

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1. Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Botani dan morfologi tanaman kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah banyak dibudidayakan di Indonesia. Biji kakao mengandung senyawa aktif antioksidan antara lain katekin 33% sampai 42%, leukosianidin 23% sampai 55%, dan antosianin 5%. Pada bidang kesehatan, antioksidan tersebut berperan dalam pencegahan kolesterol, penyakit jantung, kanker, dan liver (Afoakwa, 2008 dalam Denny dan Setyono, 2019)

Menurut Martono (2017), tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman dikotil dan memiliki 10 pasang kromosom ( $2n = 2x = 20$ ). Ukuran genom kakao diperkirakan antara 388 Mb sampai 430 Mb. *Theobroma cacao* dibagi dalam dua subjenis, yaitu *T. cacao* dan *T. sphaerocarpum* (chev) Cuatr. Subjenis *T. cacao*.

Tanaman kakao memiliki taksonomi sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Subkelas : *Dialypetalae*

Ordo : *Malvales*

Familia : *Sterculiaceae*

Genus : *Theobroma*

Species : *Theobroma cacao* L.

Sumber : Tjitrosoepomo (1988) dalam Lukito et al., (2004).

Kakao dikelompokkan menjadi empat forma, yaitu (1) forma *cacao*: sifat biji bulat, biji berkualitas tinggi, dan kotiledon berwarna putih, (2) forma *pentagonum*: berbiji bulat besar, kualitas biji bagus, dan kotiledon berwarna putih, (3) forma *leiocarpum*: biji membulat (plum), kualitas biji bagus, kotiledon berwarna putih atau ungu pucat, dan (4) forma *lacandonense*: kakao liar yang berasal dari Meksiko (Martono, 2017).

Biji kakao dapat diklasifikasikan ke dalam kelompok genetik *Forastero*, *Criollo*, dan *Trinitario*. *Forastero* ditandai dengan warna kotiledon ungu yang merupakan warna khas dari senyawa antosianin dalam biji kakao, *Criollo* dengan warna kotiledon putih, dan *Trinitario* yang merupakan keturunan dari *Forastero* dan *Criollo*. *Forastero* diproduksi dan diperdagangkan dalam jumlah yang lebih besar daripada *Criollo* dan *Trinitario*. Ketiga jenis kakao tersebut dikembangkan di Indonesia. *Criollo* atau kakao mulia merupakan kelompok kakao dengan citarasa yang lebih lembut (*milder flavour*) dengan sedikit rasa kacang (*nutty type*). Citarasa ini sangat cocok untuk pembuatan cokelat susu. Cokelat yang dibuat dari biji kakao dari bahan tanam yang berbeda akan memiliki citarasa yang berbeda. (Susanto, 1994).

Awal perkecambahan benih akar tunggang tumbuh sangat cepat, dari panjang 1 cm pada umur satu minggu, menjadi 16 hingga 18 cm pada umur satu bulan, dan 25 cm pada umur tiga bulan. Setelah itu laju pertumbuhan menurun dan untuk mencapai Panjang 50 cm memerlukan waktu hingga 2 tahun, kedalaman akar tunggang menembus tanah dipengaruhi oleh keadaan air, tanah dan struktur tanah. Akar kakao sangat peka terhadap hambatan baik berupa batu, lapisan keras, maupun air tanah. Pada tanah yang gembur dan berdrainase baik, akar kakao dewasa bisa mencapai kedalaman 1 sampai 1,5 m. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010)

Lukito *et al.*, (2004), menyatakan bahwa batang tanaman kakao tumbuh tegak, tinggi tanaman di kebun pada umur 3 tahun dengan kisaran 1,8 sampai 3 m dan pada umur 12 tahun mencapai 4,5 sampai 7 m, sedangkan kakao yang tumbuh liar ketinggiannya bisa mencapai 20 m. Kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut jorket dengan ketinggian 1,2 sampai 1,5 m dari permukaan tanah. Jorket tersebut tidak ditemukan pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif.

Pertumbuhan buah kakao dapat dibedakan dalam dua fase, fase pertama berlangsung sejak pembuahan sampai umur 75 hari, fase kedua ditandai dengan pertumbuhan buah yang semakin membesar/maksimal (143 hingga 170 hari).

Seiring pertumbuhan buah tersebut, lembaga buah juga semakin membesar, pada umur 85 hari ukurannya 0,2 cm dan pada umur 140 hari menjadi 3 cm. Sebelum lembaga berkembang lebih lanjut, bakal biji terisi oleh cairan kental yang akan menjadi endosperma. Endosperma yang merupakan sumber nutrisi lembaga perlahan lahan jumlahnya akan berkurang dan setelah lembaga sempurna perkembangannya, stok endosperma akan habis. Bagian terbesar dari lembaga berupa dua buah kotiledon yang saling melipat (Wahyudi, 2008).

Tanaman kakao memiliki dua bentuk cabang, yaitu cabang orthotrop (cabang yang tumbuh ke atas) dan cabang plagiotrop (cabang yang tumbuh ke samping). Dari batang dan kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunas - tunas air atau wiwilan yang banyak menyerap energi sehingga akan mengurangi pembungaan dan pembuahan. Jorket merupakan tempat percabangan orthotrop ke plagiotrop dengan sifat percabangan dimorfisme (Susanto, 1994).

Warna kakao bervariasi dari kecokelatan, cokelat, cokelat kemerahan, merah kecokelatan, kemerahan, merah, merah muda, merah cerah, merah tua, dan kuning kemerahan. Daun muda berwarna kuning, kuning cerah, cokelat, merah kecokelatan, hijau kecokelatan, hijau kemerahan, dan hijau. panjang daun tanaman kakao berkisar antara 10 sampai 48 cm dengan lebar 4 sampai 20 cm. Permukaan atas daun tua hijau dan bergelombang, sedangkan permukaan bawah daun tua berwarna hijau muda, kasar, dan bergelombang. Daun kakao merupakan daun tunggal (*folium simplex*), pada tangkai daun hanya terdapat satu helaian daun. Tangkai daun (*petiolus*) berbentuk silinder dan bersisik halus (tergantung pada tipenya), pangkal membulat, ujung runcing sampai meruncing dengan panjang  $\pm 25$  sampai 28 mm dan diameter  $\pm 3$  sampai 7,4 mm. Warna tangkai daun bervariasi, yaitu hijau, hijau kekuningan, dan hijau kecokelatan. Bangun daunnya bulat memanjang (*oblongus*). Ujung daun (*apex folii*) meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun (*basis folii*) berbentuk runcing (*acutus*), kedua tepi daunnya di kanan dan kiri ibu tulang daun sedikit demi sedikit menuju ke atas dan pertemuannya di puncak daun yang membentuk sudut lancip. Tepi daun (*margo folii*) rata (*integer*) sampai agak bergelombang, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen. Susunan tulang daun (*nervatio*) menyirip (*penninervis*),

hanya mempunyai satu ibu tulang daun yang berjalan dari pangkal ke ujung daun dan merupakan terusan dari tangkai daun, alur tulang daun tampak jelas (Martono, 2017).

Tanaman kakao bersifat kauliflori, artinya bunga tumbuh dan berkembang dari bekas ketiak daun pada batang dan cabang. Tempat tumbuh bunga tersebut semakin lama semakin membesar dan menebal atau biasa disebut dengan bantalan bunga (cushiol). Warna bunga memiliki kekhasan sendiri untuk setiap kultivarnya (Karmawati, 2010).

Warna buah kakao sangat beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua macam warna. Buah yang ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak akan berwarna kuning. Sementara itu, buah yang ketika muda berwarna merah, setelah masak berwarna jingga. Kulit buah memiliki 10 alur dalam dan dangkal yang letaknya berselang-seling. Biji tersusun dalam lima baris mengelilingi poros buah. Jumlahnya beragam, yaitu 20 butir sampai 50 butir per buah. (Karmawati, 2010).

#### 2.1.2 Syarat tumbuh tanaman kakao

Pohon kakao ditemukan di hutan hujan tropis pada belahan bumi barat  $18^{\circ}$  LU ke  $15^{\circ}$  LS, yaitu dari Meksiko sampai ke ujung Selatan dari hutan Amazon. *Theobroma cacao* adalah satu-satunya spesies yang dibudidayakan secara komersil di negara-negara penghasil utama seperti Pantai Gading, Ghana, Nigeria, Kamerun, Brasil, Ekuador, Indonesia dan Malaysia (Hii *et al.*, 2009).

Tanaman coklat merupakan tanaman yang hidup dalam hutan basah di daerah tropis. Daerah tersebut memiliki rata-rata curah hujan tinggi dengan variasi temperatur yang kecil, bulan kering relatif pendek, kelembaban udara yang tinggi serta intensitas penyinaran matahari yang rendah. Di daerah tersebut sering mengalami banjir akibat luapan air sungai, yang berlangsung selama beberapa bulan dalam setahun (Martono, 2017).

Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung liat berpasir dengan komposisi 30 hingga 40% fraksi liat, 50% pasir, dan 10 hingga 20% debu. Susunan demikian akan mempengaruhi ketersediaan air dan hara serta aerasi tanah. Struktur tanah yang remah dengan agregat yang mantap menciptakan

gerakan air dan udara di dalam tanah sehingga menguntungkan bagi akar. Tanah tipe latosol dengan fraksi liat yang tinggi ternyata sangat kurang menguntungkan tanaman kakao, sedangkan tanah regosol dengan tekstur lempung berliat walaupun mengandung kerikil masih baik bagi tanaman kakao (Puslitbang Perkebunan, 2010).

Menurut Karmawati (2010), areal penanaman tanaman kakao yang baik adalah tanah yang mengandung fosfor antara 257 sampai 550 ppm, pada berbagai kedalaman (0 sampai 127,5 cm), dengan persentase liat dari 10,8% sampai 43,3%, kedalaman efektif 150 cm, tekstur rata-rata 0 cm sampai 50 cm >SC, CL, SiCL, kedalaman Gley dari permukaan tanah 150 cm, pH-H<sub>2</sub>O (1:2,5) = 6 sampai 7, bahan organik 4%, KTK rata-rata 0 cm sampai 50 cm > 24 me/100 gram, kejenuhan basa rata-rata 0 cm sampai 50 cm > 50%.

Menurut Martono (2017), tanaman kakao memerlukan distribusi curah hujan sekitar 1.100 mm sampai 3.000 mm, per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm per tahun kurang baik karena berkaitan dengan serangan penyakit busuk buah. Curah hujan rendah di bawah 1.200 mm per tahun masih dapat ditanami kakao, tetapi dibutuhkan air irigasi.

### 2.1.3 Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya dan memiliki pengaruh negatif, sehingga kehadirannya tidak dikehendaki oleh manusia. Oleh karena itu tumbuhan apapun bisa dikategorikan sebagai gulma bila tumbuh di tempat, waktu dan kondisi yang tak diinginkan manusia (Sukman dan Yakup, 1991). Sedangkan menurut Kustono (2004) dalam Yoyok (2012), gulma merupakan tumbuhan yang menimbulkan gangguan dan kerusakan bagi tanaman budidaya maupun aktivitas manusia dalam mengelola usaha taninya.

Kerusakan langsung yang disebabkan gulma baik didalam dan didekat lahan yang ditanami dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Gulma merupakan tumbuhan yang mengurangi hasil dan kualitas serta menjadi pesaing tanaman utama dalam memenuhi kebutuhan hidup seperti, hara, air dan cahaya.

2. Gulma mengintensifkan masalah penyakit-penyakit, serangga dan hama lain yang berperan sebagai inang gulma. Gulma mengurangi efisiensi hasil panen dan kerja mesin pengolahan.
3. Gulma air mengurangi efisiensi sistem irigasi

Berdasarkan morfologi, gulma dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a) Kelompok rumput

Gulma ini termasuk kedalam famili *Poaceae* atau *Gramineae* adalah kelompok rumputan. Kelompok gulma ini ditandai dengan ciri utama yaitu tulang daun yang sejajar, berbentuk pita, dengan letak berselang – selang pada ruas batang, batang berbentuk silindris, beruas dan berongga (Sembodo, 2010). Contoh gulma yang termasuk ke dalam kelompok rumput, yaitu: rumput alang-alang (*Imperata cylindrical* (L) Beauv.), papahitan (*Axonopus compressus*) jampang pahit (*Paspalum conjugatum* Bertg), belulang atau carulang (*Eleusina indica* L.), kakawatan (*Cynodon dactylon*), jajagoan (*Echinochloa crus-galli* L.), jajagoan letik atau tuton (*Echinochloa colonum* L), kolomento atau benta (*Leersia hexandra* Swartz.), bobontengan (*Leptochloa chinensis* L.), jajahean atau lampuyangan (*Panicum repens* L.) (Rahmat dan Saputra, 1999).

b). Kelompok teki

Menurut Barus (2003), jenis gulma ini termasuk ke dalam famili *Cyperaceae* yang memiliki 90 genera dan 4.000 spesies. Ciri gulma teki adalah, batang pada umumnya berbentuk segitiga, bulat atau pipih dan berisi, daun berjejal pada pangkal batang dan tersusun dalam tiga deretan, daun duduk dan berbentuk pita dengan urat daun membujur, tanaman tidak memiliki lidah daun. Contoh gulma yang termasuk ke dalam kelompok teki, yaitu peperetan (*Eleocharis dulcis* Trin.), teki udelan (*Kyllingia monocephala* Rottb.), teki (*Cyperus rotundus* L.), walingi (*Scirpus grossus* L.), panon munding (*Fimbristylis annua* R. & S.) (Steenis, 2005).

c). Kelompok gulma berdaun lebar

Kelompok gulma berdaun lebar ini tidak termasuk dalam famili *Poaceae* dan *Cyperaceae* karena pada umumnya mempunyai ciri-ciri bentuk daun lonjong, bulat menjari atau berbentuk hati. Batang umumnya bercabang, berkayu atau

sukulen. Tipe bunga majemuk atau komposit dan ada juga yang tunggal (Sembodo, 2010). Contoh gulma yang termasuk ke dalam kelompok berdaun lebar diantaranya, *Micania micrantha*, *Clidemia hirta* L, *Mimosa pudica* L, *Centrosema pubescens*, *Lantana camara*, *Nephrolepis biserata*, *Borreria latifolia*, *Amaranthus spinosus*, *Portulaca olerace*, *Lindernia sp* (Sinuraya, 2007).

Adapun siklus hidup gulma dengan umur atau rentang hidup suatu gulma adalah jangka waktu yang diperlukan oleh gulma untuk menjalani satu siklus hidupnya, yaitu berawal dari biji, berkecambah, tumbuh dewasa, menghasilkan biji, dan kemudian mati. Menurut Sembodo (2010), gulma dapat digolongkan berdasarkan umur, meliputi :

a) Gulma semusim (*annul weeds*)

Gulma semusim menyelesaikan siklus hidupnya dalam satu musim atau dalam waktu kurang dari 12 bulan. Gulma yang termasuk ke dalam kelompok ini memiliki ciri-ciri utama pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan biji yang banyak. Beberapa contoh gulma yang termasuk ke dalam gulma semusim, yaitu, bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.), bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), tuton (*Echinochloa colonum*), jaruman (*Eragrostis amabilis*), gendong anak (*Euphorbia hirta*), meniran (*Spigelia anthelmia*), kentangan (*Borreria alata*), dan genjoran (*Digitaria adscendens*).

b) Gulma dua musim (*biennial weeds*)

Gulma dua musim melengkapi satu siklus hidupnya selama dua musim atau tahun. Perkecambahan atau pembentukan roset pada musim atau tahun pertama. Selepas musim dingin, roset mengalami vernalisasi, berbunga, berbiji, dan mati pada musim atau tahun kedua. Secara umum dapat dikatakan bahwa pertumbuhan vegetatif gulma dua musiman terjadi pada musim atau tahun pertama dan pertumbuhan generatif pada musim kedua. Dengan demikian, dalam satu siklus hidupnya membutuhkan antara 1 hingga 2 tahun. Contoh gulma yang termasuk golongan ini adalah *Taraxacum sp.*, *Plantago sp.*, dan *Cyperus diformis*.

c) Gulma musiman (*perennial weeds*)

Gulma yang menghasilkan organ vegetatif secara terus menerus sehingga memungkinkannya hidup lebih dari dua musim atau dua tahun disebut gulma musiman atau gulma tahunan. Gulma yang memiliki organ perkembangbiakan ganda, yaitu secara generatif dengan biji dan secara vegetatif dengan rimpang, umbi, daun, stolon, umumnya termasuk dalam gulma musiman. Contoh gulma musiman adalah kremah (*Alternanthera sessilis*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), teki (*Cyperus rotundus*), rumput pait (*Axonopus compressus*), grinting atau kakawatan (*Cynodon dactylon*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan kalamanta (*Leersia hexandra*).

Menurut Rahmat dan Saputra (1999), klasifikasi gulma berdasarkan habitat umum, gulma dapat digolongkan sebagai berikut :

a) Gulma darat (*terrestrial weeds*)

Gulma darat tumbuh pada lahan kering dan bila tergenang air akan mati. Contoh gulma darat antara lain : teki (*Cyperus rotundus*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), goletrak atau rumput setawar (*Borreria latifolia* (Aubl.) K. Sch.) dan sangga langit atau toroto (*Tridax procumbens* L).

b) Gulma air (*aquatic weeds*)

Gulma air adalah gulma yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di air. Contoh gulma air antara lain : hidrila (*Hydrilla verticillata* Presl), eceng lembut atau wewehan (*Monochoria vaginalis*), cacabean (*Ludwigia octovalis*), kayambang (*Salvinia molesta* D.S Mitchell), genjer (*Limnocharis flava* L), ganggeng (*Ceratophyllum demersum*), Eceng gondok (*Eichornia crassipes*).

Menurut Rukmana dan Saputra (1999), gulma dapat memperluas daya adaptasi dan daya saing (kompetisi) sehingga merugikan tanaman budidaya. Sifat-sifat umum yang dimiliki gulma, antara lain sebagai berikut : 1) cepat berkembang biak, 2) periode pembungaan cukup lama, 3) pembentukan biji berlainan umur, 4) bunga umumnya majemuk, 5) berbiji banyak, 6) sifat dormansi yang lama, 7) daya tahan adaptasi yang laus, dan 8) tahan terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan.



Menurut Rukmana dan Saputra (1999), keberadaan gulma pada areal tanaman budi daya dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas dan kualitas produk. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Penurunan hasil pertanian akibat persaingan dalam perolehan air, udara, unsur hara, dan tempat hidup.
- 2) Penurunan kualitas hasil, misalnya :
  - 1) biji tanaman tercampur dengan biji atau bagian gulma yang lain
  - 2) biji gulma yang melekat pada bulu domba mengakibatkan nilai wol atau bulu domba menurun.
- 3) Menjadi inang hama dan penyakit, misalnya :
  - a) Gulma kolomento (*Leersia hexandra Swartz*) dan sembung-sembugan (*Sacciolepis innterrupta*) merupakan tumbuh-tumbuhan inang hama penggerek batang padi,
  - b) Gulma wuluhan (*Seteria plicata*) dan jajahean atau lampuyangan (*Panicum sp*) merupakan tumbuhan inang hama walangsangit (*Leptocorixa acuta Thumb*)
- 4) Membuat tanaman keracunan akibat senyawa racun (alelopati) yang dikeluarkan oleh gulma, seperti phenol yang dikeluarkan alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan absishtin yang dihasilkan oleh rumput sakti (*Artemisia absinthium*).
- 5) Menyulitkan pekerjaan dilapangan dan dalam pengolahan hasil
- 6) Mengurangi jumlah dan kualitas air. Eceng gondok, misalnya karena memiliki banyak daun yang lebar proses transpirasi berlangsung cepat, sehingga kapasitas danau atau waduk bisa berkurang
- 7) Menghambat lalu lintas air
- 8) Menimbulkan pendangkalan perairan, sehingga produksi ikan menurun
- 9) Biaya produksi meningkat, karena tenaga dan waktu pengerjaan tanah, penyiangan dan pemeliharaan selokan akan bertambah.

Menurut Sukman dan Yakup (1991), faktor lingkungan yang pokok adalah klimatik, edafik dan biotik.

a) Faktor klimatik

Faktor-faktor klimatik iklim yang menentukan pertumbuhan reproduksi dan distribusi gulma terdiri dari cahaya, temperatur, air, angin dan aspek-aspek musiman dari faktor-faktor tersebut. Kondisi suhu udara sangat berpengaruh terhadap tumbuh-tumbuhan, karena jenis spesies tertentu memiliki persyaratan suhu lingkungan yang ideal atau suhu optimum bagi kehidupannya, serta batas suhu maksimum dan minimum untuk tumbuh yang dinamakan toleransi spesies terhadap suhu. Suhu bagi tumbuh-tumbuhan merupakan faktor pengontrol bagi persebarannya sesuai dengan letak lintang, ketinggian dan sebagainya. Kelembaban berpengaruh langsung terhadap kehidupan tumbuhan. Ada tumbuhan yang sangat cocok hidup di daerah kering, daerah lembab bahkan ada yang dapat hidup di daerah yang sangat basah dan lain-lain.

b) Faktor edafik

Faktor tanah yang turut menentukan distribusi gulma antara lain: kelembaban tanah, pH tanah, aerasi, unsur-unsur makanan dalam tanah dan lain-lain. Umumnya gulma mempunyai kemampuan untuk bersaing yang cukup tinggi pada semua macam tipe tanah.

c) Faktor biotik

Tumbuh-tumbuhan dan hewan merupakan faktor-faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan gulma dan membatasi distribusinya. Tumbuh-tumbuhan dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi dan hewan dari mikroorganisme sampai makroorganisme.

#### 2.1.4 Persaingan gulma dengan tanaman pokok (kakao)

Persaingan diartikan sebagai dua organisme atau lebih untuk merebutkan obyek yang sama. Kemampuan tanaman bersaing dengan gulma ditentukan oleh spesies gulma, kepadatan gulma, saat dan lama persilangan, cara budidaya dan varietas yang ditanam, serta tingkat kesuburan tanah. Persaingan gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kuantitas hasil, sedangkan persaingan dan gangguan gulma menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil.

Perbedaan cara penanaman, laju pertumbuhan dan umur varietas yang ditanam, dan tingkat ketersediaan unsur hara juga akan menentukan besarnya persaingan gulma dengan tanaman (Sukman dan Yakup, 1991).

Persaingan atau kompetisi gulma dengan tanaman pada sistem produksi tanaman dikaitkan dengan ketersediaan sarana tumbuh yang terbatas jumlahnya, seperti air, hara, cahaya, CO<sub>2</sub> dan ruang tumbuh. Jenis kompetisi gulma dengan tanaman disebut kompetisi langsung dan kompetisi tidak langsung. Kompetisi langsung merupakan kompetisi untuk memperebutkan sarana tumbuh antara gulma dengan tanaman, sedangkan kompetisi tidak langsung yang terjadi melalui proses penghambatan pertumbuhan akibat adanya senyawa kimia (alelokimia) yang dikeluarkan oleh tumbuhan yang berada didekatnya, senyawa tersebut yang bisa menurunkan produksi dan mutu tanaman (Sembodo, 2010).

Berbeda dengan hama tanaman, pengaruh yang diakibatkan oleh gulma tidak terlihat secara langsung dan berjalan lambat. Namun secara akumulatif kerugian yang ditimbulkan sangat besar. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara, air, sinar matahari, udara, dan ruang tumbuh, gulma mampu berkompetisi kuat dengan tanaman perkebunan. Selain berkompetisi untuk memperebutkan kebutuhannya, beberapa gulma dapat mengeluarkan zat racun (zat allelopathy). Zat beracun tersebut dikeluarkan dari perakaran gulma dan dapat memperlambat pertumbuhan tanaman (Barus, 2003).

#### 2.1.5. Analisis vegetasi

Vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Irwanto, 2007). Vegetasi tidak hanya kumpulan dari individu-individu tumbuhan melainkan membentuk suatu kesatuan di mana individu-individunya saling tergantung satu sama lain, yang disebut sebagai suatu komunitas tumbuh-tumbuhan. Vegetasi pada suatu tempat akan berbeda dengan vegetasi di tempat lain karena berbeda pula faktor lingkungannya. Para pakar ekologi menggunakan

analisis vegetasi sebagai alat untuk memperlihatkan informasi yang berguna tentang komponen-komponen lainnya dari suatu ekosistem. Analisis vegetasi tumbuhan merupakan suatu cara mempelajari komposisi jenis dan struktur vegetasi. Unsur struktur vegetasi adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk. Data yang diperlukan dalam analisis vegetasi meliputi data-data jenis, diameter dan tinggi untuk menentukan indeks nilai penting dari penyusun komunitas lahan tersebut.

Analisis vegetasi dapat memberikan informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan. Berdasarkan tujuan pendugaan kuantitatif komunitas vegetasi dikelompokkan ke dalam 3 kategori yaitu :

1. Pendugaan komposisi vegetasi dalam suatu areal dengan batas-batas jenis dan membandingkan dengan areal lain atau areal yang sama namun waktu pengamatan berbeda.
2. Menduga tentang keragaman jenis dalam suatu areal.
3. Melakukan korelasi antara perbedaan vegetasi dengan faktor lingkungan tertentu atau beberapa faktor lingkungan (Greig-Smith, 1983).

Menurut Irwanto (2007), analisis vegetasi adalah cara mendapatkan data, terutama data kuantitatif dari semua spesies tumbuhan penyusun vegetasi, parameter kuantitatif dan kualitatif yang diperlukan, penyajian data, dan interpretasi data agar dapat mengemukakan komposisi floristik serta sifat-sifat komunitas tumbuhan secara utuh dan menyeluruh. Parameter kuantitatif dalam analisis komunitas tumbuhan, antara lain densitas (kerapatan), frekuensi, dan dominansi. Berbagai jenis tumbuhan yang dominan dalam komunitas dapat diketahui dengan mengukur dominansi tersebut. Ukuran dominansi dapat dinyatakan dengan beberapa parameter, antara lain biomassa, penutupan tajuk, luas basal area, dan indeks nilai penting (INP).

Pengamatan komposisi gulma berguna untuk mengetahui ada tidaknya pergeseran jenis gulma yaitu keberadaan jenis gulma pada suatu areal sebelum dan sesudah percobaan/perlakuan. *Summed Dominance Ratio* (SDR) atau Nisbah Jumlah Dominan (NJD) berguna untuk menggambarkan hubungan jumlah dominansi suatu jenis gulma dengan jenis gulma lainnya dalam suatu komunitas,

sebab dalam suatu komunitas sering dijumpai spesies gulma tertentu yang tumbuh lebih dominan dari spesies yang lain. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan sebelum pengendalian gulma dilakukan antara lain adalah jenis gulma dominan, tumbuhan budidaya utama, alternatif pengendalian yang tersedia serta dampak ekonomi dan ekologi (Mas'ud, 2009).

Metode analisis vegetasi sesungguhnya sangat bervariasi, tergantung keadaan vegetasi itu sendiri dan tujuannya. Misalnya apakah ditujukan untuk mempelajari tingkat suksesi, apakah untuk evaluasi hasil suatu pengendalian gulma. Metode yang digunakan harus disesuaikan dengan struktur dan komposisi vegetasi. Pengamatan areal yang luas dengan vegetasi semak rendah misalnya, digunakan metode garis (*line intercept*), untuk pengamatan sebuah contoh petak dengan vegetasi “tumbuh menjalar” (*creeeping*) digunakan metode titik (*point intercept*) dan untuk suatu survei daerah yang luas dan tidak tersedia cukup waktu, estimasi visual (*visual estimation*) mungkin dapat digunakan oleh peneliti yang sudah berpengalaman (Tjitrosoedirdjo, Utomo dan Wiroatmojo, 1984).

#### 2.1.6. Metode kuadrat

Metode kuadrat adalah salah satu cara penentuan ulangan untuk pengambilan data yang paling umum digunakan dalam analisis vegetasi. Kuadrat yang dimaksud dalam metode ini adalah suatu ukuran luas yang diukur dengan satuan kuadrat dengan besar ukuran dalam cm dan m. Kemudian membuat petak dengan ukuran 1x1 m, jarak antar petak 10 m. dengan banyak petak 1% dari luas lahan yang akan diamati (Rahmiati dkk, 2016).

## 2.2. Kerangka pemikiran

Ekosistem merupakan sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya yang saling mempengaruhi. Hubungan ini dikatakan suatu sistem karena memiliki komponen-komponen dengan fungsi berbeda yang terkoordinasi dengan baik sehingga masing-masing komponen terjadi hubungan timbal balik, baik biotik maupun abiotik. (Indriyanto, 2006, dalam Nadya, 2018). Salah satu dari komponen biotik adalah gulma, dimana gulma merupakan tanaman yang tumbuh disamping

tanaman pokok (tanaman yang sengaja ditanam) dan kehadirannya dapat merugikan tanaman lain yang ada di dekat atau disekitar tanaman pokok tersebut (Nildayanti dan Junaedi, 2017).

Gulma pada lahan pertanian beragam jenisnya dan berbeda-beda antara satu wilayah dengan wilayah yang lain. Menurut Sembodo (2010), kehadiran gulma pada lahan pertanian dapat menimbulkan berbagai masalah. Secara umum masalah-masalah yang ditimbulkan gulma pada tanaman budidaya adalah terjadinya kompetisi dengan tanaman pokok. Beberapa faktor lingkungan yang berada dalam keadaan terbatas jumlahnya seperti hara, air, cahaya, CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>.

Menurut Indriyanto (2006), dalam Nadya (2018), analisis vegetasi merupakan salah satu cara mempelajari susunan atau komposisi jenis dan struktur vegetasi. Dalam ekologi hutan, satuan vegetasi yang dipelajari atau diselidiki berupa komunitas tumbuhan yang merupakan asosiasi konkret dari semua spesies tumbuhan yang menempati suatu habitat.

Penelitian berkenaan analisis vegetasi gulma pada lahan pertanian telah banyak dilakukan, salah satunya oleh Yayang, Harso dan Pitopang (2019), yang menyimpulkan bahwa perkebunan kakao di dataran tinggi didominasi oleh gulma jenis *Ageratum conyzoides* yang memiliki indeks nilai penting (INP) sebesar 62,07% dan pada perkebunan kakao di dataran rendah didominasi oleh *Euphorbia hirta* yang memiliki INP sebesar 26,56%.

Nildayanti dan Junaedi (2017), melakukan penelitian terhadap gulma pada lahan kakao yang menyimpulkan bahwa, herbisida berbahan aktif isopropilamina glifosat mampu menekan pertumbuhan gulma baru pada lahan kakao seperti : *Themede arguens* L, *Mimosa pudica*, *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica* L. namun tidak berlaku bagi gulma *Paspalum conjugatum* dan *Imperata cylindrical* yang menunjukkan respon resistensi terhadap herbisida Isopropilamina Glifosat.

Dengan beragamnya jenis gulma pada suatu wilayah maka analisis vegetasi dapat memberikan informasi kuantitatif tentang komposisi, jenis dan struktur suatu komunitas tumbuhan, sehingga mampu melakukan pendugaan komposisi vegetasi dalam suatu areal, menduga tentang keragaman jenis dalam

suatu areal, serta melakukan korelasi antara perbedaan vegetasi dengan faktor lingkungan tertentu atau beberapa faktor lingkungan (Greig-Smith, 1983).

### **2.3. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, maka hipotesis yang diajukan adalah jenis dan komposisi gulma beragam pada perkebunan kakao rakyat di Desa Cikupa Kecamatan Karangnunggal Kabupaten Tasikmalaya.