

EFIKASI HERBISIDA IPA GLIFOSAT TERHADAP GULMA DAN DOSIS PUPUK (UREA+SP-36+KCL) TERHADAP PERTUMBUHAN KELAPA SAWIT PADA FASE TANAMAN BELUM MENGHASILKAN

EFFICACY OF GLYPHOSATE IPA HERBICIDE ON WEEDS AND DOSAGE OF FERTILIZER (UREA+SP-36+KCL) ON PALM OIL GROWTH IN PHASE PLANTS HAVE NOT PRODUCED

Teddy Alfandi¹, Ardi², Zahlul Ikhsan^{1*}

¹Jurusan Budidaya Perkebunan, Universitas Andalas

²Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Andalas

Email: zahlul_ikh@yahoo.com

ABSTRACT

Weed control is one of the determining factors for achieving high oil palm yields, at the same time fertilization is necessary to provide nutrients for plants. This study aims to: (1) determine the interaction between the herbicide IPA Glyphosate with fertilizer Urea+SP-36+KCl on weed control and growth of immature oil palm. (2) to obtain an effective dose of herbicide to control weeds, and to obtain the best dose of Urea+SP-36+KCl fertilizer for the growth of oil palm. The study was conducted using a factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of 2 factors and 8 treatment combinations. The first factor is herbicide doses of IPA Glyphosate (1,920 g/ha, 2,400 g/ha, mechanical weeding, and control) and the second-factor is fertilizer doses of Urea+SP-36+KCl (600 g Urea +750 g SP-36 +700 g KCl/plant, and 700 g Urea + 850 g SP-36 + 800 g KCl/plant). The data were analyzed for variance and if significantly different then continued with Duncan's New Multiple Range Test (DMNRT) at the 5% level. The results showed that there was no interaction between the dose of the herbicide IPA Glyphosate with fertilizer Urea+SP-36+KCl on weed control and growth of immature oil palm. The herbicide dose of IPA Glyphosate which was effective in suppressing the dry weight of weeds was 1,920 g/ha because it was effective in suppressing the dry weight of weeds up to 12 weeks after application (WAA) and obtained the smallest average of weed dry weight. Urea+SP-36+KCl fertilizer application did not affect the vegetative growth parameters of immature oil palm.

Key words : IPA Glyphosate, Weeds, Fertilizer Urea, SP-36, KCl, Growth

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu atau merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya (Sembodo, 2010). Pengendalian

gulma merupakan salah satu faktor penentu tercapainya hasil kelapa sawit yang tinggi. Selama ini sudah dilakukan pengendalian gulma dengan berbagai metode. Gulma dapat dikendalikan melalui berbagai aturan dan karantina sebagai langkah antisipasi tersebarnya gulma

dikawasan tertentu. Pengendalian gulma juga dapat dilakukan secara biologi dengan menggunakan organisme hidup. Metode ini masih sedikit dilaporkan keberhasilannya di lapangan. Pada skala kecil pengendalian gulma banyak dilakukan secara fisik dengan membakar dan menggenangi lahan. Bersamaan dengan itu pengendalian gulma juga dapat dilakukan secara kultur teknis dengan pergiliran tanaman dan penggunaan mulsa.

Pengendalian secara kimiawi menggunakan herbisida masih menjadi pilihan utama terutama pada subsektor perkebunan. Tjitrosoedirdjo *et al.*, (2010) menyebutkan keuntungan penggunaan herbisida dibandingkan dengan pengendalian lain yaitu: (1) dapat mengendalikan gulma yang sulit disiangi karena tumbuh bersama tanaman budidaya; (2) herbisida pratumbuh mengendalikan gulma sejak awal; (3) mengurangi kerusakan akar; dan (4) mengurangi erosi. Metode pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan herbisida dianggap sebagai metode paling mudah. Herbisida dapat diaplikasikan sebelum dan setelah tanam.

Perkebunan kelapa sawit yang sangat luas memungkinkan untuk di lakukannya pengendalian gulma dengan pengaplikasian herbisida. Pengendalian dengan herbisida akhir-akhir ini sangat banyak diterapkan petani dilapangan karena lebih efektif dibanding dengan metoda lain seperti membabat dan mengikis. Disamping itu pengendalian dengan herbisida dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih cepat, hemat biaya dan tenaga kerja.

Glifosat merupakan bahan aktif herbisida yang umum digunakan untuk mengendalikan gulma di perkebunan kelapa sawit. Herbisida glifosat bersifat sistemik dan diaplikasikan pasca tumbuh. Herbisida ini banyak digunakan karena memiliki spektrum pengendalian luas dan bersifat non-selektif dalam mengendalikan gulma sehingga cocok digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis gulma. Glifosat bekerja dengan menghambat sintesis asam amino aromatik melalui penghambatan enzim

EPSPS (*5 enol pyruvyl shikimate-3-phosphate synthase*) (Tomlin, 2010).

Walaupun pengendalian gulma sudah dilakukan akan tetapi tetap harus dilakukan pemupukan untuk ketersediaan unsur hara. Untuk itu perlu dilakukan pemupukan guna menambah atau mengganti unsur hara yang hilang karena diserap gulma selama berkompetisi dengan kelapa sawit. Pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman seperti pupuk tunggal urea, KCl, dan SP-36. Pupuk urea adalah pupuk yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi sebesar 45% - 56% (Fajrin, 2016). Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Unsur nitrogen di dalam pupuk urea sangat bermanfaat bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan.

KCl merupakan pupuk buatan yang banyak mengandung K_2O sebanyak 52% dimana kalium adalah suatu unsur hara makro esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ di dalam tanah. Ion ini bersifat dinamis, sehingga mudah tercuci tanah berpasir dan tanah dengan pH rendah. Dosis anjuran penggunaan KCl untuk tanaman penghasil umbi sebesar 200-300 kg/ha, namun dosis optimal berbeda untuk berbagai tanaman (Agus *et al.*, 2015). Pupuk SP-36 merupakan salah satu pupuk anorganik yang diberikan melalui tanah dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman.

Selama ini pengendalian gulma dan pemupukan pada perkebunan kelapa sawit sudah dilakukan secara intensif. Begitu juga pemupukan dilakukan secara intensif 1-3 kali dalam setahun. Hanya saja praktek di lapangan kedua kegiatan agronomis tersebut dilakukan secara terpisah. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Efikasi Herbisida *IPA Glifosat* terhadap Gulma dan Dosis Pupuk (Urea + SP-36 + KCl) terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit pada Fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM)”.

BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Binaan Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) di Kenagarian Kurnia Selatan, Kecamatan Sungai Rumbai, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat dan di Laboratorium Jurusan Budidaya Perkebunan Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Secara geografis areal penelitian berada pada titik koordinat 1°13'13" LS dan 101°44'59". Penelitian dilakukan dari bulan Juni sampai November 2020

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pancang, tali plastik, ember, gelas ukur, corong, oven, kertas kacang, plastik, timbangan analitik, alat pelindung diri (APD), penyemprot punggung semi otomatis dengan nozel T-zet berwarna biru dengan tekanan 1 kg/cm² dan volume semprot 450-600 l/ha. Bahan yang di gunakan adalah pupuk Urea, SP36, KCl dan herbisida *IPA Glifosat*.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah dosis herbisida *IPA Glifosat* (A) yang terdiri dari 4 (empat) taraf perlakuan yaitu:

Faktor A: Herbisida *IPA Glifosat* 480 g/l

A.1 = *IPA Glifosat* 1.920 g/ha

A.2 = *IPA Glifosat* 2.400g/ha

A.3 = Penyiangan Mekanis

A.4 = Kontrol

Faktor kedua dosis pupuk Majemuk Lengkap (B) yang terdiri dari 2 (dua) taraf perlakuan yaitu:

Faktor B: Pupuk Urea + SP-36 + KCl

B.1 = 600 g Urea + 750 g SP36 + 700 g KCl/tanaman

B.2 = 700 g Urea + 850 g SP36 + 800 g KCl/tanaman

Dari dua faktor perlakuan tersebut didapatkan 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali sehingga seluruhnya terdapat 24 petak percobaan. Satuan percobaan berupa petakan yang berukuran 18 m x 4,5 m di dalam petakan terdapat unit percobaan yang berukuran 1 m x 1 m. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman kelapa sawit yang berumur 3 tahun setelah tanam. Jumlah keseluruhan tanaman pokok yang diamati sebanyak 48 pokok. Hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji F sidik ragam pada taraf 5%. Jika F hitung lebih besar dari F tabel 5%, maka dilanjutkan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan petakan percobaan dan pemberian label

Petakan percobaan terdiri dari 8 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan, sehingga seluruhnya berjumlah 24 satuan percobaan (Lampiran 2). Satuan percobaan berupa petak berukuran 18 m x 4,5 m yang terdiri atas 2 tanaman kelapa sawit dan didalamnya terdapat 6 petak sampel berukuran 1 m x 1 m yang ditetapkan secara sistematis menggunakan metode kuadran (Lampiran 3). Metode kuadran adalah pembuatan petakan kecil berukuran 1 m x 1 m di dalam petakan besar yang berukuran 18 m x 4,5 m secara teratur. Serta pemasangan label pada setiap petakan contoh, petakan pengambilan sampel dan pengamatan fitotoksisitas.

2. Analisis vegetasi

Analisis vegetasi dilakukan sebelum dan sesudah aplikasi herbisida untuk mengetahui jenis gulma dominan di lahan percobaan. Spesies gulma dominan ditunjukkan oleh besarnya Nilai Jumlah Dominasi (NJD) dalam persen pada areal percobaan. Sebelum aplikasi herbisida dilakukan analisis vegetasi untuk mengetahui gulma dominan pada areal percobaan. Analisis vegetasi dilakukan di Kebun Binaan PPKS Kabupaten Dharmasraya dengan menggunakan alat

kuadrat berukuran 1 m x 1 m, kemudian dikelompokkan berdasarkan spesiesnya.

3. Aplikasi herbisida

Sebelum pengaplikasian herbisida perlu dipersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti alat semprot. Pengaplikasian herbisida dilakukan satu kali aplikasi yaitu pada pagi hari dan di pastikan setelah aplikasi tidak turun hujan minimal 3 jam

4. Aplikasi Pupuk Urea + SP36 + KCl

Pengaplikasian pupuk dilakukan 2 minggu setelah pengaplikasian herbisida tujuannya lebih memudahkan dalam melakukan pemupukan karena, gulma telah mati sempurna sehingga pupuk dapat diserap sepenuhnya oleh tanama kelapa sawit. Sebelum pengaplikasian pupuk dilakukan perlu dipersiapkan timbangan untuk menimbang pupuk berdasarkan takaran dosis anjuran, pupuk yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam ember tujuannya agar memudahkan dalam pengangkutan dan penyebaran pupuk. Pupuk diaplikasikan dengan cara digali beberapa lubang lalu ditimbun dengan jarak \leq 80-150 cm dari pohon kelapa sawit hingga pinggir piringan menggunakan sarung tangan.

5. Pengambilan Sampel Biomassa

Pengambilan sampel pada setiap petakan percobaan yang telah ditentukan pada minggu ke 4, 8, dan 12 minggu setelah aplikasi (MSA). Pengambilan sampel gulma dengan menggunakan kuadran yang berukuran 1 m x 1 m pada tiga titik pengambilan yang berbeda untuk setiap petak percobaan dan setiap waktu pengambilan sampel. Selanjutnya gulma dikeringkan dengan menggunakan oven selama \pm 48 jam dengan suhu 80°C hingga mencapai bobot kering konstan.

E. Pengamatan

1. Variabel pengamatan gulma pada kelapa sawit meliputi :

a. Bobot Kering Gulma Sebelum Aplikasi

Pengambilan sampel gulma untuk data biomassa dilakukan sebelum aplikasi herbisida di Kebun Binaan PPKS Kabupaten Dharmas-

raya. Data tersebut digunakan untuk menentukan gulma dominan berdasarkan nilai Nisbah Jumlah Dominasi (NJD atau SDR). Gulma diambil pada petak percobaan dengan perlakuan penyiangan mekanis untuk semua ulangan dengan metode kuadran.

b. Bobot Kering Gulma Setelah Aplikasi

Pengambilan sampel gulma untuk data biomassa setelah aplikasi herbisida dilakukan pada minggu ke 4, 8, dan 12 MSA. Bobot kering gulma yang diperoleh meliputi bobot kering gulma setiap jenis, bobot kering gulma total dan bobot kering gulma dominan. Data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui pengaruh herbisida terhadap bobot kering gulma yang setelah diaplikasikan.

c. Pengamatan Fitotoksisitas

Pengamatan tingkat kerusakan atau keracunan pada tanaman kelapa sawit dilakukan secara visual pada minggu ke 2, 4, dan 6 setelah aplikasi (MSA) terakhir dengan skoring visual sebagai berikut:

0 = Tidak ada keracunan, 0-5% bentuk dan warna daun tidak normal.

1 = Keracunan ringan, >6-10% bentuk dan warna daun tidak normal.

2 = Keracunan sedang, >11-20% bentuk dan warna daun tidak normal.

3 = Keracunan berat, >21-50% bentuk dan warna daun tidak normal.

4 = Keracunan sangat berat, >50% bentuk dan warna daun tidak normal hingga mengering dan rontok sampai tanaman mati (Rizkitavani dan Purwati, 2013).

Sistem skoring diatas dibandingkan dengan tanaman yang sehat pada petak yang disiang secara mekanis. Pengamatan daya racun tersebut dilakukan terhadap dua tanaman per satuan petak yang ditentukan secara acak.

2. Variabel Pengamatan Pada Tanaman Kelapa Sawit

a. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan sebelum

aplikasi dan 4 bulan setelah pupuk diaplikasikan. Pengukuran tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran dan alat bantu bambu mulai dari pangkal batang sampai ujung daun pertama yang telah membuka sempurna. Pangkal batang yang menjadi titik ukur diberi tanda dengan cat minyak, pertambahan tinggi tanaman adalah selisih tinggi tanaman akhir dengan tinggi tanaman awal.

b. Lingkaran Batang Tanaman

Pengamatan lingkaran batang tanaman kelapa sawit dilakukan sebelum dan 4 bulan setelah pupuk diaplikasikan. Pengamatan lingkaran batang tanaman kelapa sawit diukur menggunakan meteran pita yang dililitkan pada batang tanaman dengan jarak 10 cm diatas permukaan tanah. Pengamatan lingkaran batang tanaman merupakan selisih pengamatan lingkaran batang tanaman akhir dengan lingkaran batang pengamatan awal.

3. Kriteria Efikasi

Efikasi herbisida dinilai terhadap gulma total dan masing-masing spesies gulma sasaran. Efikasi herbisida yang diuji disimpulkan berdasarkan analisa statistik data bobot kering biomassa masing-masing spesies gulma sasaran (maksimal 5 spesies gulma dominan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Vegetasi Gulma pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (TBM)

Analisis vegetasi gulma dilakukan sebelum herbisida diaplikasikan bertujuan untuk mengetahui gulma dominan pada lahan penelitian. Spesies gulma dominan pada areal penelitian ditunjukkan oleh besarnya nilai Summed Dominance Ratio (SDR) suatu gulma.

Berdasarkan hasil analisis vegetasi sebelum aplikasi herbisida IPA Glifosat ditemukan 10 spesies gulma pada lahan penelitian yaitu: *Ageratum conyzoides*, *Asytasia gangetica*, *Axonopus compressus*, *Borreria latifolia*, *Calopogonium mucunoides*, *Cyperus rotundus*, *Melastoma malabathricum*, *Mikania micrantha*, *Mimosa pudica*, *Ottochloa nodosa*. Dari 10 spesies gulma tersebut terdapat 3 spesies gulma yang mendominasi pada lahan penelitian yaitu *Ottochloa nodosa* dengan SDR sebesar 31,43 %, *Axonopus compressus* dengan SDR sebesar 16,78%, dan *Borreria latifolia* dengan SDR sebesar 13,68%. Nilai SDR dari hasil analisis vegetasi sebelum aplikasi herbisida IPA Glifosat dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai SDR gulma pada lokasi penelitian sebelum aplikasi herbisida

| JENIS GULMA | KN (%) | FN (%) | BKN (%) | SDR (%) |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Ageratum conyzoides</i> | 1,02 | 3,17 | 6,37 | 3,52 |
| <i>Asytasia gangetica</i> | 1,02 | 3,17 | 0,79 | 1,66 |
| <i>Axonopus compresus</i> | 16,69 | 15,87 | 17,78 | 16,78 |
| <i>Borreria latifolia</i> | 10,08 | 19,04 | 11,20 | 13,68 |
| <i>Calopogonium mucunoides</i> | 3,25 | 4,76 | 3,84 | 3,95 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 10,97 | 11,11 | 5,93 | 9,34 |
| <i>Melastoma malabathricum</i> | 11,32 | 17,50 | 9,67 | 12,83 |
| <i>Mikania micrantha</i> | 6,69 | 4,76 | 6,14 | 5,86 |
| <i>Mimosa pudica</i> | 0,68 | 1,58 | 0,58 | 0,95 |
| <i>Ottochloa nodosa</i> | 37,56 | 19,04 | 37,70 | 31,43 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

Keterangan: Kerapatan Nisbi (KN), Frekuensi Nisbi (FN), Berat Kering Nisbi (BKN) *Summed Dominance Ratio* (SDR)

Ottochloa nodosa merupakan gulma yang paling mendominasi pada lahan penelitian dengan nilai SDR sebesar 31,43%. *O. nodosa* termasuk gulma golongan rumputan. Daun berbentuk garis lanset dengan pangkalnya berbentuk bulat melebar atau membentuk hati dan ujungnya runcing, panjang mencapai 20 cm dan lebar 1,0-1,5 cm. Gulma ini merupakan gulma yang menjadi salah satu gulma dominan yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit (Sembodo, 2010). Tingginya dominansi gulma *O. nodosa* pada lahan penelitian disebabkan karena gulma ini mempunyai kemampuan berkembangbiak yang sangat baik. Menurut PPKS (2005) *O. nodosa* berkembangbiak dengan biji dan stolon yang menjalar dengan sangat cepat sehingga merupakan pesaing dalam pemanfaatan hara dan ruang tumbuh. Selain itu, gulma ini juga memiliki jumlah biji yang sangat banyak dan berukuran kecil sehingga mudah terbawa angin dan cepat menyebar ke seluruh lokasi penelitian. Gulma kedua yang mendominasi pada lahan penelitian yaitu *Axonopus compressus* dengan nilai SDR sebesar 16,78%.

Menurut Sriyani *et al.*, (2008) gulma *A. compressus* termasuk gulma tahunan, berkembang biak secara vegetatif dengan stolon dan generatif dengan biji. Gulma *A. compressus* tumbuh baik di daerah yang kering, agak lembab tapi tidak basah, biasanya tumbuh di lahan perkebunan karet, kelapa sawit, dan juga di pinggir jalan. Gulma *A. compressus* dapat tumbuh di daerah tropis dan sub tropis. Tingginya dominansi gulma *A. compressus* pada lahan penelitian disebabkan karena syarat tumbuh gulma ini dapat hidup mulai dari dataran rendah sampai tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitasari (2016), bahwa gulma yang termasuk golongan rumput ini mampu hidup di tempat yang cukup atau kurang cahaya matahari.

Selain itu gulma ini juga mempunyai perkembangbiakan yang baik dan cepat, dimana memiliki alat perkembangbiakan vegetatif (stolon) dan generatif (biji) sehingga

menyebabkan gulma dapat tumbuh menyebar ke seluruh areal penelitian dengan begitu cepat. Hal ini didukung oleh pendapat Bohari (2012) bahwa gulma *A. compressus* berkembangbiak dengan cepat melalui biji atau dengan stolon, biji bijinya mudah sekali menempel pada benda yang menyentuhnya, terutama dalam keadaan basah.

Gulma lain yang mendominasi areal penelitian adalah *Boreria latifolia* dengan nilai SDR sebesar 13,68%. Gulma ini merupakan gulma golongan berdaun lebar dari famili *Passifloraceae*. Menurut Manik (2019), gulma *B. latifolia* merupakan tumbuhan pengganggu penutup tanah dan pada tanaman muda sering terdapat pada piringan pohon. Jenis rumput ini dapat tumbuh di tempat lembab dan terlindung. Batang tumbuh tegak atau merambat yang dapat mencapai tinggi 15 – 75 cm bunga berwarna hijau muda.

B. Pengaruh Aplikasi Herbisida *IPA Glifosat* dan Pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap Bobot Kering Gulma

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap penekanan bobot kering gulma (Lampiran 6). Pemberian faktor tunggal herbisida *IPA Glifosat* pada beberapa dosis memberikan pengaruh sangat nyata dalam menekan bobot kering gulma pada minggu ke-4, 8 dan 12 setelah aplikasi (Tabel 2). Tidak terjadinya interaksi antara herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap bobot kering gulma diduga disebabkan karena kedua faktor yang diberikan tidak mempunyai hubungan secara langsung.

Pengaplikasian herbisida *IPA Glifosat* hanya mampu menekan bobot kering gulma tidak secara langsung dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Demikian juga dengan pemberian pupuk Urea, SP-36, KCl hanya mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit, tidak secara langsung dapat menekan bobot kering gulma.

Tabel 2. Bobot kering gulma setelah aplikasi pupuk Urea + SP-36 + KCl pada 4 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) herbisida *IPA Glifosat*

| Dosis Pupuk Urea + SP-36+KCl/tanaman | Herbisida <i>Isopropil Amina Glifosat</i> (g/m ²) | | | | Rata-Rata |
|---|---|-----------|---------|---------|-----------|
| | 1920 g/ha | 2400 g/ha | Mekanis | Kontrol | |
| (600 g + 750 g + 700 g) | 7,02 | 8,72 | 19,04 | 21,47 | 4,69 |
| (700 g + 850 g + 800 g) | 7,15 | 9,39 | 16,31 | 0,04 | 4,41 |
| Rata-Rata | 2,36 a | 3,02 b | 5,89 c | 6,92 c | |
| Nilai KK= 21,58% | | | | | |

Keterangan: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% ujiDNMRT.

Pada Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa pada minggu ke-4 setelah aplikasi, perlakuan herbisida *IPA Glifosat* berpengaruh sangat nyata dalam menekan bobot kering gulma pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. Perlakuan herbisida *IPA Glifosat* dengan dosis 1920 g/ha berbeda nyata dengan *IPA Glifosat* 2400 g/ha dan juga berbeda nyata dengan penyiangan mekanis. Namun penyiangan mekanis tidak berbeda nyata dengan kontrol. Perlakuan herbisida *IPA Glifosat* dengan dosis 1920 g/ha mendapatkan rata-rata bobot kering terkecil yaitu sebesar 2,36 g/m². Selanjutnya diikuti oleh perlakuan herbisida *IPA Glifosat*

dengan dosis 2400 g/ha mendapatkan rata-rata bobot kering sebesar 3,02 g/m².

Pada minggu ke-8 setelah aplikasi (Tabel 3), perlakuan herbisida *IPA Glifosat* pada beberapa dosis masih mampu menekan bobot kering gulma dan memberikan hasil yang hampir sama dengan minggu sebelumnya. Perlakuan herbisida *IPA Glifosat* dengan dosis 1920 g/ha masih mendapatkan rata-rata bobot kering terkecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 3,41 g/m². Sementara itu, untuk bobot kering tertinggi masih diperoleh perlakuan kontrol dengan rata-rata bobot kering sebesar 8,46 g/m².

Tabel 3. Bobot kering gulma setelah aplikasi pupuk Urea + SP-36 + KCl pada 8 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) herbisida *IPA Glifosat*

| Dosis Pupuk Urea+SP-36+KCl/tanaman | Herbisida <i>Isopropil Amina Glifosat</i> | | | | Rata-Rata |
|---------------------------------------|---|-----------|---------|---------|-----------|
| | 1920 g/ha | 2400 g/ha | Mekanis | Kontrol | |
| (600 g + 750 g + 700 g) | 10,02 | 16,06 | 22,85 | 25,64 | 6,21 |
| (700 g + 850 g + 800 g) | 10,46 | 15,36 | 19,74 | 25,10 | 5,89 |
| Rata-Rata | 3,41 a | 5,24 b | 7,10 c | 8,46 c | |
| Nilai KK= 23,04% | | | | | |

Keterangan: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% ujiDNMRT.

Pada minggu ke-12 setelah aplikasi perlakuan herbisida *IPA Glifosat* masih mampu menekan bobot kering gulma dibawah perlakuan penyiangan mekanis dan kontrol dengan rata-rata bobot kering terkecil masih

diperoleh perlakuan herbisida *IPA Glifosat* dengan dosis 1920 g/ha. Sedangkan untuk rata-rata bobot kering tertinggi masih didapatkan oleh perlakuan kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Bobot kering gulma setelah aplikasi pupuk Urea + SP-36 + KCl pada 12 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) herbisida *IPA Glifosat*

| Dosis Pupuk Urea+SP-36+KCl/tanaman | Herbisida <i>Isoprofil Amina Glifosat</i> | | | | Rata-Rata |
|---------------------------------------|---|-----------|---------|---------|-----------|
| | 1920 g/ha | 2400 g/ha | Mekanis | Kontrol | |
| (600 g + 750 g + 700 g) | 13,02 | 20,48 | 29,06 | 30,69 | 7,77 |
| (700 g + 850 g + 800 g) | 13,46 | 20,51 | 26,07 | 33,76 | 7,82 |
| Rata-Rata | 4,41 a | 6,83 b | 9,19 c | 10,74 c | |
| Nilai KK= 16,08% | | | | | |

Keterangan: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DNMR.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diketahui bahwa perlakuan herbisida *IPA Glifosat* dengan dosis 1920 g/ha merupakan dosis terbaik dibandingkan perlakuan lainnya dalam menekan bobot kering gulma karena selalu mendapatkan rata-rata bobot kering gulma terkecil pada minggu ke-4, 8, 12 setelah aplikasi. Penggunaan dosis herbisida *IPA Glifosat* 1920 g/ha dapat menghemat pemakaian herbisida selain itu juga dapat mengurangi dampak residual terhadap lingkungan. Menurut Nufarm (2012) *IPA Glifosat* merupakan herbisida purna tumbuh yang di formulasi dalam bentuk larutan, mudah larut dalam air dan dapat mengendalikan gulma berdaun sempit, berdaun lebar, dan teki-teki serta mempunyai spektrum yang luas.

Translokasi herbisida glifosat dalam tumbuhan berlangsung secara simplastik yaitu melalui jaringan hidup dengan pembuluh utama floem bersamaan dengan translokasi hasil fotosintesis (Sriyani, 2003). Menurut Tomlin (2010) herbisida glifosat memiliki mekanisme kerja menghambat aktivitas enzim 5- *enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase* (EPSPS) yang merupakan enzim untuk mendukung proses sintesis asam amino aromatik (*fenilalanin, triptofan, dan tirosin*) yang penting pada tumbuhan.

Bedasarkan hasil pengamatan di lapangan, respon gulma terhadap herbisida *IPA Glifosat* akan mulai tampak pada hari ke lima sampai ke tujuh setelah aplikasi. Gejala yang terlihat antara lain: terjadi perubahan warna daun gulma, layu, lama kelamaan menguning, dan akhirnya menjadi mati. Hal ini didukung oleh pendapat Sembodo (2010) bahwa gejala keracunan *glifosat* akan terlihat pada 2 – 4 hari setelah aplikasi pada gulma semusim dan 7 – 20 hari untuk gulma musiman.

a. Pengaruh Aplikasi Herbisida *IPA Glifosat* dan Pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit

1. Pertambahan Tinggi Tanaman Kelapa Sawit
Berdasarkan hasil yang didapatkan setelah sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit. Demikian juga dengan masing-masing faktor tunggal herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit (Tabel 5). Dari hasil pengamatan dilapangan didapatkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman sebagai berikut:

Tabel 5. Pertambahan Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Setelah Aplikasi Herbisida *IPA Glifosat* dan Pupuk Urea, SP-36, KCl

| Dosis Pupuk Urea+SP-36+KCl/tanaman | Herbisida <i>Isopropil Amina Glifosat</i> | | | | Rata-Rata |
|---------------------------------------|---|-----------|---------|---------|-----------|
| | 1920 g/ha | 2400 g/ha | Mekanis | Kontrol | |
| (600 g + 750 g + 700 g) | 0,40 | 0,38 | 0,38 | 0,40 | 0,39 |
| (700 g + 850 g + 800 g) | 0,44 | 0,40 | 0,43 | 0,41 | 0,42 |
| Rata-Rata | 0,42 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | |
| Nilai KK= 10,97% | | | | | |

Keterangan: Angka pada tabel tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit secara keseluruhan baik interaksi maupun faktor tunggal yang diberikan berpengaruh tidak nyata. Tidak adanya interaksi antara herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit diduga disebabkan karena masing masing faktor yang diberikan mempunyai target yang berbeda terhadap tanaman utama. Herbisida *IPA Glifosat* yang diaplikasikan hanya mampu mengendalikan gulma yang ada pada tanaman kelapa sawit, tidak secara langsung mampu meningkatkan pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit.

Pada tabel diatas juga dapat dilihat bahwa pemberian pupuk Urea, SP-36, KCl tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit, namun dari beberapa dosis perlakuan mengalami pertambahan tinggi terhadap tanaman kelapa sawit. Rata-rata tinggi tanaman terendah didapatkan pada dosis pupuk Urea, SP-36, KCl (600 g + 750 g + 700 g/tanaman) yaitu sebesar 0,39 m dan rata-rata tinggi tanaman tertinggi didapatkan pada dosis pupuk Urea, SP-36, KCl (700 g+850 g+800 g/tnmn) yaitu sebesar 0,42 m.

Tidak signifikannya rata-rata pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit terjadi karena tanaman kelapa sawit merupakan tanaman tahunan yang memiliki pertumbuhan vegetatif yang relatif lambat, sehingga dengan waktu 4 bulan setelah aplikasi pupuk Urea, SP-36, KCl belum dapat meningkatkan pertambahan tinggi tanaman yang signifikan. Hal ini didukung oleh pendapat Mangoensoekarjo (2008) bahwa pemanjangan batang berlangsung lambat, tinggi tanaman bertambah 35-75 cm/tahun.

1. Lingkar Batang Tanaman Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dilapangan menunjukkan hasil yang hampir sama dengan variabel sebelumnya yaitu tidak terdapat interaksi antara herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl terhadap pertambahan lingkar batang tanaman kelapa sawit. Demikian juga dengan masing-masing faktor tunggal herbisida *IPA Glifosat* dan pupuk Urea, SP-36, KCl menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap pertambahan lingkar batang tanaman kelapa sawit (Tabel 6). Dari hasil pengamatan dilapangan didapatkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman sebagai berikut:

Tabel 6. Pertambahan Lingkar Batang Kelapa Sawit Setelah Aplikasi Herbisida *IPA Glifosat* dan Pupuk Urea, SP-36, KCl

| Dosis Pupuk Urea, SP-36, KCl/tanaman | Herbisida <i>Isoprofil Amina Glifosat</i> | | | | Rata-Rata |
|---|---|-----------|---------|---------|-----------|
| | 1920 g/ha | 2400 g/ha | Mekanis | Kontrol | |
| (600 g + 750 g + 700 g) | 0,27 | 0,30 | 0,24 | 0,29 | 0,28 |
| (700 g + 850 g + 800 g) | 0,30 | 0,32 | 0,30 | 0,31 | 0,31 |
| Rata-Rata | 0,28 | 0,31 | 0,27 | 0,30 | |
| Nilai KK= 15,32% | | | | | |

Keterangan: Angka pada tabel tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan faktor tunggal pupuk Urea, SP-36, KCl tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan lingkar batang tanaman kelapa sawit, namun dari beberapa dosis perlakuan mengalami penambahan lingkar batang kelapa sawit. Perlakuan pupuk Urea, SP-36, KCl dengan dosis (700 +850+800) g/tanaman mendapatkan rata-rata pertambahan lingkar batang tertinggi yaitu 0,31 m sedangkan untuk rata-rata terendah didapatkan oleh perlakuan pupuk Urea, SP-36, KCl dengan dosis (600+750+700) g/tanaman yaitu sebesar 0,28 m.

Pemberian pupuk Urea, SP-36, KCl tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan lingkar batang tanaman kelapa sawit diduga disebabkan karena tanaman kelapa sawit memiliki pertumbuhan vegetatif yang relatif lambat sehingga dengan waktu 4 bulan setelah pupuk diaplikasikan belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan pendapat Lizawati (2002) bahwa pada tanaman tahunan seperti tanaman perkebunan mengalami pertumbuhan yang lama arah horizontal sehingga untuk pertumbuhan diameter batang pada tanaman perkebunan seperti kopi, kelapa sawit, dan karet membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.

b. Pengamatan Gejala Keracunan (Fitotoksisitas) Tanaman Kelapa Sawit

Pengamatan fitotoksisitas merupakan pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui

efek dari aplikasi herbisida *IPA Glifosat* terhadap tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. Berdasarkan hasil pengamatan visual yang dilakukan pada 2, 4 dan 6 minggu setelah aplikasi herbisida *IPA Glifosat* menunjukkan bahwa tidak terdapat gejala keracunan terhadap tanaman tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. Selama penelitian dilapangan semua perlakuan dosis herbisida *IPA Glifosat* memberikan nilai skoring 0. Keadaan ini ditunjukkan oleh tidak adanya gejala perubahan yang timbul pada bentuk dan warna daun tanaman kelapa sawit

Efektifitas pemberian herbisida ditentukan oleh dosis dan waktu pemberiannya, dosis herbisida yang tepat mampu mematikan gulma sasaran, namun jika dosis herbisida terlalu tinggi maka dapat merusak hingga mematikan tanaman yang dibudidayakan (Nurjanah, 2002). Menurut Traore *et. al.*, (2010) herbisida *Glifosat* tidak menyebabkan fitotoksisitas terhadap tanaman kelapa sawit, sehingga aman untuk diaplikasikan terhadap tanaman kelapa sawit belum menghasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapat disimpulkan bahwa:

1. Vegetasi gulma yang dominan pada lahan kelapa sawit belum menghasilkan yaitu *O. nodosa*, *A. compressus*, dan *B. latifolia*.
2. Tidak adanya pengaruh interaksi dari pengaplikasian herbisida berbahan aktif *IPA*

Glifosat dan pupuk Urea + SP-36 + KCl terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah pelepah dan lingkaran batang tanaman kelapa sawit.

3. Adanya pengaruh faktor tunggal aplikasi herbisida berbahan aktif *IPA Glifosat* terhadap bobot kering gulma.
4. Herbisida berbahan aktif *IPA Glifosat* yang dapat menekan pertumbuhan gulma secara efektif adalah pada dosis 1.920 g/ha.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu baik secara moril dan materil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, dan Putranto. 2013. *Kaya dengan Bertani Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Adnan, Hasanuddin, dan Manfarizah. 2012. Aplikasi beberapa dosis herbisida *Oglifosat* dan *paraquat* pada sistem tanpa olah tanah (TOT) serta pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah, karakteristik gulma dan hasil kedelai. *Jurnal Agrista*. 16(3).
- Agus Wahyudi, Ernita dan T. Rosmawati. 2015. Penggunaan Pupuk KCl Dan Hormax Pada Tanaman kunyit Putih (*Curcuma Alba L.*). *Jurnal Dinamika Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. 2 (125 - 132).
- Allolerung, M. Syakir, Z. Pulungan, Syafaruddin, W. Rumini. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. Aska Media. Jakarta.
- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Bohari M. 2012. Identifikasi Jenis-Jenis *Poaceae* di Area Kampus 2 Uin Alauddin. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Britt, C., A. Mole, F.Kirkham, and A. Terry. 2003. *The Herbicide Handbook: Guidance on the Use of Herbicides on Nature Conservation Sites*. English Nature. West Yorkshire. 108.
- Corley, R.H.V and Tinker, P.B. 2008. *The Oil Palm*. 4th Edition, Wiley-Blackwell, NJ.
- Evizal, R. 2014. *Dasar-Dasar Produksi Perkebunan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 203.
- Goh, J.K., Hardter, R. 2010. *General Oil Palm-Nutrition*. International Potash InstituteKassel. Germany.
- Kastono, DH Sawitri, and Siswandono. 2005. Effect of cuttings and dosage segments Urea Fertilizer Against Growth and Cat Whiskers Results. *J. Agricultural Sciences*. 12 (1): 56-64.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pertanian No. 14Tahun 2013 tentang Pedoman Penetapan Harga Pembelian TBSW Kelapa Sawit ProduksiPekebun. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Khasanah,N.H., N. Sriyani, dan R. Evizal. 2015. Efikasi herbisida metil metsulfuron terhadap gulma pada pertanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis Jacq.*) yang belum menghasilkan (TBM).*Jurnal PenelitianPertanian Terapan*. 15 (1): 1–7.
- Lingga, P dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- Lizawati, 2002. Analisis Interaksi Batang Bawah dan Batang Atas pada Okulasi Tanaman Karet. [Tesis]. Bogor. Pasca Sarjana. Institut Pertanian. Bogor.
- Lubis, L. A., E. Purba, dan R. Sipayung.2012. Respons dosis biotip *Eleusine indica* resisten-glifosat terhadap glifosat, *paraquat*, dan *glufosinat*. *J. Online Agrotektropika*.1(1):109—123.
- Lubis, R. E., dan Widanarko, A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. PT Agromedia Pusta-

- ka. Jakarta.
- Mangoensoekarjo S dan H. Semangun. 2003. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press. 605.
- Mangoensoekarjo. 2008. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Manik, S.E. 2019. Uji Resistensi Gulma *Eleusine indica* terhadap Penggunaan Herbisida Berbahan Aktif Glyphosate. Medan. Universitas Islam Sumatera Utara.
- Meilin, A. 2008. Pergeseran Dominansi Spesies Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit Setelah Aplikasi Herbisida Sistemik. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi. 8 (2) : 58 – 66.
- Mercado, B.L. 1979. Introduction to Weed Science. Southeast Asia Regional Centre for Graduate Study and Research in Agriculture. Los Banos, Laguna, Philippines.
- Moenadir, J. 2010. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. Rajawali Pers. Jakarta.
- Moenandir J. 2010. Ilmu Gulma. Malang (ID): Universitas Brawijaya Press.
- Mu'in, A. 2004. Efikasi Herbisida Pratumbe Diuron dalam Mengendalian Gulma pada Kedelai. Prosiding Konferensi Nasional. XVI HIGI : 38-46.
- Nufarm, 2012. Bahan aktif IPA Glifosat. [Internet]. [diakses 14 Agustus 2021] . Tersedia pada: <http://www.nufarm.com/ID/Supra615SL>.
- Nurhayati. 2008. Pengaruh Pupuk Kalium Pada Ketahanan Kacang Tanah Terhadap Bercak Daun Cercospora.
- Nurjannah, U. 2002. Pergeseran Gulma dan Hasil Jagung Tanpa Olah Tanah Akibat Dosis dan Waktu Pemberian Glyphosat. Bengkulu: Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- [PPKS] Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2005. Tanaman Penutup Tanah dan Gulma pada Kebun Kelapa Sawit Buku I. Medan: Seri Buku Saku.
- Purba, E. 2000. Pengujian Lapangan Efikasi Herbisida Ristop 240 AS terhadap Gulma pada Budidaya Karet Menghasilkan. <http://library.usu.ac.id>. Diakses 09 September 2019.
- Riadi, Muh. 2011. Herbisida dan aplikasinya. Universitas Hasanudin. Makasar
- Ruhnayat, A. 2007. Penentuan kebutuhan pokok unsur hara N, P, K untuk pertumbuhan tanaman panili (*Vanilla planifolia*). Bul. Litro. 18:49-59.
- Saputra, R.A., 2011. Evaluasi pemupukan padakelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diKebun Radang Seko Banjar Balam, PT-Tunggal Perkasa Plantations, Indragiri-Hulu, Riau. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sari, C. 2002. Penggunaan glifosat 480 g/l dalam mengendalikan gulma padapiringan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*-Jacq.) yang telah menghasilkan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 53.
- Sastrosayono, S. 2008. Budidaya Kelapa Sawit. Jakarta. PT. Agromedia Pustaka.
- Sembodo, D. R. J. 2010. Gulma dan Pengelolannya. Graha Ilmu. Yogyakarta. 163.
- Siallagan, Irwan, Sudrajat, dan Haryadi. 2014. Optimasi dosis pupuk organik dan NPK majemuk pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. J. Agron. Indonesia. 42 (2) : 166 – 172.
- Sriyani, N. 2008. Bahan Kuliah Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Sriyani, N. 2014. Mekanisme Kerja Herbisida. Bahan Kuliah Herbisida dan Lingkungan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 27.
- Sukman, Y dan Yakup. 2002. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Jakarta: PT. Raja

- Grafindo Persada. 160.
- Sumaryo dan Suryono,2000. Pengaru Dosis Pupuk Dolomit Dan SP-36 Terhadap Bintil Akar Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah di Tanah Latosol. Jurnal Agrosains. 2 (2)uu.
- Tjitrosoedirjo,S. IS Hidayat,U. Joedojono,W. 2010. Pengolahan Gulma di Lahan Perkebunan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Tomlin, C. D. S. 2010. A World Compedium The Pesticide Manual. Fifteenth ed. British Crop Protection Council. English. 1606.
- Traroe, K., Soro. D, Camara, B, and Sorho,F. 2010. Effectiveness of Glyphosate Herbicide in a Juvenile Oil Palm Plantation in Cote D’ivoire. Journal of animal & plant sciences, 6 (1): 559-566.
- Umiyati, D. dan Kurniadie, D. 2016. Pergesaran populasi gulma pada olah tanah dan pengendalian gulma yang berbeda pada tanaman kedelai. Jurnal Kultivasi. 15(3):150-153.
- UPTD Balai PSDA Wilayah Selatan. 2020. Data Curah Hujan Pos Curah Hujan Koto Baru. Publikasi Hidrologi Data Curah Hujan. Kabupaten Dharmasraya.
- Winarna, Darnosarkoro, W., Sutarta, E, S. 2003.Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. PPKS. Medan.
- Wold Growth. 2011. Manfaat Minyak Sawit bagi Perekonomian Indonesia.World Growth Palm Oil Green Development Campaign. Amerika.
- Yunasfi. 2007. Permasalahan Hama, Penyakit dan Gulma Dalam Pembangunan Hutan Tanaman Industri dan Usaha Pengendaliannya. USU Repository.