau bahkan menghambat pertumbuhan tanaman disekitarnya atau merangsang pertumbuhan benih.

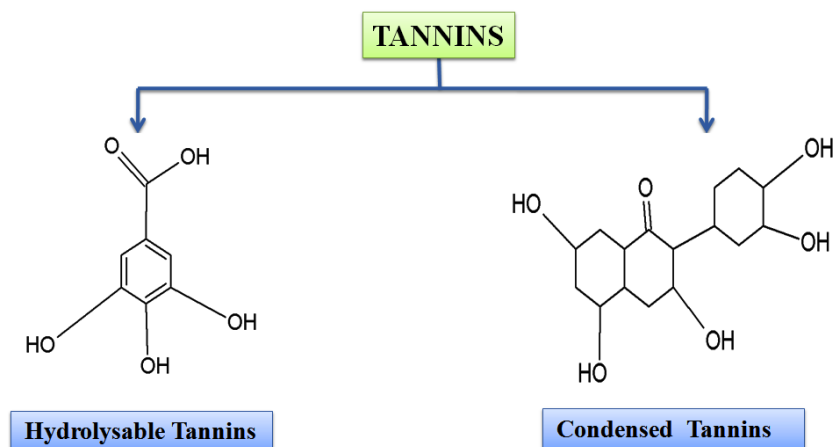


Gambar 2. Daun ketapang (Sumber : Dokumentasi pribadi)

Senyawa-senyawa penting yang terdapat pada tanaman ketapang adalah sebagai berikut ;

a) Tannin

Tannin dapat didefinisikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul yang sangat besar yaitu lebih dari 1000 g/mol serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Struktur senyawa tannin terdiri dari cincin benzena (C6) yang berikatan dengan gugus hidroksil (OH). Tannin merupakan metabolit sekunder penting tanaman dari golongan fenolik seringkali dikaitkan dengan mekanisme tumbuhan dalam melindungi diri dari lingkungan yang tidak menguntungkan. Tannin terbagi menjadi dua jenis yaitu tannin terhidrolisis dan terkondensasi. Kedua jenis tanin ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah tannin terkondensasi (Kraus, Dahlgern dan Zasoski, 2003).



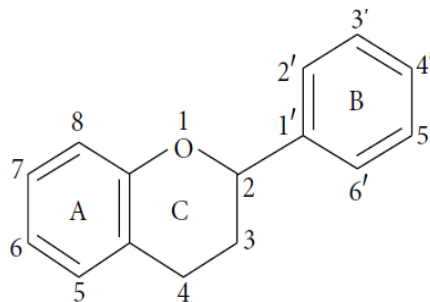
Gambar 3. Struktur dasar dan jenis tannin ( Sumber: Ghosh, 2015)

Tannin terdapat pada buah yang belum matang, merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk kedalam golongan flavonoid, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit (Robinson, 1995 dalam Mabruroh, 2015). Tannin memiliki khasiat untuk antidiare, antioksidan, antibakteri, dan astrigen. Pada penelitian sebelumnya senyawa tannin dapat

menghambat pertumbuhan, menghilangkan kontrol respirasi pada mitokondria dan mengganggu transport ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ .

b) Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa alam yang terkandung dalam tumbuh-tumbuhan dan makanan yang memiliki fungsi sebagai antivirus, antiinflamasi, antioksidan, antikanker, dan lain-lain. Cushnie dan Lamb (2005), Ciri struktur dasar senyawa flavonoid adalah *2-phenyl-benzo[ $\alpha$ ] pyrane* atau *flavane nucleus*, yang terdiri dari: dari dua cincin benzena (A dan B) yang dihubungkan melalui ikatan heterosiklik *pyrane ring* (C).



Gambar 4. Struktur dasar flavonoid (Sumber: Kumar dan Pandey, 2013)

Flavonoid merupakan turunan fenol yang memiliki struktur dasar fenilbenzopiron (tokoferol), dicirikan oleh kerangka 15 karbon dimana dua cincin benzena ( $\text{C}_6$ ) terikat pada suatu rantai propan ( $\text{C}_3$ ) sehingga membentuk suatu susunan  $\text{C}_6\text{-C}_3\text{-C}_6$ , yang terdiri dari satu cincin teroksigenasi dan dua cincin aromatis (Heliawati, 2015). Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yakni 1,3-diarilpropan atau flavonoid, 1,2-diarilpropan atau isoflavonoid, dan 1,1-diarilpropan atau neoflavonoid.

Flavonoid memiliki peranan terhadap proses penghambatan pertumbuhan, yakni berperan sebagai penghambat kuat terhadap IAA-oksidase (Khotib, 2002 dalam Riskitavani dan Purwani, 2013).

c) Terpenoid

Terpen memiliki rumus dasar  $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ , dengan n menentukan penentu kelompok tipe terpen. Terpene adalah lipid yang terdiri dari unit berulang lima

karbon yang disebut unit isoprena. Di unit isoprena memiliki lima karbon : empat berturut-turut, dengan cabang satu-karbon pada karbon tengah. Modifikasi terpen (disebut “terpenoid” berarti serupa dengan terpen) adalah senyawa dengan struktur serupa tetapi tidak dapat dinyatakan dengan rumus dasar. Kedua golongan ini menyusun banyak minyak atsiri (Heliawati, 2015).

d) Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik terbanyak yang ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik (Heliawati, 2015). Fungsi alkaloid ini bermacam-macam diantaranya sebagai racun untuk melindungi tanaman dari serangga dan binatang, sebagai hasil akhir dari reaksi detoksifikasi yang merupakan hasil metabolit akhir dari komponen yang membahayakan bagi tanaman, sebagai faktor pertumbuhan tanaman dan cadangan makanan.

Menurut Heliawati (2015), Ciri struktur alkaloid sebagai berikut :

- a. Kerangka polisiklik dan jenis substituen tidak bervariasi
- b. Atom nitrogen yang ditemukan sebagai gugus Amino (-NR<sub>2</sub>) atau Amida (-CO-NR<sub>2</sub>) tidak ada gugus Nitro (-NO<sub>2</sub>) atau Diazo (-N=N)
- c. Substituen oksigen ditemukan sebagai gugus fenol (-OH), metoksi (-OCH<sub>3</sub>), atau Metilendioksi (-OCH<sub>2</sub>O-), pada posisi para atau meta pada cincin aromatik
4. Substituen N-CH<sub>3</sub> sering ditemukan.

e) Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin, dapat membentuk kristal berwarna kuning dan amorf, serta berbau menyengat (Pangestu, 2019). Berdasarkan struktur aglikon (sapogenin) dikenal 2 macam saponin, yaitu: tipe steroid dan triterpenoid. Salah satu peran saponin triperpenoid sebagai senyawa pertahanan alami pada tanaman (Di Fabio *et al.*, 2014 dalam Yanuartono *et al.* 2017). Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa saponin banyak dimanfaatkan untuk

kepentingan manusia karena saponin memiliki manfaat seperti antibakteri, antifungi, kemampuan menurunkan kolesterol dalam darah dan menghambat pertumbuhan sel tumor.

### 2.1.2 Gulma sembung rambat (*Mikania micrantha*)



Gambar 5. Gulma sembung rambat (Sumber : Dokumentasi pribadi)

Sembung rambat merupakan tumbuhan yang dimasukkan ke dalam gulma berdaun lebar yang dapat menginvasi areal pertanian dengan cepat. Sembung rambat memiliki kemampuan untuk melakukan proses pertumbuhan dari fase vegetative sampai fase berbunga dengan cepat dan memiliki kemampuan dalam menghasilkan alelopati. Sembung rambat sebagai gulma mampu memanjat vegetasi lain, menutupi tajuk pohon, menghalangi sinar matahari dan mengganggu proses fotosintesis (Vijay, 2015). Sembung rambat termasuk ke dalam family *Asteraceae* dengan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan),
Divisio	: Spermatophyta,
Kelas	: Magnoliopsida,
Ordo	: Asterales,
Famili	: Asteraceae,
Genus	: <i>Mikania</i> ,
Spesies	: <i>Mikania micrantha</i> Kunth.

Gulma sembung rambat merupakan salah satu spesies paling invasif di beberapa belahan dunia. Penyebaran benih sembung rambat dapat terjadi melalui hembusan angin, adanya hewan dan air. Pertumbuhan sembung rambat dapat dipengaruhi oleh cahaya, air dan nutrisi tanah. Sembung rambat ini biasanya tumbuh di hutan terbuka, padang rumput, area perkebunan, tanah tandus, ditepi sungai dan bahkan ditepi jalan raya. Sembung rambat mempunyai peluang untuk tumbuh subur pada pasir yang memiliki sedikit hara dan bisa tumbuh dalam jumlah besar walaupun hidup sendiri. Pertumbuhan batang dapat mencapai 3-6 meter dengan penambahan panjang hingga 47 cm per minggu (Zhang, Ye, Cao dan Feng, 2004). Sembung rambat merupakan gulma yang berbahaya di hutan dan di areal penanaman, menyebabkan kerugian ekonomi secara langsung, dan mengganggu ekosistem.

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa sembung rambat dapat mengubah komunitas mikroba tanah sehingga memperkuatnya untuk berhasil menginvasi ekosistem alami (Li, Zhang, Jiang, Xin dan Yang, 2006). Selain karena mekanisme yang dimiliki dalam menginvasi, menimbulkan kerugian berupa penurunan kualitas dan kuantitas hasil produksi tanaman budidaya juga menyebabkan bertambahnya biaya pengendalian terutama untuk membeli herbisida.

### **2.1.3 Herbisida nabati**

Dalam dua dekade terakhir telah berkembang konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) yang merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Sistem budi daya pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumberdaya alam hayati dalam memproduksi komoditas pertanian guna memenuhi kebutuhan manusia secara lebih berkesinambungan dengan menjaga kelestarian lingkungan hidup (Pemerintah Indonesia, 2019). Paradigma baru yang diusung Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang sistem budidaya pertanian berkelanjutan pada prinsipnya merupakan paradigma pengelolaan pertanian yang mengintegrasikan

empat elemen, yaitu aspek lingkungan, sosial, budaya, dan ekonomi sehingga manfaat pertanian dapat dinikmati dalam waktu yang lama.

Herbisida nabati merupakan herbisida yang diekstrak dari beberapa organ tumbuhan. Herbisida nabati memanfaatkan kemampuan suatu tanaman dalam menghasilkan senyawa alelopati untuk menekan pertumbuhan gulma lain. Dalam mekanisme alami senyawa alelopati dilepaskan ke lingkungan melalui beberapa cara yaitu pencucian, penguapan, melalui akar, dan residu tanaman dalam tanah. Meningkatnya gulma yang resisten mengharuskan adanya pengendalian gulma yang berkelanjutan (Crump, Ash dan Fagan, 1999). Penggunaan herbisida kimia berlebihan dalam bidang pertanian dapat menimbulkan kerusakan lingkungan sekitar dan manusia, terganggunya keseimbangan alam dengan munculnya gulma resisten dan parasit, serta adanya residu herbisida di dalam tanah yang dapat membunuh organisme non-target, bahkan sampai terbawa ke aliran sungai dan sumber air (Fitria, Tampubolon, Novita, Susanti, 2020). Herbisida nabati diperuntukan untuk pengendalian gulma dengan resiko yang lebih rendah dibandingkan dengan herbisida sintetik karena sifatnya yang mudah terurai. Target yang spesifik dalam pengendalian gulma tidak menyebabkan kerugian terhadap tanaman non target. Keefektifan pengendalian gulma menggunakan herbisida nabati dapat diraih dengan cara memadukan pengendalian gulma yang terintegrasi pada praktek budidaya (Bailey, 2014).

Efektivitas bioherbisida dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti halnya pada penggunaan herbisida pada umumnya. Efektivitas suatu herbisida sangat ditentukan oleh cara aplikasi dan perhitungan kebutuhan herbisida persatuan luas. Faktor lingkungan seringkali menjadi faktor pembatas utama dalam penggunaan bioherbisida. Metode aplikasi bioherbisida harus dipertimbangkan untuk meningkatkan efikasi biokontrol, termasuk memperhatikan ukuran tetesan semprotan, retensi, dan distribusi tetesan, aplikasi volume semprot, dan peralatan yang digunakan (Charudattan, 2001)

Hasil penelitian Fitria *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penggunaan bioherbisida dan herbisida kimia berpengaruh nyata terhadap model pengembangan petani dalam mengendalikan gulma pada pertanaman jagung di



Kabupaten Langkat. Pengaruh bioherbisida dapat menurunkan sedangkan herbisida kimia dapat meningkatkan respon petani dalam mengendalikan gulma pada pertanaman jagung di Kabupaten Langkat.

#### **2.1.4 Ekstraksi**

Salah satu metode pemisahan senyawa pada bahan alam yang paling umum adalah ekstraksi. Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan satu atau beberapa zat yang dapat larut dari suatu kesatuan yang tidak bisa larut dengan bantuan bahan pelarut. Ekstraksi banyak dilakukan dalam bidang industri makanan dan juga farmasi. Jenis-jenis ekstraksi adalah sebagai berikut;

##### **a. Ekstraksi secara dingin**

###### **1. Maserasi**

Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pelarut selama beberapa hari pada suhu kamar. Metode maserasi digunakan untuk menyaring simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan pelarut, tidak mengandung benzoin, tiraks dan lilin. Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya sederhana dan mudah untuk dilakukan, sedangkan kerugiannya antara lain membutuhkan waktu yang cukup lama selama masa perendaman, cairan pelarut yang digunakan cukup banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin (Sholihatin, 2019).

###### **2. Perkolasi**

Perkolasi adalah cara penyarian dengan mengalirkan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Keuntungan metode ini adalah tidak memerlukan langkah tambahan yaitu sampel padat (marc) telah terpisah dari ekstrak. Kerugiannya adalah kontak antara sampel padat tidak merata atau terbatas dibandingkan dengan metode refluks, dan pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien (Sholihatin, 2019).

## **b. Ekstraksi secara panas**

### **1. Refluks**

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik. Ekstraksi refluks digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan yang tahan terhadap pemanasan. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung, sedangkan aliran gas  $N_2$  diberikan agar tidak ada uap air atau gas oksigen yang masuk terutama pada senyawa organologam untuk sintesis senyawa anorganik karena sifatnya reaktif (Sholihatin, 2019).

### **2. Soxhletasi**

Soxhletasi merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon. Keuntungan metode ini adalah dapat digunakan untuk sampel dengan tekstur yang lunak dan tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung, pelarut yang digunakan lebih sedikit dan pemanasannya dapat diatur. Sedangkan kerugiannya, karena pelarut digunakan secara berulang, ekstrak yang terkumpul pada wadah di sebelah bawah terus-menerus dipanaskan sehingga dapat menyebabkan reaksi peruraian oleh panas. Jumlah total senyawa-senyawa yang diekstraksi akan melampaui kelarutannya dalam pelarut tertentu sehingga dapat mengendap dalam wadah dan membutuhkan volume pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya. Bila dilakukan dalam skala besar, mungkin tidak cocok untuk menggunakan pelarut dengan titik didih yang terlalu tinggi, seperti metanol atau air, karena seluruh alat yang berada di bawah kondensor perlu berada pada temperatur ini untuk pergerakan uap pelarut yang efektif (Sholihatin, 2019).

Metode ini terbatas pada ekstraksi dengan pelarut murni atau campuran azeotropik dan tidak dapat digunakan untuk ekstraksi dengan campuran pelarut, misalnya heksan : diklormetan = 1:1, atau pelarut yang diasamkan atau dibasakan, karena uapnya akan mempunyai komposisi yang berbeda dalam pelarut cair di dalam wadah.

### 3. Destilasi uap

Destilasi uap adalah metode yang populer untuk ekstraksi minyak-minyak menguap (esensial) dari sampel tanaman. Metode destilasi uap air diperuntukkan untuk menyari simplisia yang mengandung minyak menguap atau mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal (Sholihatin, 2019).

Pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah pelarut yang mempunyai daya melarutkan yang tinggi terhadap zat yang diekstraksi. Daya melarutkan yang tinggi ini berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa yang diekstraksi. Terdapat kecenderungan kuat bagi senyawa polar larut dalam pelarut polar dan sebaliknya.

Beberapa teknik yang cukup prospektif menurut kimia LIPI adalah teknik ekstraksi perlakuan awal ultrasonikasi atau ekstraksi yang dibantu enzim, ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro, ekstraksi fluida superkritis, dan ekstraksi fluida bertekanan (Suryanis, 2019).

## 2.2 Kerangka berpikir

Menurut Junaedi, Chozin dan Kim (2006), tanaman berkayu mengandung alelopati yang dapat dimanfaatkan dalam pertanaman sistem wanatani (*agroforestry*) serta dalam pengendalian gulma, patogen, maupun hama. Pada suatu agroekosistem, senyawa alelopati kemungkinan dapat dihasilkan oleh gulma, tanaman pangan, dan hortikultura (semusim), tanaman berkayu, residu dari tanaman dan gulma, serta mikroorganisme

Beberapa penelitian penggunaan metabolit sekunder tumbuhan sebagai herbisida nabati diketahui dapat menekan atau mengendalikan pertumbuhan gulma lainnya. Menurut Isda, Fatonah, Fitri (2016), bahwa ekstrak daun *Ageratum*

*conyzoides* dapat menurunkan perkecambahan dan pertumbuhan serta meningkatkan persentase kerusakan pada anakan gulma *Paspalum conjugatum*. Konsentrasi ekstrak daun 20% merupakan konsentrasi optimum yang dapat menghambat perkecambahan, pertumbuhan dan meningkatkan persentase kerusakan anakan gulma *Paspalum conjugatum*. Perlakuan ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* dapat menurunkan perkecambahan dan pertumbuhan, serta meningkatkan persentase kematian anakan gulma *Asystasia gangetica*. Penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan serta persentase kematian anakan gulma *Asystasia gangetica* yang tertinggi pada konsentrasi 54% ekstrak daun *Calopogonium mucunoides* (Sihombing, Fatonah dan Silviana, 2012).

Menurut Pebriani, Linda dan Mukarlina (2013) menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun sembung rambat dengan konsentrasi ekstrak 15% mampu menghambat persentase berkecambah, panjang kecambah dan tinggi tanaman *Cleome rutidosperma*. Konsentrasi 7,5% ekstrak daun sembung rambat mampu menghambat berat basah dan berat kering *Cleome rutidosperma* sedangkan konsentrasi 22,5% mampu menghambat persentase perkecambahan *Paspalum notatum* dan ekstrak konsentrasi 30% mampu menghambat berat basah dan berat kering *Paspalum notatum*.

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan alelopatinya adalah tanaman ketapang. Tanaman ketapang termasuk ke dalam famili *Combretaceae* merupakan tanaman berkayu yang dimanfaatkan sebagai pohon peneduh dan tanaman hias di pinggir-pinggir jalan. Daun ketapang memiliki senyawa alelokimia yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan tanaman lainnya, sehingga berpotensi untuk dijadikan sebagai bioherbisida.

Melalui beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ketapang memiliki manfaat terutama dari senyawa kimia yang dikandungnya. Tanaman ketapang diketahui memiliki metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin yang dapat digunakan sebagai bioherbisida (Riskitavani dan Purwani, 2013). Sesuai dengan penelitian Gani *et al.* (2017) uji fititokimia dengan menggunakan profil *gas chromatography-mass spectrometry* pada ekstrak daun ketapang menunjukkan adanya senyawa golongan terpen yang dapat menghambat

perkecambahan biji gulma *C. rutidosperma*. Konsentrasi dari ekstrak daun ketapang efektif menghambat pertumbuhan gulma kalamanta (*Leersia hexandra* L.) yaitu pada konsentrasi 75% dengan tingkat kematian 80% baik pada penelitian laboratorium maupun pada penelitian lapangan (Berliana, 2018). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa ekstrak ketapang konsentrasi 50% (0,50 g/ml) mampu menghambat perkecambahan benih gulma *Mimosa pudica* hingga 100% (Mahardika *et al.*, 2016).

Dalam penelitian lain, ekstrak buah dan daun ketapang diaplikasikan pada gulma *Euphorbia heterophylla* dan *Commelina bengalensis*. Senyawa alelopati yang diidentifikasi adalah diklorometana dan etil asetat. Potensi alelokimia ketapang tertinggi pada ekstrak buah dibandingkan dengan ekstrak daun. Menekan pertumbuhan gulma *E.heterophylla* dan *C. bengalensis* (Baratelli *et al.* 2012). Hasil penelitian Khairunnisa, Indriyanto, Riniarti (2018) menunjukkan bahwa ketapang dapat digunakan sebagai bioherbisida karena sangat berpengaruh nyata terhadap penghambatan pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan panjang akar *Cyperus rotundus*.

Hasil penelitian dari Sitinjak, Anggraini dan Sipayung (2018) menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun ketapang 40% dengan konsentrasi metil metsulfuron 0,5 g/m<sup>2</sup> efektif mematikan gulma di perkebunan kelapa sawit sebesar 70,38%.

Penelitian Sari, Fatonah dan Isda (2013) menunjukkan ekstrak yang efektif dan efisien digunakan untuk menghambat perkecambahan biji gulma sembung rambat adalah ekstrak *Peperomia pellucida* 7,5% menunjukkan penurunan sebesar 78,26%. Penelitian lainnya menyatakan konsentrasi terbaik ekstrak *Chromolaena odorata* dan *Piper betle* dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan anakan *Mikania micrantha* adalah 10% dan 20% (Anggriani, Fatonah dan Herman, 2014). Senyawa alelopati dari daun ketapang berpotensi untuk didayagunakan peranannya dalam sistem produksi pertanian. Tentu saja selain karena sifatnya yang ramah lingkungan, pertimbangan pemilihan alternatif ini harus tetap juga memenuhi kriteria secara teknis dan ekonomis yang menjadi tuntutan sistem produksi pertanian yang komersial.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka diajukan hipotesis sebagai berikut ;

1. Pemberian ekstrak daun ketapang berpengaruh terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma sembung rambat.

Terdapat konsentrasi daun ketapang yang paling efektif dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma sembung rambat.