

Template_Buku_Kolaborasi_Pe nerbit_Azzia_Update_Agustus_ 2024_1.docx

by - -

Submission date: 05-Mar-2025 06:04AM (UTC+0530)

Submission ID: 2601909022

File name: Template_Buku_Kolaborasi_Penerbit_Azzia_Update_Agustus_2024_1.docx (396.01K)

Word count: 2881

Character count: 18267

BAB 7

EROSI DAN KONSERVASI

I. EROSI

Populasi manusia terus bertambah, guna memenuhi keperluan kehidupannya, manusia memaksa lahan agar berproduksi hingga maksimal. Produksi yang tinggi dihasilkan dengan meningkatkan produksi satuan luas dan perluasan lahan yang diusahakan.

Peningkatan produksi satuan luas sudah memperhatikan masukan dan hasil, misalnya biaya produksi termasuk biaya pengolahan tanah sebagai masukannya dan hasil dapat ditingkatkan dengan menambah penggunaan pupuk dan obat – obatan serta penggunaan mesin pertanian. Maka untuk itu, perlu ada perhatian bahwa pemakaian alat pertanian yang berat dan besar mampu memicu perubahan karakteristik lahan baik fisik, kimia, maupun biologi kearah yang merugikan. Pemadatan tanah yang terjadi akibat penggunaan mesin pertanian bukan hanya menghambat pertumbuhan akar juga menurunkan daya serapan air serta kemampuan penyimpanan air yang akan memperbesar aliran permukaan dan meningkatkan erosi tanah (Utomo 1994).

1.1 Pengertian

Pegikisan dan pengendapan tanah merupakan proses alamiah yang terjadi secara perlahan. Erosi gelogis adalah penggerusan alami yang tidak merugikan karena tingkat

kehilangan tanah setara dengan pembentukan tanah serta tidak mengurangi kesuburan (Hardiyatno and Cristiady 2006).

Erosi yang terakselerasi atau *Accelerated erosion* merupakan erosi alami yang mengalami percepatan akibat aktivitas antropogenik, yang berarti laju proses erosi telah melampaui laju proses pembentukan tanah (Utomo 1994).

Penentuan batas erosi yang diperbolehkan (Edp) sangat kompleks karena variasi kondisi tanah dan penggunaan lahan. Namun, prinsip dasarnya adalah bahwa Edp tidak boleh melampaui kecepatan pembentukan tanah (Banuwa 2013).

Erosi yang diizinkan merupakan ambang tertinggi kehilangan tanah yang diperkenankan guna mempertahankan kesuburan tanah. Penetapan Edp membutuhkan perhatian pada kedalaman tanah, karakter fisik tanah, penghindaran pembentukan alur, pengurangan kandungan organik, serta kehilangan unsur nutrisi. Berdasarkan Hammer (1981), angka Edp di Indonesia adalah sebagai berikut:

$$Edp = \frac{\text{kedalaman tanah ekuivalen}}{\text{kelestarian tanah}}$$

$$Edp = \frac{\text{kedalaman tanah} \times \text{faktor kedalaman} \times \text{BV tanah}}{\text{kelestarian tanah}}$$

2 Contoh : kedalaman tanah (pengukuran) 1250 mm, sub order : Udult, factor kedalaman 0,8, BV tanah 1,2 kg/dm³, dan kelestarian tanah yang diharapkan selama 400 tahun.

$$Edp = \frac{1250 \times 0,8 \times 1,2}{400} = 30 \text{ ton/ ha/ tahun}$$

1.2 Penyebab Erosi

Erosi, yakni penghalusan permukaan tanah, mencakup perusakan, pemindahan, serta pengendapan, yang utamanya diakibatkan oleh angin maupun air. Pengikisan oleh angin lebih sering terjadi di wilayah tandus seperti Afrika, Timur Tengah, serta Australia. Sementara itu, pengikisan oleh air dipicu oleh berbagai sumber air, termasuk curah hujan, aliran permukaan, dan badan air lainnya (Suripin 2002).

Air hujan dapat mempercepat penghancuran agregat tanah, sehingga pori – pori tanah akan tersumbat dan mengurangi kecepatan infiltrasi tanah. Saat penyerapan air oleh tanah menurun, air akan mengalir di atas permukaan tanah, membentuk aliran permukaan tanah atau limpasan. Limpasan ini memiliki energi untuk merusak dan memindahkan butiran tanah, yang pada akhirnya akan tertimbun di lokasi lain (Yuliarta 2002).

1.3 Macam Erosi

Menurut (Morgan 1986), Erosi dapat dibedakan berdasarkan bentuk erosi yaitu :

a. Erosi percikan (*splash erosion*)

Gaya geser dan tekanan pada permukaan tanah disebabkan oleh air hujan dan menimbulkan dispersi serta konsolidasi (Hardjowigeno 2010).

Air hujan memiliki dua jenis energi: energi potensial (E_p), yang terkait dengan posisi, dan energi kinetik (E_k), yang terkait

dengan gerak. Energi kinetik dipengaruhi oleh massa dan kecepatan benda (Hardiyatno and Cristiady 2006).

b. Erosi limpasan permukaan (*overland flow / surface runoff erosion*)

Kemampuan air mengikis tanah berbeda-beda tergantung ketebalan aliran air. Daya rusak limpasan dipengaruhi percepatan. Aliran lambat tidak menyebabkan erosi. Ketika kecepatan mencapai titik tertentu dan erosi terjadi, energi limpasan melebihi ketahanan tanah, yaitu ambang kecepatan (Hardiyatno and Cristiady 2006).

Laju aliran air dipengaruhi oleh beberapa parameter, yaitu kedalaman aliran, kekasaran permukaan, dan gradien kemiringan tanah.

c. Erosi alur (*rill erosion*)

Erosi alur terbentuk dari jarak tertentu ke arah lereng, dimana aliran permukaan terkumpul membentuk selokan kecil. Jarak alur satu ke yang lain mempengaruhi efektivitas alur dalam mengikis dan mengangkut tanah. Jika jarak antar alur sempit maka erosi alur akan efektif terjadi pada tanah (Utomo 1994).

d. Erosi selokan (*gully erosion*)

Erosi alur yang berkembang akan menimbulkan erosi selokan, tetapi sebenarnya proses terjadinya erosi selokan lebih kompleks daripada erosi alur. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa erosi selokan dapat terbentuk karena proses erosi permukaan (*surface flow*) (Utomo, 1994).

1.4 Faktor yang Mempengaruhi Erosi

Erosi air (E) terjadi lewat proses penghancuran/ penggerusan, pemindahan, dan penimbunan tanah. Ketiga proses tersebut

disebabkan oleh adanya erosivitas dan erodibilitas. Erosivitas adalah kemampuan potensi tanah, regolith atau material pelapukan lainnya untuk terkikis oleh hujan, angin, atau limpasan permukaan. Dalam arti lain erosivitas kapasitas kemungkinan curah hujan untuk memicu pengikisan. Kerentanan adalah daya tanah terhadap keberadaan kekuatan perusak dan pemindahan oleh udara atau cairan. Dengan kata lain erodibilitas adalah ketahanan tanah dalam menghadapi erosi (Utomo 1994).

E = r (Erosivitas) (Erodibilitas)

Erosivitas merupakan manifestasi hujan yang dipengaruhi adanya vegetasi dan kemiringan. Sedangkan erodibilitas dipengaruhi oleh sifat tanah (K) dan faktor – faktor yang memodifikasinya antara lain tanaman (C) dan pengelolaan tanah (P). Maka, rumus diatas menjadi :

$$E = f(H, T, K, V, M)$$

Dari rumus diatas maka jumlah tanah yang hilang (ton/ha) bisa ditetapkan dengan rumus dibawah ini :

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Dimana :

A : jumlah tanah yang hilang (ton/ha)

R : energi hujan

K : erodibilitas

L : Panjang lereng

S : kemiringan lereng

C : crop (tanaman)

P : pengelolaan tanah

a. Energi hujan (R)

Hujan diukur berdasarkan besar butirannya, kecepatan jatuh dan energi kinetiknya. Semakin tinggi curah hujan semakin besar erosi yang terjadi. Perhitungan indeks erosivitas (R) dapat dilaksanakan berlandaskan pada intensitas presipitasi hujan yang relatif homogen dan korelasi antara kuantitas curah hujan dengan tingkat erosi di berbagai lokasi. (Arsyad 2010).

b. Erodibilitas (K)

Aspek-aspek yang memengaruhi kerentanan tanah mencakup komposisi butiran tanah, kadar material organik, susunan tanah, serta kemampuan tanah menyerap air. Maka, dapat terbentuk persamaan dibawah ini :

$$100 K = 2,1 M^{1,14} (10^{-4})^{(12-a)} + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)$$

K : erodibilitas

M : ukuran partikel (% debu + % pasir halus)

A : kandungan bahan organik

B : kelas struktur tanah

C : kelas permeabilitas

c. Lereng (Kemiringan dan Panjang)

Bentuk lahan atau kemiringan lahan sangat mempengaruhi erosi dalam hal ini adalah energi yang menyebabkan erosi antara lain kemiringan (S) yang dinyatakan dalam satuan derajat atau persen, panjang lereng (L) dan bentuk lereng (Suganda, Rachman, and Sutono 2002).

Kecepatan dan volume limpasan dipengaruhi oleh kemiringan lereng. Artinya kian terjal suatu kemiringan maka kian tinggi kecepatan aliran permukaan karena persentase kemiringannya makin tinggi.

d. Crop (tanaman)

kapasitas tanaman dalam mempengaruhi tingkat pengikisan dapat ditinjau dari berbagai indikator, yaitu: (1) keberadaan penahanan curahan hujan oleh daun-daunan, (2) dampaknya terhadap arus permukaan, (3) pengaruhnya terhadap sifat-sifat fisik tanah, serta (4) peningkatan kecepatan kehilangan cairan melalui mekanisme penguapan tanaman. (Sulkadri, Ibrahim, and Robbo 2022).

Keberhasilan tanaman dalam menekan tingkat pengikisan dipengaruhi oleh: (1) ketinggian serta kesinambungan tajuk dedaunan, (2) hasil pembentukan materi organik, (3) pola jaringan akar, dan (4) kerapatan tumbuhannya (Yuliarta 2002).

Tinggi tanaman sangat menentukan kondisi air hujan yang jatuh melalui tajuk daunnya. Keberadaan pohon memungkinkan adanya pengumpulan air hujan sehingga membentuk butir air hujan yang lebih besar sehingga erosivitas yang terjadi akan lebih besar. Jika permukaan lahannya bersih maka butir hujan yang terkumpul akan meningkatkan erosi yang terjadi (Sulkadri et al. 2022).

Semakin padat tanaman pada suatu lahan menyebabkan intersepsi hujan yang semakin besar. Maka, dapat dimungkinkan penurunan terjadinya erosi.

Sistem perakaran yang lebar dan rapat mendukung pembentukan gumpalan tanah serta menjaga kelembaban air tanah, sehingga dapat menekan erosi. Akar tanaman, terutama yang berakar serabut, serta sisa tanaman yang melapuk, meningkatkan kestabilan tanah, menjadikannya lebih tahan terhadap air hujan dan limpasan permukaan.

Tanaman penutup tanah efektif mengurangi erosi. Tanaman penutup tanah digolongkan menjadi: (1) tanaman penutup tanah rendah, (2) tanaman penutup tanah sedang (semak), dan (3) tanaman penutup tanah tinggi (Morgan 1979).

Pemanfaatan tanaman pelindung tanah pendek mencakup: (1) penanaman lebat dalam jalur, (2) sebagai pelapis permukaan lahan perkebunan, dan (3) untuk memperkokoh lereng, dinding tanah, serta alur air.

Pemanfaatan tanaman pelindung tanah berukuran sedang mencakup: (1) penanaman terstruktur di antara deretan tanaman utama, (2) sebagai pembatas dalam jalur, serta (3) sebagai sumber material organik di luar tanaman pokok. Pemanfaatan vegetasi pelindung tanah berukuran tinggi mencakup: (1) sebagai tumbuhan pelindung, serta (2) untuk penghijauan kembali..

Salah satu contoh tanaman penutup tanah rendah meliputi *Centrosema* sp., yang umum di perkebunan karet, serta tanaman *Mimosa invisa*, legum yang cocok untuk tanah miskin hara. Bebandotan dan rumput gajah juga dimanfaatkan untuk menjaga lereng dan jalur air.

Tanaman penutup tanah sedang mencakup **rumput telean** dan *Plotaralia* sp. sebagai tanaman pagar, dan juga tanaman *Clibadium surrinamense* untuk pertanaman pagar.

Tanaman penutup tanah tinggi seperti lamtoro dan dadap kerap dimanfaatkan sebagai tumbuhan peneduh di lahan kopi.

e. Pengolahan tanah (P)

Manipulasi mekanis terhadap tanah dengan tujuan menciptakan tanaman yang cocok untuk pertumbuhan tanaman disebut

dengan pengolahan tanah. Pengolahan tanah dapat membawa kerugian antara lain memperbesar timbulnya erosi karena pengolahan tanah mampu mempercepat kerusakan tanah. Kerusakan tanah dapat diperkecil dengan : tanah diolah sepenuhnya, pengolahan tanah dapat dilakukan saat pengolahan air yang tepat, pengolahan tanah dilakukan menurut atau sejajar garis tinggi (contour) dan pengolahan tanah dengan pemberian mulsa (Suripin 2002).

- 1) Pengolahan tanah secara minimum atau tanpa olah tanah dapat memperkecil tingkat kerusakan tanah dibandingkan pengolahan tanah maksimum menggunakan alat berat.
- 2) Pengolahan tanah yang dilakukan pada saat kandungan air kurang (kering) akan memberikan hasil olahan tanah yang kurang baik dan tanah menjadi peka terhadap erosi.
- 3) Pengolahan tanah mengikuti jalur atau gelutan dibuat tegak dengan lereng atau sejajar dengan garis tinggi untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan. Cara ini akan lebih optimal apabila barisan tanamannya juga dibuat sejajar garis tinggi.
- 4) Pemberian mulsa pada permukaan tanah secara tidak langsung mampu mengurangi energi pukulan oleh air hujan, selain itu mulsa mampu memperkecil evaporasi air dan tanah serta memperkecil fluktuasi temperatur tanah.

II. KONSERVASI

Kelestarian sumber daya alam harus terjaga secara berkelanjutan dan penggunaan tanah harus disesuaikan dengan kemampuannya. Pengusahaan suatu tanah untuk produksi tanaman dapat menimbulkan kerusakan karena pengangkutan

hara oleh tanaman dan erosi. Tingkat kerusakan satu tanah dengan tanah yang lainnya tentu saja berbeda. Oleh karena itu, tanah harus diperlakukan dengan syarat yang diperlukan agar tanah tidak cepat rusak dan dapat lestari dalam jangka waktu yang lama. Untuk itu diperlukan suatu tindakan konservasi tanah dan air yang artinya berupaya untuk menjaga dan melindungi tanah dan air agar tidak musnah dan rusak, dalam mendukung kehidupan yang berkelanjutan (Suganda et al. 2002).

Konservasi tanah dan air bertujuan : (1) mencegah degradasi lahan, (2) menghindari hilangnya lahan produktif, (3) meningkatkan produktivitas pertanian, (4) menurunkan laju erosi, (5) meningkatkan partisipasi petani dalam melestarikan sumber daya tanah dan air, (6) mencegah banjir, (7) mengatur waktu aliran air agar tidak terjadi banjir, (8) menjaga ketersediaan air saat musim kemarau (Arsyad 2010).

Secara fundamental, upaya konservasi tanah dan air diimplementasikan melalui tiga strategi utama, yaitu: (1) reduksi besaran energi destruktif (presipitasi hujan dan aliran permukaan) agar tidak menyebabkan degradasi tanah, (2) peningkatan resistensi agregat tanah terhadap dampak presipitasi hujan dan erosi oleh aliran permukaan, dan (3) optimasi sistem pelindung tanah.

Magnitude energi destruktif dapat direduksi melalui beberapa tindakan, yaitu: 1) proteksi massa tanah dari dampak langsung presipitasi hujan atau erosi oleh aliran permukaan, 2) peningkatan kapasitas infiltrasi tanah, dan 3) peningkatan kekasaran permukaan tanah (Utomo 1994). Implementasi konservasi tanah dan air diklasifikasikan berdasarkan tujuan konservasi tanah dan air, yaitu: 1) di wilayah hulu dan tengah

bertujuan untuk menghasilkan produktivitas lahan pertanian dan hutan yang optimal dalam jangka waktu yang panjang, dan 2) di wilayah hilir dan tengah, bertujuan untuk mengendalikan banjir dan sedimentasi pada sungai serta infrastruktur yang dibangun di sungai tersebut.

Metode konservasi tanah dan air dibagi menjadi 3 macam yaitu :

1) Teknik sipil – mekanik

Maksud dari konservasi sipil mekanik : 1) memperkecil laju limpasan permukaan dengan hasil akhir berkurangnya daya rusak aliran permukaan, 2) mempersiapkan tempat penampungan limpasan permukaan untuk dialirkan melalui suatu bangunan atau saluran sehingga tanah tidak menjadi rusak (Sukartaatmadja 2004). Konservasi sipil – mekanik dapat dilaksanakan melalui beberapa bangunan pengendali erosi seperti :

a) Saluran pemisah

Fungsi dari pembuatan saluran pemisah supaya aliran air permukaan dari area atas tidak mengalir ke kawasan pembangunan atau lahan dibawahnya.

b) Teras

Konstruksi teras bertujuan untuk mereduksi panjang dan gradien kemiringan lereng, sehingga aliran permukaan yang terjadi dapat diminimalkan, selain memberikan waktu atau peluang bagi air untuk melakukan infiltrasi (penyerapan ke dalam tanah). Bahkan, terdapat teras yang secara khusus dirancang untuk memungkinkan tanah menyimpan air. Menurut Utomo (1984), teras berdasarkan

bentuk dan fungsinya diklasifikasikan menjadi 3 macam, yaitu :

1. Teras saluran

Teras ini dikonstruksi untuk mengumpulkan air dari aliran permukaan ke dalam saluran yang telah disiapkan dan mendistribusikannya ke saluran induk (jalan air), sehingga meminimalisasi risiko erosi. Teras ini dibuat dengan memotong kontur lereng, melalui pembangunan tanggul yang dilengkapi dengan saluran di bagian atasnya.

2. Teras bangku atau teras tangga

Dibangun untuk mengurangi panjang lereng. Pada teras bangku masih ada kemungkinan aliran permukaan mengalir melalui permukaan tanah dengan kekuatan yang tidak merusak. Teras bangku dibuat dengan memotong lereng dan meratakan tanah dibagian bawahnya sehingga terbentuk seperti bangku atau tangga. Teras bangku dapat digunakan pada lahan dengan kelerengan 20 – 30% (Arsyad 2010).

3. Teras irigasi atau perairan

Teras irigasi adalah salah satu teknik konservasi tanah dan air yang digunakan pada lahan miring untuk mengendalikan erosi dan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Teras ini dibuat dalam bentuk tangga atau undakan yang mengikuti kontur lahan, sehingga aliran air dapat diperlambat dan diserap lebih baik oleh tanah.

Di Indonesia dikenal juga istilah teras datar, teras kredit dan teras gulutan.

1) Teras datar

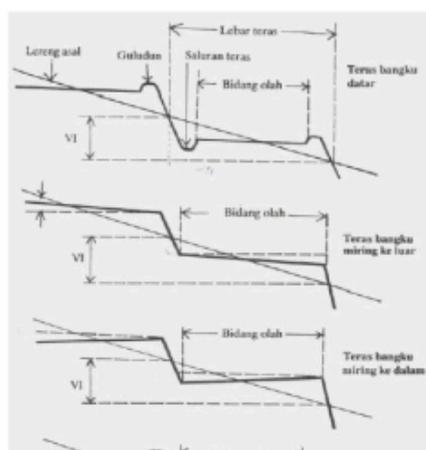
Merupakan bangunan konservasi tanah berupa tanggul yang dibangun sejajar kontur dengan kelerengan lahan $<3\%$ dan dilengkapi saluran atas dan bawah tanggul (Yuliarta, 2002). Teras datar sangat efektif dalam konservasi air di daerah yang beriklim agak kering pada kemiringan lereng 2% yang berfungsi untuk menahan dan menyerap air (Arsyad 2010). Sedangkan tujuan pembuatan teras menurut Sukartaatmadja (2004) adalah untuk pembahasan tanah dan memperbaiki pengaliran air. Sehingga pembuatan selokan – selokannya harus menurut garis kontur.

2) Teras kredit

Teras ini terbentuk secara bertahap akibat elemen-elemen tanah yang tererosi terakumulasi oleh barisan tanaman yang ditanam secara rapat, seperti tanaman pagar atau strip rumput yang ditanam sejajar kontur. Teras ini umumnya dikonstruksi pada area dengan gradien kemiringan antara 3 hingga 10% .

3) Teras individu

Teras ini cocok untuk kawasan budidaya tumbuhan kebun dengan hujan yang sedikit dan pelapisan tanah yang memadai baik yang mempunyai kemiringan lereng $30-50\%$. Dikatakan sebagai teras individu karena pembuatan teras ini dilaksanakan setiap tanaman (Sukartaatmadja, 2004).



Gambar 1. Bentuk teras

c) Jalan air

Fungsi jalan air adalah mencegah kerusakan tanah akibat aliran permukaan. Jalan air dibangun mengikuti lereng untuk mengalirkan air limpasan dari teras, saluran diversifikasi, dan sebagainya.

d) Bangunan terjunan dan penghambat

Pada lereng yang curam sebaiknya dibangun bangunan terjunan untuk mengurangi resiko kerusakan pada dasar jalan air.

e) Rorak

Tujuan utama dibangun rorak adalah untuk menangkap air limpasan permukaan. Pembuatan rorak memanjang searah garis tinggi dan rorak digunakan pada area perkebunan.

2) Vegetasi

Konservasi vegetasi adalah upaya perlindungan, pemulihan, dan pengelolaan tanaman serta ekosistemnya untuk mencegah degradasi lingkungan dan mempertahankan keseimbangan ekosistem. Konservasi ini bertujuan untuk menjaga keanekaragaman hayati, mengurangi erosi tanah, dan meningkatkan kualitas lingkungan. Manfaat konservasi vegetatif ialah : 1) Mengurangi erosi, 2) Menjaga kesuburan tanah, 3) Menjaga penutupan tanah, 4) Menambah hara bagi tanaman, dan 5) Menghasilkan hijauan pakan ternak. Metode

konservasi vegetatif yang dapat dilakukan antara lain: 1) Pertanaman lorong, 2) Pertanaman strip (Strip rumput), 3) Tanaman penutup tanah, 4) Pergiliran tanaman (Tumpang sari, Tumpang gilir), 5) Penghijauan / Reboisasi, dan 6) Penanaman secara kontur (Hardiyatno and Cristiady 2006).

3) Pemakaian bahan kimia

Konservasi menggunakan bahan kimia adalah metode perlindungan dan perawatan lingkungan dengan memanfaatkan senyawa kimia tertentu untuk menjaga kualitas tanah, air, dan tanaman. Metode ini sering digunakan dalam bidang pertanian, kehutanan, dan pengelolaan lingkungan untuk mengurangi erosi, meningkatkan kesuburan tanah, serta mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Tujuan konservasi dengan bahan kimia antara lain : 1) mencegah degradasi tanah dengan memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, 2) mengurangi erosi dengan bahan kimia pengikat tanah, 3) meningkatkan kesuburan tanah dengan pupuk sintesis atau biokimia, 4) mengendalikan hama dan penyakit tanaman untuk melindungi ekosistem pertanian, 5) menjernihkan air dengan bahan kimia yang mengendapkan polutan (Banuwa 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Banuwa, I. S. 2013. *Erosi*. Jakarta: Penerbit Kencana Prenanda Media Group.
- Hammer, W. I. 1981. *Second Soil Conservation Consultant Report : AGOF/INS/78/006. Tech. Note NO. 10*. Bogor.
- Hardiyatno, and H. Cristiady. 2006. *Penanganan Tanah Longsor Dan Erosi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Presindo.
- Morgan. 1979. *Soil Erosion Conservation*. New York: Logman.
- Morgan, R. P. C. 1986. *Soil Erosion and Conservation (Second Edition)*. Malaysia: Longman Group UK.
- Suganda, A. A., Rachman, and Sutono. 2002. *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor: Balittanah, Litbang, Departemen Pertanian.
- Sukartaatmadja. 2004. *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Sulkadri, Bakhtiar Ibrahim, and Anwar Robbo. 2022. "Evaluation of Cocoa Plant Land Suitability (*Theobroma Cacao* L) in District Aralle Mamasa Regency West Sulawesi Province." *Jurnal AGrotekMAS* 3(2).
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Utomo, Wani Hadi. 1994. *Erosi Dan Konservasi Tanah*. Malang: IKIP Malang.
- Yuliarta. 2002. *Teknologi Budidaya Pada Sistem Usahatani Konservasi*. Jakarta: Grafindo.

BIODATA PENULIS



Retno Sulistiyowati, S.P., M.P.
Dosen Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Panca Marga

Penulis lahir di Kota Kediri tahun 1975. Menyelesaikan Pendidikan Sarjana dari Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur (1993 – 1998) dan Magister Pertanian dari Universitas Jember (2002 – 2005). Profesi penulis sebagai dosen tetap Fakultas Pertanian Universitas Panca Marga mulai tahun 2002 hingga sekarang. Mengampu beberapa mata kuliah seperti Hortikultura, Dasar Ilmu Tanah, Konservasi Tanah & Air, Kesuburan & Kesehatan Tanah, Biopestisida dan Pengelolaan Perubahan Iklim.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
retnosulistiyowati2675@gmail.com

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.slideshare.net Internet Source	3%
2	repository.ub.ac.id Internet Source	2%
3	adoc.pub Internet Source	2%
4	docplayer.info Internet Source	2%
5	jurnal.upnyk.ac.id Internet Source	1%
6	andiariewijakusuma.blogspot.com Internet Source	1%
7	goodwisdoms.blogspot.com Internet Source	1%
8	bwn123.wordpress.com Internet Source	1%
9	123dok.com Internet Source	1%
10	text-id.123dok.com Internet Source	1%

11	bebasbanjir2025.wordpress.com Internet Source	<1 %
12	erepo.unud.ac.id Internet Source	<1 %
13	Sri Sarminah, Uli Artha Gultom, Syamad Ramayana. "ESTIMASI ERODIBILITAS TANAH DAN IDENTIFIKASI JENIS EROSI DI WILAYAH PASCA TAMBANG BATUBARA", Agrifor, 2022 Publication	<1 %
14	perpustakaan.ukitoraja.ac.id Internet Source	<1 %
15	rizka-agroteknologi.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	es.scribd.com Internet Source	<1 %
17	tatisembilan.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	digilib.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
19	id.scribd.com Internet Source	<1 %
20	vetiverindonesia.wordpress.com Internet Source	<1 %
21	ejournals.umma.ac.id Internet Source	<1 %

ejournal2.pnp.ac.id

22

Internet Source

<1 %

23

widerfuture.wordpress.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On