

Pengaruh Cara Aplikasi dan Jenis Herbisida Terhadap Gulma Anak Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit

Surya Ariansyah, Hangger Gahara Mawandha, Samsuri Tarmadja

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi : Suryaariansyah1303@gmail.com

ABSTRAK

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan sehingga menimbulkan kerugian bagi manusia. Salah satu jenis gulma yang tumbuh di sekitar areal piringan dan gawangan pertanaman kelapa sawit yaitu anakan kelapa sawit atau kentosan yang kehadirannya dapat mengganggu aktivitas pemanen dan perawatan. Pada umumnya beberapa metode pengendalian gulma anak sawit dapat dilakukan dengan cara manual, mekanis, kultur teknis, dan kimiawi dengan menggunakan herbisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cara aplikasi dan dosis herbisida terhadap gulma anak sawit. Penelitian ini telah dilakukan di Kelurahan Sigalangan, Kecamatan Batang Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 2 Maret sampai 20 Maret 2023. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan yaitu oles triklopir 480 g/l dan solar (1 : 19), oles triklopir 480 g/l dan air (1 : 19), semprot triklopir 480 g/l (40 ml/l 1), oles paraquat diklorida 276 g/l dan solar (1 : 19), oles paraquat diklorida 276 g/l dan air (1 : 19), semprot paraquat diklorida 276 g/l (25 ml/l 1), dongkel, dengan ulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian ini menunjukkan perlakuan oles triklopir 480 g/l dan air, oles triklopir 480 g/l dan air, semprot triklopir 480 g/l dapat mematikan 100 % gulma anak kelapa sawit pada hari ke 5 dan 6. Perlakuan menggunakan oles paraquat diklorida 276 g/l dan solar, oles paraquat diklorida 276 g/l dan air, dan semprot paraquat diklorida 276 g/l tidak dapat mematikan gulma dan tajuk gulma mulai muncul dan tumbuh kembali pada hari ke 14.

Kata Kunci: Gulma anak kelapa sawit, Kelapa Sawit.

PENDAHULUAN

Elaeis Guineensis Jacq., tanaman kelapa sawit, berasal dari Nigeria di Afrika Barat. Fakta bahwa terdapat lebih banyak spesies kelapa sawit di hutan Brasil dibandingkan di Afrika, membuat beberapa orang berpendapat bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan, khususnya Brasil. Faktanya, tanaman kelapa sawit ini dapat bertahan hidup di tempat seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini yang bukan merupakan wilayah aslinya. Pohon kelapa sawit mempunyai peranan yang cukup besar dalam pertumbuhan perkebunan nasional. Kelapa sawit tidak hanya menjadi sumber potensi ekonomi dan kesejahteraan masyarakat, namun

juga menghasilkan devisa negara, dimana Indonesia merupakan salah satu produsen terbesarnya (Fauzi, 2008).

Kelapa sawit berkembang biak dengan menghasilkan benih, yang kemudian berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman baru. Lapisan luar buah kelapa sawit mengandung bahan-bahan sebagai berikut: 1) Kulit buah yang halus dan kencang, disebut juga epikarp. 2) Mesocarp, atau daging buah, terdiri dari serat dan minyak. 3) Endokarp atau cangkang/cangkang atau kulit biji berwarna hitam dan keras. 4) mesoperm atau daging biji yang berwarna keputihan dan mengandung minyak. 5) Lembaga atau embrio yang muncul dari kulit biji akan berkembang melalui dua cara: 1) Plumula yang nantinya akan berkembang menjadi batang dan daun kelapa sawit mempunyai arah tegak lurus ke atas (fototrofi). 2) Akar pada akhirnya akan tumbuh dari radikula yang tegak lurus bagian bawah (geotrofi) (Sunarko, 2009).

Kategori yang berlaku pada kelapa sawit menurut Pahan (2008): Angiospermae, Divisi: Embryophyta Siphonagama, Kelas: Monocotyledonae, sehingga famili Arecaceae *Elaeis* termasuk dalam subfamili Coccoideae. *E. guineensis* Jacq, *E. oleifera*, dan *E. odora* adalah tiga spesies.

E. guineensis dan *E. oleifera* merupakan dua varietas tanaman kelapa sawit yang saat ini ditanam secara komersial. Masing-masing dari kedua jenis ini memiliki kelebihan dan kegunaan yang berbeda. Varietas *E. guineensis* menghasilkan lebih banyak, sedangkan jenis *E. oleifera* tanamannya lebih pendek. Banyak orang menyilangkan kedua spesies ini untuk meningkatkan hasil dan memudahkan pemanenan. Varietas *E. Oleifera* kini sedang dikembangkan untuk mendiversifikasi sumber daya genetik yang telah tersedia. Tanaman tropis yang dikenal dengan nama kelapa sawit, *Elaeis guineensis* Jacq., merupakan tanaman asli Afrika Barat. Di luar habitat aslinya, tanaman ini dapat tumbuh subur di tempat seperti Indonesia. Pertumbuhan bangsa sangat dipengaruhi oleh tanaman kelapa sawit (Syahputra, 2011).

Jenis gulma, tingkat kepadatan, pola pertumbuhan, dan umur gulma merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi derajat persaingan (Sastroutomo, 1990). Tanaman utama akan terganggu oleh variasi kepadatan gulma. Persaingan gulma dengan tanaman tidak mengakibatkan penurunan atau hilangnya hasil pada tingkat kepadatan gulma yang rendah. Sementara itu, kepadatan tanaman akan menurun seiring dengan kepadatan gulma yang melewati batas kerusakan tanaman (Sembodo, 2010).

Gulma pada perkebunan kelapa sawit tidak hanya mampu bersaing dengan tanaman, namun juga mengganggu operasional perkebunan. Gulma semak mengurangi efektivitas pemupukan dan mempersulit pemetikan dan pengumpulan buah. Produktivitas pekerja dapat menurun apabila kelancaran aktivitas terganggu (PPKS, 2010). Kelancaran tugas yang terganggu dapat menurunkan output tenaga kerja. Kerusakan gulma mengakibatkan kerugian yang tidak langsung terlihat. Pertumbuhan tanaman yang dapat terhambat sehingga produksi mulai memakan waktu lebih lama, penurunan kuantitas dan kualitas produksi tanaman, produktivitas kerja terganggu, potensi gulma sebagai tempat berkembang biak hama dan penyakit, serta mahalnnya harga gulma Pengendalian adalah beberapa faktor yang berkontribusi

terhadap kerugian akibat persaingan antara tanaman perkebunan dan gulma. sangat mahal (Barus, 2003).

Anakan pohon palem, disebut juga kentosan, merupakan salah satu jenis gulma yang tumbuh di sekitar areal cakram dan areal perkebunan kelapa sawit serta dapat mengganggu operasional pemeliharaan dan pemanenan. Tunas kelapa sawit yang terlepas saat panen akan jatuh ke tanah sehingga terbentuklah kentosan. Secara umum pengelolaan kentosan sama dengan pengelolaan gulma. Secara umum pengendalian kentosan dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain secara manual, mekanis, kultur teknis, pendekatan kimia dengan herbisida, dan lain-lain. Herbisida digunakan secara kimia dengan teknik yang paling umum. Terutama jika dilihat dari sudut pandang membutuhkan lebih sedikit orang dan waktu implementasi yang relatif lebih cepat, strategi ini dianggap lebih praktis dan menguntungkan dibandingkan metode lainnya (Barus, 2003).

Di perkebunan kelapa sawit, pengendalian gulma merupakan tugas pemeliharaan dalam metode budidaya. Untuk pengendalian yang efisien dan berhasil, pengendalian gulma harus dilakukan secara terencana dan terkoordinasi. Metode kimia dan mekanis digabungkan untuk mengendalikan gulma secara efektif dan efisien. Menurut Rianti dkk. (2015), pengendalian gulma pada tanaman kelapa sawit dilakukan pada areal lempeng, tanaman mati, dan tanaman aktif.

Pengendalian dibagi menjadi 4 kategori menurut Fernando dan Ahmad (2017), yaitu sebagai berikut:

1. Pengendalian gulma secara manual, pertama. Cakram penggaruk, gerbang penggaruk, dan tiang kayu merupakan contoh pengendalian gulma secara manual (DAK).

- a) Membersihkan piringan dengan gerakan menggaruk akan menghilangkan semua yang ada di dalamnya, termasuk yang disebut babat merah (W0). Tujuannya adalah untuk meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman, memperlancar tugas pemupukan, dan memperlancar pemanenan buah pada saat panen.

- b) Pembersihan gulma kayu dan bibit sawit di kawasan dilakukan dengan cara membersihkan bibit kayu. DAK dicangkul empat kali setahun dan ditumpuk menjadi gundukan pelepah

2. Pengendalian gulma kimiawi menggunakan zat kimia yang dikenal sebagai herbisida untuk mencoba menghentikan, memperlambat, atau bahkan menghilangkan pertumbuhan gulma.

3. Kultur Teknis Pengelolaan gulma yang disebut juga dengan metode kultur teknis pengelolaan gulma adalah kegiatan atau teknik pengendalian gulma yang memperhatikan karakteristik ekologi atau kondisi sekitar tanaman budidaya dan gulma. Pendekatan ini bertujuan untuk memperbaiki kondisi pertumbuhan tanaman sehingga dapat mengalahkan gulma. Selain itu, langkah-langkah yang dilakukan dapat meminimalkan pertumbuhan gulma sehingga tidak bersaing dengan tanaman budidaya dan produktivitas tanaman budidaya tetap terjaga pada tingkat tertinggi.

4. Pengendalian gulma secara mekanis, yang melibatkan tindakan merugikan secara fisik terhadap gulma atau komponen-komponennya untuk membatasi pertumbuhannya dan akhirnya menyebabkan kematian. Bentuk pengendalian gulma

ini bekerja dengan prinsip yang sama seperti penanganan gulma manual, namun dengan bantuan mesin.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 di perkebunan pribadi Provinsi Sumatera Utara, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kecamatan Batang Angkola, Kelurahan Sigalangan.

B. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu alat tulis, alat dokumentasi, alat pengukur, sprayer, ember dan gayung, stopwatch, tali rafia, APD, botol 600ml, parang, kain. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air, solar, herbisida bahan aktif Triklopir 480 g/l dan Parakuat Diklorida 276 g/l.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak lengkap (CRD) yang terdiri dari 1 faktor 7 aras yang diulang sebanyak 3 kali.

- P1 :Oles Triklopir 480 g/l dan solar (formulasi Triklopir 480 g/l 1 bagian + solar 19 bagian)
- P2 :Oles Triklopir 480 g/l dan air (formulasi Triklopir 480 g/l 1 bagian + air 19 bagian)
- P3 :Semprot Triklopir 480 g/l (40 ml / 11 air)
- P4 :Oles Parakuat diklorida 276 g/L dan solar (formulasi Parakuat diklorida 276 g/L 1 bagian + solar 19 bagian)
- P5 :Oles Parakuat diklorida 276 g/L dan air (formulasi Parakuat diklorida 276 g/L 1 bagian + air 19 bagian)
- P6 :Semprot Parakuat diklorida 276 g/l (25 ml / 11 air)
- P7 :Dongkel

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pada penelitian ini alat dan bahan yang disiapkan yakni alat pengukur, sprayer, ember dan gayung, stopwatch, tali rafia, APD, botol 600ml, parang, kain sedangkan bahan yang dibutuhkan yakni air bersih, solar, herbisida dengan bahan aktif bahan aktif Triklopir g/l dan Parakuat diklorida 276 g/L.
2. Menentukan lokasi pada lahan perkebunan kelapa sawit yang ditumbuhi oleh gulma anak kelapa sawit yang digunakan untuk tempat penelitian.
3. Perlakuan pada penelitian ini ada 7 perlakuan dan pada setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, maka membuat petakan pada lahan yang ditumbuhi gulma anak kelapa sawit sebanyak 21 petak dengan ukuran 1 m² pada masing – masing.
4. Pada setiap petakan diberi tanda dengan kertas yang ditempelkan pada kayu dengan tulisan ‘Perlakuan ke 1 ulangan ke 1’ hingga sampai ‘perlakuan ke 7 ulangan ke 3’ cara ini agar memudahkan penelitian dalam hal mengingat serta mencatat hasil pengamatan pada setiap perlakuan.

5. Sebelum melakukan pengaplikasian herbisida, terlebih dahulu melakukan kalibrasi sprayer untuk ,menentukan volume semprot yang dibutuhkan.
6. Perlakuan secara kimiawi yaitu dengan cara menyemprot menggunakan bahan herbisida Parakuat diklorida 276 g/l dan herbisida Triklopir g/l ke gulma anak kelapa secara merata pada seluruh permukaan daun ataupun tajuk gulma.
7. Perlakuan oles anak sawit yaitu mencampurkan herbisida dengan solar dengan formulasi kandungan 1L herbisida + 19L solar di dalam wadah berupa ember, lalu mengoleskan keseluruhan permukaan tanaman atau tajuk tanaman.
8. Perlakuan secara manual yaitu mendongkel anak sawit menggunakan parang
9. Selanjutnya melakukan pengamatan dan pengambilan data setelah satu hari melakukan pengaplikasian dengan cara mengamati perubahan fisik gulma pada setiap perlakuan sampai mati total.

E. Parameter

1. Tingkat persentase kematian gulma.
2. Pengamatan dilakukan setelah 1 hari pengaplikasian.
3. Pengamatan dilakukan dengan cara mempersentase gulma yang mati dalam 1 petakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase tingkat kematian

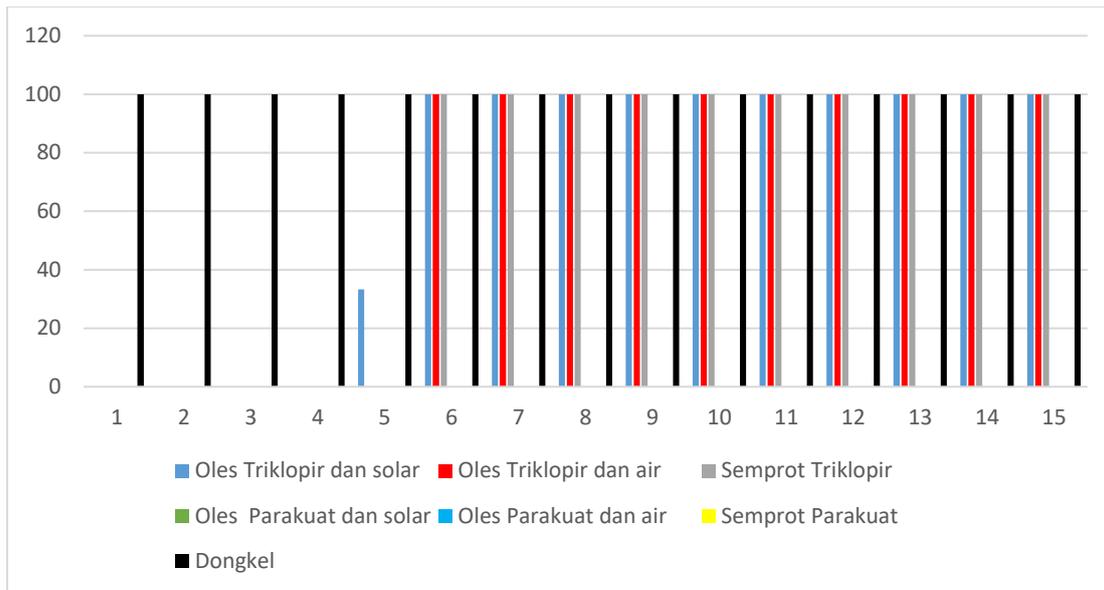
Pada percobaan penelitian ini paramater yang diamati yaitu persentase tingkat kematian gulma anak kelapa sawit per perlakuan setelah pengaplikasian semua perlakuan pada gulma tersebut.

Tabel 1. Persentase Tingkat Kematian Gulma Anak Kelapa Sawit

Perlakuan	Hari Pengamatan (%)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Oles Triklopir dan solar	0	0	0	0	33,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Oles Triklopir dan air	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Semprot Triklopir	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Oles Parakuat dan solar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oles Parakuat dan air	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semprot Parakuat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dongkel	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

B. Histogram tingkat kematian gulma anak kelapa sawit

Perlakuan yang telah dilakukan disajikan dalam bentuk tabel grafik seperti berikut.



Gambar 1. Histogram persentase kematian gulma anak sawit

Hasil analisis persentase penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian gulma dengan perlakuan dongkel anak sawit lebih cepat terkendalikannya daripada perlakuan oles anak sawit Triklopir 480 g/l dan solar, oles anak sawit Triklopir 480 g/l dan air, semprot Triklopir 480 g/l, oles anak sawit Parakuat diklorida 276 g/L dan solar, oles anak sawit Parakuat diklorida 276 g/L dan air, semprot Parakuat diklorida 276 g/L.

Dari hasil pengamatan persentase kematian gulma anak sawit pada perlakuan oles anak sawit Triklopir 480 g/l dan solar menunjukkan gulma mengalami perubahan pada daun yang menguning pada hari ke 2 dan pada hari ke 4 gulma mengalami daun mengering menjadi coklat dan batang layu lalu pada hari ke 5 sebagian gulma mati dan hari ke 6 seluruh bagian gulma mengering kecoklatan atau 100%. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yuniarko, 2010 Gejala awal pada umumnya adalah tanaman mengalami klorosis yang diikuti oleh nekrosis.

Pada perlakuan oles anak sawit Triklopir 480 g/l dan air hasil persentase kematian dari pengamatan menunjukkan gulma mengalami daun yang menguning pada hari ke 2 dan pada hari ke 4 gulma mengalami daun menjadi coklat dan batang layu lalu pada hari ke 6 seluruh bagian gulma mengering kecoklatan atau 100% mati dari seluruh jumlah sampel. Hal ini sejalan dengan pernyataan Thomson (1993) Triklopir dapat menyebabkan sekitar 1 minggu terjadi perubahan bentuk daun menjadi abnormal, terjadi pembengkakan pada batang dan akhirnya gulma mati.

Pada perlakuan semprot Triklopir 480 g/l dan air persentase kematian gulma dari hasil pengamatan menunjukkan gulma mengalami daun yang menguning pada hari ke 2 dan pada hari ke 4 gulma mengalami daun menjadi coklat dan batang layu lalu pada hari ke 6 seluruh bagian gulma mengering kecoklatan atau 100% mati dari seluruh jumlah sampel. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nurjanah (2002) herbisida sistemik memerlukan waktu untuk mentranslokasi ke seluruh bagian gulma sehingga terjadi keracunan.

Pada perlakuan oles anak sawit Parakuat diklorida 276 g/l dan solar persentase kematian 0% atau merupakan perlakuan kurang baik dalam mengendalikan gulma

anak sawit. Respon yang ditunjukkan gulma saat pengamatan ialah kerusakan pada bagian daun yang berubah menjadi warna kuning kecoklatan dan layu setelah 1 hari pengaplikasian. Perlakuan ini menunjukkan respon yang paling cepat dibanding dengan perlakuan lain, namun pada hari ke 14 gulma mengalami tumbuh kembali. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sembodo (2010) kelemahan herbisida Paraquat adalah gulma tumbuh kembali secara cepat sekitar 2 sampai 4 minggu kemudian.

Pada perlakuan oles anak sawit Parakuat diklorida 276 g/l dan air presentase kematian 0% atau tumbuh kembali setelah hari ke 14, namun perlakuan ini dapat memberikan dampak sangat cepat terhadap gulma seperti warna daun menguning dan layu setelah 1 hari pengaplikasian, Hal ini sejalan dengan Vencill *et al*, (2002) menyatakan bahwa herbisida paraquat diabsorpsi oleh daun selama 30 menit setelah pengaplikasian, sehingga daun yang terkena akan cepat layu dalam 3-4 jam di sinar matahari yang terik, serta nekrosis pada daun terjadi secara menyeluruh selama 1-3 hari.

Pada perlakuan semprot Parakuat diklorida 276 g/l dan air presentase kematian pada gulma 0% yaitu gulma hanya layu kemudian adanya terlihat efek terbakar pada seluruh permukaan daun dan setelah hari ke 14 tajuk gulma muncul. Hal ini sejalan dengan Tjitrosoedirjo *et al*, (1984) herbisida kontak hanya bagian yang terkena larutannya, jadi bagian tanaman di bawah tanah seperti akar atau akar rimpang tidak terpengaruhi, dan pada waktunya dapat tumbuh kembali.

Pada perlakuan manual presentase kematian gulma anak kelapa sawit 100% mati paling cepat atau efektif dibandingkan dengan semua perlakuan, tetapi pengendalian manual ini kurang efisien untuk pengendalian skala besar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Moenandir, (1988) pengendalian terhadap gulma yang berkembang luas dan sulit untuk dibasmi secara menyeluruh, bila dikerjakan akan memakan biaya cukup mahal.

KESIMPULAN

1. Pengendalian perlakuan oles triklopir 480 g/l dan air, oles triklopir 480 g/l dan air, semprot triklopir 480 g/l dapat mematikan 100 % gulma anak kelapa sawit pada hari ke 5 dan 6.
2. Perlakuan yang oles paraquat diklorida 276 g/l dan solar, oles paraquat diklorida 276 g/l dan air, dan semprot paraquat diklorida 276 g/l tidak dapat mematikan gulma dan hari ke 14 tajuk pada gulma mulai muncul dan gulma tumbuh kembali.
3. Perlakuan semprot semprot pada gulma anak sawit lebih efisien daripada oles anak sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, E. 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Fernando, S., Ahmad, J. 2017. *Manajemen Pengendalian Gulma Kelapa Sawit Berdasarkan Kriteria ISPO dan RSPO di Kebun Rambutan Sumatera Utara*.

- Fauzi Y., EW Yustina, I Satyawibawa, RH Paeru . 2008. *Kelapa Sawit Budidaya dan Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti, I.Satyawibawa dan R. Hartono. 2002. *Budidaya Pemanfaatan dan Analisa Usaha dan Pemasaran Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Moenandir, J. 1988. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Rajawali Perss. Jakarta
- Nurjanah, U. 2002. *Pergeseran Gulma dan Hasil Jagung Manis pada Tanpa Olah Tanah Akibat Dosis dan Waktu Pemberian Glyphosat*. Publikasi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Rianti, N., Salbiah, D., Khoiri, M.A. 2015. *Pengendalian Gulma Pada Kebun Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq). K21 dan Kebun Masyarakat di Desa Bangko Kiri Kecamatan Bangko Pusaka Kabupaten Rokan Hilir Provinsi riau*. Jom Faperta.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sastroutomo, S. S. 1990. *Ekologi gulma*. PT Gramedia.
- Syahputra, E, Sarbino, dan S. Dian. 2011. *Weed Assessment di Perkebunan Kelapa Sawit Lahan Gambut*. J. Tek. Perkebunan & PSDL (1) :7-42.
- Sunarko, 2009. *Budidaya dan Pengolahan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sunarko, 2009. *Budidaya dan Pengolahan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sembodo, D.R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 166 hlm.
- Tjitrosoedirdjo, S., Utomo, I. H., & Wiroatmodjo, J. 1984. *Pengelolaan gulma di perkebunan*. PT. Gramedia. Jakarta, 225.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2010. *Budi Daya Kelapa Sawit*. PT Balai Pustaka. Jakarta
- Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahan. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purba, E. 2000. *Pengujian Lapangan Efikasi Herbisida Ristop 240 AS terhadap Gulma pada Budidaya Karet Menghasilkan*. Publikasi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara
- Vencill WK, Armbrust K, Hancock HG, Johnson D, McDonald G, Kinter D, Lichtner F, McLean H, Reynolds J, Rushing D, Senseman S, Wauchope D.2002 . *Herbicide Handbook. 8th ed*. Weed Science Society of America. Lawrence, Kansas.
- Yuniarko, Y. 2010. *Pengelolaan Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.