

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kelapa sawit adalah tanaman tahunan, termasuk dalam family *Arecaceae* yang paling besar habitusnya. Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan penghasil minyak nabati tertinggi dibanding jenis tanaman lainnya. Taksonomi kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Angiospermae*

Ordo : *Monocotyledoneae*

Famili : *Arecaceae*

Subfamili : *Cocoideae*

Genus : *Elaeis*

Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq.

Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon. Tingginya dapat mencapai 24 meter. Bunga dan buahnya berupa tandan serta bercabang banyak. Buahnya kecil dan apabila masak berwarna merah kehitaman, daging buahnya padat (Adi, 2020). Berdasarkan tebal cangkang atau tempurung, daging buah, dan warna kulit buahnya, tipe tanaman kelapa sawit terbagi tiga yaitu tipe *Dura*, *Psifera*, dan *Tenera*. Anatomi kelapa sawit yaitu akar, batang, daun, bunga, dan buah. Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil yang memiliki akar serabut.

Daun kelapa sawit bersirip genap dan bertulang sejajar. Pada pangkal pelepah daun terdapat duri-duri halus sampai kasar. Panjang pelepah daun dapat lebih dari 9 meter. Jumlah anak dan dalam satu pelepah daun adalah 100-160 pasang. Jumlah pelepah daun yang optimal untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah sebanyak 40-50 pelepah daun. Bunga kelapa sawit berumah satu, dimana pada satu batang terdapat bunga jantan dan betina. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang. Buah kelapa sawit akan masak setelah 5 bulan penyerbukan. Buah kelapa sawit terdiri dari kulit buah, daging buah, cangkang, inti dan endosperm (Abarca, 2021).

## 2.1.2 Morfologi Kelapa Sawit

### a. Akar

Tanaman kelapa sawit adalah tanaman berbiji satu (*monokotil*) dan berakar serabut. Pada awal perkecambahan, akar pertama muncul dari radikula. Kemudian, radikula akan mati lalu membentuk akar primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tersier dan kuarter. Idealnya, akar primer memiliki diameter 5 – 10 mm, akar sekunder diameternya 2 – 4 mm, akar tersier diameternya 1 – 2 mm, dan akar kuarter diameternya 0,1 – 0,3 mm. Akar tersier dan kuarter berada di kedalaman 0 – 60 cm dan berperan paling aktif dalam menyerap air dan unsur hara (Lubis dan Widanarko,2011).

### b. Batang

Batang kelapa sawit memiliki diameter 25 – 75 cm, namun di perkebunan umumnya berdiameter 45 – 65 cm. Tinggi batang kelapa sawit bisa mencapai 20 m, namun di perkebunan umumnya hanya berkisar antara 15 – 18 m. Batang pada tanaman kelapa sawit tidak bercabang. Titik tumbuh pada batang kelapa sawit hanya satu yakni berada di pucuk batang. Pada batang kelapa sawit terdapat pangkal pelepah – pelepah daun yang melekat. Pada tanaman tua, pangkal pelepah pada batang akan terkelupas sehingga membentuk ruas hitam. (Sunarko2014).

### c. Daun

Seperti tanaman palma lainnya, daun kelapa sawit merupakan daun majemuk. Daunnya berwarna hijau tua dan pelepah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya mirip dengan tanaman salak, akan tetapi pada tanaman kelapa sawit durinya tidak terlalu keras dan tajam. Bentuk daunnya menyirip, tersusun rozet pada ujung batang (Fauzi, 2002).

### d. Bunga

Kelapa sawit adalah tanaman berumah satu (*monoecious*). Karangan bunga (*inflorescence*) jantan dan betina berada pada satu pohon, tetapi tempatnya berbeda. Tanaman kelapa sawit yang berumur 2-3 tahun sudah mulai mengeluarkan bunga jantan atau bunga betina. Bunga jantan berbentuk lonjong memanjang, sedangkan bunga betina agak bulat. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang (*cross pollination*). Artinya bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lain dengan perantara

angin atau serangga penyerbuk (Sunarko 2014).

#### **e. Buah dan Biji**

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 (*embrio*). Bagian kelapa sawit yang bernilai ekonomi tinggi adalah bagian buahnya yang tersusun dalam sebuah tandan, biasa disebut TBS (tandan buah segar). Daging buah atau *mesocarp* menghasilkan minyak sawit kasar (*crude palm oil* atau CPO) sebanyak 20 – 24%. Sedangkan, bagian inti sawit menghasilkan minyak inti sawit (*palm kernel oil* atau PKO) 3 – 4%. Setiap jenis kelapa sawit memiliki ukuran biji dan bobot yang berbeda. Biji dura Afrika memiliki panjang 2–3 cm dan bobot rata – rata mencapai 4 gram. Biasanya, dalam 1 kg terdapat 250 biji. Lain halnya dengan biji dura Deli memiliki bobot 13 gram per biji. Sementara, itu biji tenera Afrika rata-rata memiliki bobot 2 gram per biji. Biji kelapa sawit umumnya memiliki periode dorman. Perkecambahan dapat berlangsung lebih dari 6 bulan dengan keberhasilan sekitar 50%. Agar perkecambahan dapat berlangsung lebih cepat dan tingkat keberhasilannya lebih tinggi, maka biji kelapa sawit memerlukan *pretreatment* (Sunarko 2014).

#### **2.1.3 Nozzle Solid Cone**

Nozzle *Solid Cone* merupakan salah satu nozzle yang digunakan pada penyemprotan gulma pada gawangan kelapa sawit, hal ini menunjukkan bahwa pada ketinggian 30 cm dropletnya lebih merata, namun untuk keseragaman dropletnya berada pada ketinggian 40 cm sebab droplet berukuran kecil dan droplet berukuran besar lebih pada ketinggian tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat (Matthews GA, 2012) yang menyatakan butiran berukuran besar mempunyai perembesan yang baik lebih banyak tertangkap oleh batang dan daun. Kelemahan dari ukuran butiran ini adalah terjadinya run off yang mengakibatkan tidak mencapai target yang diharapkan. Butiran berukuran kecil atau halus menghasilkan semprotan yang baik dan seragam, sehingga mencapai permukaan yang mudah terbawa arus udara. Selain itu butiran yang lebih kecil cepat

penyerapannya ke dalam jaringan tanaman. Ukuran droplet yang keluar mempengaruhi kecepatan jatuhnya ke permukaan daun serta batang dan tidak mudah terbawa oleh angin. Semakin banyak droplet berukuran besar yang keluar maka semakin cepat dan dalam jumlah yang banyak droplet yang jatuh kepermukaan namun akan sulit droplet untuk menyerap pada tanaman. Semakin kecil ukuran droplet yang keluar maka proses terjadinya pelayangan akan semakin besar namun droplet yang sampai pada tanaman akan lebih mudah menyerap. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Downs, 2013) yang menyatakan ukuran butiran semprot diukur berdasarkan diameternya dalam satuan mikron. Ukuran butiran semprot sangat penting untuk menentukan potensial pelayangan butiran dan jumlah bahan. semprot yang mencapai sasaran, ukuran butiran semprot juga menentukan kecepatan jatuh.

#### **2.1.4 Penyemprotan Gawangan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*)**

Budidaya tanaman untuk mengendalikan gulma, hama dan penyakit tanaman umumnya menggunakan pestisida berbentuk cair dan tepung. Untuk mengaplikasikan pestisida cair digunakan alat penyemprot yang disebut sprayer, sedangkan untuk pestisida berbentuk tepung digunakan alat yang disebut duster. Sprayer merupakan alat aplikator pestisida yang sangat diperlukan dalam rangka pemberantasan dan pengendalian hama dan penyakit tumbuhan. Indikator keberhasilan sprayer sangat ditentukan dari kesesuaian ukuran droplet, aplikasi yang dapat dikeluarkan dalam satuan waktu tertentu sehingga sesuai dengan ketentuan penggunaan dosis pestisida yang akan disemprotkan. Aplikasi pestisida pada prinsipnya tergantung dari formulasi yang digunakan. Aplikasi pestisida yang memakai pelarut banyak kegagalan yang terjadi akibat kesalahan pemakaian alat dan kesalahan melakukan kalibrasi. Serta kurangnya informasi yang didapat oleh petani mengenai penyemprotan secara ideal (Susanto, 2011). Banyak jenis alat semprot punggung yang bisa digunakan, salah satunya adalah sprayer gendong semi otomatis. Penyemprot ini berisi bahan dasar power mist blower dan duster. Penggunaan alat semprot ini disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga pemakaian pestisida menjadi efisien.

Populasi gulma yang menyebabkan dampak negatif tersebut membuat perlunya dilaksanakan kegiatan pengendalian gulma. Jenis pengendalian gulma yang umumnya dilakukan adalah secara manual dan kimia. Pengendalian secara manual memerlukan tenaga kerja yang banyak dan waktu pengerjaan yang lama, sedangkan secara kimia dapat dilakukan lebih cepat dan efisien (Hayata, 2016) melaporkan bahwa pengendalian gulma secara kimia lebih efisien menekan pertumbuhan gulma karena daya tumbuh kembali gulma lebih kecil, sedangkan secara manual walaupun dapat mencabut gulma secara langsung namun gulma mudah tumbuh kembali. Pengendalian secara kimia dilakukan menggunakan alat semprot yaitu knapsack sprayer. Alat ini terdiri dari beberapa bagian yaitu nozzle, stik nozzle, tangki, pompa dan selang. Nozzle menjadi salah satu bagian terpenting dari knapsack sprayer, karena alat ini yang akan mengubah dan mengeluarkan larutan herbisida menjadi butiran semprot. Nozzle yang beredar di pasaran terdiri dari beragam jenis, dua diantaranya adalah jenis polijet dan flatfan. Umumnya saat membeli knapsack sprayer, terdapat salah satu dari kedua nozzle tersebut dalam kemasan

### **2.1.5 Faktor – Faktor Berhubungan Dengan Efisiensi Penyemprotan Nozzle *Solid Cone***

#### **a. Alat Penyemprotan**

Alat yang digunakan pada saat penyemprotan gawangan dengan nozzle *Solid Cone* adalah *knapsack sprayer*. Dengan menggunakan alat ini dengan nozzle *Solid Cone* maka akan dapat menghemat biaya dan bahan kimia aktif.

#### **b. Areal Tanaman**

Areal yang dipilih untuk pelaksanaan kalibrasi penyemprotan adalah areal dengan topografi datar dan populasi gulma sedang.

#### **c. Kemampuan Pekerja**

Kemampuan pekerja menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan karena hal ini sangat sangat bergantung terhadap Efisiensi penyemprotan menggunakan nozzle *solid cone*, para pekerja harus dapat mengaplikasikan alat yang dengan baik dan sesuai dengan *Standart Operasional Prosedure*(SOP).

Kemampuan bekerja dalam hal penyemprotan menggunakan nozzle *Solid*

*cone* harus dilakukan dengan tuntas karena jika tidak maka dapat menjadi tempat berkembangbiak dari gulma tanaman kelapa sawit dan menghambat pekerja dalam melakukan kegiatan pada gawangan kelapa sawit. Menurut (Siahaan, 2012) gulma tanaman kelapa sawit dapat dilakukan penyemprotan dengan baik agar perkembangan gulma dapat dikendalikan.

#### d. Luas lahan

Menurut Gultom (2020) luas lahan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi produksi tandan buah segar kelapa sawit. Hal dikarenakan semakin banyak luas lahan yang dikelola dapat memberikan hasil produksi yang lebih banyak. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini sesuai dengan teori yaitu bahwa lahan sebagai salah satu faktor produksi yang merupakan pabriknya hasil pertanian yang mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap usaha tani. Besar kecilnya produksi dari usaha tani antara lain dipengaruhi oleh luas sempitnya lahan yang digunakan.

Lahan merupakan faktor produksi utama dalam usaha tani kelapa sawit karena lahan menjadi bakal tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman kelapa sawit (Pandjaitan *dalam* Gultom, 2021). Dan menurut Supiana (2021), luas lahan berpengaruh terhadap hasil produksi tandan buah segar karena semakin luas lahan yang digarap atau ditanami, maka akan semakin besar jumlah produksi yang dihasilkan oleh lahan tersebut.

Lahan merupakan salah satu faktor produksi utama dalam usaha pertanian. Eksistensi lahan dapat dianggap sebagai tumpuan dalam produksi usahatani khususnya kelapa sawit untuk meningkatkan produksi tandan buah segar. Lahan memiliki peranan sentral dalam kegiatan budidaya kelapa sawit, dimana semakin luas lahan maka akan meningkatkan produksi hasil buah kelapa sawit. Hal ini berdasarkan tingkat efisiensi yang diperoleh dalam budidaya kelapa sawit. Luas lahan yang luas maka akan meningkatkan tandan buah segar (Santoso, 2018)

Tabel 1. Pengkajian Terdahulu

	Judul	Peneliti	Motode	Kesimpulan
1.	Uji Kinerja knapsack sprayer Tipe Pb 16 menggunakan <i>Hollow Cone Nozzle</i> dan <i>Solid Cone Nozzle</i>	Guntur Andi Paramita, dkk (2016)	Menggunakan metode deskriptif dari data percobaan di lapangan.	Keseragaman <i>droplet hollow cone nozzle</i> pada ketinggian 40 cm lebih merata dan seragam, sedangkan <i>droplet solid cone nozzle</i> pada ketinggian 30 cm lebih merata dan <i>droplet</i> pada ketinggian 40 cm lebih seragam
2.	Kajian Pengendalian Gulma Di Pasar Pikul Dengan Mekanis Dan Kimia Di Perkebunan Kelapa Sawit	Sihotang Eben Eric, dkk (2018)	Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif dan penelitian ini dilakukan dengan 3 x ulangan untuk dianalisis secara teknik dan ekonomi serta menghitung seluruh biaya operasionalmesin pemotong rumput dan kimiaguna mengetahui pengendalian gulma yang lebih efektif.	Kapasitas kerja pengendalian gulma di pasar pikul secara kimia (0.007/ha) lebih besar banding dengan cara mekanis 0,003/ha dan biaya pengendalian gulma di pasar pikul kimia lebih mahal dibandingkan dengan mekanis dengan selisih Rp 16.866
3.	Perbedaan Penggunaan Nozzle Polijet Dan Flat Fan Pada Kalibrasi Penyemprotan Knapsack Sprayer	Vira Irma Sari1, Agung Dharma Prasetyo	Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari dua perlakuan yaitu: P1 (kalibrasi) semprotan dengan nozzle polijet) dan P2 (kalibrasi) semprotan dengan nozzle flat fan). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali,	Nozzle polijet menghasilkan lebar semprot yang lebih kecil dibandingkan nozzle flat fan. Berdasarkan hasil kalibrasi volume semprot, nozzle flat fan memiliki nilai volume semprot yang lebih tinggi dibandingkan polijet, namun memiliki nilai konsentrasi dan kebutuhan bahan per tangki yang lebih rendah. Jika dilihat berdasarkan dampak terhadap lingkungan, maka nozzle flat fan lebih merekomendasikan karena penggunaan herbisida (bahan aktif kimia) yang lebih sedikit namun butuh jumlah air yang lebih banyak.
4.	Manajemen Pengendalian Gulma Tanaman Kelapa Sawit ( <i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) di Kebun Aneka Persada, Riau	Yudha Saputra dan Adolf Pieter Lontoh	Menggunakan metode analisis kuantitatif dari data primer dan sekunder yang berada di lapangan	Hasil pengamatan analisis vegetasi yang telah dilakukan bahwa gulma yang dominan padakebun Aneka Persada yaitu <i>Asystasia intrusa</i> 15.08 %, <i>Digitaria ciliaris</i> 6.42 %, <i>Borreria alata</i> 6.23 % , <i>Mucuna bracteata</i> 6.23 %, dan <i>Centotoca lapacea</i> 5.54 %. Dan nilai koefisien komunitas gulma di APE relatif tidak homogen.

Lanjutan tabel 1

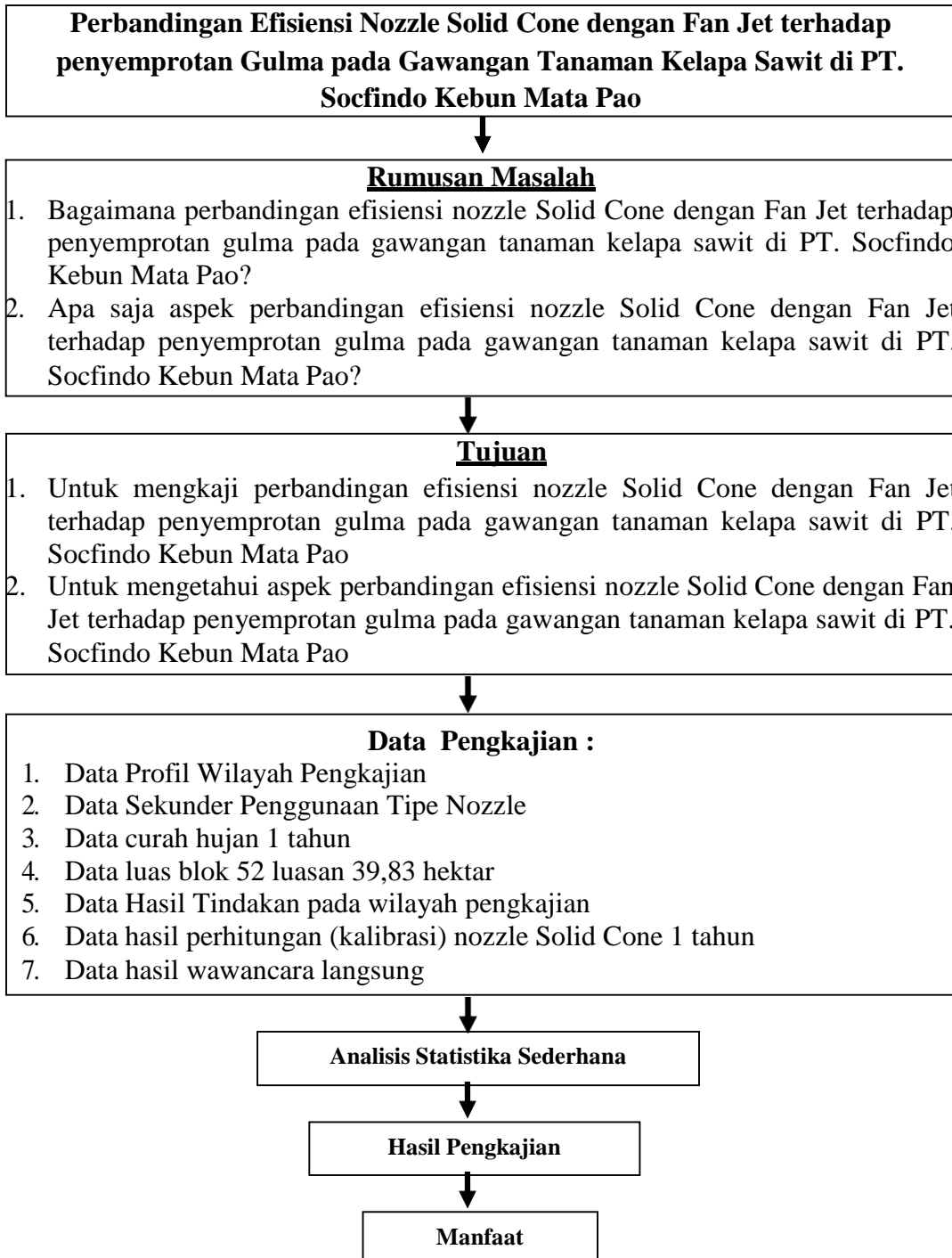
	Judul	Peneliti	Motode	Kesimpulan
5.	Uji Efektivitas Dan Efisiensi Penggunaan Beberapa Tipe <i>Nozzle</i> Pada Lahan Datar Dan Bergelombang	Candrago Dani, dkk (2018)	Rancangan lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak atau <i>Randomized Complete Block Design</i> (RCBD). Dengan dua faktor perlakuan yang diteliti, faktor pertama adalah penggunaan beberapa tipe <i>nozzle</i> yang terdiri dari <i>nozzle</i> VLV 100 (N1), <i>Fan Jet Nozzle</i> (N2), dan <i>solid cone nozzle</i> (N3).	Dari tiga tipe <i>nozzle</i> yang digunakan, tipe <i>solid cone nozzle</i> memberikan volume semprot yang paling efisien pada kondisi lahan datar maupun bergelombang dan Dari tiga tipe <i>nozzle</i> yang digunakan, tipe <i>Fan Jet Nozzle</i> menunjukkan daya bunuh herbisida terhadap gulma paling efektif pada kondisi lahan datar maupun bergelombang
6.	Simulasi Numerik Perbandingan Karakteristik Aliran Pada Penambahan Spiral Di Ujung <i>Nozzle</i>	Setyo Hariyadi S.P., Faidurrahim	Menggunakan metode deskriptif dari data percobaan di lapangan.	<i>Nozzle</i> tanpa spiral mempunyai karakteristik yaitu kenaikan sudut semprotan ( $\beta$ ) yang dipengaruhi oleh sudut tip <i>nozzle</i> ( $\alpha$ ) tekanan dan debit akan menghasilkan panjang penetrasi /kecepatan maksimum nya ( $V_{max}$ ) menurun. Spiral <i>nozzle</i> mempunyai karakteristik yang berbeda, yaitu kenaikan sudut semprotan ( $\beta$ ) yang dipengaruhi oleh sudut tip <i>nozzle</i> ( $\alpha$ ) tekanan dan debit akan menghasilkan panjang penetrasi /kecepatan maksimumnya ( $V_{max}$ ) juga naik.
7.	Efisiensi Dan Efektivitas Pengendalian Gulma Kentosan Kelapa Sawit Dikebun Aek Nabara PT. Supra Matra Abadi	Mahardika, wiwit arif, dkk (2022)	Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan yang berbeda yaitu dengan dosis 1% dan dosis 2%.	pada areal pertumbuhan pakis yang rapat seperti pada blok C88D, C88E, dan C88P mempergunakan <i>nozzle</i> fan jet, perlakuan pengendalian lalang di Afdiling III yang efektif adalah pembajakan diikuti dengan penyemprotan menggunakan herbisida berbahan aktif glifosol dengan alat knapsack spayer jenis <i>nozzle</i> VLV 200 dan volume semprot 200-250/ha
8.	Teknik Pengendalian Gulma Pada Tanaman Menghasilkan Kelapa Sawit ( <i>Elaeis Guineensis</i> Jacq) Di Pt. Barito Putera Plantation	Herry Iswahyudi dan Juwardi Hanafie	Metode yang digunakan berupa metode kualitatif dengan bentuk deskriptif, metode ini terdiri atas observasi langsung di lapangan dan wawancara. Metode observasi dan wawancara dilakukan untuk mendapatkan data, seperti jenis-jenis gulma, dampak adanya gulma, teknik pengendalian gulma serta alat dalam pengendalian gulma tersebut	Pengendalian gulma di kebun 2 – 3 divisi 7 dan 8 memadukan ada dua metode pengendalian, yaitu secara manual dan <i>chemist</i> /kimia. Pengendalian gulma secara manual dilakukan satu bulan sebelum pengendalian gulma secara <i>chemist</i> /kimia, hal ini dilakukan berdasarkan SOP PT. Barito Putera Plantation karena gulma harus di babat terlebih dahulu agar tidak terlalu tinggi sehingga ketika di lakukan secara kimia lebih optimal.



Lanjutan tabel 1

	<b>Judul</b>	<b>Peneliti</b>	<b>Motode</b>	<b>Kesimpulan</b>
9.	Uji Efektifitas Dan Efisiensi Penggunaan <i>Micron Herbi Sprayer</i> Dibandingkan Dengan <i>Knapsack Sprayer</i> Di Tanaman Menghasilkan	Ngea Hilarius Fransiskus, dkk (2016)	Penelitian ini dilakukan dengan metode percobaan dengan membandingkan alat <i>Micron Herbi Sprayer</i> (MHS) dan <i>Knapsack Sprayer</i> , yang kemudian hasilnya dianalisis dengan menggunakan <i>Independent T-test</i> yang digunakan untuk menguji kebenaran antara perbandingan pengendalian gulma dengan menggunakan <i>Micron Herbi Sprayer</i> dan dengan menggunakan <i>Knapsack Sprayer</i>	Pengendalian gulma menggunakan <i>Micron Herbi Sprayer</i> ( <i>Micron Herbi-4</i> ) lebih menghemat waktu, volume semprot dan biaya tenaga kerja. Pengendalian gulma menggunakan <i>Micron Herbi Sprayer</i> lebih efisien. Pengendalian gulma menggunakan <i>Micron Herbi Sprayer</i> dan <i>Knapsack Sprayer</i> sama-sama efektif.
10.	Analisa Pengaruh Penggunaan Sungkup Terhadap Efektifitas Dan Efisiensi Penyemprotan Herbisida Kelapa Sawit	Aang Kuvaini	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan 2 tahap, yakni tahap perakitan alat dan tahap penyemprotan	Aplikasi penyemprotan herbisida dengan metode sungkup memerlukan waktu 818,67 detik, pelarut yang digunakan sebanyak 24 liter, dan menghabiskan <i>Gramoxone</i> sebanyak 120 ml/luasan 390 m <sup>2</sup> dengan lebar semprot 65 cm.

## 2.2 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir Pengkajian

### **2.3 Hipotesis**

Bedasarkan rumusan masalah serta didukung beberapa informasi dan hasil pengamatan awal dilokasi, maka dapat disusun hipotesis sebagai bentuk dugaan kesimpulan sementara terhadap pengkajian ini. Adapun hipotesis pada pengkajian ini adalah :

- I.** Diduga adanya perbandingan efisiensi nozzle Solid Cone dengan Fan Jet terhadap penyemprotan gulma pada gawangan tanaman kelapa sawit di PT. Socfindo Kebun Mata Pao.
- II.** Diduga adanya aspek perbandingan efisiensi nozzle Solid Cone dengan Fan Jet terhadap penyemprotan gulma pada gawangan tanaman kelapa sawit di PT. Socfindo Kebun Mata Pao.

