

Analisis Perbandingan Biaya Pengendalian Gulma Perkebunan Kelapa Sawit dengan Manual, Kimia, dan Sistem Integrasi Sapi Kelapa Sawit

Vincent Devyn Binsar Lado^{*)}, Betti Yuniasih, Hangger Gahara Mawandha

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: devyncent18@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian gulma merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang memerlukan biaya operasional cukup besar pada perkebunan kelapa sawit. Perbedaan metode pengendalian menyebabkan perbedaan kebutuhan tenaga kerja, penggunaan bahan, dan biaya operasional sehingga diperlukan analisis biaya sebagai dasar dalam menentukan metode yang lebih ekonomis. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan membandingkan biaya pengendalian gulma menggunakan metode manual, kimia, dan sistem integrasi sapi kelapa sawit (SISKA). Penelitian dilaksanakan di PT Equalindo Makmur Alam Sejahtera, Estate Rahayu, Kecamatan Telen, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur pada Januari–Maret 2025. Penelitian menggunakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen operasional perusahaan meliputi biaya tenaga kerja, penggunaan bahan, biaya operasional, luas areal, dan rotasi pengendalian gulma. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan total biaya dan biaya pengendalian per hektar pada masing-masing metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode manual memiliki biaya pengendalian gulma paling rendah, yaitu sebesar Rp432.622.193,95/tahun atau Rp1.243.167,22/ha/tahun, sedangkan metode kimia memiliki biaya tertinggi sebesar Rp926.687.532,38/tahun atau Rp2.663.194,35/ha/tahun. Metode SISKA memerlukan biaya sebesar Rp596.927.280,00/tahun atau Rp1.715.308,28/ha/tahun, sehingga 35,59% lebih rendah dibandingkan metode kimia, namun 37,98% lebih tinggi dibandingkan metode manual. Dengan demikian, metode manual merupakan metode dengan biaya pengendalian terendah, sedangkan SISKA menjadi alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan metode kimia serta berpotensi mendukung pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: biaya, pengendalian, gulma, kelapa sawit, manual, kimia, SISKA.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan utama yang memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian Indonesia. Komoditas ini memberikan kontribusi yang besar terhadap penerimaan devisa negara, menciptakan lapangan kerja, serta menjadi sumber bahan baku bagi berbagai industri berbasis minyak nabati (Sofian et al., 2023). Peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun mencerminkan tingginya peran komoditas ini dalam menunjang perekonomian nasional melalui penyediaan bahan baku industri, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan devisa negara. Kondisi tersebut menuntut penerapan pengelolaan budidaya yang efektif agar produktivitas tanaman dapat dipertahankan secara optimal. Upaya peningkatan produktivitas kelapa sawit tidak hanya bergantung pada penggunaan benih unggul, tetapi juga pada penerapan teknik budidaya yang tepat, termasuk pengelolaan gulma secara efektif dan efisien. Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan dan

dapat bersaing dengan tanaman kelapa sawit dalam memperoleh cahaya, air, unsur hara, dan ruang tumbuh (Nasution et al., 2021). Selain itu, gulma berpotensi menjadi habitat bagi hama dan penyakit serta dapat mengganggu kelancaran kegiatan operasional kebun (Ariansyah et al., 2023).

Persaingan tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan biaya pemeliharaan apabila tidak dikendalikan dengan baik. Pengendalian gulma merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin. Di perkebunan kelapa sawit, pengendalian gulma umumnya dilakukan melalui metode manual, kimia, maupun biologis (Jumanto et al., 2024). Pengendalian manual dilakukan dengan memanfaatkan tenaga kerja untuk menebas atau mencabut gulma, sedangkan pengendalian kimia menggunakan herbisida yang mampu menekan pertumbuhan gulma secara cepat dan efektif. Selain itu, sistem integrasi sapi kelapa sawit (SISKA) merupakan salah satu bentuk pengendalian biologis yang memanfaatkan aktivitas penggembalaan sapi untuk mengurangi pertumbuhan gulma di areal perkebunan. Penerapan SISKA tidak hanya berfungsi sebagai metode pengendalian gulma, tetapi juga memberikan manfaat tambahan berupa pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk organik serta mendukung konsep integrasi tanaman dan ternak dalam pengelolaan perkebunan yang berkelanjutan. Sistem integrasi ini membentuk hubungan simbiosis mutualisme, dimana ternak sapi berperan dalam penyediaan pupuk organik dan pengendalian gulma secara alami, sementara tanaman kelapa sawit menyediakan hijauan pakan dan naungan bagi ternak (Ahmad, 2017).

Masing-masing metode pengendalian gulma memiliki karakteristik, kebutuhan input, dan konsekuensi biaya yang berbeda. Pengendalian manual umumnya memerlukan tenaga kerja dalam jumlah besar, sedangkan pengendalian kimia membutuhkan biaya untuk pengadaan herbisida, bahan pendukung, serta tenaga aplikasi. Di sisi lain, penerapan SISKA memerlukan investasi pada pengelolaan ternak dan operasional penggembalaan, namun berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap herbisida dan menekan biaya pengendalian dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pemilihan metode pengendalian gulma tidak hanya didasarkan pada kemampuannya dalam menekan pertumbuhan gulma, tetapi juga perlu mempertimbangkan aspek efisiensi biaya sebagai salah satu indikator penting dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan.

Sejalan dengan penerapan konsep perkebunan kelapa sawit berkelanjutan (*sustainable oil palm plantation*), pemilihan metode pengendalian gulma tidak hanya ditujukan untuk menekan pertumbuhan gulma, tetapi juga harus mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi dampak terhadap lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan biaya pengendalian gulma menggunakan metode manual, kimia, dan Sistem Integrasi Sapi Kelapa Sawit (SISKA) pada perkebunan kelapa sawit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai metode pengendalian gulma yang paling efisien dari aspek ekonomi serta menjadi bahan pertimbangan dalam mendukung pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada April–Mei 2026 di PT Equalindo Makmur Alam Sejahtera (EMAS), Estate Rahayu, Kecamatan Telen, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur, pada bulan April hingga Mei 2026. Penelitian dilakukan pada areal tanaman menghasilkan (TM) seluas 348 ha yang menerapkan tiga metode pengendalian gulma, yaitu metode manual, kimia, dan sistem integrasi sapi kelapa sawit (SISKA).

Penelitian menggunakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen operasional perusahaan. Data yang dikumpulkan meliputi luas areal pengendalian, rotasi pengendalian

gulma, kebutuhan tenaga kerja, biaya upah, penggunaan bahan atau material, biaya operasional, serta total biaya pengendalian gulma pada masing-masing metode. Data tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan metode manual, kimia, dan SSKA untuk dilakukan analisis perbandingan biaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Biaya Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin di perkebunan kelapa sawit dan menjadi salah satu komponen biaya operasional yang cukup besar. Besarnya biaya yang dikeluarkan dipengaruhi oleh metode pengendalian yang digunakan, kebutuhan tenaga kerja, penggunaan bahan, frekuensi pelaksanaan, serta komponen operasional lainnya. Perbedaan kebutuhan sumber daya pada setiap metode menyebabkan biaya pengendalian gulma yang dikeluarkan juga berbeda. Oleh karena itu, diperlukan analisis biaya untuk membandingkan tingkat efisiensi ekonomi dari masing-masing metode pengendalian gulma. Hasil perbandingan biaya pengendalian gulma menggunakan metode manual, kimia, dan sistem integrasi sapi kelapa sawit (SSKA) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan biaya pengendalian gulma

Perlakuan	Total Biaya (Rp/Tahun)	Cost/Ha (Rp/Tahun)
Manual	432.622.193,95	1.243.167,22
Kimia	926.687.532,38	2.663.194,35
SSKA	596.927.280,00	1.715.308,28

Berdasarkan Tabel 1, metode manual memiliki biaya pengendalian gulma paling murah, dengan pengeluaran sebesar Rp432.622.193,95/tahun atau Rp1.243.167,22/ha/tahun. Namun manual murah disebabkan oleh komponen biaya pada metode manual sebagian besar hanya berasal dari upah tenaga kerja untuk kegiatan pennebasan gulma sehingga tidak memerlukan biaya pembelian bahan kimia maupun biaya operasional lainnya. Namun demikian, metode ini sangat bergantung pada ketersediaan tenaga kerja dan memerlukan pelaksanaan secara berulang untuk mempertahankan kondisi areal tetap bersih dari gulma. Pengendalian secara manual hanya efektif jika yang ditargetkan yaitu gulma semusim dan gulma dengan akar dangkal sehingga mencegah gulma berkembang lebih lanjut, sedangkan gulma berakar dalam akan membutuhkan waktu yang Panjang serta tenaga yang lebih banyak (Sumantri et al., 2024).

Sebaliknya, metode kimia memiliki biaya pengeluaran untuk melaksanakan pengendalian gulma paling mahal dari masing-masing metode pengendalian, yaitu sebesar Rp926.687.532,38/tahun atau Rp2.663.194,35/ha/tahun. Tingginya biaya tersebut dipengaruhi oleh kebutuhan tenaga kerja serta penggunaan herbisida sebagai bahan utama pengendalian gulma. Selain biaya pembelian herbisida, metode ini juga memerlukan biaya aplikasi dan dilakukan dalam beberapa rotasi setiap tahun sehingga total biaya operasional menjadi lebih besar dibandingkan metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan herbisida masih menjadi salah satu komponen biaya terbesar dalam kegiatan pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. Namun penggunaan herbisida merupakan metode yang paling banyak diterapkan dalam kegiatan perkebunan, termasuk pada perkebunan kelapa sawit, karena dinilai lebih efisien dari segi waktu dan tenaga kerja (Sumekar, 2022). Pemilihan dan penggunaan kedua jenis herbisida tersebut harus disesuaikan dengan klasifikasi gulma

sasaran, waktu aplikasi, serta teknik aplikasi yang tepat agar efektivitas pengendalian optimal dan dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan (Prasetio & Wicaksono, 2017).

Sementara itu, pada metode SSKA memerlukan biaya sebesar Rp596.927.280,00/tahun atau Rp1.715.308,28/ha/tahun, sehingga berada di antara metode manual dan kimia. Biaya pada metode ini didominasi oleh biaya operasional peternakan, seperti gaji tenaga kerja, penyediaan pakan tambahan, obat-obatan, mineral, serta biaya pendukung pengelolaan ternak. Walaupun membutuhkan biaya operasional yang lebih besar dibandingkan metode manual, metode SSKA tidak memerlukan penggunaan herbisida sehingga mampu menekan pengeluaran untuk bahan kimia. Penerapan sistem ini diarahkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan, menjaga keberlanjutan ekosistem, serta meningkatkan manfaat ekonomi yang berkelanjutan bagi petani maupun perusahaan perkebunan (Elfis, 2024). Rumput dan gulma yang tumbuh di bawah tegakan kelapa sawit dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi, sehingga kebutuhan penggunaan herbisida kimia dapat dikurangi. Kondisi ini tidak hanya menurunkan biaya pemeliharaan kebun, tetapi juga mengurangi risiko pencemaran lingkungan akibat residu bahan kimia (Edwina et al., 2019).

Komponen Biaya Pengendalian Gulma

Komponen biaya pengendalian gulma pada setiap metode terdiri atas biaya tenaga kerja, biaya bahan, dan biaya operasional. Perbedaan karakteristik masing-masing metode menyebabkan komposisi biaya yang dikeluarkan juga berbeda. Rincian komponen biaya pengendalian gulma pada metode manual, kimia, dan sistem integrasi sapi kelapa sawit (SSKA) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen biaya setiap pengendalian

Komponen Biaya	Manual (Rp)	Kimia (Rp)	SSKA (Rp)
Tenaga kerja	432.622.193,95	477.069.679,63	552.713.280,00
Bahan/material	0	449.617.852,75	24.314.000,00
Alat/operasional	0	0	19.900.000,00
Lain-lain	0	0	3.564.000,00
Total	432.622.193,95	926.687.532,38	596.927.280,00

Berdasarkan Tabel 2, metode manual hanya memerlukan biaya tenaga kerja sehingga memiliki struktur biaya yang paling sederhana dibandingkan metode lainnya. Kegiatan pengendalian dilakukan melalui penebasan gulma menggunakan alat sederhana tanpa memerlukan penggunaan herbisida maupun biaya operasional tambahan. Oleh karena itu, seluruh biaya pengendalian pada metode manual berasal dari upah tenaga kerja.

Pada metode kimia, komponen biaya terdiri atas biaya tenaga kerja dan biaya bahan. Biaya tenaga kerja digunakan untuk pelaksanaan aplikasi herbisida di lapangan, sedangkan biaya bahan berasal dari penggunaan herbisida, seperti Roundup dan metsulfuron metil, sesuai dosis dan frekuensi aplikasi yang telah ditetapkan perusahaan. Penggunaan herbisida sebagai bahan utama pengendalian menyebabkan total biaya pada metode kimia menjadi lebih tinggi dibandingkan metode manual.

Sementara itu, metode SSKA memiliki komponen biaya yang lebih beragam, yaitu biaya tenaga kerja, biaya bahan, dan biaya operasional. Biaya tenaga kerja meliputi upah pekerja yang bertanggung jawab terhadap kegiatan pengembalaan dan pemeliharaan ternak. Biaya bahan digunakan untuk penyediaan mineral, obat-obatan, dan kebutuhan pendukung

kesehatan ternak, sedangkan biaya operasional meliputi pemeliharaan pagar listrik dan sarana pendukung lainnya. Meskipun biaya operasional SSKA lebih besar dibandingkan metode manual, metode ini tidak memerlukan penggunaan herbisida sebagai sarana utama pengendalian gulma sehingga mampu menekan biaya bahan kimia.

Perbedaan komponen biaya tersebut menunjukkan bahwa setiap metode pengendalian gulma memiliki kebutuhan input yang berbeda sesuai dengan karakteristik pelaksanaannya. Metode manual lebih bergantung pada tenaga kerja, metode kimia dipengaruhi oleh penggunaan herbisida, sedangkan metode SSKA memerlukan biaya operasional untuk mendukung kegiatan integrasi ternak dengan perkebunan kelapa sawit.

Perbandingan Selisih Biaya Antar Metode

Perbandingan biaya pada Tabel 1 menunjukkan bahwa setiap metode memiliki karakteristik pengeluaran yang berbeda. Namun, untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat perbedaan biaya antar metode, dilakukan analisis selisih biaya berdasarkan biaya pengendalian per hektar. Analisis ini digunakan untuk mengetahui besarnya penghematan atau peningkatan biaya yang diperoleh apabila suatu metode dibandingkan dengan metode lainnya. Hasil perhitungan selisih biaya pengendalian gulma antar metode disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan selisih biaya antar metode

Perbandingan	Selisih biaya (Rp/ha/tahun)	Persentase (%)	Keterangan
SSKA terhadap Kimia	947.886,07	35,59	SSKA lebih murah
SSKA terhadap Manual	472.141,06	37,98	SSKA lebih mahal
Manual terhadap Kimia	1.420.027,13	114,22	Kimia lebih mahal

Berdasarkan Tabel 3, biaya pengendalian gulma menggunakan metode SSKA 35,59% lebih rendah dibandingkan metode kimia. Selisih biaya tersebut menunjukkan bahwa pengurangan penggunaan herbisida mampu menekan biaya operasional pengendalian gulma. Herbisida merupakan salah satu komponen biaya yang cukup besar dalam pemeliharaan perkebunan kelapa sawit karena penggunaannya dilakukan secara berulang sesuai dengan rotasi pengendalian gulma. Oleh karena itu, pengurangan penggunaan herbisida melalui penerapan SSKA berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan biaya operasional perusahaan

Apabila dibandingkan dengan metode manual, biaya pengendalian gulma menggunakan SSKA masih 37,98% lebih tinggi. Perbedaan tersebut disebabkan oleh adanya biaya pemeliharaan ternak yang meliputi penyediaan pakan tambahan, obat-obatan, mineral, serta tenaga kerja khusus. Namun demikian, biaya tersebut tidak hanya dialokasikan untuk kegiatan pengendalian gulma, tetapi juga mendukung kegiatan produksi ternak sehingga memberikan manfaat ekonomi tambahan yang tidak diperoleh pada metode manual.

Metode kimia memiliki biaya pengendalian gulma 114,22% lebih tinggi dibandingkan metode manual. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan herbisida memberikan kontribusi yang besar terhadap total biaya pemeliharaan. Besarnya penggunaan input produksi akan berpengaruh langsung terhadap peningkatan biaya operasional, sehingga pemilihan teknologi budidaya perlu mempertimbangkan keseimbangan antara efektivitas dan efisiensi biaya.

KESIMPULAN

1. Metode manual merupakan metode pengendalian gulma dengan biaya paling rendah, yaitu sebesar Rp432.622.193,95/tahun atau Rp1.243.167,22 /ha/tahun, sedangkan metode kimia memiliki biaya paling tinggi, yaitu sebesar Rp926.687.532,38/tahun atau Rp2.663.194,35/ha/tahun.
2. Metode sistem integrasi sapi kelapa sawit (SISKA) memerlukan biaya pengendalian gulma sebesar Rp596.927.280,00/tahun atau Rp1.715.308,28/ha/tahun, sehingga lebih rendah 35,59% dibandingkan metode kimia, namun lebih tinggi 37,98% dibandingkan metode manual.
3. Penerapan sistem integrasi sapi kelapa sawit (SISKA) dapat menjadi alternatif pengendalian gulma yang lebih ekonomis dibandingkan metode kimia serta mendukung pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang lebih berkelanjutan melalui pengurangan penggunaan herbisida.

Daftar Pustaka

- Ahmad, S. W. (2017). Model simbiosis mutualisme sawit-sapi di Kecamatan Wiwirano, Sulawesi Tenggara. *Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan, April*, 144–151. [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=758412&val=12143&title=m](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=758412&val=12143&title=model%20simbiosis%20mutualisme%20sawit-sapi%20di%20kecamatan%20wiwirano%20sulawesi%20tenggara)odel simbiosis mutualisme sawit-sapi di kecamatan wiwirano sulawesi tenggara
- Ariansyah, S., Mawandha, H. G., & Tarmadja, S. (2023). Pengaruh Cara Aplikasi dan Jenis Herbisida terhadap Gulma Anak Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit. *Agroforetech*, 1(3), 1820–1826.
- Edwina, S., Jum'atri, Y., Yusmini, & Evi, M. (2019). Kajian perbandingan produktivitas dan pendapatan perkebunan pola sistem integrasi sapi dan kelapa sawit (SISKA) dengan perkebunan tanpa pola SISKA di Kabupaten Siak. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 5(1), 90–103.
- Elfis. (2024). *AGROFORESTRI*. UIR Press.
- Jumanto, D., Mu'in, A., & Mawandha, H. G. (2024). Berbagai cara pengendalian gulma anak kayu dan anak sawit pada perkebunan kelapa sawit dengan cara mekanis dan kimiawi. *Jurnal Agroforetech*, 1–30.
- Nasution, P. N. F., Rosanti, D., & Dahlianah, I. (2021). Komposisi dan struktur komunitas gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di daerah Arau Bintang Kota Bengkulu. *Indobiosains*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v3i1.4482>
- Prasetio, A. A., & Wicaksono, K. P. (2017). Efikasi tiga jenis herbisida pada pengendalian gulma di Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muel. Arg.) belum menghasilkan. *Plantropica Journal of Agricultural Science*. 2017, 2(2), 100–107.
- Sofian, muhammad yunus, Dalimunthe, windi mayani, Nasyaa, sultan rasy, & Nasution, J. (2023). Pengaruh peralihan perkebunan karet dan kelapa sawit terhadap perekonomian masyarakat Kabupaten Labuhan Batu Selatan. *Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 1(1), 123–141.
- Sumantri, B., Mu'in, A., & Mawadha, H. G. (2024). Perbandingan Pengendalian Gulma Piringan Manual dan Mekanisdi Daerah Aliran Sungai Perkebunan Kelapa Sawit. *Agroforetech*, 2(1), 1170–1175.
- Sumekar, Y. (2022). Efektivitas Campuran Herbisida Saflufenacil 250 g/l + Trifludimoxazin 125 g/l Terhadap Gulma Pada Pertanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 4(2019), 453–460. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v4i.536>