

**“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”**

---

Efektivitas *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson sebagai Tanaman Penutup Tanah dalam Mengendalikan Erosi pada Pertanaman Jagung di Lahan Kering

**Yenni Asbur<sup>1</sup>, Yayuk Purwaningrum<sup>2</sup>, dan Fiqi Alfisar Lubis<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Amir Hamzah, Jl. Jalan Pancing Pasar V Barat, Medan Estate, Kenangan Baru, Percut Sei Tuan 20219, Indonesia

Email: yenni.asbur@fp.uisu.ac.id

### **Abstrak**

Produktivitas jagung yang ditanam di lahan kering terutama disebabkan ketersediaan air dan hara yang rendah. Umumnya pada saat musim kemarau, lahan kering akan mengalami kekurangan air, dan pada saat musim hujan, lahan kering akan mengalami erosi tanah dan kehilangan unsur hara yang terjadi bersamaan dengan aliran permukaan. Akibatnya, baik pada musim kering maupun musim hujan, budidaya jagung di lahan kering akan mengalami kekurangan unsur hara. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat *A. gangetica* sebagai tanaman penutup tanah (TPT) dalam mengendalikan erosi tanah pada pertanaman jagung di lahan kering. Percobaan lapangan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UISU, Gedung Johor, Medan menggunakan metode penelitian Rancangan Acak Kelompok dua faktor diulang tiga kali. Faktor pertama kemiringan lahan (lahan datar dan lahan miring 13,33%). Faktor kedua TPT (tanpa TPT dengan penyiangan (konvensional), tanpa TPT tanpa penyiangan (vegetasi alami), dengan TPT *A. gangetica*). Dari percobaan lapangan tersebut didapat hasil bahwa pemanfaatan *A. gangetica* sebagai TPT dalam budidaya jagung di lahan kering dapat menurunkan kejadian erosi dan kehilangan bahan organik dan hara NPK tanah dibandingkan dengan lahan miring tanpa TPT (konvensional).

Kata kunci: erosi, bahan organik, kehilangan hara

### **Pendahuluan**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting setelah padi. Di Indonesia, jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah padi yang menjadi sumber pangan bagi Sebagian masyarakat Indonesia. Sekitar 70% budidaya jagung dilakukan di lahan kering, tetapi produktivitas jagung di lahan kering lebih rendah dibandingkan lahan sawah (BPS, 2022), terutama disebabkan ketersediaan air dan hara yang rendah akibat kekurangan air

saat musim kering, dan kehilangan hara bersamaan dengan erosi tanah saat musim penghujan. Terlebih lagi penanaman jagung di Sumatera Utara yang umumnya memiliki lahan kering beriklim basah dengan curah hujan >2000 mm/tahun mengakibatkan tingginya potensi bahaya erosi dan degradasi lahan (Juarsah *et al.*, 2008), sehingga dibutuhkan penerapan teknik konservasi tanah dan air (KTA) dengan menanam tanaman penutup tanah (TPT) agar seluruh permukaan tanah tertutup oleh tanaman.

Umumnya, tanaman yang digunakan petani sebagai TPT adalah leguminosa atau kacang-kacangan (*Leguminosa Cover Crop/LCC*), tetapi saat ini ketersediaan benih atau bibit kacang-kacangan sudah semakin sulit, sehingga dibutuhkan jenis TPT yang mudah didapat dan banyak tersedia di lahan pertanian melalui pemanfaatan gulma, diantaranya adalah gulma yang mudah tumbuh dan sering ditemukan di lahan pertanian, yaitu *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. Berbeda dengan LCC yang telah lebih awal dikenal, hasil penelitian tentang manfaat *A. gangetica* sebagai TPT dalam mengendalikan erosi belum banyak dilaporkan. Meskipun demikian, berdasarkan sifat-sifat tanaman ini, Asbur *et al.* (2015a; 2015b; 2016a; 2016b; 2018a; 2018b; Asbur and Purwaningrum, 2020) menemukan bahwa *A. gangetica* memiliki manfaat bagi lingkungan yang tidak berbeda dengan LCC, bahkan memiliki keunggulan lain sebagai alternatif baru untuk tanaman hias, dan sumber nektar yang baik untuk serangga. Berlandaskan hal tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui manfaat *A. gangetica* sebagai TPT dalam mengendalikan erosi tanah pada pertanaman jagung di lahan kering.

## Metode

Penelitian dan Analisa tanah tererosi dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UISU, Gedung Johor, Medan (3°31'19"N 98°39'46"E), sedangkan analisa sifat kimia tanah dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Gedung Johor, Medan.

Penelitian berupa eksperimen lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah kemiringan lahan (L), yaitu: lahan datar (L1), dan lahan miring 13,33% (L2). Faktor perlakuan kedua adalah TPT (T), yaitu: tanpa TPT dengan penyiangan (konvensional) (T0), tanpa TPT tanpa penyiangan (vegetasi alami) (T1), dengan TPT *A. gangetica* (T2).

Percobaan dilakukan dengan pembuatan petak percobaan seluas 2,5 m x 2 m. Kemudian dilakukan penanaman jagung dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm. Setiap lubang tanam ditanam

sebanyak 2 benih dan setelah 1 minggu setelah tanam (MST) dilakukan penjarangan dengan menyisakan 1 tanaman. Setelah tanaman jagung berumur  $\pm 2$  MST dilakukan penanaman *A.gangetica* diantara baris tanaman jagung dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm (untuk petak percobaan dengan perlakuan TPT *A. gangetica*).

Variabel amatan adalah kandungan C-organik, N, P, K di dalam tanah tererosi, serta pengamatan erosi tanah menggunakan persamaan:

$$E = \frac{((CapA \times VA) + (CapB \times VB \times 5)) \times 10^{-3}}{A}$$

Di mana: E: Erosi tanah (t/ha); CapA dan CapB: konsentrasi sedimen pada Bak A dan B ( $\text{kg/m}^3$ ), Va dan VB: volume air limpasan (run off) ( $\text{m}^3$ ); 5: jumlah lubang pada Bak B; A: Luas area (ha).

Analisis tanah tererosi dilakukan untuk mengukur konsentrasi C organik menggunakan Metode Walkley & Black, N Total menggunakan Metode Kjeldhal, P-tersedia menggunakan Metode Bray dengan spektrofotometer, dan K-tersedia menggunakan Metode Bray dengan flamefotometer. Hasil analisis C organik, N, P dan K tersedia melalui erosi dihitung dengan persamaan:

$$X = Y \times E$$

Di mana: X: Jumlah C-organik, N, P, K yang hilang akibat erosi (kg/ha); Y: Konsentrasi C-organik, N-total, P dan K yang tersedia dalam sedimen; E: Jumlah total erosi tanah (t/ha).

Data yang diperoleh dari besarnya erosi dan kehilangan unsur hara melalui erosi dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA), pengujian selanjutnya menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% dan dianalisis menggunakan software Minitab 16.

## Hasil dan Pembahasan

### Erosi Tanah (t/ha)

Erosi tanah merupakan salah satu proses utama yang menyebabkan terjadinya degradasi lahan serta menantang sistem pertanian yang lestari (Prävãlie, 2021). Berdasarkan hasil ANOVA terlihat bahwa total erosi tanah dipengaruhi secara nyata oleh kemiringan lahan dan TPT serta interaksinya (Tabel 1).

Tabel 1. Total tanah tererosi (t/ha) dengan perlakuan kemiringan lahan dan tanaman penutup tanah

Perlakuan	Tanaman Penutup Tanah (T)			Rataan L
	Konvensional	Vegetasi alami	<i>A. gangetica</i>	
Lahan (L)				
Datar	0,17cd	0,15cd	0,14d	0,15b
Miring	0,36a	0,29b	0,20c	0,28a
Rataan T	0,27a	0,22b	0,17c	

Keterangan: Angka pada kolom dan baris yang sama diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT

Rataan: Angka pada Rataan yang sama diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT

Interaksi perlakuan antara kemiringan lahan dan TPT terlihat bahwasanya erosi tanah terbanyak pada lahan miring dan tanpa TPT (konvensional), yaitu sebesar 0,36 t/ha, sedangkan erosi tanah terendah dijumpai pada lahan datar dengan TPT *A. gangetica*, yaitu sebesar 0,14 t/ha (Tabel 1). Lebihnya banyaknya tanah yang tererosi pada interaksi lahan miring dan tanpa TPT (konvensional) karena pada lahan miring dan tanpa adanya TPT menyebabkan terjadinya erosi dipercepat, yaitu erosi yang terjadi pada lahan miring sebagai akibat dari habisnya vegetasi alami di permukaan tanah (Osok *et al.*, 2018).

Lebih rendahnya erosi tanah pada interaksi lahan datar dengan TPT dikarenakan TPT merupakan salah satu tindakan KTA yang paling berpengaruh terhadap erosi tanah selain topografi dan erodibilitas tanah (Osok *et al.*, 2018). Lebih lanjut BP2TPDAS-IBB (2002) menyatakan bahwa tanpa TPT maka aliran permukaan akan mencapai 45,3%, infiltrasi 54,7% dan erosi 53,3 t/ha, sedangkan dengan adanya TPT akan menyebabkan aliran permukaan hanya 0,1%, infiltrasi 99,5% dan erosi menjadi 0,0 t/ha.

Pada penelitian ini, efektivitas menurunkan erosi pada lahan datar dihitung dengan membandingkan total erosi pada perlakuan lahan datar dengan total erosi pada lahan miring. Pada perlakuan TPT dihitung dengan membandingkan total erosi pada vegetasi alami dan TPT *A. gangetica* dengan konvensional. Pada perlakuan Interaksi dihitung dengan membandingkan total erosi pada lahan datar + vegetasi alami dan lahan datar + *A. gangetica* dengan lahan datar + konvensional, kemudian lahan miring + vegetasi alami dan lahan miring + *A. gangetica* dengan lahan miring + konvensional (Tabel 2).

Tabel 2 terlihat bahwa efektivitas menurunkan erosi di lahan datar sebesar 46,43% dibandingkan lahan miring. Ini karena lahan miring memiliki topografi curam serta erodibilitas tanah yang tinggi (Mastur *et al.*, 2000). Bentuk lahan datar dan miring yang berbeda, tingkat kesulitan penanganan erosi juga berbeda. Medan miring cenderung lebih sulit karena semakin curam medan, semakin banyak butiran tanah yang terlempar oleh dampak tetesan air hujan

(Indina dan Setiadi, 2011). Untuk mengendalikan terjadinya erosi tanah, terutama pada medan yang curam adalah dengan menanam vegetasi di atas permukaan tanah sebagai TPT. Menurut Arsyad (2012), vegetasi penutup tanah adalah tanaman yang ditanam secara khusus untuk melindungi tanah dari kerusakan akibat erosi dan/atau untuk memperbaiki kesuburan tanah. Sama halnya dengan penelitian ini, yaitu adanya TPT *A. gangetica* lebih efektif menurunkan erosi tanah dibandingkan vegetasi alami (Tabel 2). Hasil serupa juga dijumpai pada penelitian Asbur *et al.* (2016b); Satriagasa dan Suryatmojo (2020). Menurut Chen *et al.* (2019), TPT memiliki peran besar dalam pengurangan erosi tanah melalui intersepsi, penyerapan, dan reduksi energi pengerosi dari butiran hujan.

Tabel 2. Efektivitas menurunkan erosi (%) antara perlakuan lahan, tanaman penutup tanah, dan interaksi antara perlakuan lahan dan tanaman penutup tanah

Perlakuan	Total Erosi	Efektivitas Erosi (%)
<b>Lahan (L)</b>		
Lahan datar	0,15	46,43
Lahan miring	0,28	-
<b>Tanaman penutup tanah (T)</b>		
Konvensional	0,27	-
Vegetasi alami	0,22	18,52
<i>A. gangetica</i>	0,17	37,04
<b>Interaksi</b>		
Lahan datar + Konvensional	0,17	-
Lahan datar + Vegetasi alami	0,15	11,76
Lahan datar + <i>A. gangetica</i>	0,14	17,65
Lahan miring + Konvensional	0,36	-
Lahan miring + Vegetasi alami	0,29	19,44
Lahan miring + <i>A. gangetica</i>	0,20	44,44

Efektivitas menurunkan erosi dihitung dengan membandingkan total erosi lahan miring dengan lahan datar; konvensional dengan vegetasi alami dan *A. gangetica*; lahan miring miring + Konvensional dengan perlakuan interaksi lainnya.

Baik lahan datar maupun miring (Tabel 2), TPT lebih efektif menurunkan erosi tanah dibandingkan vegetasi alami karena tidak semua permukaan tanah tertutupi oleh vegetasi pada perlakuan vegetasi alami, sedangkan pada perlakuan TPT, penanaman penutup tanah ditanam dengan pengaturan jarak tanam sehingga semua permukaan tanah tertutupi oleh TPT. Penelitian Asbur *et al.* (2016b) juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini.

### **Kehilangan C-organik, N, P, dan K Tanah (%)**

Tanah dengan kepekaan yang tinggi terhadap erosi (erodibilitas) sangat mudah tererosi, sehingga tanah mudah terbawa oleh limpasan permukaan pada saat hujan. Selama erosi, tanah tidak hanya bergerak, tetapi dengan limpasan, bahan organik dan nutrisi tanah juga hilang.

(Arsyad, 2012). Hasil ANOVA menunjukkan bahwasanya lahan dan TPT serta interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap kehilangan C-organik dan hara N, P, K tanah (Tabel 3).

Kehilangan C-organik dan hara N, P, K tanah lebih tinggi pada lahan miring, tanpa TPT, dan interaksi antara lahan miring dengan tanpa TPT (Tabel 3). Menurut Wolf and Snyder (2003), kehilangan C-organik dalam tanah berarti hilangnya bahan organik karena C-organik merupakan komponen utama bahan organik tanah (BOT). Kehilangan BOT akibat erosi tanah merupakan masalah utama yang menyebabkan degradasi tanah dan berkurangnya kesuburan tanah, karena kandungan BOT merupakan indikator kelestarian sumber daya tanah disebabkan bahan organik berperan dalam daur ulang nutrisi kembali ke tanah dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air.

Kehilangan N-total bersama erosi tanah lebih tinggi dibandingkan dengan kehilangan hara P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O dikarenakan N merupakan salah satu sumber BOT, sehingga kehilangan BOT sama saja seperti kehilangan N-total tanah. Selain itu juga disebabkan N bersifat mobile sehingga tidak dijerap tanah, sedangkan hara P dan K lebih banyak terikat dalam kompleks jerapan tanah. Hasil yang sama diperoleh pula pada hasil penelitian Asbur *et al.* (2016b).

Tabel 3. Kehilangan C-organik dan hara N, P, K tanah (t/ha) dengan perlakuan kemiringan lahan dan tanaman penutup tanah

Perlakuan	Tanaman Penutup Tanah (T)			Rataan L
	Konvensional	Vegetasi alami	<i>A. gangetica</i>	
Lahan (L)	C-organik (kg/ha)			
Datar	1,07b	0,75c	0,04e	0,62b
Miring	1,87a	0,35d	0,24d	0,82a
Rataan T	1,46a	0,55b	0,14c	
	N-total (kg/ha)			
Datar	0,19b	0,14bc	0,08bc	0,14
Miring	0,32a	0,12bc	0,04c	0,16
Rataan T	0,26a	0,13b	0,06b	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)			
Datar	0,006bc	0,005bc	0,002c	0,004b
Miring	0,012a	0,009ab	0,004c	0,008a
Rataan T	0,009a	0,007a	0,003b	
	K <sub>2</sub> O (kg/ha)			
Datar	0,002d	0,001d	0,0009d	0,014b
Miring	0,038a	0,027b	0,013c	0,026a
Rataan T	0,020a	0,014b	0,007c	

Keterangan: Angka pada kolom dan baris yang sama diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT

Rataan: Angka pada Rataan yang sama diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT

Lebih rendahnya kehilangan C-organik dan hara N, P, K akibat erosi tanah pada perlakuan TPT dan interaksi perlakuan lahan datar dengan TPT disebabkan erosi tanah yang terjadi pada perlakuan ini paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 1). Ini disebabkan dengan adanya TPT di permukaan tanah menyebabkan curah hujan tidak langsung mengenai permukaan tanah tetapi ditahan oleh tajuk tanaman, sehingga erosi tanah dapat ditekan dan kehilangan C-organik dan hara tanah juga menurun.

## Kesimpulan

Penggunaan TPT *A. gangetica* pada lahan datar mampu menurunkan erosi tanah sebesar 61,11%, dan pada lahan TPT *A. gangetica* mampu menurunkan erosi tanah sebesar 44,44%. Ini berarti dengan adanya TPT *A. gangetica* yang menutupi permukaan tanah pada lahan miring dapat menurunkan terjadinya erosi tanah. Penggunaan TPT *A. gangetica* juga lebih efektif menurunkan erosi tanah pada lahan datar dan lahan miring, yaitu masing-masing sebesar 37,04% dan 44,44%. Kehilangan C organik, N total, P, dan K juga lebih rendah dengan adanya TPT *A. gangetica* yang menutupi permukaan tanah. Pada lahan datar, adanya TPT *A. gangetica* mampu menurunkan kehilangan C organik, N, P, K tanah masing-masing sebesar 96,26%, 57,89%, 66,67%, 55,00%. Pada lahan miring masing-masing sebesar 87,17%, 87,50%, 66,67%, 65,79%.

## Daftar Pustaka

- Arsyad, S. (2012). *Konservasi Tanah dan Air*. Revisi ke-3. IPB Press. 316p.
- Asbur, Y., Yahya, S., Murtilaksono, K., Sudradjat, R., & Sutarta, E. S. (2015a). Peran tanaman penutup tanah terhadap neraca hara N, P, dan K di perkebunan kelapa sawit menghasilkan di Lampung Selatan. *J. Pen. Kelapa Sawit*, 23(2), 53-60.
- Asbur, Y., Yahya, S., Murtilaksono, K., Sudradjat, & Sutarta, E. S. (2015b). Study of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson utilization as cover crop under mature oil palm with different ages. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* 19(2), 137-148.
- Asbur, Y. (2016). *Peran Asystasia gangetica (L.) T. Anderson Dalam Konservasi Tanah dan Neraca Hara di Perkebunan Kelapa Sawit Menghasilkan* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).
- Asbur, Y., Yahya, S., Murtilaksono, K., Sudradjat, & Sutarta, E. S. (2016a). *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson: Noxious weed yang bermanfaat di perkebunan kelapa sawit menghasilkan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia*. Bogor, 27 April 2016, 1147-1155.

- Asbur, Y., Yahya, S., Murti Laksono, K., Sudradjat, S., & Sutarta, E. S. S. S. (2016). The roles of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson and ridge terrace in reducing soil erosion and nutrient losses in oil palm plantation in South Lampung, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science* 3(2), 53-60.
- Asbur, Y., Purwaningrum, Y., & Ariyanti, M. (2018a). Growth and nutrient balance of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop for mature oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations. *Chilean journal of agricultural research*, 78(4), 486-494.
- Asbur, Y., Rambe, R. D. H., Purwaningrum, Y., & Kusbiantoro, D. (2018b). Potensi beberapa gulma sebagai tanaman penutup tanah di area tanaman kelapa sawit menghasilkan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 26(3), 113-128.
- Asbur, Y., & Purwaningrum, Y. (2020, February). Effect of shading on availability and nutrient balance in soils planted with *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 454, No. 1, p. 012141). IOP Publishing.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Indonesia Bagian Barat (BP2TPDAS IBB). (2022). *Pedoman Praktik Konservasi Tanah dan Air*. Surakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Indonesia Bagian Barat, 144 hlm.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2021 (Hasil Survei Ubinan)*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Chen, J., Xiao, H., Li, Z., Liu, C., Wang, D., Wang, L., & Tang, C., (2019). Threshold effects of vegetation coverage on soil erosion control in small watersheds of the red soil hilly region in China. *Ecological Engineering*, 132, 109-114.
- Indina, L. A., & Setiadi, Y., (2011). Penanaman legume cover crop pada lahan berlereng dengan Metoda Templok di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Silvikutur Tropika*, 02(03), 125-129.
- Juarsah, I., Yustika, R. D., & Abdurachman, A. (2008). Pengendalian erosi dan kahat bahan organik tanah pada lahan kering berlereng mendukung produksi pangan nasional. Dalam *Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian*, Buku II Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan. 2008 November 18-20; Bogor. Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 249-267.
- Mastur, Narioka, H., Anase, M., & Yasutomi, R., (2000). Soil characteristics, farming system and conservation strategies in the sloping volcanic areas of Indonesia. *J. Jpn. Soc. Soil Phys.*, 85, 19-29.
- Osok, R. M., Talakua, S. M., & Gaspersz, E. J., (2018). Analisis faktor-faktor erosi tanah, dan tingkat bahaya erosi dengan metode RUSLE di DAS Wai Batu Merah Kota Ambon Provinsi Maluku. *J. Budidaya Pertanian*, 14(2), 89-96.

Prävãlie, R., (2021). Exploring the multiple land degradation pathways across the planet. *Earth-Sci. Rev.*, 220, 103689.

Satriagasa, M. C., & Suryatmojo, H., (2020). Efektivitas tutupan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dalam mitigasi erosi tanah oleh air hujan. *AgriTECH*, 40(2), 141-149.