

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 Biaya

Pengertian biaya secara umum adalah semua pengorbanan yang perlu dilakukan untuk suatu proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan uang menurut harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi ataupun yang akan terjadi. Beberapa pengertian menurut para ahli sebagai berikut, menurut Mursyidi (2008) biaya merupakan sebagai pengorbanan sumber ekonomi yang berwujud maupun tidak berwujud yang dapat diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau akan terjadi untuk mencapai tujuan tertentu. Biaya merupakan pengorbanan atau pengeluaran yang dilakukan oleh suatu perusahaan atau perorangan yang bertujuan untuk memperoleh manfaat lebih dari aktivitas yang dilakukan tersebut (Raharjaputra, 2009). Hansen dan Mowen (2006) mendefinisikan biaya sebagai kas atau nilai kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberikan manfaat untuk saat ini maupun masa mendatang bagi organisasi.

Berdasarkan metode pembebanan biaya, Kuswadi (2005) mengklasifikasikan jenis-jenis biaya ke dalam biaya langsung dan biaya tidak langsung, yaitu:

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya Langsung adalah biaya yang langsung dibebankan pada objek atau produk, misalnya biaya yang keluar dalam pengendalian gulma ini sudah direncanakan perusahaan, mulai dari biaya bahan baku, upah tenaga kerja, biaya iklan, ongkos angkut dan teknis pengendaliannya.

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung adalah biaya yang sulit atau tidak dapat dibebankan secara langsung dengan unit produksi, misalnya gaji pimpinan, gaji mandor, biaya iklan untuk lebih dari satu macam produk, dan sebagainya. Biaya tidak langsung disebut juga biaya *overhead*.

2.1.2 Kelapa Sawit

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah salah satu jenis tanaman dari famili *Arecaceae* yang menghasilkan minyak nabati yang dapat dimakan (*edible oil*). Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk dikelola dan ditanam. Daya tarik penanaman kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati dan bahan *agroindustri* (Sukamto,2008). Dalam perekonomian Indonesia komoditas kelapa sawit memegang peranan yang cukup strategis karena komoditas ini mempunyai prospek yang cerah sebagai sumber devisa. Komoditas ini pun mampu menciptakan kesempatan kerja yang luas dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) berasal dari Afrika dan Amerika Selatan tepatnya Brasilia (Pahan, 2011). Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan komoditas tanaman perkebunan yang berasal dari Afrika Selatan, dan mulai masuk ke Indonesia pada tahun 1848 di Kebun Raya Bogor, dibawa dari Mauritius Amsterdam oleh seorang warga Belanda. Bibit kelapa sawit yang berasal dari kedua tempat tersebut masing-masing berjumlah dua batang, dan hingga saat ini, dua dari empat pohon tersebut masih hidup dan diyakini sebagai nenek moyang Kelapa Sawit yang ada di Asia Tenggara. Sebagian keturunan Kelapa Sawit dari Kebun Raya Bogor tersebut telah diintroduksi ke Deli Serdang (Sumatera Utara) sehingga dinamakan varietas Deli Dura (Pahan, 2008).

Berdasarkan taksonominya, kelapa sawit diklasifikasikan dalam:

Kingdom : *Plantae*
Super divisi : *Embryophyta*
Divisi : *Tracheophyta*
Sub divisi : *Spermattophytina*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Arecales*
Famili : *Arecaceae*
Genus : *Elaeis* Jacq
Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq. (Pahan, 2012)

Berbagai jenis varitas lain juga sudah dikembangkan di Indonesia. Varietas-varietas tersebut dapat dibedakan berdasarkan morfologinya. Diantara varietas tersebut terdapat varietas unggul yang mempunyai beberapa keistimewaan dibandingkan dengan varietas lainnya. Keistimewaannya antara lain tahan terhadap hama dan penyakit, produksi tinggi, serta kandungan minyak yang dihasilkan tinggi Fauzi dkk., (2012).

Berikut ini beberapa jenis varietas yang banyak digunakan oleh para petani dan perusahaan perkebunan kelapa sawit di Indonesia (Pahan, 2008).

1. Varietas berdasarkan ketebalan tempurung dan daging buah.

Beberapa varietas kelapa sawit yang dapat dibedakan berdasarkan ketebalan tempurung dan daging buahnya, antara lain: *Dura*, *Pisifera*, *Tenera*. Perbedaan ketebalan daging buah Kelapa Sawit menyebabkan perbedaan jumlah rendemen minyak sawit yang dikandungnya. Rendemen minyak paling tinggi terdapat pada *Tenera* yaitu mencapai 22 – 24 %, sedangkan pada varietas *Dura* hanya 16 – 18%. *Pisifera* yang disilangkan dengan varietas *Dura* akan menghasilkan varietas *Tenera*.

2. Varietas berdasarkan warna kulit buah.

Berdasarkan warna kulit buahnya, varietas kelapa sawit dapat dibedakan menjadi tiga jenis, antara lain: *Nigrescens* dengan warna buah masak ungu kehitam–hitaman, *Virescens* dengan warna buah jingga kemerahan tetapi ujung buah tetap hijau dan *Albescens* dengan warna kekuning–kuningan dan ujungnya ungu kehitaman.

Varietas unggul bahan tanaman yang umum digunakan di perkebunan kelapa sawit adalah *Tenera*, yang merupakan hasil persilangan antara *Dura* dan *Pisifera*. Varietas *Dura* sebagai induk betina dan *Pisifera* sebagai induk jantan. Hasil persilangan tersebut telah terbukti memiliki kualitas dan kuantitas yang lebih baik dibandingkan dengan varietas lain. Tanaman kelapa sawit dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu bagian *vegetatif* dan bagian *generatif*. Bagian *vegetatif* Kelapa Sawit meliputi akar, batang dan daun. Sedangkan bagian *generatif* yang merupakan alat perkembangbiakan terdiri dari bunga dan buah Fauzi dkk., (2012).

2.1.3 Morfologi

1. Akar

Secara morfologi cekaman air akan memperpanjang daerah perakaran tanaman (Akinci dan Lonsel, 2012). Perpanjangan daerah perakaran akan menyebabkan tanaman lebih mampu dalam mengabsorpsi air. Akar Tanaman Kelapa Sawit berfungsi sebagai penyerap unsur hara dalam tanah dan respirasi tanaman. Hasil penelitian Palupi dan Dedywiyanto, (2008) menunjukkan bahwa perlakuan 25% kapasitas lapang pada 2 minggu setelah perlakuan telah menurunkan panjang akar hingga 9,2% pada bibit kelapa sawit berumur 4 bulan, namun jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, perlakuan 25% kapasitas lapang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Selain itu, akar Tanaman Kelapa Sawit juga berfungsi sebagai penyangga berdirinya tanaman sehingga mampu menyokong tegaknya tanaman pada ketinggian yang mencapai puluhan meter ketika tanaman berumur 25 tahun. Akar tanaman kelapa sawit tidak berbuku, ujungnya runcing dan berwarna putih atau kekuningan. Tanaman kelapa sawit berakar serabut, pertumbuhan dan percabangan akar terangsang bila konsentrasi hara cukup besar (terutama unsur *nitrogen* dan *fosfor*). Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Agus, 2011).

2. Batang

Kelapa Sawit merupakan tanaman *monokotil*, yaitu batangnya tidak mempunyai kambium dan umumnya tidak bercabang. Batang berfungsi sebagai struktur tempat melekatnya daun, bunga dan buah. Batang juga berfungsi sebagai organ penimbun zat makanan yang memiliki sistem pembuluh yang mengangkut air dan hara mineral dari akar ke tajuk serta hasil *fotosintesis* dari daun ke seluruh bagian tanaman. Batang Kelapa Sawit berbentuk *silinder* dengan diameter 20 – 75 cm. Tanaman yang masih muda, batangnya tidak terlihat karena tertutup oleh pelepah daun. Semakin tua tanaman, bekas pelepah daun mulai rontok, kerontokan dimulai dari bagian tengah batang yang kemudian meluas ke atas dan ke bawah. Tinggi tanaman biasanya bertambah secara optimal sekitar 35-75

cm/tahun sesuai dengan keadaan lingkungan jika mendukung. Umur ekonomis tanaman sangat dipengaruhi oleh penambahan tinggi batang/tahun. Semakin rendah penambahan tinggi batang, semakin panjang umur ekonomis tanaman kelapa sawit (Sunarko, 2007).

3. Daun

Tanaman yang mengalami cekaman air juga akan mengurangi perluasan areal daun secara drastis. Penurunan luas areal daun bertujuan untuk mengurangi laju transpirasi. Hasil penelitian Pangaribuan *et al.*, (2001) dapat dilihat bahwa semakin besar cekaman air maka semakin kecil luas daun. Semakin pendek pelepah daun maka semakin banyak populasi kelapa sawit yang dapat ditanam persatuan luas sehingga semakin tinggi produktivitas hasilnya per satuan luas tanaman (Lubis dan Agus, 2011). Daun kelapa sawit mirip kelapa, yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap dan bertulang daun sejajar. Daun-daun membentuk satu pelepah yang panjangnya mencapai lebih dari 7,5-9 m. Jumlah anak daun di setiap pelepah berkisar 250–400 helai. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Jumlah pelepah, panjang pelepah dan jumlah anak daun tergantung pada umur tanaman. Jumlah kedudukan pelepah daun pada batang kelapa sawit disebut juga filotaksis yang dapat ditentukan berdasarkan perhitungan susunan duduk daun, yaitu dengan menggunakan rumus duduk daun $1/8$. Artinya, setiap satu kali berputar melingkari batang, terdapat duduk daun sebanyak delapan helai. Pertumbuhan melingkar duduk daun mengarah ke kanan atau ke kiri menyerupai spiral. Pada tanaman yang normal, dapat dilihat dua set spiral berselang 8 daun yang mengarah ke kanan dan berselang 13 daun mengarah ke kiri. Arah duduk daun sangat berguna untuk menentukan letak duduk ke-9 dan ke-17 saat pengambilan contoh daun untuk kepentingan analisis kandungan unsur hara. Disamping itu, duduk daun juga berguna untuk menentukan jumlah daun yang harus tetap ada dibawah buah terendah disebut songgoh.

4. Bunga

Kelapa Sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoceus*), artinya bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman serta masing-masing

terangkai dalam satu tandan. Tandan bunga jantan terpisah dengan bunga betina. Setiap tandan bunga muncul dari pangkal pelepah daun (ketiak daun). Setiap ketiak daun hanya menghasilkan satu *infloresen* (bunga majemuk). Perkembangan *infloresen* dari proses inisiasi awal sampai membentuk *infloresen* lengkap yang siap diserbukkan memerlukan waktu 2,5 – 3 tahun. Bunga yang siap diserbuki biasanya terjadi pada *infloresen* di ketiak daun nomor 20 pada tanaman muda (2 – 4 tahun) dan daun nomor 15 pada tanaman tua (> 12 tahun). Sebelum bunga mekar dan masih diselubungi seludang, sudah dapat dibedakan bunga jantan dan betina, yaitu dengan melihat bentuknya. Bunga jantan bentuknya lonjong memanjang dengan ujung kelopak agak meruncing dan garis tengah bunga lebih kecil, sedangkan bunga betina bentuknya agak bulat dengan ujung kelopak agak rata dan garis tengah lebih besar. Biasanya, beberapa bakal *infloresen* melakukan gugur pada fase-fase awal perkembangannya sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan *infloresen* (Sunarko, 2010).

5. Buah

Buah Kelapa Sawit tersusun dari kulit buah yang licin dan keras (*epicarp*), daging buah (*mesocarp*) dari susunan serabut (*fibre*) dan mengandung minyak, kulit biji (*endocarp*) atau cangkang atau tempurung yang berwarna hitam dan keras, daging biji (*endosperm*) yang berwarna putih dan mengandung minyak, serta lembaga (*embryo*). Lembaga (*embryo*) yang keluar dari kulit biji akan berkembang ke dua arah, yaitu arah tegak lurus ke atas (*phototropy*), disebut dengan plumula yang selanjutnya akan menjadi batang dan daun dan arah tegak lurus ke bawah (*geotrophy*) disebut dengan radicle yang selanjutnya akan menjadi akar. Setiap jenis Kelapa Sawit memiliki ukuran dan bobot biji yang berbeda. Biji dura afrika panjangnya 2-3 cm dan bobot rata-rata mencapai 4 gam, sehingga dalam 1 kg terdapat 250 biji. Biji dura deli memiliki bobot 13 gam per biji, dan biji tenera afrika rata-rata memiliki bobot 2 gam per biji. Biji Kelapa Sawit umumnya memiliki periode dorman (masa non-aktif). Perkecambahannya dapat berlangsung lebih dari 6 bulan dengan keberhasilan sekitar 50%. Agar perkecambahan dapat berlangsung lebih cepat dan tingkat keberhasilannya lebih tinggi, biji Kelapa Sawit memerlukan *pre-treatment*. Biasanya buah ini yang digunakan untuk diolah

menjadi minyak nabati yang digunakan oleh manusia. Buah sawit (*Elaeis guineensis jacq*) adalah sumber dari kedua minyak sawit (diekstraksi dari buah kelapa) dan minyak inti sawit (diekstrak dari biji buah) (Mukherjee, 2009).

2.1.4 Gulma

Gulma merupakan salah satu jenis Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat menghambat pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas tanaman yang dibudidayakan sehingga manusia berusaha mengendalikannya (Paliyama, 2012). Gulma sebagai kompetitor kuat dengan tanaman kelapa sawit dalam kebutuhan unsur hara dan air. Berdasarkan fungsinya, vegetasi di alam dapat dibedakan menjadi tanaman, gulma dan tumbuhan liar. Tanaman merupakan tumbuhan yang dibudidayakan karena hasilnya diinginkan oleh manusia, sementara itu, gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada waktu, tempat dan kondisi yang tidak diinginkan manusia (Rustam, 2011).

Penyebab gulma dapat menyebabkan kerugian bagi tanaman budidaya adalah, adanya persaingan atau kompetisi dalam memperoleh sumber daya (unsur hara, air, udara, dan ruang hidup), dapat menjadi inang hama penyakit dan memiliki alelopati (sejenis metabolit sekunder yang dimiliki gulma, yang dapat menghambat tanaman lain untuk hidup) (Hamid, 2010). Gulma dapat menyebabkan kerugian pada perkebunan kelapa sawit yaitu, pertumbuhan tanaman terhambat, penurunan kualitas dan kuantitas produksi, produktivitas kerja terganggu, serta menjadi inang hama dan patogen yang dapat sebagai sumber penyakit. Selain berkompetisi untuk memperebutkan kebutuhannya beberapa jenis gulma dapat menimbulkan kerugian dengan mengeluarkan zat bersifat beracun yaitu zat *alelo* kimia seperti gulma ilalang dengan menghambat pertumbuhan tanaman (Barus, 2003). Untuk menghindari kerugian akibat gulma, dilakukan pengendalian secara mekanis, hayati, maupun kimiawi. Untuk melakukan pengendalian yang tepat diperlukan komposisi jenis-jenis gulma yang menyusun komunitasnya.

2.1.5 Klasifikasi gulma di Perkebunan Kelapa Sawit

Menurut Sukman dan Yakup, (2002) klasifikasi gulma dibedakan menjadi rumput, teki dan gulma daun lebar. Berdasarkan bentuk masa pertumbuhannya,

gulma terdiri atas gulma berkayu, gulma air, gulma perambat, termasuk gulma parasit. Lalu, ditinjau dari siklus hidupnya gulma dibedakan menjadi gulma semusim, dua musim dan tahunan. Berikut rincian dari masing-masing jenis gulma tersebut:

1. Rumput

Rumput merupakan gulma yang memiliki batang bulat atau pipih dan berongga, persamaannya dengan teki adalah bentuk daunnya. Berdasarkan bentuk masa pertumbuhannya dibedakan menjadi rumput semusim (*annual*) dan tahunan (*perennial*). Contoh gulma rumput adalah ilalang (*imperata cylindrica*), *panicum repens* dan lain-lain (Sukman dan Yakup, 2002).

2. Gulma berdaun lebar

Gulma berdaun lebar memiliki daun yang lebar kecuali Famili *Gramineae* dan *Cyperaceae*. Menurut Sukman dan Yakup, (2002) golongan gulma berdaun lebar biasanya terdiri dari famili paku-pakuan (*Pteridophyta*) dan dicotyledoneae dengan ciri-ciri memiliki bentuk daun melebar dan tumbuh tegak atau menjalar. Contoh gulma berdaun lebar antara lain mikania (*Mikania micrantha*).

3. Teki

Gulma teki atau rumput teki mencakup semua jenis gulma yang termasuk kedalam Famili *Cyperaceae*. Golongan teki ini terdiri dari kurang-lebih 4000 spesies yang lebih menyukai air kecuali *Cypertus rotundus L.* Beberapa contohnya antara lain rumput teki, walingi, rumput sendayan, jekeng, rumput 3 segi dan rumput knop (Sukman dan Yakub, 2002).

4. Gulma air

Dalam praktek gulma air di klasifikasikan sebagai *marginal* (tepi), *emergent* (gabungan antara tenggelam dan terapung), *submerged* (melayang) *anchored* (tenggelam), *freefloating* (mengapung). Gulma air dapat berupa berdaun sempit, berdaun lebar, ataupun teki-teki. Contoh gulma air yaitu *Leptocloa chinensis* (Raharja, 2011).

5. Gulma perambat

Golongan gulma yang merambat ini, bias dikatakan sangat agresif dan perlu adanya tindakan pengendalian. Contoh gulma yang dapat menyebabkan masalah

mekanis adalah seperti *Miknia chordota* dipertamanan karet, kelapa sawit dan perhutanan, atau semi parasit seperti *Cassytha filiformis* (Sembodo, 2010).

6. Gulma parasit

Gulma golongan ini bersifat *epifit* atau *parasite*. Gulma ini hidup dengan cara tumbuh menempel pada tumbuhan lainnya. Contoh gulma yang tergolong dalam *aerial weeds* adalah tali putri (*Cuscuta sp.*), benalu dan sebagainya (Sembodo, 2010)

7. Gulma berkayu

Gulma berkayu atau *woody weeds* ini meliputi tumbuh-tumbuhan yang batangnya membentuk cabang-cabang sekunder. Gulma golongan ini biasanya menjadi masalah diperkebunan, kehutanan, saluran pengairan dan padang penggembalaan, dan lain-lain sehingga menjadi masalah yang cukup penting. Beberapa contohnya adalah *Acasia spp.* dan *Melastoma spp.* (Raharja, 2011).

8. Gulma semusim, dua musim, dan tahunan

Gulma setahun/semusim (*annual weeds*) Siklus hidup dari gulma ini dimulai dari kecambah, berproduksi, sampai akhirnya mati dan ini berlangsung selama satu tahun. Contoh gulma semusim, antara lain rumput setaria (*Setaria sp.*). Ada juga gulma dua tahun/dua musim (*biannual weeds*) siklus hidup gulma ini lebih dari satu tahun, tetapi tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama gulma ini menghasilkan bentuk roset, kemudian pada tahun kedua, gulma ini berbunga, menghasilkan biji, dan pada akhirnya mati. Contoh gulma dua musim, antara lain *Verbascum thapsus* dan *Cirsium vulgare*. Lalu selanjutnya adalah gulma tahunan (*perennial weeds*) Siklus hidup gulma ini lebih dari dua tahun dan mungkin tidak terbatas (menahun). Gulma ini berkembang biak dengan biji meskipun ada juga yang berkembangbiak secara vegetatif. Gulma ini juga dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Misal, pada musim kering gulma ini tampak seolah-olah mati tetapi ketika mendapatkan air yang cukup lagi, maka tanaman ini akan bersemi kembali. Contoh gulma tahunan, antara lain lalang (*Imperata cylindrica*) dan teki (*Cyperus rotundus*) (Raharja, 2011).

Tabel 1. Jenis Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit

No.	Kategori	Nama Latin	Nama Indonesia
-----	----------	------------	----------------

1.	Sangat Mengganggu	<i>Imperata cylindrica</i>	Lalang
		<i>Mikania micrantha</i>	Sembung rambat
		<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu, kucingan
		<i>Mimosa invisa</i>	Kucingan
		<i>Lantana camara</i>	Tahi ayam, tembelekan
		<i>Clindemia hirta</i>	Harendong
		<i>Axonopus compressus</i>	Rumput pahit/pahitan

Lanjutan Tabel 1

No.	Kategori	Nama Latin	Nama Indonesia
2.	Sedang dan Lunak	<i>Paspalum</i>	Rumput pahit/buffalo
		<i>konjungatum</i>	grass
		<i>Cyperus rotundus</i>	Teki
		<i>Gleichenia linearis</i>	Pakis kawat
		<i>Ageratum conyzoides</i>	Wedusan/babandotan
		<i>Borreria latifolia</i>	Kentangan
		<i>Borreria laevicaulis</i>	Rumput kancing ungu

Sumber: Buku Pintar Mandor (2000)

Pada dasarnya ada tiga cara pemberantasan gulma, yaitu secara mekanis (manual), biologis dan kimiawi. Pemberantasan gulma secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan herbisida. Keuntungan cara ini adalah penggunaan tenaga kerjayang relatif sedikit. Namun, cara ini dapat mengganggu organisme lain dan kelestarian alam (Fauzi, 2014).

2.1.6 Klasifikasi Herbisida

Herbisida merupakan suatu bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan gulma. (Sukman dan Yakup, 2002), keuntungan yang diperoleh dari penggunaan herbisida ialah dapat mengendalikan gulma sebelum gulma tersebut mengganggu tanaman budidaya, dapat mencegah kerusakan perakaran dan organ lain tanaman jika dibandingkan dengan pengendalian secara manual, lebih efektif dalam mematikan gulma tahunan dan semak belukar, dalam dosis rendah dapat berperan sebagai hormon tumbuh dan dapat meningkatkan produksi tanaman budidaya dibandingkan dengan perlakuan penyiangan biasa.

Menurut (Tim Pengembangan Materi LPP, 2010) Herbisida ini dapat mempengaruhi satu atau lebih proses-proses (seperti pada proses pembelahan sel,

perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim dan sebagainya) yang sangat diperlukan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Herbisida bersifat racun terhadap gulma atau tumbuhan pengganggu juga terhadap tanaman yang dibudidayakan. Herbisida merupakan jenis senyawa kimia yang bermanfaat untuk mengendalikan gulma pada lahan budidaya pertanian.

1. Berdasarkan Waktu Aplikasi

Herbisida yang digunakan dalam pengendalian gulma pada lahan pertanian menurut waktu aplikasinya dibedakan menurut (Sjahril dan Syam'un, 2011). :

- a. Herbisida pra-pengolahan tanah, adalah herbisida yang diaplikasikan pada lahan sebelum lahan tersebut diolah dan ditumbuhi gulma dengan tujuan membersihkan lahan sebelum dilakukannya pengolahan tanah, contohnya adalah herbisida dengan bahan aktif *paraquat*.
- b. Herbisida pra-tanam, adalah herbisida yang diaplikasikan pada lahan setelah dilakukan pengolahan tanah dan sebelum lahan tersebut ditanami tanaman budidaya dengan tujuan mengendalikan serta mencegah biji maupun organ perbanyak vegetatif gulma lainnya yang muncul berkat proses pembalikan tanah ke permukaan tumbuh di lahan, contohnya adalah herbisida dengan bahan aktif *EPTC* dan *triazin*.
- c. Herbisida pra-tumbuh, adalah herbisida yang diaplikasikan setelah lahan ditanami, namun sebelum tanaman dan gulma tumbuh di lahan tersebut dengan tujuan menekan pertumbuhan gulma yang akan tumbuh bersamaan dengan tumbuhnya tanaman budidaya, contohnya herbisida dengan bahan aktif *nitralin*.
- d. Herbisida pasca tumbuh, adalah herbisida yang diaplikasikan pada lahan setelah tanaman yang dibudidayakan tumbuh di lahan tersebut dengan tujuan menekan keberadaan gulma setelah tanaman yang dibudidayakan tumbuh, contohnya adalah herbisida dengan bahan aktif *propanil*, *glyphosate*, dan *dalapon*.

2. Berdasarkan Cara Kerja

Herbisida juga dapat digolongkan berdasarkan cara kerja, selektifitas, dan sifat kimianya. Berdasarkan cara kerjanya herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma secara kimia pada lahan pertanian dibedakan menjadi herbisida kontak dan herbisida sistemik, (Sjahril dan Syam'un, 2011). :

- a. Herbisida kontak, herbisida kontak adalah herbisida yang langsung mematikan jaringan-jaringan atau bagian gulma yang terkena langsung (kontak) larutan herbisida, terutama bagian gulma yang berwarna hijau. Herbisida jenis ini bereaksi sangat cepat dan efektif jika digunakan untuk memberantas gulma yang masih hijau, serta gulma yang masih memiliki sistem perakaran tidak meluas. Herbisida kontak gulma secara cepat, 2-3 jam setelah disemprot gulma sudah layu dan 2-3 hari kemudian mati. Sehingga bermanfaat jika waktu penanaman harus segera dilakukan. Kelemahannya, gulma akan tumbuh kembali secara cepat sekitar 2 minggu kemudian dan bila herbisida ini tidak menyentuh akar maka proses kerjanya tidak berpengaruh pada gulma. Contohnya herbisida kontak adalah herbisida yang bahan aktifnya asam sulfat 70 %, besi sulfat 30 %, tembaga sulfat 40 %, paraquat, gramoxon, herbatop dan paracol.
- b. Herbisida sistemik, Herbisida sistemik adalah herbisida yang mematikan gulma dengan cara bahan aktifnya ditranslokasikan ke seluruh tubuh atau bagian jaringan gulma, mulai dari daun sampai keperakaran atau sebaliknya. Herbisida ini membutuhkan waktu 1-2 hari untuk membunuh tanaman pengganggu tanaman budidaya (gulma) karena tidak langsung mematikan jaringan tanaman yang terkena, namun bekerja dengan cara mengganggu proses *fisiologi jaringan* tersebut lalu dialirkan ke dalam jaringan tanaman gulma dan mematikan jaringan sasarannya seperti daun, titik tumbuh, tunas sampai ke perakarannya. Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas herbisida sistemik adalah keadaan gulma dalam masa tumbuh aktif, cuaca yang cerah serta tidak berangin pada saat penyemprotan, tidak melakukan penyemprotan pada saat menjelang hujan, areal yang akan disemprot dikeringkan terlebih dahulu, gunakan air bersih sebagai bahan pelarut.

3. Berdasarkan Selektifitas

Berdasarkan selektifitasnya, herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma secara kimia pada lahan pertanian dapat dibedakan (Sjahril dan Syam'un, 2011).:

- a. Herbisida selektif, adalah herbisida yang jika diaplikasikan pada berbagai jenis tumbuhan hanya akan mematikan species tertentu gulma dan relatif tidak mengganggu tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif *asm 2, 4 D* yang mematikan gulma daun lebar dan relatif tidak mengganggu tanaman serelia. Contoh herbisida selektif adalah *2,4-D, ametrin, diuron, oksifluorfen, klomazon, dan karfentrazon*.
- b. Herbisida non-selektif, adalah herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan melalui tanah atau daun dapat mematikan hampir semua jenis tumbuhan termasuk tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif *arsenikal, klorat* dan karbon *disulfida*. Contoh herbisida ini yaitu *glifosat* dan *paraquat*. Formulasi herbisida, misalnya adanya perekat atau tidak, akan menentukan jumlah herbisida yang mampu melekat pada permukaan gulma.

2.1.7 Pengendalian Gulma Secara Kimia Pada Tanaman Menghasilkan Kelapa Sawit

Aplikasi herbisida yang umum, khususnya area piringan, dilakukan secara rutin tanpa melihat penutupan gulma. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan herbisida dari waktu ke waktu relatif konstan dan pada kondisi tertentu akan terjadi pemakaian herbisida yang berlebihan. Beberapa kebijakan yang saat ini diterapkan adalah dengan melakukan penyemprotan herbisida secara selektif yakni pada area piringan, jalan pikul, dan tempat pemungutan hasil (TPH) berdasarkan kriteria penutupan gulma (Setyamidjaja, 2006). Pemberantasan gulma pada Tanaman Menghasilkan ditunjukkan pada dua sasaran, yaitu gawangan serta piringan serta pasar pikul. Piringan sebagai tempat penyebaran pupuk dan jatuhnya tandan yang dipanen perlu dibersihkan secara teratur. Pasar pikul terletak diantara dua barisan tanaman yang dipakai untuk jalan panen, jalan kontrol serta dipakai sebagi untuk pemupukan serta pemberantasan hama/penyakit. Gawangan

harus dikendalikan dari gulma yang menjadi penghambat tanaman pokok, tanaman inang hama dan penyakit, serta menciptakan kondisi yang tidak terlalu lembab hingga penyerbukan tandan dapat lebih lancar dan penyakit tidak berkembang (Pardamean, 2011).

Aplikasi herbisida yang umum, khususnya area piringan, dilakukan secara rutin tanpa melihat penutupan gulma. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan herbisida dari waktu ke waktu relatif konstan dan pada kondisi tertentu akan terjadi pemakaian herbisida yang berlebihan. Beberapa kebijakan yang saat ini diterapkan adalah dengan melakukan penyemprotan herbisida secara selektif yakni pada area piringan, jalan pikul, dan tempat pemungutan hasil (TPH) berdasarkan kriteria penutupan gulma (Setyamidjaja, 2006). Jenis gulma meliputi gulma rumput (*grasses*), gulma golongan tekian (*seedges*), dan gulma golongan berdaun lebar (*broad leaves*). Beberapa jenis gulma yang hidup di perkebunan kelapa sawit adalah *Imperata cylindrica* (alang-alang), *Cynodon dactylon* (grinting), *Ischaemum timorense* (rumput tembagan), *Mimosa pudica* (putri malu), *Borreria alata* (kentangan), *Ageratum conyzoides* (babandotan), dan *Cyperus rotundus* (teki berumbi) (Tjokrowardojo dan Djauhariya, 2005). Kehadiran gulma pada suatu areal perkebunan menyebabkan kompetisi terhadap tanaman utama perkebunan. Hal ini dapat menyebabkan penurunan hasil produksi perkebunan.

Tabel 2. Beberapa Herbisida yang Efektif Memberantas Gulma

Herbisida	Bahan Aktif	Jenis Gulma	Dosis/ha
<i>Round up, Sun up 480 AS, Touchdown 48 AS</i>	<i>Glifosat</i>	<i>Imperata cylindrica</i> (alang-alang)	2L/500L air
<i>Nitrox 80 WP</i>	<i>Diuron 80%</i>	<i>passpalum conjugatum</i> (paitan)	2L/500L air
<i>Ustinex SP</i> (konsentrasi larutan 0,33%)	<i>Aminotriazol 47,5%</i>	<i>passpalum conjugatum</i> (paitan)	2L/500L air
<i>Strane 200 EC</i> (konsentrasi larutan 0,1%)	<i>Florosipir 200 g/l</i>	<i>Mikania sp</i>	2L/500L air
<i>Round up, Sun up 480 AS, Touchdown 48 AS</i> (konsentrasi larutan 0,1 %)	<i>Glifosat</i>	<i>Cyperus rotundus</i> (teki-tekian)	2L/500L air

<i>Parasol</i> (konsentrasi larutan 0,4% ditambah Ally 20 WDG 0,033%)	<i>Parakuat diklorida</i> 276 g/l dan <i>diuron</i> 200 g/l	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (<i>krisan</i>)	2L/500L air
---	---	---	-------------

Sumber: Fauzi, (2012)

2.1.8 Pengendalian Gulma Secara Kimia Pada Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit

Pengetahuan tentang biologi suatu habitat gulma sangat diperlukan dalam usaha pengendaliannya. Herbisida sebagai salah satu teknologi pengendalian gulma harus diimplementasikan secara proporsional dengan cara memilih jenis herbisida yang sesuai dengan gulma sasaran, cara dan waktu aplikasi harus benar, dan tidak sembarang membuang sisa larutan penyemprotan. Hindari pemakaian herbisida sejenis dalam jangka panjang, karena dapat menimbulkan terjadinya resistensi herbisida oleh spesies gulma tertentu. Faktor ini sangat penting agar kelestarian produktivitas dari ekosistem dapat lebih lestari dan berkelanjutan (Pane dan Jatmiko, 2008).

Pengendalian gulma harus memperhatikan teknik pelaksanaannya di lapangan (faktor teknis), biaya yang diperlukan (faktor ekonomis) dan kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkannya. Terdapat beberapa metode/cara pengendalian gulma yang dapat dipraktekkan di lapangan. Sebelum melakukan tindakan pengendalian gulma sangat penting mengetahui cara-cara pengendalian guna memilih cara yang paling tepat untuk suatu jenis tanaman budidaya dan gulma yang tumbuh disuatu daerah (Hakim, 2007).

Pemeliharaan tanaman kelapa sawit dilakukan dengan pengendalian gulma di kebun kelapa sawit dilakukan pada areal piringan (lingkaran batang), pasar pikul dan gawangan. Pemeliharaan piringan dan gawangan bertujuan antara lain untuk mengurangi kompetisi gulma terhadap tanaman dalam penyerapan unsur hara, air, dan sinar matahari dan mempermudah pekerja untuk melakukan pemupukan dan kontrol di lapangan. Disamping itu harus dijaga supaya intensitas pengendalian gulma jangan berlebihan hingga berdampak menggundulkan permukaan tanah yang menjadikannya rawan terkena erosi. Menurut SPKS Nasional, (2016) Pengendalian gulma pada pelaksanaan pemeliharaan piringan,

pasar pikul dan gawangan harus memperhatikan beberapa ketentuan sebagai berikut.

Periode	Keterangan/Kondisi Kebun
TBM 0	Menyingkirkan semua gulma, kacang bersih dari gulma (kacangan 100%) umur 0-6 bulan, rotasi 2 minggu.
TBM 1	kacangan 85%, rumput lunak 15%, umur 7-12 bulan, rotasi 3 minggu
TBM 2	Kacangan 70%, rumput lunak 30%, umur 12- 18 bulan, rotasi 3 minggu
TBM 3	Kacangan bercampur dengan rumput lunak, bebas dari lalang dan anakan kayu, umur > 18 bulan rotasi 4 minggu.



Gambar 1. Kriteria Piringan Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit *Sumber* : SPKS Nasional (2016).

2.1.9 Pemeliharaan Tanaman Menghasilkan Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit mulai menghasilkan pada umur 24-30 bulan. Buah yang pertama keluar masih dinyatakan sebagai buah pasir. Artinya, buah tersebut belum dapat diolah di pabrik (PKS) karena kandungan minyaknya masih rendah. Pemeliharaan tanaman menghasilkan harus dilakukan dengan cara intensif, termasuk pengawasan yang terus-menerus terhadap serangan gulma, hama dan penyakit. Menurut Pardamean (2011) Pemeliharaan pada tanaman menghasilkan dapat juga dibagi berdasarkan kelompok umur, yaitu :

1. Tanaman muda : 4-5 tahun
2. Tanaman remaja : 6-12 tahun
3. Tanaman tua : >13 tahun

Pemeliharaan tanaman dimaksudkan untuk menciptakan kondisi lingkungan tumbuh optimal bagi tercapainya pertumbuhan dan produksi optimal tanaman yang dibudidayakan. Tindakan pemeliharaan Kelapa Sawit meliputi penyiangan gulma, pemupukan, penunasan, kastrasi, dan pengendalian hama penyakit, (David dkk., 2010).

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan dalam penelitian yang sama namun, tidak sama secara keseluruhan sehingga karya penelitian tetap asli dan penelitian terdahulu ini bukan digunakan untuk sebagai jiplakan melainkan untuk mencari relevansi pada penelitian. Penelitian terdahulu yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian seputar tingkat perbandingan biaya pengendalian gulma secara kimia pada TBM dan TM terhadap upah tenaga kerja, extra puding dan kebutuhan herbisida pengendalian gulma secara kimia.

Beberapa kajian penelitian terdahulu perbandingan biaya pengendalian gulma secara kimia, yaitu:

Tabel 3. Kajian Penelitian Terdahulu

No.	Judul/Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Struktur vegetasi gulma pada perkebunan Kelapa sawit (<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) Dengan Kondisi lahan yang berbeda/ Ahmad Alfandi Batubara	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Survei Lapangan yang dilaksanakan, dengan cara pengambilan sampel <i>purposive sampling</i> . Pengambilan sampel, dilakukan pada 2 (dua) lokasi yang berbeda.	Gulma yang di temukan sebanyak 18 spesies, dengan 16 spesies ditemukan di area sering tergenang dan 13 spesies di area tidak tergenang, serta memiliki indeks keanekaragaman yang tergolong sedang.
2.	Pengendalian gulma umum dengan beberapa herbisida secara tunggal dan campuran pada tanaman kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) belum menghasilkan (tbm)/ Maringan Eben Ezer Sihite	Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam model linear, Data hasil penelitian pada perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata yaitu uji DMRT dengan taraf 5%.	Mortalitas tertinggi gulma <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn, <i>Imperata cylindrica</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> , <i>Ageratum conyzoides</i> , dan total keseluruhan gulma dalam piringan pada 14 dan 30 HSA tertinggi pada perlakuan aminopyralid 153g b.a/ha + haloxyfop-p-methyl 156g b.a/ha.

Lanjutan Tabel 3

No.	Judul/Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3.	Komposisi gulma di lahan gambut dan di tanah mineral pada kebun kelapa sawit TM/Muhammad Asep Pranjaya ¹ , A. T. Soejono ² , E Nanik Kristalisasi ²	Penelitian ini merupakan metode survei gulma untuk mengumpulkan data dengan pengamatan langsung di lapangan dengan analisis vegetasi dan dengan metode kuadrat.	Komposisi gulma di lahan gambut terdapat 7 jenis gulma tahunan dan 2 jenis gulma semusim, sedangkan di tanah mineral terdapat 10 jenis gulma tahunan dan 2 jenis gulma semusim.
4.	Analisis vegetasi gulma pada lahan gambut perkebunan kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) di kelurahan tebing tinggi okura, kecamatan rumbai pesisir, provinsi riau	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei.	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan sebanyak 9 jenis gulma yaitu <i>Asystasia gangetica</i> , <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv, <i>Davallia denticulata</i> , <i>Dianella ensifolia</i> L, <i>Elaphoglossum blumeorum</i> , <i>Eupatorium inulifolium</i> Kunt, <i>Imperata cylindrica</i> Raeusch, <i>Nephrolepis bisserata</i> Schott,

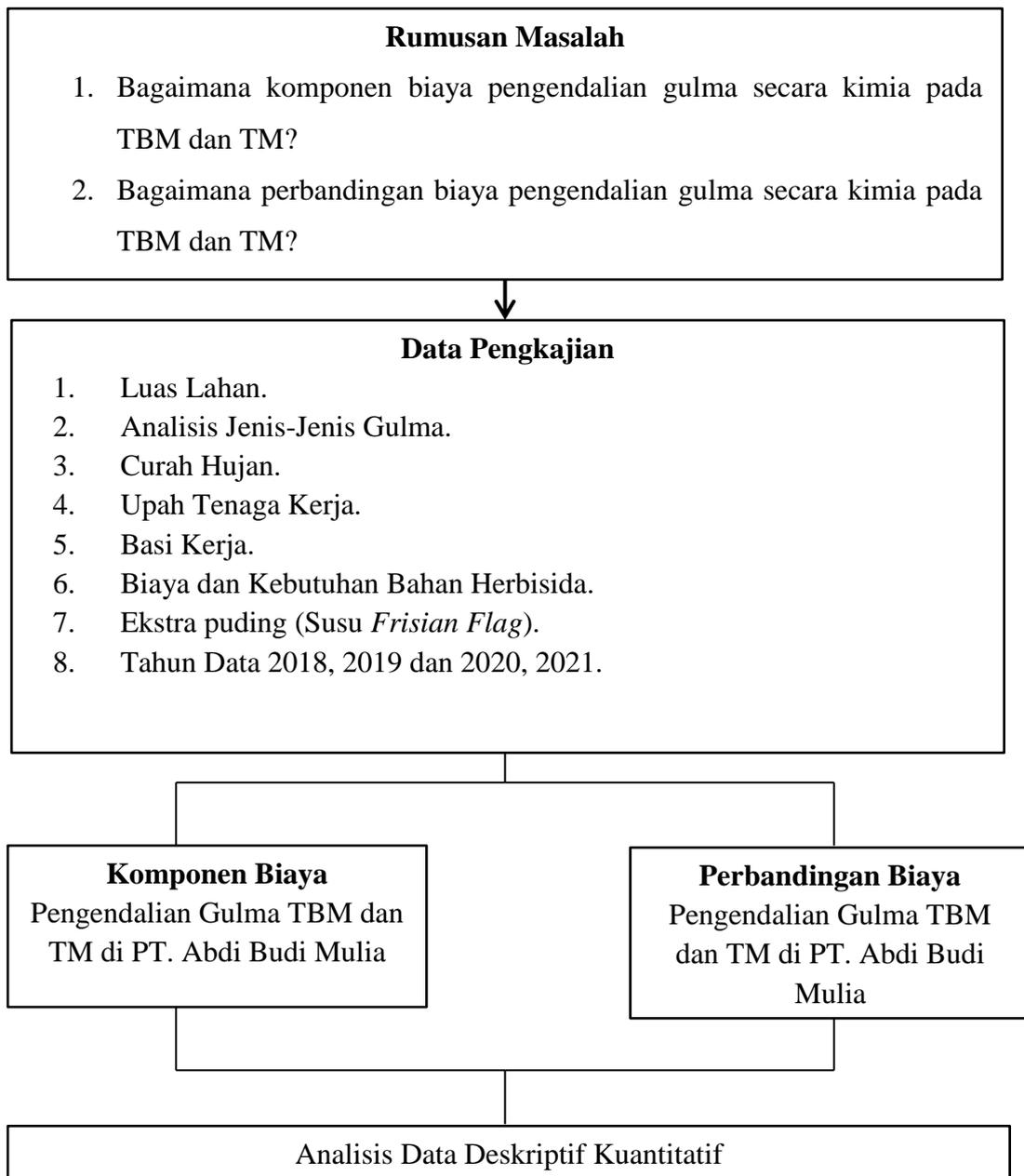
5.	Pengendalian gulma perkebunan kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) Di perkebunan padang halaban, Sumatera utara	Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan standar operasional dan aturan kerja yang berlaku.	Hasil analisis vegetasi, gulma yang dominan di areal TM tua adalah <i>Axonopus compressus</i> . Gulma yang dominan di areal TM muda adalah <i>Cynodon dactylon</i> . Gulma yang dominan di areal TBM adalah <i>Ottochloa nodosa</i> . Gulma yang dominan di areal TTI adalah <i>Axonopus compressus</i> .
----	---	--	---

Lanjutan Tabel 3

No.	Judul/Penulis	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
6.	Kajian biaya pemupukan tanaman belum menghasilkan kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) di afdeling 1 kebun baru pt. Perkebunan nusantara 1/ Raden Bagus Ade Pranoto	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisa deskriptif.	Berdasarkan hasil pengamatan di Afdeling I Kebun Baru PT. Perkebunan Nusantara I dengan luas 273 ha pada tahun 2013, 2014, dan 2015 dengan menggunakan tahun tanam 2012. Total biaya pemupukan tahun 2013 sampai dengan 2015 ialah Rp 1.400.592.371.- dan biaya rata-rata selama tiga tahun adalah Rp 5.190.727.- dengan proporsi pembelian pupuk 97,70%, transportasi sebesar 1,12% dan persentase penaburan pupuk adalah 1,18%.

<p>7. Kajian biaya pengendalian gulma piringan, pasar pikul dan gawangan di tanaman kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis Jacq</i>) secara kimia Di afdeling i kebun marjandi PT Perkebunan nusantara iv/ Muhamad dian nuralam</p>	<p>Metode pengambilan data sekunder dan wawancara.</p>	<p>Total biaya pengendalian gulma dengan cara kimia di kebun marjandi Afdeling I pada tahun 2014 adalah sebesarRp. 253.824.512,00. Dengan biaya tenaga sebesar Rp. 178.973.244,00. dan biaya bahan sebesar Rp. 74.851.268,00. pada tahun 2015 adalah sebesar Rp. 64.493.651,00. Dengan biaya tenaga sebesar Rp. 35.885.651,00. dan biaya bahan sebesar Rp. 28.608.000,00.</p>
---	--	---

2.3 Kerangka Pikir Pengkajian



Ket ↓ : Tahapan Kajian

Gambar 2. Kerangka Pikir Pengkajian

2.4 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian maka diberikan hipotesis :

1. Diduga komponen biaya pengendalian gulma secara kimia pada TBM dan TM kelapa sawit PT Abdi Budi Mulia Divisi 8 terdiri dari bahan-bahan herbisida, ekstra puding, dan upah tenaga kerja.
2. Diduga adanya perbandingan total biaya komponen pengendalian gulma secara kimia pada TBM dan TM.