



## VOL 21, NO 3 (2021)

### DAFTAR ISI (TABLE OF CONTENTS)

#### LAJU INFILTRASI PADA AREAL PERTANAMAN WORTEL DI WILAYAH RURUKAN KECAMATAN TOMOHON TIMUR KOTA TOMOHON

Jery D. Derek, Jailani Husain, Jeanne E. Lengkong, Yani E.B. Kamagi

p:1-5; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36649/34086>

#### KAJIAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM DAN C-ORGANIK PADA TANAH BERPASIR

#### PERTANAMAN KELAPA DESA RANOKETANG ATAS

Sriwanti Punuindoong, Meldi T.M. Sinolungan, Jenny J. Rondonuwu

p:6-11; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36670/34103>

#### PENGARUH MULSA BATANG JAGUNG DAN STRIP RUMPUT TERHADAP EROSI TANAH PADA LAHAN KERING

Marsan S.B. Daromes, Jody M. Mawara, Meldi T.M. Sinolungan

p:12-17; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36688/34116>

#### KAJIAN SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN BERLERENG TANAMAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum L*) DI SALURANG KECAMATAN TABUKAN SELATAN TENGAH

Ayu Nathalia Sandil, Maria Montolalu, Rafli I, Kawulusan

p:18-23; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36687/34115>

#### KAJIAN PERSEBARAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO

Michelle Valerie Rumagit, Jooudie N. Luntungan, Diane D. Pioh

p:24-28 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/38766/35302>

#### ANALISIS KADAR HARA NITROGEN TOTAL PADA TANAH SAWAH DI TAPADAKA KECAMATAN DUMOGA TENGGARA KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW

Santi Meyta Sari, Wiesje J.N. Kumolontang, Verry R.Ch. Warouw

p:29-33 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/38762/35300>

#### KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO N, P, K, SERTA KUALITAS AIR DI BENDUNGAN ALALE, LOMAYA, DAN ALOPOHU

Deddy H.N. Imran, Nurmi Nurmi, Fitriah S. Jamin, Muhammad A. Azis

p:34-39 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/38763/35301>

Edisi: November 2021



# VOL 21, NO 3 (2021)

## KATA PENGANTAR (*INTRODUCTION*)

Puji syukur bagi Allah yang maha esa, setelah sekian lama jurnal Soil Environmental ini mati-suri dari penerbitan cetaknya, saat ini jurnal SE dapat diaktifkan kembali dengan edisi *online* yang merupakan bagian dari e-jurnal UNSRAT. Jurnal ini menjadi sarana penyebarluasan informasi penelitian dan ulasan ilmiah dari pegiat-pegawai ilmu tanah di Kawasan Timur Indonesia.

Jurnal Soil Environmental edisi *online* terbit tiga kali setahun pada bulan Maret, Juli dan November, dengan jumlah artikel ilmiah berkisar antara 5-7 artikel berbahasa Indonesia, yang akan juga memuat artikel berbahasa Inggris. Edisi November 2021 ini terdiri dari enam artikel sumbangan dari civitas akademika Program Studi Ilmu Tanah UNSRAT dan satu artikel sumbangan civitas akademika Program Studi Agroteknologi UNG, sebagai berikut:

**LAJU INFILTRASI PADA AREAL PERTANAMAN WORTEL DI WILAYAH RURUKAN KECAMATAN TOMOHON TIMUR KOTA TOMOHON**  
Jery D. Derek, Jailani Husain, Jeanne E. Lengkong, Yani E.B. Kamagi

p:1-5; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36649/34086>

**KAJIAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM DAN C-ORGANIK PADA TANAH BERPASIR PERTANAMAN KELAPA DESA RANOKETANG ATAS**  
Sriwenty Punuindoong, Meldi T.M. Sinolungan, Jenny J. Rondonuwu

p:6-11; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36670/34103>

**PENGARUH MULSA BATANG JAGUNG DAN STRIP RUMPUT TERHADAP EROSI TANAH PADA LAHAN KERING**

Marsan S.B. Daromes, Jody M. Mawara, Meldi T.M. Sinolungan

p:12-17; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36688/34116>

**KAJIAN SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN BERLERENG TANAMAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L) DI SALURANG KECAMATAN TABUKAN SELATAN TENGAH**

Ayu Nathalia Sandil, Maria Montolalu, Rafli I. Kawulusan

p:18-23; <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/36687/34115>

**KAJIAN PERSEBARAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO**

Michelle Valerie Rumagit, Jooudie N. Luntungan, Diane D. Pioh

p:24-28 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/38766/35302>

**ANALISIS KADAR HARA NITROGEN TOTAL PADA TANAH SAWAH DI TAPADAKA KECAMATAN DUMOGA TENGGARA KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW**

Santi Meyta Sari, Wiesje J.N. Kumolontang, Verry R.Ch. Warouw

p:29-33 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/38762/35300>

**KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO N, P, K, SERTA KUALITAS AIR DI BENDUNGAN ALALE, LOMAYA, DAN ALOPOHU**

Deddy H.N. Imran, Nurmi Nurmi, Fitriah S. Jamin, Muhammad A. Azis

p:34-39 <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/soilenvironmental/article/view/38763/35301>

Akhir kata, selamat membaca artikel-artikel dalam Jurnal Soil Environmental edisi *online* ini, dengan harapan dapat dijadikan acuan rekomendasi bagi parapihak dalam mengembangkan dan implementasi Tridarma Ilmu Tanah.



Redaksi,  
Jooudie N. Luntungan  
Joko Purbopuspito  
Wiesje J.N. Kumolontang



## LAJU INFILTRASI PADA AREAL PERTANAMAN WORTEL DI WILAYAH RURUKAN KECAMATAN TOMOHON TIMUR KOTA TOMOHON

Jery D. Derek<sup>1)</sup>, Jailani Husain<sup>2)</sup>, Jeanne Lengkong<sup>2)</sup>, Yani E.B. Kamagi<sup>2)</sup>

e-mail: jeryderek12@gmail.com

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

**INFILTRATION RATE IN SOIL OF CARROT FARMING AREA AT RURUKAN, TOMOHON TIMUR DISTRICT, TOMOHON**

---

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

infiltration rate  
laju Infiltrasi  
carrot plantation area  
areal pertanaman wortel  
Rurukan area  
wilayah Rurukan.

---

### A B S T R A C T

*This study aims to determine the rate of infiltration in the carrot plantation of Rurukan area of Tomohon City. Infiltration rate measurement was carried out in the field of carrot plantation areas, which were treated with mulch (with code: BM), without mulch (BT) and untreated soil (B0) using the Guelph permeameter. Observations were made twice, namely at the beginning period of planting (35 DAP), and the period of before harvest (103). Results showed that the highest infiltration rate occurred in the first observation (35 DAP) by the treatment of using mulch (BM) which was 301.2 cm/hour, and the lowest rate was at the treatment of without using mulch (BT) and the control, or without treatment (B0) which was 226.2 cm/hour. For the second observation (103 DAP), the highest infiltration rate occurred in the treatment of without using mulch (BT) which was 226.2 cm/hour and the lowest in the treatment of using mulch (BM) which was 180.6 cm/hour. More increase the period of time, more decrease the infiltration rate until it becomes constant.*

---

### I. PENDAHULUAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu daerah yang berada di kawasan Indonesia bagian Timur yang memiliki areal dataran tinggi yang cukup luas yang ditanami dengan tanaman hortikultura. Salah satu wilayah yang dimaksud adalah wilayah Rurukan. Wilayah ini terletak di dataran tinggi yang didominasi oleh tanah ordo Andisols yang terbentuk dari bahan vulkan. Tanah ini berwarna hitam sampai coklat sangat tua dan tebal, tekstur lempung berpasir hingga pasir, banyak mengandung gelas vulkan, drainase baik, permeabilitas agak cepat (Suparto, dkk., 1995). Di wilayah ini banyak diusahakan tanaman sayuran diantaranya yaitu tanaman wortel.

Tanaman wortel adalah tanaman dataran tinggi yang menghasilkan umbi di dalam tanah. Dalam proses kultivasinya kondisi tanah untuk tanaman wortel harus dibuat gembur melalui pengolahan tanah baik secara manual dengan cangkul ataupun menggunakan mesin pertanian. Ogban dkk (2008) mengemukakan bahwa setiap tindakan pengolahan tanah akan mempengaruhi

sifat-sifat tanah khususnya sifat fisik tanah yang berhubungan dengan infiltrasi. Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Infiltrasi menjadi salah satu sumber kelembaban tanah untuk memasok kebutuhan air guna keperluan tanaman. Besarnya laju infiltrasi dipengaruhi oleh hal-hal antara lain, jenis permukaan tanah, cara pengolahan lahan, kepadatan tanah dan sifat serta jenis tanaman.

Pengukuran laju infiltrasi di lapangan, dimaksudkan untuk mengetahui berapa kecepatan dan besaran masuknya atau meresapnya air secara vertikal ke dalam tubuh tanah. Dengan mengamati atau menguji sifat ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang kebutuhan air irigasi yang diperlukan bagi suatu jenis tanah untuk tanaman tertentu pada suatu saat. Data laju infiltrasi ini juga dapat digunakan untuk menduga kapan suatu aliran permukaan akan terjadi bila suatu jenis tanah telah menerima sejumlah air tertentu baik melalui curah hujan ataupun irigasi dari suatu tandon air di permukaan tanah.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui laju infiltrasi pada areal pertanaman wortel dengan sistem penanaman menggunakan mulsa dan tanpa mulsa di wilayah Rurukan Kota Tomohon, dan mengetahui apakah ada perbedaan laju infiltrasi pada areal pertanaman wortel dengan umur tanaman wortel yang berbeda.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian tanaman wortel di Wilayah Rurukan Kota Tomohon dan Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Penelitian ini dimulai pada bulan Juli 2019 sampai September 2019.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kamera, stopwatch, bor tanah, pisau, ember, mistar, alat tulis dan *Guelph Permeameter*. Bahan yang digunakan yaitu air.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah infiltrasi. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran laju infiltrasi pada bedengan tanaman wortel yang sudah ada di lapangan sesuai penelitian Kamagi, dkk (2019).

Adapun perlakuan bedengan tanaman wortel di lapangan adalah:

- 1) BM = Tanah yang diolah + pupuk kompos + menggunakan mulsa.
- 2) BT = Tanah yang diolah + pupuk kompos + tanpa menggunakan mulsa.
- 3) BO = Tanah tidak diolah + tidak menggunakan pupuk kompos + tidak menggunakan mulsa.

Pengamatan dilakukan dua kali yaitu pada awal tanam (35 HST) dan pada saat tanaman akan dipanen (103 HST). Pengamatan laju infiltrasi diulang dua kali untuk perlakuan BM dan BT sedangkan perlakuan BO hanya diulang satu kali.

Langkah-langkah pengukuran laju infiltrasi di lapangan adalah sebagai berikut :

- 1) Meletakkan *Guelph Permeameter* tegak tepat di atas lubang pengukuran.
- 2) Menyetel inlet udara tabung reservoir untuk menentukan tinggi genangan.
- 3) Membaca dan mencatat selisih perubahan tinggi permukaan air pada tabung reservoir hingga keadaan konstan. Cara ini kemudian dilakukan pada titik pengukuran berikutnya.
- 4) Pengukuran kedua sebagai ulangan dilakukan pada bedengan perlakuan BM dan BT.
- 5) Pengukuran kedua dengan waktu berbeda dilakukan pada lubang bekas pengukuran pertama dengan prosedur seperti pada nomor 2 sampai nomor 5.
- 6) Pada setiap lubang pengamatan diamati tekstur dan struktur tanah.
- 7) Analisis Data.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer hasil pengukuran infiltrasi lapangan. Untuk penentuan laju infiltrasi menggunakan rumus :

$$I = \frac{Q}{A} \quad (1)$$

dimana :

I = laju infiltrasi ( $m.s^{-1}$ )

Q = volume air yang masuk ke dalam tanah ( $m^3.s^{-1}$ )

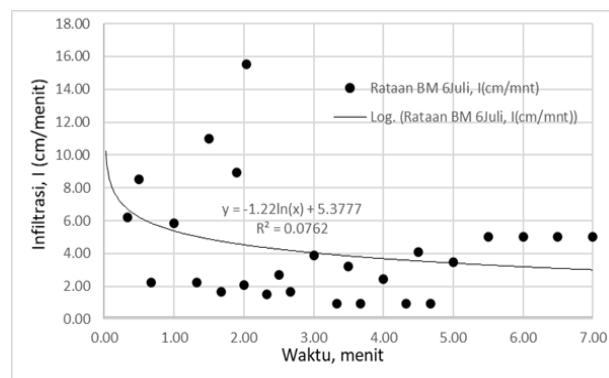
A = luas penampang bor tanah ( $m^2$ )

Tabel 1 Klasifikasi Laju Infiltrasi (Uhland and O'Neal, 1951).

Kriteria	Laju Infiltrasi (cm/jam)
Sangat cepat	> 25,4
Cepat	12,7 – 25,4
Agak cepat	6,3 – 12,7
Sedang	2,0 – 6,3
Agak lambat	0,5 – 2,0
Lambat	0,1 – 0,5
Sangat lambat	< 0,1

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan laju infiltrasi pada dua waktu yang berbeda disajikan seperti pada Gambar 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan pada Tabel 2.



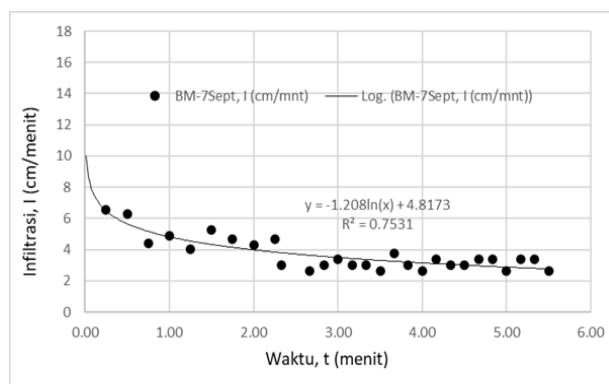
Gambar 1 Laju Infiltrasi Pada Awal Tanam (35 HST) dengan Perlakuan Menggunakan Mulsa (BM).

Gambar 1 menunjukkan laju infiltrasi pada awal tanam (35 HST) dengan perlakuan menggunakan mulsa (BM). Pada awal pengukuran laju infiltrasi sangat cepat, karena adanya perlakuan pada tanah dan kondisi tanah dalam keadaan tidak jenuh air sehingga kecepatan air masuk ke dalam tanah sangat cepat (seperti terlihat pada gambar). Semakin bertambahnya waktu terlihat bahwa laju infiltrasi tanah semakin menurun. Beberapa faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi dalam tanah adalah kegemburan tanah, tekstur tanah dan kandungan lengas tanah. Menurut Utaya (2008) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi secara umum yaitu tekstur tanah, jenis vegetasi, aktivitas biologi, kedalaman air tanah, kelembaban tanah, dan permeabilitas tanah. Oleh Aripin, dkk (2015) menyatakan bahwa perlakuan sistem olah tanah berpengaruh terhadap infiltrasi tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian Adhisaputra (2012), yang

menyatakan bahwa campur tangan manusia dalam penerapan sistem olah tanah sangat mempengaruhi kumulatif laju infiltrasi sehingga dapat diartikan bahwa pengolahan tanah dapat meningkatkan kumulatif laju infiltrasi.

Tabel 2 Klasifikasi Laju Infiltrasi Pada Awal Tanam (35 HST) dan Pada Saat Tanaman Akan Panen (103 HST) pada Perlakuan BM, BT dan BO.

No	Perlakuan	Laju Infiltrasi (cm/jam)			
		35 HST	Klasifikasi	103 HST	Klasifikasi
1	BM = Tanah yang diolah + pupuk kompos + menggunakan mulsa	301,2	Sangat cepat	180,6	sangat cepat
2	BT = Tanah yang diolah + pupuk kompos + tanpa menggunakan mulsa	226,2	Sangat cepat	226,2	sangat cepat
3	BO = Tanah tidak diolah + tidak menggunakan pupuk kompos + tidak menggunakan mulsa	226,2	Sangat cepat	211,2	sangat cepat



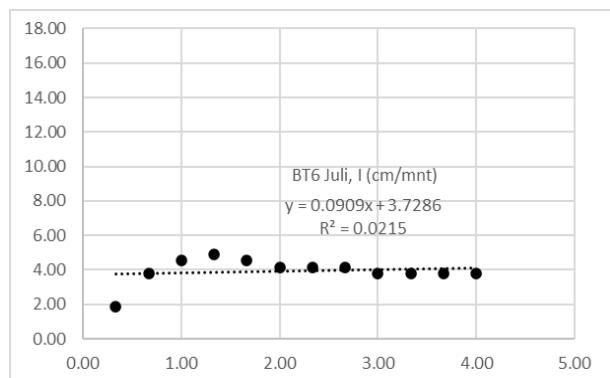
Gambar 2 Laju Infiltrasi Pada Saat Tanaman Akan Panen (103 HST) dengan Perlakuan Menggunakan Mulsa (BM).

Gambar 2 menunjukkan laju infiltrasi air pada tanah pada saat tanaman akan panen 103 HST dengan perlakuan menggunakan mulsa (BM). Pada gambar di atas dapat dilihat laju infiltrasi pada awal pengukuran saat tanaman akan panen (103 HST) mula-mula agak cepat, sampai pada waktu tertentu laju infiltrasi semakin menurun. Menurut Wibowo (2010), pengaruh waktu terhadap infiltrasi besar sekali makin lama waktu, maka makin kecil laju infiltrasi. Hal ini disebabkan karena tanah makin jenuh dan sebagian rongga tanah sudah terisi oleh tanah-tanah yang lembut, sehingga air makin kurang ruang geraknya.

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari titik-titik pengamatan di atas terlihat adanya pengaruh waktu terhadap infiltrasi. Semakin lama waktu pengukuran maka laju infiltrasi semakin menurun hingga keadaan menjadi konstan.

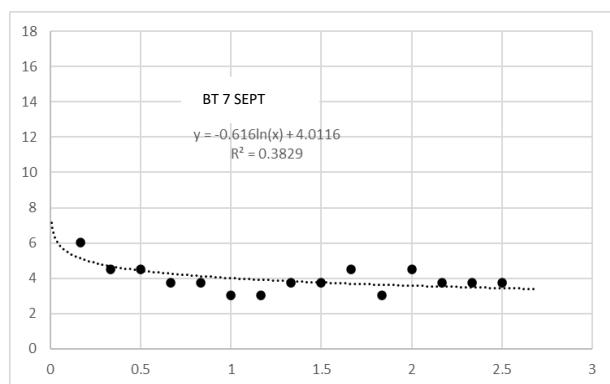
Gambar 3 menunjukkan laju infiltrasi air pada awal tanam dengan perlakuan tanpa menggunakan mulsa (BT). Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa dari 12 titik nilai pengamatan, laju infiltrasi dari rendah kemudian dengan adanya perubahan waktu laju

infiltrasi agak naik dan sampai keadaan mendatar (konstan).



Gambar 3 Laju Infiltrasi Pada Awal Tanam (35 HST) dengan Perlakuan Tanpa Menggunakan Mulsa (BT).

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi adalah penggunaan mulsa. Penggunaan mulsa plastik pada lahan pertanian wortel dimaksudkan untuk menekan proses pemasukan tanah kembali oleh air hujan, mempertahankan kelembaban tanah, menekan pertumbuhan gulma dan erosi tanah. Jika terjadi pemasukan tanah maka air sulit disimpan dan ketersediaannya terbatas dalam tanah, sehingga menyebabkan terhambatnya pernapasan akar dan penyerapan air serta mengakibatkan proses infiltrasi terganggu (Hakim, dkk., 1986). Wahjunie, dkk (2012), tanah yang tidak diberi mulsa mempunyai kemampuan dalam meresapkan/menginfiltrasi air lebih lambat daripada tanah yang diberi mulsa. Pada tanah yang tidak diberi mulsa, pukulan air yang jatuh ke permukaan tanah akan menghancurkan agregat dan partikel-partikel tanah yang selanjutnya menutupi pori-pori di permukaan tanah.

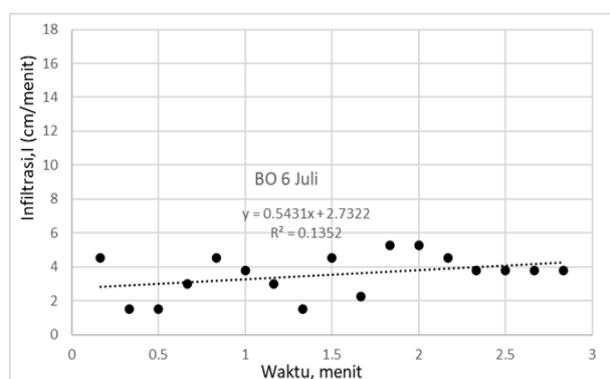


Gambar 4 Laju Infiltrasi Pada Saat Tanaman Akan Panen (103 HST) dengan Perlakuan Tanpa Menggunakan Mulsa (BT).

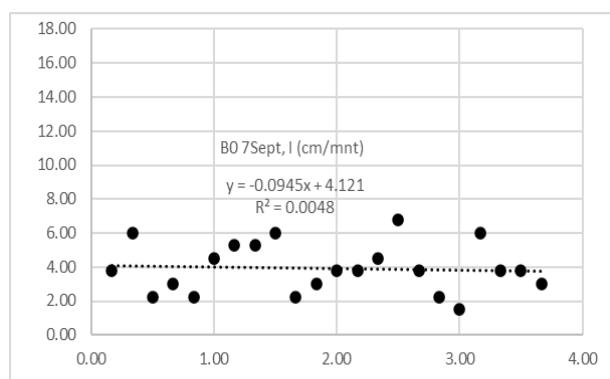
Gambar 4 menunjukkan laju infiltrasi air pada tanah dengan perlakuan tanpa menggunakan mulsa pada saat tanaman akan panen (103 HST). Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa laju infiltrasi pada awal pengukuran agak cepat dengan adanya perubahan

waktu laju infiltrasi semakin menurun. Tekstur dan struktur tanah sangat berpengaruh terhadap pencapaian laju infiltrasi pada tanah. Menurut (Hillel, 1998), kemampuan infiltrasi tanah dan keragamannya terhadap waktu pencapaian laju infiltrasi minimum tergantung pada kadar air awal dan tekanan, serta pada tekstur, struktur, dan keseragaman profil tanah. Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa waktu juga berpengaruh terhadap laju infiltrasi tanah. Semakin bertambahnya waktu laju infiltrasi semakin menurun.

Gambar 5 menunjukkan laju infiltrasi pada tanah tanpa perlakuan (B0) pada awal tanam (35 HST). Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa laju infiltrasi yang awalnya rendah dengan bertambahnya waktu laju infiltrasi semakin tinggi. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi tanah yaitu pori-pori tanah. Pori-pori makro tanah yang awalnya diisi oleh udara, ketika terjadi tekanan oleh air yang ada di dalam pori mikro dan udara yang ada di dalam pori makro keluar menyebabkan air langsung masuk dengan cepat ke dalam pori makro sehingga menyebabkan laju infiltrasi naik (tinggi). Menurut Suripin (2004) bahwa kapasitas infiltrasi tanah juga dapat menurun akibat proses pemasatan tanah, baik oleh pukulan air hujan, pengembalaan ternak, dan pengolahan tanah menggunakan alat berat, menyebabkan berkurangnya pori-pori tanah.



Gambar 5 Laju Infiltrasi Pada awal Tanam (35 HST) dengan Tanah Tanpa Perlakuan (B0).



Gambar 6 Laju Infiltrasi Pada Saat Tanaman Akan Panen (103 HST) dengan Tanah Tanpa Perlakuan (B0).

Gambar 6 menunjukkan laju infiltrasi pada tanah tanpa perlakuan (B0) pada saat tanaman akan panen 103 HST. Pada gambar di atas dapat dilihat dari awal pengukuran sampai pada akhir laju infiltrasi mendatar atau keadaan konstan. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi pada Gambar 6 yaitu terjadinya penjenuhan tanah oleh air, dan terjadinya kepadatan tanah akibat tumbukan air hujan. Curah hujan juga mempengaruhi laju infiltrasi pada tanah. Curah hujan merupakan suatu unsur iklim yang sangat berkaitan dengan erosi. Curah hujan yang secara terus menerus menyebabkan rusaknya struktur tanah dan menyebabkan kepadatan tanah. Sarief (1985), menyatakan bahwa bila air hujan yang jatuh mendispersikan butir-butir tanah yang halus dan tanah yang terdispersi ini terbawa oleh air, lalu menutupi pori-pori tanah yang padat maka kecepatan infiltrasi menjadi kecil dan aliran permukaan menjadi besar. Sarief (1986) menyatakan bahwa semakin tinggi kepadatan tanah maka infiltrasi akan semakin kecil. Kepadatan tanah ini dapat disebabkan oleh adanya pengaruh energi kinetik hujan pada permukaan tanah serta akibat aktivitas manusia.

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa laju infiltrasi pada awal tanam (35 HST) dibandingkan dengan saat akan panen (103 HST) memberikan pola pergerakan air yang berbeda berdasarkan persamaan duga laju infiltrasi 35 HST dan 103 HST. Pola gerakan laju infiltrasi pada 103 HST cenderung menurun. Kondisi ini dapat dikarenakan oleh proses pemasatan tanah yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti beban dari tanah itu sendiri dan pertumbuhan umbi wortel yang menekan tanah. Juga dapat disebabkan oleh kondisi kelembaban tanah.

Pada Gambar 3 dan Gambar 4 juga pada Gambar 5 dan Gambar 6, terlihat bahwa laju infiltrasi pada awal tanam (35 HST) dibandingkan dengan saat akan panen (103 HST) memberikan pola pergerakan air yang berbeda berdasarkan persamaan duga laju infiltrasi 35 HST dan 103 HST. Pola gerakan laju infiltrasi pada 103 HST cenderung meningkat. Keadaan ini dapat disebabkan oleh kondisi tanah pada kelembaban tanah yang kurang atau tanah pada kondisi kering sehingga menyebabkan gerakan air masuk ke dalam tanah cenderung meningkat.

Berdasarkan klasifikasi laju infiltrasi (Uhland and O'Neal, 1951) seperti pada Tabel 1, laju infiltrasi pada semua perlakuan tergolong sangat cepat. Nilai infiltrasi tertinggi pada pengamatan pertama (35 HST) terdapat pada perlakuan menggunakan mulsa (BM) yaitu sebesar 301,2 cm/jam dan yang terrendah pada perlakuan BT dan B0 yaitu sebesar 226,2 cm/jam. Untuk pengamatan kedua (103 HST) laju infiltrasi tertinggi pada perlakuan BT yaitu sebesar 226,2 cm/jam dan yang terrendah pada perlakuan BM yaitu sebesar 180,6 cm/jam. Perbedaan nilai laju infiltrasi seperti terlihat pada Tabel 2, dapat disebabkan oleh

faktor kelembaban tanah di mana tanah yang tidak diberi mulsa (BT) kondisi kelembaban tanahnya sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca, dibandingkan pada perlakuan yang memakai mulsa (BM). Arga (2010) mengemukakan bahwa salah satu manfaat dari penggunaan mulsa adalah untuk menjaga kelembaban tanah.

Infiltrasi tanah pada areal pertanaman wortel saat tanaman berumur 35 HST lebih besar dibandingkan dengan infiltrasi tanah pada umur tanaman 103 HST disebabkan adanya tindakan pengolahan tanah yang dilakukan pada awal penanaman. Pengolahan tanah menyebabkan tanah menjadi lebih gembur sehingga pori-pori makro atau pori aerasi tersedia dan infiltrasipun meningkat. Menurut Kartasapoetra, dkk (2005) pengaruh pengolahan tanah dalam menggemburkan tanah hanya bersifat sementara. Oleh sebab itu infiltrasi yang terjadi pada pengamatan kedua yaitu 103 HST lebih rendah dikarenakan tidak lagi dilakukan pengolahan tanah sehingga telah terjadi pemadatan tanah yang antara lain disebabkan juga oleh tumbukan butir-butir hujan dan aktivitas manusia yang menyebabkan pori-pori aerasi berkurang dan infiltrasipun menurun.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Penggunaan mulsa dan umur tanaman memberikan nilai yang berbeda terhadap laju infiltrasi baik pada pengukuran tahap awal yaitu tanaman berumur 35 HST maupun pada pengukuran tahap kedua yaitu tanaman berumur 103 HST.
- 2) Perlakuan BM, BT dan BO memberikan pola infiltrasi yang berbeda antara awal tanam (35 HST) dengan saat akan panen (103 HST). Pada perlakuan BM pola gerakan laju infiltrasi pada 103 HST cenderung menurun dibandingkan pada 35 HST. Sedangkan pada perlakuan BT dan BO terlihat bahwa laju infiltrasi pada awal tanam (35 HST) dibandingkan dengan saat akan panen (103 HST) memberikan pola pergerakan laju infiltrasi pada 103 HST cenderung meningkat.
- 3) Laju infiltrasi tertinggi terjadi pada pengamatan pertama (35 HST), pada perlakuan menggunakan mulsa (BM) sebesar 301,2 cm/jam dan terrendah pada perlakuan tanpa menggunakan mulsa (BT) dan pada kontrol (BO) sebesar 226,2 cm/jam. Untuk pengamatan kedua (103 HST) laju infiltrasi tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa menggunakan mulsa (BT) sebesar 226,2 cm/jam dan yang terrendah pada perlakuan menggunakan mulsa (BM) sebesar 180,6 cm/jam.

### 4.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait laju infiltrasi pada areal pertanaman wortel di wilayah Rurukan Kota Tomohon dan hubungannya dengan pertumbuhan dan produksi tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhisaputra. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas Terhadap Infiltrasi Tanah Pada Pertanaman Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) di PT Gunung Madu Plantations (GMP) Lampung Tengah. Skripsi Universitas Lampung. Bandar Lampung. 92 hlm.
- Arga, A. 2010. Mulsa. <http://Anggi-arga.blogspot.co.id>. Diakses 20 Mei 2021.
- Aripin, S., I.S. Banuwa, dan A. Niswati. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Mulsa Bagas Terhadap Infiltrasi Pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Raton Kedua. Jurnal Agrotek Tropika, Vol 3 No 2. Universitas Lampung. 7 Hal.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nogroho, M.A. Dih, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hillel, D. 1998. Environmental Soil Physics. Academic Press. New York.
- Kartasapoetra, G., A.G. Kartasapoetra dan M.M. Sutedjo. 2005. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Edisi ke 2. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Ogban, P.I., W.N. Ogunewo, R.I. Dike, A.C. Ajaelo, N.I. Ikeata, U.E. Achumba, dan E.E. Nyong. 2008. Effect of Tillage and Mulching Practices on Soil Properties and Growth and Yield of Cowpea (*Vigna Unguiculata (L)*, Walp) in Southeastern Nigeria. Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension. Vol.7:118-128.
- Sarieff, E.S. 1985. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Sarieff, E.S. 1986. Fisika-Kimia Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Suparto, Hikmatullah, Hidayatullah, Eleonora R., H. Suhardjo dan D. Djaenudin. 1995. Karakteristik dan Potensi Sumberdaya Lahan Daerah Tondano Sulawesi Utara dalam Ekspose Evaluasi dan Pembahasan Hasil Penelitian dan Pemetaan Tanah Semi Detail Daerah Marisa/Popayato, Paguyaman dan Tondano Manado 21 Februari 1995. PPT dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian Bogor Bekerjasama dengan Bappeda Tk I. Prop. Sulut.
- Suripin. 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Utaya, S. 2008. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Sifat Biofisik dan Kapasitas Infiltrasi di Kota Malang. Forum Geografi 22,00-112.
- Wahjunie, E.D., N. Sinukaban dan B.S.D. Damanik. 2012. Perbaikan Kualitas Fisik Tanah Menggunakan Mulsa Jerami Padi Dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Kacang Tanah (*Improvement of Soil Physic Quality Using Rice Straw Mulch and Its Effects on Peanut Production*). J. Tanah Lingk., 14 (1) April 2012: 7-13. ISSN 1410-7333. <https://core.ac.uk/download/pdf/230369717.pdf>. Diakses 12 April 2021.
- Wibowo, H. 2010. Laju Infiltrasi Pada Lahan Gambut yang Dipengaruhi Air Tanah (Studi Kasus Sei Raya Dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). Jurnal Belian, Vol 9, No 1, Universitas Tanjungpura Pontianak. 14 Hal.



## KAJIAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM DAN C-ORGANIK PADA TANAH BERPASIR PERTANAMAN KELAPA DESA RANOKETANG ATAS

Sriwandy Punuindoong <sup>1)</sup>, Meldi T.M. Sinolungan <sup>2)</sup>, Jenny J. Rondonuwu <sup>2)</sup>

e-mail: [17031102009@student.unsrat.ac.id](mailto:17031102009@student.unsrat.ac.id)

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

**STUDY OF NITROGEN, PHOSPHORUS, KALIUM, AND C-ORGANIC IN SANDY SOILS OF COCONUT PLANTATION OF  
RANOKETANG ATAS VILLAGE**

---

### ARTICLE INFO

**Keywords:**  
nutrients,  
unsur hara,  
sandy soils,  
tanah berpasir,  
coconut plant,  
tanaman kelapa,  
flat and sloped areas,  
areal datar dan berlereng.

---

### A B S T R A C T

*This study aims to determine the nutrient contents of Nitrogen, Phosphorus, Kalium and C-organic in the sandy soils of coconut plantations. Research was conducted in the village of Ranoketang Atas for soil sampling and for soil analysis at Laboratory of Chemistry and Soil Fertility, Department of Soil, Faculty of Agriculture, Sam Ratulangi University, Manado. This study used Survey Methods and Laboratory Analysis. Soil was taken at six points planted with coconut, consisted of three points on sloped area, and three points on flat area, and taken at both soil depths of 0-40 cm and 40-60 cm. From each point, two samples were taken to obtain 12 composite soil samples for analysis. Results showed that the total-N value of the average flat and sloped areas (0-40 cm) was 0.23% and 0.22% in moderate criteria, while 0.18% low criteria for both areas (40-60 cm). P-available value at the depth of 0-40 cm (in both areas of flat and sloped) showed the average values of 19.28 ppm and 18.42 ppm, at depth of 40-60 cm showed the average values of 17.80 ppm and 17.02 ppm. The mean value of K-available sloped area was 27.90 ppm (depth of 0-40 cm) and 21.90 ppm (40-60 cm), whereas on flat area was 14.96 ppm (depth of 0-40 cm) and 16.95 ppm (40-60 cm). The average contents of C-organic on both flat and sloped areas were 2.27% and 2.57% (depth of 0-40 cm) in medium criteria, and on both areas were 2.04% and 2.08% (depth of 40-60 cm) in medium criteria.*

---

### I. PENDAHULUAN

Tanah merupakan lapisan teratas lapisan bumi yang tersusun atas mineral dan bahan organik. Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang berperan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah berpasir merupakan tanah yang mengandung banyak pasir tetapi masih ada debu dan liat sehingga tidak mudah terpisah. Tanah berpasir pada umumnya bertekstur kasar dan lempung berpasir. Tanah berpasir memiliki paling sedikit 70 % kandungan pasir dan kurang dari 15 % liat. Hal tersebut didukung oleh Syapri (2018) bahwa tanah pasir tersusun atas 70% partikel tanah berukuran besar (0,02-2,00 mm). Menurut Hardjowigeno (dalam Tewu dkk. 2016), tanah-tanah

berpasir mempunyai masalah antara lain: 1) Struktur tanah jelek, 2) Berbutir tunggal lepas, 3) Mempunyai berat volume tinggi, 4) Kemampuan menyerap dan menyimpan air yang rendah sehingga kurang memadai untuk mendukung usaha bercocok tanam, terutama di musim kemarau, dan 5) Peka terhadap pencucian unsur hara, serta sangat peka terhadap erosi. Kendala yang paling banyak dijumpai di tanah berpasir pada umumnya berkaitan kandungan unsur hara yang sangat menentukan kesuburan tanah bagi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Unsur hara tanah menyangkut kesuburan tanah sangat menunjang untuk pertumbuhan serta meningkatkan produksi tanaman, didukung oleh pernyataan Ruhnayat (2007), salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi

secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Untuk itu perlu adanya analisis unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium, (K) serta C-organik guna menunjang produktifitas tanaman dan kesejahteraan masyarakat (Tewu, dkk. 2016).

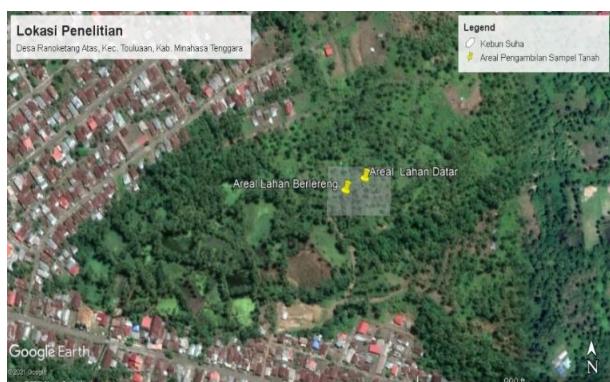
Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi di Indonesia sebagai penghasil komoditi tanaman kelapa. Lahan pertanian di Desa Ranoketang Atas Kecamatan Touluaan didominasi oleh tanaman kelapa sebagai salah satu komoditi pertanian yang dihasilkan oleh petani dan merupakan sumber mata pencaharian masyarakat setempat. Untuk mengetahui kandungan unsur hara di tanah berpasir yang ditanami kelapa perlu dilakukannya analisis tanah untuk melihat kadar hara terutama unsur hara N, P dan K serta C-organik yang tersedia di dalam tanah.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian tentang Kajian Nitrogen, Fosfor, Kalium dan C-organik pada Tanah Berpasir Pertanaman Kelapa Desa Ranoketang Atas sangat penting untuk dilakukan, guna mengetahui kandungan unsur hara N, P dan K di wilayah Desa Ranoketang Atas Kecamatan Touluaan.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian.

Lokasi pengambilan sampel tanah pada 2 (dua) areal, yaitu areal datar dan areal berlereng yang terletak di Kebun Suha Desa Ranoketang Atas, Kecamatan Touluaan, Kabupaten Minahasa Tenggara. Pada masing-masing areal datar dan berlereng terdapat tiga titik secara acak yang dijadikan titik pengambilan sampel (Gambar 1).



Gambar 1 Lokasi Penelitian.

### 2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ranoketang Atas, Kecamatan Touluaan, Kabupaten Minahasa Tenggara. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada areal berlereng dan areal datar. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam

Ratulangi Manado. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 (dua) bulan, yakni: bulan April-Mei 2021.

### 2.3 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah :

- 1) Sampel tanah di areal datar dan berlereng yang ditanami kelapa;
- 2) Bahan kimia untuk analisis N, P, K dan C-organik di laboratorium.

Alat yang digunakan adalah : Bor tanah, sekop, meteran, timbangan, ayakan, kantong plastik sampel, kertas label, *aluminium foil*, alat-alat yang untuk analisis N, P, K dan C-organik di laboratorium.

### 2.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Survey dan Analisis Laboratorium. Sampel tanah diambil pada enam titik yang ditanami kelapa, yakni: tiga titik pada areal berlereng dan tiga titik pada areal datar. Masing-masing titik diambil pada kedalaman tanah 0-40 cm dan 40-60 cm. Penentuan titik sampel dilakukan secara acak pada kedua lokasi tersebut. Masing-masing titik diambil dua sampel hingga didapat dua belas sampel tanah secara komposit untuk dianalisis.

### 2.5 Prosedur Kerja

- 1) Survey lapangan untuk penetapan lokasi pengamatan dan penentuan titik sampel
- 2) Pengambilan sampel tanah pada titik yang telah ditentukan
- 3) Sampel tanah diambil pada enam titik, tiga pada areal berlereng dan tiga pada areal datar. Masing-masing titik diambil dua sampel (lapisan atas: 0-40 cm dan lapisan bawah: 40-60 cm) di Desa Ranoketang Atas Kecamatan Touluaan Kabupaten Minahasa Tenggara.
- 4) Sampel tanah diambil pada tanah yang ditanami tanaman kelapa yang rata-rata sudah berumur 25-30 tahun
- 5) Tanah yang diambil adalah tanah yang di areal pohon kelapa mengikuti tajuk daun kelapa
- 6) Sampel tanah yang sudah diambil, dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label
- 7) Sampel tanah yang sudah dikering-anginkan kemudian dihaluskan, lalu diayak dan ditimbang sesuai kebutuhan analisis N, P, K dan C-organik, dan dianalisis di laboratorium.

### 2.6 Variabel yang Diamati

1. Nitrogen (N) menggunakan Metode Kjeldahl
2. Fosfor (P) menggunakan Metode Bray 1
3. Kalium (K) menggunakan Metode Bray 1
4. C-organik menggunakan Metode Walkey and Black
5. pH Tanah Metode pH Meter.

## 2.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif berdasarkan kriteria penilaian. Selanjutnya hasil analisis dituangkan dalam bentuk tabel dan grafik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil analisis sifat kimia tanah, berupa unsur hara N, P, K, C-organik dan pH tanah telah dilakukan di laboratorium dari sampel tanah berpasir pada tiga tanaman kelapa sebagai titik pengambilan sampel pada masing-masing areal datar dan berlereng di Desa Ranoketang Atas.

Tabel 1 Kandungan Unsur Hara N, P, K dan C-organik serta pH Tanah pada Sampel Tanah Berpasir Areal Datar (D)  
Kedalaman 0-40 cm dan 40-60 cm

Titik pengambilan Sampel	Kedalaman Tanah (cm)	pH	N Total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Tersedia (ppm)	K <sub>2</sub> O tersedia (ppm)	C-organik (%)
B11	0-40	6,3 (agak masam)	0,24 (sedang)	15,35 (sedang)	18,62	2,78 (sedang)
B12	40-60	6,3 (agak masam)	0,18 (rendah)	17,06 (sedang)	16,39	2,08 (sedang)
B21	0-40	6,4 (agak masam)	0,26 (sedang)	19,62 (sedang)	12,80	2,99 (sedang)
B22	40-60	6,3 (agak masam)	0,17 (rendah)	22,33 (sedang)	15,36	1,95 (rendah)
B31	0-40	6,4 (agak masam)	0,20 (sedang)	18,44 (sedang)	13,47	2,36 (sedang)
B32	40-60	6,3 (agak masam)	0,18 (rendah)	15,91 (sedang)	19,10	2,08 (sedang)

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara N, P, K dan C-organik serta pH Tanah pada Sampel Tanah Berpasir Areal Berlereng (B)  
Kedalaman 0-40 cm dan 40-60 cm

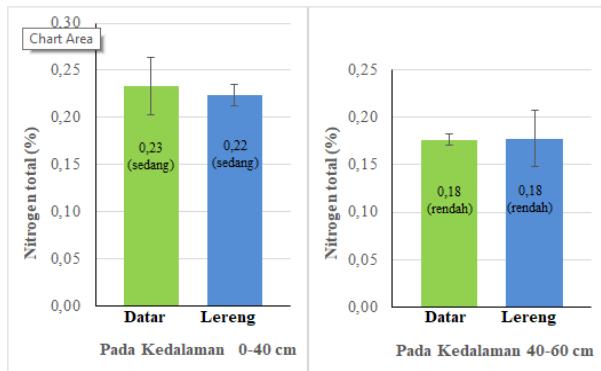
Titik pengambilan Sampel	Kedalaman Tanah (cm)	pH	N Total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Tersedia (ppm)	K <sub>2</sub> O tersedia (ppm)	C-organik (%)
B11	0-40	6,3 (agak masam)	0,23 (sedang)	16,06 (sedang)	19,00	2,64 (sedang)
B12	40-60	6,2 (agak masam)	0,21 (sedang)	17,23 (sedang)	26,55	2,43 (sedang)
B21	0-40	6,3 (agak masam)	0,21 (sedang)	16,67 (sedang)	35,65	2,43 (sedang)
B22	40-60	6,2 (agak masam)	0,15 (rendah)	19,23 (sedang)	24,85	1,74 (rendah)
B31	0-40	6,3 (agak masam)	0,23 (sedang)	18,34 (sedang)	26,94	2,64 (sedang)
B32	40-60	6,4 (agak masam)	0,18 (rendah)	19,98 (sedang)	14,30	2,08 (sedang)

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil analisis N, P, K, C-organik dan pH tanah pada tiga titik pengambilan sampel, masing-masing dengan kedalaman 0-40 dan 40-60 cm untuk areal berlereng. pH tanah pada keenam sampel tanah yang dianalisis menunjukkan pada kriteria agak masam (6,2-6,4), N-total menunjukkan nilai 0,15-0,23 % dengan kriteria rendah hingga sedang, P-tersedia menunjukkan nilai 16,06-19,98 ppm dengan kriteria sedang, K-tersedia menunjukkan nilai 14,30-35,65 ppm, kemudian C-

organik menunjukkan nilai 1,74-2,64 % dengan kriteria rendah hingga sedang.

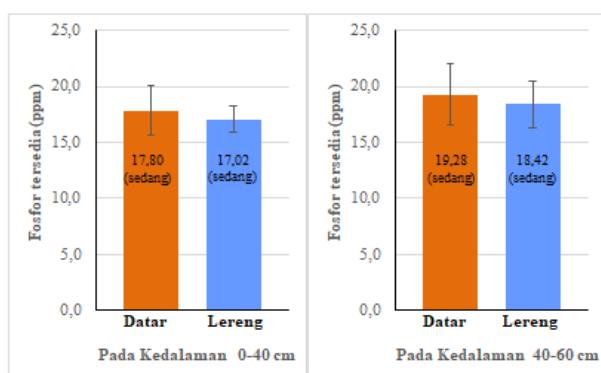
#### 3.1 Nitrogen (N)

Kandungan N-total tanah berpasir pada areal datar dan berlereng pada kedalaman 0-40 dan 40-60 cm pertanaman kelapa sebagai titik pengambilan sampel berada pada kisaran rendah hingga sedang (0,18-0,23%), tertera pada Gambar 2.



Gambar 2 Nilai Rata-rata N-total Areal Datar dan Berlereng pada Kedalaman 0-40 dan 40-60 cm.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat N-total pada areal datar kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai rata-rata 0,23% dengan kriteria sedang dan kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 0,18% dengan kriteria rendah. N-total pada areal berlereng kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai rata-rata 0,22% dengan sedang dan untuk kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 0,18% dengan kriteria rendah.



Gambar 3 Nilai Rata-rata P-tersedia Areal Datar dan Berlereng pada Kedalaman 0-40 dan 40-60 cm.

Sumber utama unsur hara Nitrogen dan ketersedianya dalam tanah pada umumnya dapat berasal dari pelapukan sisa-sisa tanaman. Suprapto (2016), mengatakan bahwa sumber utama N adalah bahan organik dari sisa-sisa tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-total pada areal datar dan berlereng dengan kedalaman 0-40 dan 40-60 cm tidak berbeda nyata. Pada kedalaman 0-40 cm untuk areal datar dan berlereng menunjukkan nilai rata-rata 0,23 % dan 0,22% yang masih tergolong pada kriteria sedang, hal ini dikarenakan sumber pelapukan bahan organik berada pada lapisan atas tanah dari sisa-sisa vegetasi yang tumbuh di areal penelitian yang merupakan sumber atau penyumbang bahan organik. Nilai rata-rata N-total pada kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 0,18% untuk kedua areal yang tergolong pada kriteria rendah, hal ini dikarenakan bahan organik pada lapisan 40-60 cm lebih sedikit. Semakin dalam lapisan tanah maka bahan organik semakin berkurang. Hal tersebut

didekati oleh pernyataan Surya, *dkk.* (2017), bahwa semakin ke bawah kadar bahan organik semakin berkurang, disebabkan akumulasi bahan organik terkonsentrasi di lapisan atas.

Nitrogen (N) merupakan unsur hara yang sangat penting keberadaannya dalam tanah untuk produktivitas dan kesuburan tanah. Unsur hara N merupakan unsur hara esensial yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak. Menurut Sarief (*dalam* Nurahmi, 2010), salah satu unsur hara yang paling dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak adalah unsur N.

### 3.2 Fosfor (P)

Kandungan P-tersedia tanah berpasir pada areal datar dan berlereng pada kedalaman 0-40 dan 40-60 cm pertanaman kelapa sebagai titik pengambilan sampel berada pada kisaran sedang (17,02-19,28 ppm), tertera pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 terlihat P-tersedia pada areal datar kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai rata-rata 17,80 ppm dengan kriteria sedang, dan kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 19,28 ppm juga dengan kriteria sedang. Nilai P-tersedia pada areal berlereng kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai rata-rata 17,02 ppm dengan kriteria sedang dan untuk kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 18,42 ppm juga dengan kriteria sedang.

Sumber unsur hara P-tersedia dapat berasal dari mineral yang mengandung unsur P dan bahan organik melalui pelapukan sisa-sisa tanaman yang merupakan salah satu sumber unsur hara di dalam tanah. Unsur hara P akan menjadi tersedia jika mengalami mineralisasi (Handayanto, *dkk.* 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata P-tersedia pada kedalaman 0-40 dan 40-60 cm untuk areal datar dan berlereng menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dan masih dalam kriteria sedang. Pada kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 19,28 ppm (areal datar) dan 18,42 ppm (areal berlereng), sedangkan pada kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai 17,80 ppm (areal datar) dan 17,02 ppm (areal berlereng) sedikit lebih rendah namun tidak berbeda nyata. Hal ini dapat disebabkan karena sumber unsur hara P pada kedalaman 40-60 cm bersumber dari mineral yang mengandung unsur hara P dan sumbangan bahan organik yang mampu melepaskan P pada kedalaman tersebut.

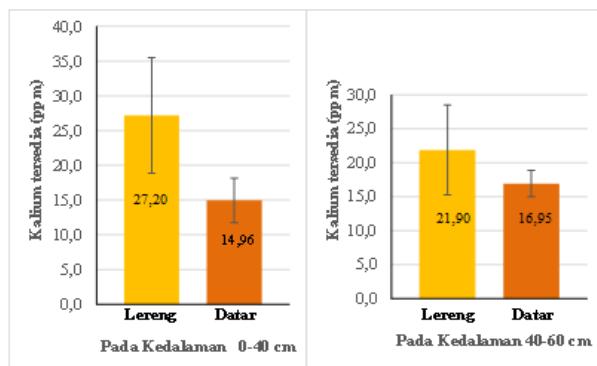
Menurut Siregar, *dkk.* (2015) peningkatan P-tersedia juga disebabkan oleh dekomposisi bahan organik yang akan menghasilkan asam-asam organik. Bahan organik dalam proses dekomposisinya melepaskan asam-asam organik yang dapat mengikat Al dan melepaskan P yang terikat oleh Al sehingga unsur P yang terlepas menjadi tersedia di dalam tanah dan diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Handayanto, dkk. 2017, bahwa kandungan bahan organik yang tinggi dan kecepatan mineralisasi yang memadai akan menyebabkan pelepasan ion P yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.

Unsur hara Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak. Fosfor merupakan unsur hara yang sangat penting keberadaannya dalam tanah untuk produktivitas dan kesuburan tanah. Sesuai dengan pernyataan Sarief (dalam Nurahmi, 2010), bahwa salah satu unsur hara yang paling dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak adalah unsur P.

### 3.3 Kalium (K)

Kandungan K-tersedia tanah berpasir pada areal datar dan berlereng pada kedalaman 0-40 dan 40-60 cm pertanaman kelapa sebagai titik pengambilan sampel memiliki nilai 14,96-27,90 ppm, tertera pada Gambar 4.



Gambar 4 Nilai Rata-rata K-tersedia Areal Datar dan Berlereng pada Kedalaman 0-40 dan 40-60 cm.

Berdasarkan Gambar 4 bahwa nilai rata-rata K-tersedia pada areal berlereng mempunyai nilai lebih banyak pada kedalaman 0-40 cm sebesar 27,90 ppm dan kedalaman 40-60 cm sebesar 21,90 ppm. Dibandingkan dengan nilai K-tersedia pada areal datar mempunyai nilai rata-rata yang lebih sedikit pada kedalaman 0-40 cm sebesar 14,96 ppm dan kedalaman 40-60 cm sebesar 16,95 ppm.

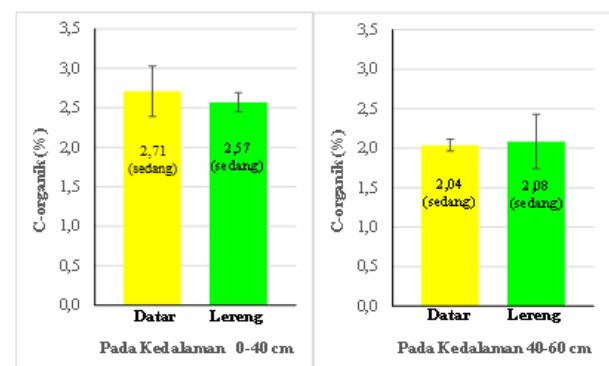
Sumber unsur hara K dalam tanah berasal dari mineral-mineral tanah yang mengandung unsur K. Unsur K-tersedia merupakan K yang dapat dipertukarkan atau digunakan oleh tanaman. Pernyataan tersebut didukung oleh Handayanto, dkk. (2017), K-tersedia adalah K yang dapat segera diserap tanaman, dalam bentuk ion  $K^+$ . Berdasarkan hasil penelitian nilai K-tersedia pada areal berlereng lebih banyak dibandingkan dengan nilai K-tersedia pada areal datar. Pada kedalaman 0-40 cm nilai rata-rata K-tersedia berbeda nyata pada areal datar dan berlereng. Hal ini kemungkinan terjadi karena unsur K atau mineral-mineral yang mengandung K lebih banyak menempati pada areal berlereng. Pada areal datar menunjukkan nilai K yang lebih sedikit kemungkinan

disebabkan oleh hilangnya K akibat pencucian yang dikarenakan tekstur tanah pada areal datar berdasarkan pengamatan terlihat lebih kasar atau fraksi pasir berdiameter lebih besar pada areal datar. Menurut Handayanto, dkk. (2017), ketersediaan K-tanah tergantung pada jumlah mineral yang ada di dalam tanah. Pada sebagian besar tanah K tidak mudah dipindahkan. K dapat berpindah atau bergerak terutama melalui proses difusi, namun K dapat berpindah atau bergerak juga melalui proses aliran masa.

Unsur hara Kalium (K) merupakan unsur hara esensial yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak hampir sama dengan jumlah unsur esensial lainnya. Kalium merupakan unsur hara yang sangat penting keberadaannya dalam tanah untuk produktivitas dan kesuburan tanah serta sebagai katalis yang mempercepat unsur hara lain tersedia bagi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Sarief (dalam Nurahmi, 2010), mengatakan bahwa salah satu unsur hara yang paling dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak adalah unsur K.

### 3.4 C-organik

Kandungan rata-rata C-organik tanah berpasir pada areal datar dan berlereng pada kedalaman 0-40 dan 40-60 cm pertanaman kelapa sebagai titik pengambilan sampel berada pada kisaran sedang (2,04%-2,71%), tertera pada Gambar 5.



Gambar 5 Nilai Rata-rata C-organik Areal Datar dan Berlereng pada Kedalaman 0-40 dan 40-60 cm.

Berdasarkan Gambar 5 terlihat C-organik pada areal datar kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai rata-rata 2,71% dengan kriteria sedang, dan kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 2,04% dengan kriteria sedang. Sedangkan C-organik pada areal berlereng kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai rata-rata 2,57% dengan kriteria sedang, dan untuk kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 2,08% dengan kriteria sedang.

Sumber utama kandungan C-organik dan ketersediaannya dalam tanah pada umumnya dapat berasal dari pelapukan sisa-sisa tanaman. Kandungan C-organik tanah menunjukkan kadar bahan organik

yang terkandung di dalam tanah. Hal ini sama dengan pendapat Sipahutar (2015), bahwa C-organik menggambarkan keadaan bahan organik di dalam tanah. Berdasarkan hasil penelitian kandungan C-organik tidak berbeda nyata pada areal datar dan berlereng dengan kedalaman 0-40 dan 40-60 cm yang masih dalam kriteria sedang. Sumber pelapukan bahan organik berada pada lapisan atas tanah dari sisa-sisa vegetasi yang tumbuh di areal penelitian yang merupakan sumber atau penyumbang bahan organik. Pada kedalaman 40-60 cm, kandungan C-organik lebih sedikit tapi tidak berbeda nyata, dimana hal ini disebabkan karena bahan organik pada kedalaman 40-60 cm lebih sedikit. Menurut Surya, dkk. (2017), semakin ke bawah kadar bahan organik semakin berkurang yang disebabkan oleh akumulasi bahan organik terkonsentrasi di lapisan atas. C-organik merupakan unsur yang dapat menetukan kesuburan tanah karena C-organik tergolong unsur esensial di dalam tanah. Menurut Tolaka, dkk. (2013), mengatakan bahwa, bahan organik berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Kandungan unsur hara tanah berpasir pertanaman kelapa Desa Ranoketang Atas dapat disimpulkan : N-total kedalaman 0-40 cm untuk areal datar dan berlereng menunjukkan nilai rata-rata 0,23 dan 0,22% (kriteria Sedang), sedangkan pada kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 0,18% (rendah) untuk kedua areal. P-tersedia kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata 19,28 ppm (datar) dan 18,42 ppm (berlereng), sedangkan pada kedalaman 0-40 cm menunjukkan nilai 17,80 ppm (datar) dan 17,02 ppm (berlereng) lebih sedikit namun tidak berbeda nyata. Nilai rata-rata K-tersedia pada areal berlereng mempunyai nilai 27,90 ppm (kedalaman 0-40 cm) dan 21,90 ppm (kedalaman 40-60 cm), pada areal datar mempunyai nilai 14,96 ppm (kedalaman 0-40 cm) dan nilai 16,95 ppm (kedalaman 40-60 cm). Kandungan C-organik kedalaman 0-40 cm untuk areal datar dan berlereng menunjukkan nilai rata-rata 2,27% dan 2,57% (kriteria Sedang), dan pada kedalaman 40-60 cm menunjukkan nilai rata-rata untuk areal datar 2,04% dan areal berlereng 2,08% (kriteria sedang).

### 4.2 Saran

Untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman perlu dilakukan pemupukan atau penambahan bahan organik. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh penambahan bahan organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah berpasir di Desa Ranoketang Atas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Handayanto, E., Muddarisna, N., dan Fiqri, A. 2017. Pengolahan Kesuburan Tanah.  
[https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=2odODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA63&dq=peran+unsur+hara+tanaman&ots=EPvTu7bcf7&sig=OmO-0-sWM4W253dv21cjt\\_8nVdy](https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=2odODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA63&dq=peran+unsur+hara+tanaman&ots=EPvTu7bcf7&sig=OmO-0-sWM4W253dv21cjt_8nVdy). Diakses 30 Januari 2021.
- Nurahmi, E. 2010. Kandungan Unsur Hara Tanah Dan Tanaman Selada Pada Tanah Bekas Tsunami Akibat Pemberian Pupuk Organik Dan Anorganik.  
[https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=kan+dungan+unsur+hara+tanaj+dan+tanaman+selada+pada+tanah+bekas+tsunami+Akibat+pemberian+pupuk+organik+dan+anorganik&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=kan+dungan+unsur+hara+tanaj+dan+tanaman+selada+pada+tanah+bekas+tsunami+Akibat+pemberian+pupuk+organik+dan+anorganik&btnG=). Diakses Tanggal 30 Januari 2021.
- Ruhnayat, A. 2007. Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K Untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (Vanilla Planifolia Andrews).  
[https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=pen+entuan+kebutuhan+pokok+unsur+hara+n%2Cp%2C+k+untuk+pertumbuhan+tanaman+panilli&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=pen+entuan+kebutuhan+pokok+unsur+hara+n%2Cp%2C+k+untuk+pertumbuhan+tanaman+panilli&btnG=). Diakses Tanggal 29 Januari 2021.
- Sipahutar, A.H., Marbun, P., dan Fauzi. 2015. Kajian C-organik, N, P dan K Pada Ketinggian Tempat Yang Berbeda Di Kecamatan Lintong Nihuta.  
[https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=Kajian+Corganik%2C+N%2C+P+dan+K+Pada+Ketinggian+Tempat+Yang+Berbeda+Di+Kecamatan+Lintong+Nihuta&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Kajian+Corganik%2C+N%2C+P+dan+K+Pada+Ketinggian+Tempat+Yang+Berbeda+Di+Kecamatan+Lintong+Nihuta&btnG=). Diakses Tanggal 12 Juni 2021.
- Siregar, P., Fauzi, dan Supriandi. 2015 Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol.  
[https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=Pengaruh+Pemberian+Beberapa+Sumber+Bahan+Organik+dan+Masa+Inkubasi+Terhadap+Beberapa+Aspek+Kimia+Kesuburan+Tanah+Ultisol&btnG=](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Pengaruh+Pemberian+Beberapa+Sumber+Bahan+Organik+dan+Masa+Inkubasi+Terhadap+Beberapa+Aspek+Kimia+Kesuburan+Tanah+Ultisol&btnG=). Diakses Tanggal 25 Juni 2021
- Suprapto. 2016. Modul Hubungan Tanah, Air Dan Tanaman.  
[https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2019/02/530e6\\_MDL\\_Hubungan\\_Tanah\\_Air\\_dan\\_Tanaman.docx](https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2019/02/530e6_MDL_Hubungan_Tanah_Air_dan_Tanaman.docx). Diakses Tanggal 30 Januari 2021.
- Surya, J.A., Nuraini, Y., dan Widianto. 2017. Kajian Porositas Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Di Perkebunan Kopi Robusta.  
[https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=kajian+porositas+tanah+pada+pemberian+beberapa+jenis+bahan+organik&btnG=](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=kajian+porositas+tanah+pada+pemberian+beberapa+jenis+bahan+organik&btnG=). Diakses Tanggal 26 Juni 2021.
- Syapri, S. 2018. Pengaruh Pemberian Unsur Hara Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang Pada Tekstur Tanah Berpasir.  
[https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=Pengaruh+Pemberian+Unsur+Hara+Terhadap+Pertumbuhan+Tanaman+Kacang+Panjang+Pada+Tekstur+Tanah+Berpasir&btnG=](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Pengaruh+Pemberian+Unsur+Hara+Terhadap+Pertumbuhan+Tanaman+Kacang+Panjang+Pada+Tekstur+Tanah+Berpasir&btnG=). Diakses Tanggal 25 Juli 2021.
- Tewu, R.W.G., Theffie, K.L., dan Pioh, D.D. 2016. Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Tanah Berpasir Di Desa Noongan Kecamatan Langowan Barat.  
[https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=KAJIAN+SIFAT+FISIK+DAN+KIMIA+TANAH+PADA+TANAH+BERPASIR+DIDESA+NOONGAN+KECAMATAN+LANGOWAN+BARAT&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=KAJIAN+SIFAT+FISIK+DAN+KIMIA+TANAH+PADA+TANAH+BERPASIR+DIDESA+NOONGAN+KECAMATAN+LANGOWAN+BARAT&btnG=). 26 Januari 2021.
- Tolaka, W., Wardah., dan Rahmawati. 2013. Sifat Fisik Tanah Hutan Primer, Agroforestri Dan Kebun Kakao Di Sub DAS Wera Saluopa Desa Leboni Kecamatan Pamona Puselemba Kabupaten Poso.  
[https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=Sifat+Fisik+Tanah+Hutan+Primer%2C+Agroforestri+dan+kebun+kakao&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Sifat+Fisik+Tanah+Hutan+Primer%2C+Agroforestri+dan+kebun+kakao&btnG=). Diakses Tanggal 12 Juni 2021.



## PENGARUH MULSA BATANG JAGUNG DAN STRIP RUMPUT TERHADAP EROSI TANAH PADA LAHAN KERING

Marsan S.B. Daromes <sup>1)</sup>, Jody M. Mawara <sup>2)</sup>, Meldi T.M. Sinolungan <sup>2)</sup>

e-mail: [marsandaromes032@student.unsrat.ac.id](mailto:marsandaromes032@student.unsrat.ac.id)

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Ilmu Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

**EFFECTS OF CORN STALK MULCH AND GRASS STRIPS TOWARD SOIL EROSION OF DRY LAND**

---

### ARTICLE INFO

#### **Keywords:**

mulch,  
mulsa,  
grass strip,  
strip rumput,  
soil erosion,  
erosi tanah,  
dry land,  
lahan kering.

---

### A B S T R A C T

*Soil conservation has a very important role in the prospect of land development to overcome the problem of land degradation. This study aimed to determine the effects of corn stalk mulch and grass strip toward soil erosion of dry land. Study about some research data from Nurdin (2012) entitled "Combination of Soil Conservation Techniques and Its Effect on Corn Yield and Soil Erosion in Dry Land of Biyonga Sub-watershed, Gorontalo Regency", and Jaka (2017) entitled "Effect of the Treatments of Corn Stalk Mulch and Strip of Reinforced Terrace of Surface Runoff, Erosion and Farming Results" has been carried out on dry land farming of Keduang Sub-watershed, Bengawan Solo Watershed in Sendangsari Village, Batuwarno Sub-District, Wonogiri Regency were then analyzed descriptively by the researcher. Results showed that Biyonga Gorontalo Sub-watershed has an erosion value without treatment obtained from the calculations of USLE Method was 150.09 tons ha<sup>-1</sup>year<sup>-1</sup>, whereas in Keduang Solo Sub-watershed the value of soil erosion on untreated soil was 12.77 tons ha<sup>-1</sup>year<sup>-1</sup>. The combination of given treatments was the provision of mulch and grass strips. The erosion category of both Biyonga and Keduang Sub-watersheds was classified as heavy, but with the application of vegetative soil conservation technology (mulch and grass strips) can reduce the level of land degradation even more and the rate of erosion occurs.*

---

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lahan kering merupakan sumber daya potensial terbesar yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan. Erosi tanah adalah masalah degradasi lahan utama yang sering ditemukan pada lahan kering. Berbagai cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki lahan dan mencegah lahan yang terdegradasi maka salah satunya adalah dengan upaya teknik konservasi tanah yang sesuai dengan kebutuhan lahan.

Penelitian yang dilakukan Suyana, dkk. (2017) menunjukkan hasil perlakuan mulsa batang jagung yang dikombinasikan dengan strip rumput kolonjono mampu menekan erosi sebesar 15,5% dibandingkan dengan tanah tanpa perlakuan. Hal ini dikarenakan

mulsa batang jagung yang dinilai dapat menjaga stabilitasi kelembaban tanah dan penguapan yang berasal dari dalam tanah karena mulsa batang jagung memberikan nutrisi lebih bagi tanaman sehingga memperlancar daur unsur hara dalam hubungan tanah, air, dan tanaman. Strip rumput merupakan bentuk peralihan dari sistem pertanian tanaman.

Lahan kering adalah hamparan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang waktu. Lahan kering di Indonesia meliputi luas lebih dari 140 juta Ha (Hidayat dan Mulyani, 2005). Menurut BPS (2001), sekitar 56 juta Ha lahan kering di Indonesia (di luar Maluku dan Papua) sudah digunakan untuk pertanian.

Mulsa adalah lapisan bahan dari sisa tanaman, lembar plastik, atau susunan batu yang disebar di permukaan tanah. Bahan tersebut disebar secara merata di atas permukaan tanah setebal 2 – 5 cm sehingga permukaan tanah tertutup sempurna. Mulsa sisa tanaman dapat memperbaiki kesuburan, struktur, dan cadangan air tanah. Mulsa juga menghalangi pertumbuhan gulma, dan menyangga (*buffer*) suhu tanah agar tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin.

Penanaman dalam strip didefinisikan sebagai produksi dua atau lebih tanaman dalam bidang yang sama dalam jalur yang cukup luas sehingga masing-masing dapat dikelola secara mandiri oleh mesin yang ada, namun cukup sempit sehingga komponen strip dapat berinteraksi (Hauggaard-Nielsen, 2010).

Pada penanaman dalam strip, Hal ini diduga karena pada perlakuan penanaman dalam strip terjadi persaingan unsur hara antara jagung dengan strip rumput gajah. Hal ini terlihat dari penampilan (*performance*) strip rumput gajah yang tumbuh lebat dan hijau.

Erosi menggambarkan pelapukan yang terjadi di permukaan tanah yang bersifat merusak. Meskipun tidak selamanya erosi yang terjadi dapat menimbulkan kerugian. Menurut Arsyad (1989), Erosi adalah terangkatnya lapisan tanah atau sedimen karena tekanan yang ditimbulkan oleh gerakan angin atau air pada permukaan tanah atau dasar perairan (Poerbandono *dkk.* 2006).

Hasil pengukuran erosi di lokasi penelitian pada penanaman menurut kontur lebih tinggi dibanding penanaman dalam strip. Arsyad (2006) menyatakan bahwa keuntungan penanaman menurut kontur adalah terbentuknya penghambat aliran permukaan yang meningkatkan penyerapan air oleh tanah dan menghindari erosi tanah.

Konservasi tanah mengandung pengertian bagaimana kita menggunakan tanah agar dapat memberi manfaat yang optimum bagi kepentingan umat manusia dalam jangka waktu berkelanjutan. Kegiatan konservasi tanah meliputi pengendalian erosi, banjir, pengaturan pemanfaatan air, peningkatan daya guna lahan, peningkatan produksi dan pendapatan petani termasuk peningkatan peran serta masyarakat yang terpadu dan kegiatan pengamanannya (Wahyudi, 2014). Menurut Baptista *dkk.* (2014), efek mulsa sisa tanaman dapat menyediakan tutupan tanah yang tinggi, yang membatasi limpasan dengan menyediakan penghalang fisik, penurunan kecepatan limpasan dan peningkatan kapasitas infiltrasi tanah.

Efektivitas perlakuan kombinasi mulsa sisa tanaman dan strip vegetasi penguat teras dalam mengurangi tingkat erosi dan limpasan permukaan juga telah dipublikasikan oleh banyak peneliti. Pemberian mulsa dapat mengendalikan limpasan dan kehilangan tanah dengan melindungi permukaan tanah,

pengurangan konsentrasi sedimen dan kehilangan tanah (Mulumba and Lal, 2008; Sadeghi *dkk.*, 2015).

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh mulsa batang jagung dan strip rumput terhadap erosi tanah pada lahan kering ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari mulsa batang jagung dan strip rumput terhadap erosi tanah pada lahan kering.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kepada instansi teknis dan masyarakat terkait pentingnya penggunaan mulsa jagung dan strip rumput dalam pencegahan erosi tanah pada lahan kering.

# II. METODOLOGI PENELITIAN

## 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Studi literatur ini menggunakan sebagian data dari Nurdin (2012) dengan judul "Kombinasi Tenik Konservasi Tanah dan Pengaruhnya terhadap Hasil Jagung dan Erosi Tanah pada Lahan Kering di Sub DAS Biyonga Kabupaten Gorontalo" dan Jaka *dkk.* (dalam Lestariningsih, 2016) yang berjudul "Pengaruh Perlakuan Mulsa Batang Jagung dan Strip Penguat Teras terhadap Limpasan Permukaan, Erosi dan Hasil Usaha Tani" yang telah dilakukan pada usaha tani lahan kering di Sub DAS Keduang, DAS Bengawan Solo di Desa Sendangsari, Kecamatan Batuwarno, Kabupaten Wonogiri. Penelitian ini berlangsung selama 2 bulan, yaitu bulan Januari sampai Februari 2021.

## 2.2 Alat dan Bahan

Untuk membantu dan menunjang proses penelitian, maka dibutuhkan alat dan bahan penelitian baik berupa perangkat keras dan perangkat lunak dimana alat penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

### 1) Komputer dengan spesifikasi :

- TOSHIBA Satellite C640, sistem operasi Windows 7 Ultimate 64-bit
- Processor Intel(R) Pentium(R) CPU B950 @ 2.10GHz
- RAM 4GB (2,68GB usable)
- Layar Monitor 14 inci.

### 2) Perangkat lunak :

- Microsoft windows 7
- Microsoft office 2007
- Microsoft excel 2007.

Bahan penelitian yang digunakan dalam menunjang dan membantu proses penelitian adalah jurnal-jurnal hasil penelitian sebagai referensi.

### 2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Analisis Deskriptif dengan pendekatan metode penelitian sekunder dimana adanya pengumpulan data dan analisis data tentang efektivitas penggunaan mulsa dan strip rumput. Pada jenis tanah Andisol dengan lereng 8% sedangkan pada lereng 15% jenis tanah Ultisol, Alfisol, dan Inceptisol. Penelitian ini menggunakan dua perlakuan dengan kemiringan lereng yang berbeda, sesuai dengan masing-masing hasil penelitian yaitu:

1. Mulsa batang jagung 12 ton/ha + strip rumput gajah (*Penisetum purpureum*) dengan kemiringan lereng 8%.
2. Mulsa batang jagung 12 ton/ha + strip rumput kolonjono (*Brachiaria mutica*) dengan kemiringan lereng 15%.

### 2.4 Prosedur Penelitian

1. Menetapkan sumber data dari beberapa data penelitian
2. Mengumpulkan data hasil penelitian dari sumber peneliti. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari Nurdin (2012) dalam Yusuf (2020) dan Jaka, dkk. (2017) dalam Lestariningsih, N. P. (2016)
3. Mencatat dan menyesuaikan prosedur penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan mulsa dan strip rumput pada lahan kering yang terdegradasi:
4. Menyusun data hasil penelitian dari sumber data penelitian dalam bentuk tabel..

### 2.5 Analisa Data

Metode analisa data yang diterapkan pada lokasi Sub DAS Biyonga, Gorontalo dan Sub DAS Keduang, Solo menggunakan analisa data secara deskriptif yang kemudian untuk melihat pengaruh antar perlakuan digunakan analisis sidik ragam. Selanjutnya pada Sub DAS Biyonga dilakukan analisis lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%, sedangkan pada Sub DAS Keduang dilakukan analisa lanjut dengan uji DMRT 5%. Data-data yang diperoleh dari kedua lokasi dilakukan perbandingan kemudian hasilnya dianalisis secara kausal komparatif dan disusun secara tabelaris menggunakan fasilitas penyaji dan olah data pada aplikasi Microsoft Excel untuk mendapatkan nilai rataan pengaruh penggunaan mulsa batang jagung dan strip rumput terhadap laju erosi yang terjadi.

Untuk menduga besarnya erosi tanah yang terjadi digunakan Metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang dikemukakan oleh Weischmeier dan Smith (1978) dengan **Persamaan 1**:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (1)$$

dimana:

A = banyak tanah tererosi (ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>)  
R = faktor curah hujan dan aliran permukaan  
K = faktor erodibilitas tanah  
L = faktor panjang lereng  
S = faktor kecuraman lereng  
C = faktor vegetasi penutup tanah  
P = faktor tindakan khusus konservasi tanah.

Nilai yang diperoleh dianalisis dan dimasukkan ke dalam tabel dan dibahas.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Gambaran Umum Penelitian

Sub DAS Biyonga merupakan salah satu anak sungai dari DAS Limboto di Kabupaten Gorontalo yang termasuk bagian dari DAS prioritas. Uraian tentang Sub DAS ini adalah sebagai berikut: memiliki jenis tanah Andisol dengan tekstur tanahnya lempung berdebu dan memiliki kemiringan lereng sebesar 8% dengan kategori landai. Ketebalan solumnya dalam berkisar antara 100 – 225 cm. Permeabilitasnya cepat disebabkan tekturnya yang lempung berdebu dengan kandungan pasir 36,15%, debu 49,41%, dan liat 14,44%. Struktur tanahnya gumpal bersudut, sehingga porositas tanahnya kecil karena sedikitnya pori-pori dalam tanah. Kadar C-organik berkisar 2,44% yang tergolong sedang, kadar N-total 0,05% yang tergolong sangat rendah, kondisi pH pada lokasi relatif sedang (6,71) menunjukkan bahwa tanah ini dinilai cukup menyediakan unsur hara yang esensial untuk tanaman (Nurdin, 2012). Berdasarkan kriteria sifat kimia tanah, maka status kesuburan tanah di Sub DAS Biyonga tergolong sedang.

Sub DAS Keduang, Solo keadaan umum tanahnya memiliki jenis tanah Andosol dan tekstur lempung berpasir serta kemiringan lerengnya 15% yang tergolong landai berombak. Permeabilitasnya agak lambat berkisar < 0,7 cm/jam karena partikel tanah yang halus dan porositasnya yang kecil. Ketebalan solum berkisar 40 – 150 cm, dapat dikatakan bahwa daerah tersebut masih sangat subur dan memiliki ketersediaan unsur atau mineral yang dibutuhkan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Widiatiningsih, dkk, 2018).

### 3.2 Data Hasil Penelitian Sub DAS Biyonga, Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo

Hasil pengukuran erosi di lokasi penelitian pada penanaman dalam strip lebih rendah dibanding tanpa perlakuan, tertera pada Tabel 1. Besarnya erosi tanah yang terjadi pada (Tabel 1) penanaman dalam strip sebesar 1,08 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>, sedangkan erosi tanah tanpa perlakuan sebesar 108,11 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>. Walaupun demikian, tingkat bahaya erosi yang terjadi masih tergolong sedang. Suwardjo (1978) melaporkan bahwa penanaman jagung dengan pola strip hanya

menghasilkan erosi tanah sebesar 2,6 ton  $\text{ha}^{-1}$  dibanding tanpa strip sebesar 4,6 ton  $\text{ha}^{-1}$ .

Pendugaan erosi dengan Metode USLE (Tabel 2) menunjukkan bahwa penanaman menurut strip lebih rendah dengan nilai 3,84 ton  $\text{Ha}^{-1}$  tahun $^{-1}$  dibanding kebiasaan petani tanpa perlakuan senilai 150,09 ton  $\text{Ha}^{-1}$  tahun $^{-1}$ . Berdasarkan nilai erosi yang dihasilkan, maka pengukuran langsung dengan petak erosi lebih sensitif dibanding pendugaan erosi dengan Metode USLE. Pemberian pupuk kandang berpengaruh baik terhadap pemantapan agregat tanah, sehingga kondisi agregat stabil dan tanah tidak mudah tererosi.

Tabel 1 Pengukuran Erosi Menggunakan Petak Erosi.

<b>Perlakuan kombinasi</b>	<b>Erosi tanah (ton/ha/tahun)</b>	<b>Tingkat Bahaya Erosi (TBE)</b>
Penanaman dalam strip + pupuk kandang	1,08	Sedang
Tanpa perlakuan (kebiasaan petani)	108,11	Berat

(Sumber: Nurdin, 2012).

Tabel 2 Erosi Tanah Dugaan berdasarkan Metode USLE.

Perlakuan	Faktor					Erosi tanah (A)	Rataan	TBE (BRLKT 1986)
	R	K	C	LS	P	ton ha <sup>-1</sup> tahun <sup>-1</sup>		
S0	695	0,20	0,08	0,80	0,40	3,56		
S1	695	0,18	0,08	0,80	0,40	3,20		
S2	695	0,20	0,08	0,80	0,40	3,56	3,84	Sedang
S3	695	0,25	0,08	0,80	0,40	4,45		
S4	695	0,25	0,08	0,80	0,40	4,45		
KP	695	0,27	1,00	0,80	1,00	150,09	150,09	Sangat berat

(Sumber: Nurdin, 2012).

Tabel 3 Pengaruh Teknologi Konservasi dan Jenis Tanaman terhadap Erosi (April-Juli 2015)

Perlakuan	CH (mm)	Koro merah	Kubis	Koro putih	Erosi Tanah Rata-rata (ton/ha)	PE (%)
		Erosi (ton/ha)				
TB-MS0	262	10,52	12,55	15,25	12,77	
TB-MS3	262	9,58	9,23	13,56	10,79	15,5
Rata-rata		10,05	10,89	14,40		

(Sumber: Jaka dkk. 2017, dalam Lestariningsih, 2016)\*\*

Tabel 4 Analisis pengaruh mulsa jagung dan strip rumput terhadap erosi di sub-das Gorontalo dan sub-das Solo.

Lokasi	Faktor					A			
	R	K	LS	C	P	ton/ha/thn	Rataan (ton/ha/thn)		
					Mulsa	Strip Rumput		Mulsa	Strip Rumput
1. Gorontalo Andisol	695	0,18	0,80	0,128	0,050	0,6405			
	695	0,18	0,80	0,128		0,502	6,4307		
	695	0,20	0,80	0,128	0,050		0,7117		
	695	0,20	0,80	0,128		0,502	7,1453	0,7473	7,5025
	695	0,25	0,80	0,128	0,050		0,8896		
	695	0,25	0,80	0,128		0,502	8,9316		
2. Solo Ultisol	75,58	0,191	1,20	0,128	0,050	0,1109			
	75,58	0,191	1,20	0,128		0,502	1,1131	0,1109	1,1131
	75,58	0,047	1,20	0,128	0,050		0,0273		
	75,58	0,047	1,20	0,128		0,502	0,2739		
	75,58	0,323	1,20	0,128	0,050		0,1875	0,1074	1,0781
	75,58	0,323	1,20	0,128		0,502	1,8824		
Inceptisol (1)	75,58	0,323	1,20	0,128	0,050		0,1875		
	75,58	0,323	1,20	0,128		0,502	1,8824		
Inceptisol (2)	75,58	0,323	1,20	0,128	0,050		0,1875	0,1875	1,8824
	75,58	0,323	1,20	0,128		0,502	1,8824		

### 3.3 Data Hasil Penelitian dan Pembahasan di Sub DAS Keduang, DAS Bengawan Solo

Hasil analisis pengaruh perlakuan mulsa batang jagung dan strip rumput pada usaha tani sayuran (kubis, kacang merah/ koro merah, dan koro putih) dengan kemiringan lereng (15%) di Sub DAS Keduang terhadap erosi disajikan dalam Tabel 3.

Hasil analisis Tabel 3 menunjukkan perlakuan TB-MS3 (teras bangku + mulsa batang jagung 12 ton/ha + strip rumput kolonjono umur 0 - 4 bulan pada bibir teras) mampu menurunkan erosi (15,5%) dibandingkan kontrol TB-MS0 (teras bangku). Hasil penelitian ini menunjukkan semakin meningkat dosis mulsa batang jagung cenderung meningkatkan pertumbuhan kanopi tanaman. Mulumba and Lal (2008) mengamati bahwa dengan mulsa sisa tanaman, lebih banyak air dilestarikan dalam profil tanah selama periode pertumbuhan tanaman, menstabilkan suhu tanah dan ketahanan mekanik tanah, sehingga menyebabkan pertumbuhan akar lebih baik dan hasil tanaman lebih tinggi.

### 3.4 Analisis Pengaruh Mulsa Jagung dan Strip Rumput terhadap Erosi di Sub DAS Gorontalo dan Solo

Tabel 4 memperlihatkan bawah nilai erosi tanah pada sub DAS Gorontalo yaitu pada kemiringan lereng 8% dengan cara penggunaan mulsa batang jagung atau limbah organik pertanian dapat menekan erosi senilai 0,7473 ton/ha/tahun, sedangkan dengan perlakuan menggunakan strip rumput gajah dapat menekan erosi senilai 7,5025 ton/ha/tahun. Hal ini disebabkan karena mulsa batang jagung mampu menjaga kestabilan agregat tanah tetap baik dengan menahan dan mengurangi energi pukulan air hujan serta menurunkan aliran permukaan yang dapat mengikis tanah (Djajadi, 2008).

Pada lokasi Sub DAS Keduang Solo terdapat jenis tanah Ultisol, memiliki kemiringan lereng 15% dengan cara penggunaan mulsa batang jagung atau limbah organik pertanian dapat menekan erosi dengan nilai 0,1109 ton/ha/tahun, sedangkan perlakuan menggunakan strip rumput kolonjono mampu menekan erosi sebesar 1,1131 ton/ha/tahun. Pada jenis tanah Oxisol (1), dan Oxisol (2) penggunaan mulsa batang jagung atau limbah organik pertanian dapat menekan erosi dengan nilai 0,1074 ton/ha/tahun, sedangkan menggunakan strip rumput kolonjono mampu menekan erosi sebesar 1,0781 ton/ha/tahun. Jenis tanah ketiga yaitu Inceptisol (1), dan Inceptisol (2), perlakuan dengan penggunaan mulsa batang jagung atau limbah organik pertanian dapat menekan erosi senilai 0,1875 ton/ha/tahun, sedangkan menggunakan strip rumput kolonjono mampu menekan erosi senilai 1,8824 ton/ha/tahun.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Pengaruh mulsa batang jagung dan strip rumput terhadap erosi tanah pada lahan kering adalah dapat menekan erosi yang terjadi pada kedua lokasi penelitian di Sub DAS Biyonga, Gorontalo dan Sub DAS Keduang, Solo didukung oleh topografi dengan lereng < 20% bahwa teknik konservasi dengan metode vegetatif efektif menekan laju erosi.

### 4.2 Saran

Perlu pengujian kembali pengaruh mulsa batang jagung dan strip rumput terhadap erosi di lokasi yang sama dan berbeda dengan pendekatan analisis regresi dibandingkan dengan pendekatan analsis USLE (Universal Soil Loss Equation).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., S. Abujamin, dan Suwardjo. 1982. Beberapa Cara Konservasi Tanah pada Areal Pertanian Rakyat. Disampaikan pada Pertemuan Tahunan Perbaikan Rekomendasi Teknologi tgl. 13-15 April. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.
- Arsyad, S. 2006. Konservasi tanah dan air. Edisi revisi. Serial pustaka IPB Press, Bogor.
- Baptista, I., C. Ritsema, A. Querido, A.D. Ferreira, and V. Geissen. 2014. *Improving rainwater-use in Cabo Verde drylands by reducing runoff and erosion*. Geoderma 237: 283–297. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2014.09.015>
- BPS. 2007. Provinsi Gorontalo dalam Angka tahun 2007. Badan pusat statistik Provinsi Gorontalo. Gorontalo.
- Djajadi, Mastur, A.S. Murdiyat. 2008. Teknik konservasi untuk menekan erosi dan penyakit lincat pada lahan tembakau temanggung. J Littri, 14(3): 101-106, ISSN: 2120-2927.
- Hauggaard-Nielsen, H. 2010. *Strip cropping system for sustainable food and energy production*. Risø National Laboratory for Sustainable EnergyBiosystems Division, Technical University of Denmark.
- Hidayat, A., dan A. Mulyani. 2005. Lahan Kering untuk Pertanian dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. hlm. 7-38.
- Lestarininginh, N.P. 2016. Pemberian mulsa dan penguatan teras pada tiga jenis tanaman terhadap limpasan permukaan, erosi, pertumbuhan, dan hasil tanaman pada tanah andisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. UNS. Surakarta.
- Mulumba, L.N., and R. Lal. 2008. *Mulching Effects on Selected Soil Physical Properties*. Soil and Tillage Research, 98: 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.still.2007.10.011>
- Nurdin. 2012. Kombinasi Teknik Konservasi Tanah dan Pengaruhnya terhadap Hasil Jagung dan Erosi Tanah Pada Lahan Kering di Sub Das Biyonga Kabupaten Gorontalo.

- Program Agroteknologi, Universitas Negeri Gorontalo: Gorontalo.
- Poerbandono, A. Basar, A.B. Harto, dan P. Rallyanti. 2006. Evaluasi Perubahan Perilaku Erosi Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu dengan Pemodelan Spasial. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan* II(2).
- Sadeghi, S.H.R., L. Gholami, M. Homaei, and A.K. Darvishan. 2015. Reducing Sediment Concentration and Soil Loss using Organic and Inorganic Amendments at Plot Scale. *Solid Earth*, 6, 445–455. <https://doi.org/10.5194/se-6-445-2015>.
- Shaver, T.M., G.A. Peterson, L.R. Ahuja, and D.G. Westfall. 2013. Soil sorptivity enhancement with crop residue accumulation in semiarid dryland no-till agroecosystems. *J. Geoderma* 192: 254–258.
- Suwardjo. 1987. Konservasi Tanah. Penataran PPS bidang Ilmu Tanah dan Pemupukan II, 13 Maret-13 April 1987.
- Badan pengendali bimas dan Lembaga Penelitian Tanah Departemen Pertanian RI, Bogor.
- Suyana, J., S. Endang, dan L. Nanik. 2017. Pengaruh Perlakuan Mulsa Batang Jagung dan Strip Penguat Teras Terhadap Limpasan Permukaan, Erosi dan Hasil Usaha Tani. Agroteknologi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wahyudi. 2014. Teknik Konservasi Tanah serta Implementasinya pada Lahan Terdegradasi dalam Kawasan Hutan. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* Vol 6, No. 2, Juni 2014 ISSN 2085-1227. 71-85 hal.
- Yulina H., D.S.S. Adin, Z. Adin dan M.H.R. Maulana. 2015. Hubungan antara Kemiringan dan Posisi Lereng dengan Tekstur Tanah, Permeabilitas dan Erodibilitas Tanah pada Tegal an di Desa Gunung Sari, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agrikultura*. 26 : 15-22.



## KAJIAN SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN BERLERENG TANAMAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L) DI SALURANG KECAMATAN TABUKAN SELATAN TENGAH

Ayu Nathalia Sandil <sup>1)</sup>, Maria Montolalu <sup>2)</sup>, Rafli I. Kawulusan <sup>2)</sup>

e-mail: [17031102015@student.unsrat.ac.id](mailto:17031102015@student.unsrat.ac.id)

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

**STUDY ON SOIL CHEMICAL PROPERTIES ON SLOPING LAND OF CLOVE PLANTS (*Syzygium aromaticum* L.) IN SALURANG TABUKAN SELATAN TENGAH**

---

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Clove,  
Cengkeh  
soil chemical properties,  
Sifat kimia tanah.

---

### A B S T R A C T

The aims of this study were: to determine soil pH, organic-C, nitrogen, phosphorus and potassium in clove plantations in Kampung Salurang, Tabukan Selatan Tengah. This research was conducted using a descriptive method as follows: disturbed soil samples were taken on a different position sloping area, namely upper slope (LA), middle slope (LT) and lower slope (LB). Each of them consists of 3 composite soil samples which taken from soil around clove plant. Parameters observed were soil chemical properties, namely soil pH, organic-C, total-N, available-P and available-K. The results showed that the characteristics of the chemical properties of soil namely pH was classified as neutral, organic-C was classified as low to moderate, total-N was classified as low, available-P was classified as moderate, and available-K was classified as very low.

---

### I. PENDAHULUAN

Sumberdaya lahan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan suatu sistem usaha pertanian. Lahan diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, formasi geologis, tanah, air, dan vegetasi, serta benda yang ada diatasnya yang berpengaruh terhadap potensi penggunaan lahan, termasuk hasil kegiatan manusia (FAO, 1976 dalam Arsyad, 2010).

Tanah merupakan komponen penting dalam sistem lahan dimana tanah dapat didefinisikan sebagai tubuh alam yang berdimensi dalam dan luas yang merupakan hasil dari proses pelapukan dan sintesis bahan-bahan asalnya yang secara fisik menjadi tempat tumbuh tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara, secara kimia menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan secara biologi menjadi habitat bagi organisme yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara. Melalui penggunaan tanah seperti pertanian, sumberdaya tanah dapat menghasilkan pangan, pakan, sandang, papan dan bioenergi yang

dapat mendukung kehidupan manusia (Utomo dkk, 2016).

Sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sifat fisik tanah seperti tekstur, struktur, kepadatan, aerasi, dan permeabilitas merupakan faktor-faktor yang berperan dalam hal ketersediaan air, udara tanah serta kemudahan penetrasi akar tanaman. Sifat kimia tanah seperti pH tanah, KTK, kejemuhan basa, serta ketersediaan unsur hara merupakan beberapa faktor yang menentukan tingkat kesuburan tanah. Sifat biologi tanah meliputi keragaman hayati dalam tanah yang mempengaruhi produktivitas tanah. Derajat kemasaman tanah atau pH tanah, kandungan C-organik tanah, nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) merupakan beberapa sifat kimia tanah yang sangat berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman dalam hal ini tanaman cengkeh.

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman perkebunan tahunan. Cengkeh merupakan salah satu tanaman rempah yang sangat penting dan mempunyai banyak manfaat antara lain

sebagai bumbu masakan, bahan baku industri farmasi, bahan baku industri rokok, kosmetika, parfum sehingga menjadi salah satu komoditas perkebunan yang strategis bagi perekonomian nasional Indonesia.

Menurut data BPS Sulawesi Utara pada tahun 2016 di Kabupaten Kepulauan Sangihe luas areal perkebunan cengkeh sebesar 3.974 Ha. Produksi perkebunan rakyat mencapai 1.479,70 ton. Kecamatan Tabukan Selatan Tengah adalah salah satu kecamatan di Kabupaten ini dengan lahan cengkeh seluas 200,60 ha pada tahun 2017 dengan produksi rata-rata perkebunan tergolong rendah (Dinas Pertanian Kabupaten Kepulauan Sangihe). Tanaman cengkeh yang berumur lebih dari 30 tahun akan mengalami penurunan produktivitas. Salah satu faktor yang berpengaruh pada menurunnya produksi tanaman cengkeh adalah turunnya produktivitas tanah. Beberapa faktor yang menyebabkan turunnya produktivitas tanah antara lain berkurangnya ketersediaan unsur hara dalam tanah karena diserap oleh tanaman, rendahnya bahan organik, erosi dan kerusakan sifat fisika tanah lainnya. Hal ini akan berlanjut apabila tidak diikuti dengan usaha untuk mengelola kesuburan tanah. Pengelolaan kesuburan tanah melalui pemupukan, penambahan bahan organik, ataupun pengelolaan sifat fisik tanah akan meningkatkan produktivitas tanah. Berdasarkan pengamatan kondisi pertanaman cengkeh di lapangan dan ditunjang data dari instansi terkait, maka perlu diadakan penelitian untuk mengkaji sifat kimia tanah di lahan berlereng tanaman cengkeh milik petani yang ada di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah Kabupaten Kepulauan Sangihe.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di perkebunan berlereng Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah untuk pengambilan contoh tanah. Secara geografis Kampung Salurang terletak pada koordinat 3°28'22"N dan antara 125°39'36"E. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian berlangsung selama Maret sampai Mei 2021.

### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah sekop, kantong plastik, label, mistar, alat tulis menulis, kamera, timbangan, dan peralatan laboratorium untuk analisis sifat-sifat kimia tanah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh tanah terusik serta bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis sifat kimia tanah.

### 2.3 Prosedur Cara Kerja

- 1) Survei lokasi penelitian
- 2) Penentuan posisi lereng yang akan diambil contoh tanahnya. Lereng dibagi 3 bagian yaitu lereng bagian atas (LA), lereng bagian tengah (LT) dan lereng bagian bawah (LB). Pada setiap posisi lereng ditentukan 3 tanaman untuk diambil contoh tanahnya
- 3) Pengambilan contoh tanah pada setiap contoh tanaman masing-masing sebanyak 1kg pada 4 titik (depan, belakang, kanan, kiri) di sekitar tanaman dengan kedalaman 30 cm. Tanah dicampur merata kemudian diambil 1 kg sebagai contoh tanah komposit. Jumlah keseluruhan adalah 9 contoh tanah
- 4) Contoh tanah dimasukkan ke kantong plastik dan diberi label
- 5) Contoh tanah dikeringangkan, kemudian disiapkan untuk analisis sifat kimia
- 6) Analisis di laboratorium meliputi kemasaman tanah (pH), C-organik (metode Walkley dan Black), N-total (metode Kjeldahl), P-tersedia (metode Bray 1), K-tersedia (metode Bray 1)

### 2.4 Variabel yang diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. pH tanah.
2. C-organik
3. Nitrogen total
4. P-tersedia Tanah
5. K-tersedia Tanah.

### 2.5 Analisis Data

Data laboratorium dianalisis secara deskriptif, dan disajikan dalam bentuk grafik/diagram batang.

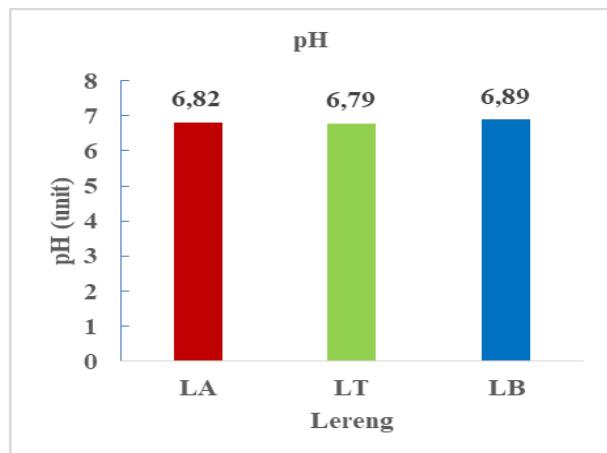
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Reaksi Tanah (pH)

Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion hidrogen di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Di dalam tanah selain ion hidrogen dan ion-ion lain ditemukan pula ion  $OH^-$ , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya ion  $H^+$ . Pada tanah-tanah yang masam jumlah ion  $H^+$  lebih tinggi daripada ion  $OH^-$ , sedangkan pada tanah alkalis kandungan  $OH^-$  lebih banyak daripada  $H^+$  (Hardjowigeno, 2007).

Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai pH tanah yang ditumbuhi tanaman cengkeh pada lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah berturut-turut adalah 6,82 (netral); 6,79 (netral) ; dan 6,89 (netral). Nilai pH tertinggi terdapat pada lereng bawah dan nilai pH terendah pada lereng tengah. Tingginya nilai pH pada lereng bagian bawah diduga berhubungan dengan

kadar C-organik yang tinggi pada lereng bagian bawah seperti yang terlihat pada Gambar 2. Nilai C-organik yang tinggi mengindikasikan kadar bahan organik tanah yang tinggi pula. Bahan organik tanah mengandung asam-asam organik yang dapat mengikat ion  $H^+$  sebagai penyebab kemasaman dalam tanah sehingga pH tanah menurun. Hal tersebut didukung oleh Schnitzer (1991 *dalam* Siregar dkk., 2017) yang menyatakan bahwa asam-asam organik dapat mengikat ion  $H^+$  melalui gugus karboksil yang memiliki muatan negatif. Bayer *et al.* (2001 *dalam* Siregar dkk. 2017) menyatakan bahwa naik turunnya pH tanah merupakan fungsi ion  $H^+$  dan  $OH^-$ , jika konsentrasi ion  $H^+$  dalam tanah naik, maka pH akan turun dan jika konsentrasi ion  $OH^-$  naik maka pH akan naik.



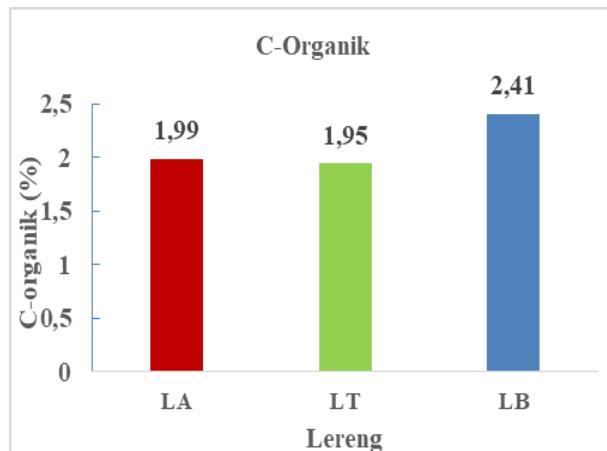
Gambar 1 Rataan nilai pH tanah pada tanaman cengkeh pada posisi lereng berbeda di desa Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah.

### 3.2 C-organik

Karbon organik tanah sangat bervariasi, secara sederhana dibagi atas tiga komponen yaitu komponen dapat larut, tidak dapat larut, dan karbon organik. Komponen yang dapat larut, protein, asam organik dan gula merupakan senyawa organik yang mudah terdekomposisi. Karbon organik tanah bentuk tidak dapat larut terdapat > 90% dari total karbon organik tanah. Humus dan bahan yang setengah terdekomposisi termasuk ke dalam karbon organik yang tidak dapat larut (Utomo dkk., 2016).

Pada Gambar 2 terlihat kadar C-organik tanah yang ditumbuhi tanaman cengkeh pada lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah berturut-turut adalah 1,99 (Rendah); 1,95 (Rendah) ; dan 2,41 % (Sedang). Kadar C-organik tertinggi terdapat pada lereng bawah dan kadar C-organik terendah pada lereng tengah. Tingginya nilai kadar C-organik pada lereng bagian bawah diduga karena pada lereng bagian bawah merupakan tempat terjadi penimbunan hasil-hasil dari proses erosi dari lereng bagian tengah dan lereng bagian atas yang berupa partikel-partikel tanah, unsur-unsur hara dan bahan organik. Menurut Juarsah (2016) erosi yang disebabkan oleh air bukan hanya

mengangkat partikel-partikel tanah saja, tetapi juga mengangkat hara tanaman dan bahan organik, baik yang terkandung di dalam tanah maupun yang berasal dari input pertanian. Hasil penelitian Yusrial & Wisnubroto (2004 *dalam* Banjarnahor dkk., 2018) yang menunjukkan bahwa pada lahan yang berkemiringan tinggi terjadi penurunan bahan organik, permeabilitas dan porositas tanah.



Gambar 2 Rataan kadar C-organik tanah pada tanaman cengkeh pada tipe lereng berbeda di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah.

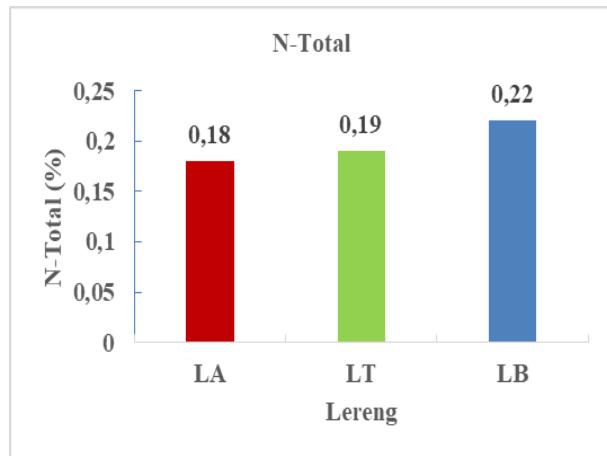
Kadar C-organik dalam tanah yang tinggi menunjukkan kadar bahan organik tanah yang tinggi pula. Menurut Hanafiah (2007), bahan organik berperan dalam tanah terutama pengaruhnya terhadap kesuburan tanah. Bahan organik tanah adalah senyawa senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi. Menurut Hasibuan (2006 *dalam* Parjono, 2019) bahan organik adalah salah satu faktor berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budidaya tanaman. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah.

### 3.3 Nitrogen Total

Nitrogen adalah unsur hara esensial yang digunakan dalam jumlah besar oleh semua bentuk kehidupan. Secara umum, nitrogen dalam tanah dikelompokkan menjadi nitrogen organik dan nitrogen anorganik, tetapi sebagian besar nitrogen dalam tanah berada dalam bentuk organik. N-total didefinisikan sebagai jumlah dari N-organik dan N-anorganik (Handayanto dkk., 2017) dan (Tan, 1996).

Gambar 3 menunjukkan rataan kadar N-total pada berbagai tipe lereng pada tanah yang ditumbuhi tanaman cengkeh. Terlihat bahwa kadar N-total yang tertinggi terdapat pada lereng bagian bawah sebesar 0,22 % (Sedang) sedangkan yang terendah pada lereng bagian atas dengan kadar N-

total yang tinggi pada lereng bagian bawah diduga berhubungan dengan tingginya kadar C-organik pada lereng bagian bawah seperti yang terlihat pada Gambar 2. Kadar N-total dipengaruhi oleh kadar bahan organik tanah yang berhubungan dengan kadar C-organik tanah. Menurut Leiwakabessy dkk., (2003) bahwa kadar N-total untuk tiap jenis tanah berbanding lurus dengan kadar bahan organiknya. Dengan demikian maka setiap faktor yang mempengaruhi kadar bahan organik tanah juga mempengaruhi kadar N tanah. Cookson *et al.* (2002 *dalam* Parjono, 2019), juga menyatakan bahwa kemampuan tanah dalam menyediakan N ditentukan oleh kadar bahan organik dalam tanah.

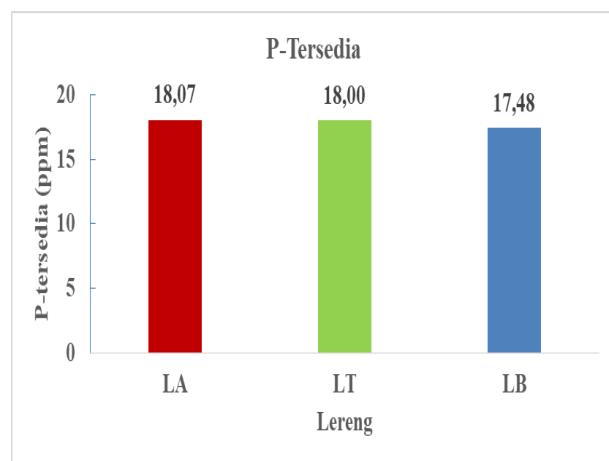


Gambar 3 Rataan kadar N-total tanah pada tanaman cengkeh pada tipe lereng berbeda di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah.

Menurut Damanik *et al.* (2011 *dalam* Setiawan dkk., 2014) bahwa bahan organik mengandung protein (N-organik), selanjutnya dalam dekomposisi bahan organik protein akan dilapuki oleh jasad-jasad renik menjadi asam-asam amino, kemudian menjadi ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang larut di dalam tanah. Bakteri yang berperan dalam dekomposisi ini adalah bakteri-bakteri nitrifikasi. Berkurangnya atau hilangnya N dari tanah selain tercuci oleh air hujan (N dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ ) juga hilang karena digunakan oleh tanaman dan mikroorganisme (Hardjowigeno, 2007).

### 3.4 Fosfor Tersedia

Fosfor adalah unsur hara esensial penyusun beberapa senyawa kunci dan sebagai katalis reaksi-reaksi biokimia penting di dalam tanaman. Bentuk fosfor di dalam tanah dapat diklasifikasikan menjadi P organik dan P inorganik. P inorganik tanah dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu, (1) fosfat dalam larutan tanah, (2) fosfat dalam kelompok labil, dan (3) fosfat fraksi non labil (Munawar, 2011)



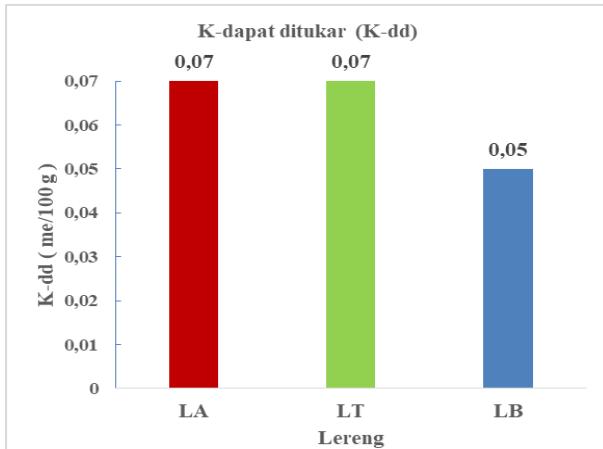
Gambar 4 Rataan kadar P-tersedia pada tanaman cengkeh pada tipe lereng berbeda di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah.

Pada Gambar 4 terlihat kadar P-tersedia tanah yang ditumbuhi tanaman cengkeh pada lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah berturut-turut adalah 18,07 (Sedang); 18,00 (Sedang); dan 17,48 ppm (Sedang). Kadar P-tersedia yang tinggi terdapat pada lereng atas dan yang terendah pada lereng bawah. Rendahnya kadar P-tersedia pada lereng bawah diduga karena tingginya kadar liat yang berada di lereng bawah akibat dari terangkutnya partikel liat dari lereng tengah dan atas bersama dengan air pada saat hujan. Menurut Leiwakabessy dkk., (2003) salah satu faktor yang mempengaruhi retensi P di dalam tanah adalah kadar liat. Makin tinggi kadar liat makin besar daya retensi fosfat. Sedangkan Nurhidayati (2017) menyatakan bahwa P lebih banyak diserap oleh mineral liat tipe 1:1 (kaolinit) daripada mineral liat tipe 2:1 (montmorilonit). Kaolinit mempunyai jumlah gugus OH yang terbuka lebih besar pada lapisan Al, yang dapat mempertukarkan dengan P.

P-tersedia merupakan unsur fosfor yang terdapat dalam tanah dengan bentuk tersedia bagi tanaman dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses metabolisme. Hardjowigeno, (2007) menyatakan peran fosfor antara lain adalah pembelahan sel, pembentukan bunga, buah, dan biji, mempercepat pematangan, perkembangan akar dan batang tidak mudah roboh.

### 3.5 Kalium Tersedia

Kalium merupakan hara utama bagi tanaman. Kalium diserap oleh tanaman dalam jumlah lebih besar daripada hara lain kecuali N. Bentuk-bentuk K di dalam tanah adalah sebagai berikut : (1) K larutan tanah, (2) K yang dapat dipertukarkan, (3) K tidak dapat dipertukarkan dan K mineral (Nurhidayati, 2017).



Gambar 5 Rataan K-dd tanah pada tanaman cengkeh pada tipe lereng berbeda di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah.

Pada Gambar 5 terlihat kadar K-dd tanah yang ditumbuhi tanaman cengkeh pada lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah berturut-turut adalah 0,07 (Sangat Rendah); 0,07 (Sangat Rendah); dan 0,05 me/100g (Sangat Rendah). Kadar K-dd tertinggi terdapat pada lereng atas dan lereng tengah sedangkan pada lereng bawah kadar K-dd rendah. Rendahnya kadar K-dd pada lereng bawah diduga karena hara K mengalami pencucian akibat kadar air yang tinggi pada lereng bagian bawah yang disebabkan karena air yang mengalir dari lereng atas dan tengah pada waktu hujan sehingga terjadi akumulasi air pada lereng bagian bawah. Menurut Nurhidayati (2017) Tiga mekanisme utama yang menyebabkan kehilangan K dari dalam tanah adalah : Pencucian K menuju air tanah, aliran permukaan dan erosi tanah yang membawa K yang larut bersama partikel-partikel tanah. Olson dan Papworth dalam Nurhidayati (2017) melaporkan bahwa kehilangan K karena pencucian terjadi karena aplikasi K terus menerus dalam dosis tinggi melampaui pengangkutan K oleh tanaman dan kapasitas retensi K tanah yang mengakibatkan terjadinya pergerakan K ke bawah zona perakaran. Urutan kekuatan jerapan atau selektivitas beberapa kation dapat ditukar adalah  $\text{Al}^{3+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ = \text{NH}_4^+ > \text{Na}^+$  dimana kation yang memiliki valensi tinggi akan diperlakukan lebih kuat daripada kation yang bervalensi rendah oleh koloid tanah (Munawar, 2011).

Peranan unsur kalium bagi metabolisme tanaman sangat besar. Fungsi utama K adalah mengaktifkan enzim-enzim dan menjaga air sel (Subandi, 2013), mengatur penyerapan unsur lain dan pertumbuhan akar. Bila kualitas batang kurang baik karena kurangnya unsur kalium pada tanah dan tanaman maka tanaman akan mudah diserang hama maupun penyakit lewat tanaman (Hardjowigeno, 2007). Menurut Mengel dan Kirkby, (1982 dalam Supriyadi 2007) bahwa rendahnya unsur kalium di tanah tropika ada kaitannya dengan intensifnya pencucian yang terjadi oleh tingginya curah hujan di wilayah tersebut.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

- Karakteristik sifat kimia tanah pada lahan berlereng tanaman cengkeh rakyat di Kampung Salurang Kecamatan Tabukan Selatan Tengah adalah sebagai berikut:
1. pH tanah tergolong netral dengan nilai rata-rata 6,82 pada lereng atas dan 6,79 pada lereng tengah serta 6,89 pada lereng bawah
  2. C-organik tergolong rendah sampai sedang dengan nilai rata-rata 1,99% pada lereng atas dan 1,95% pada lereng tengah serta 2,41% pada lereng bawah.
  3. N-total tergolong rendah dengan nilai rata-rata 0,18% pada lereng atas dan 0,19% pada lereng tengah serta 0,22% pada lereng bawah
  4. P-tersedia tanah tergolong sedang dengan nilai rata-rata 18,07ppm pada lereng atas dan 18,00ppm pada lereng tengah serta 17,48ppm pada lereng bawah.
  5. K-tersedia atau K-dd tanah tergolong sangat rendah dengan nilai rata-rata 0,07me/100g pada lereng atas dan 0,07me/100g pada lereng tengah serta 0,05me/100g pada lereng bawah.

### 4.2 Saran

Keberlanjutan budidaya tanaman cengkeh di lokasi penelitian perlu mendapat perhatian sehubungan dengan karakteristik beberapa sifat kimia tanah yang tergolong rendah sampai sedang. Perbaikan produktivitas tanah melalui pemupukan berimbang dan usaha konservasi tanah sangat dibutuhkan untuk keberlanjutan budidaya tanaman cengkeh di Kampung Salurang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah Dan Air. IPB Press
- Banjarnahor, N., K.S. Hindarto, dan Fahrurrozi. 2018. Hubungan Kelerengan dengan Kadar Air Tanah, pH Tanah, dan Penampilan Jeruk Gerga di Kabupaten Lebong. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia (JIP). 20 (1): 13-18 (2018). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/JIP/article/view/4879/pdf>. Diakses pada 2021.
- Hanafiah, K. A. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta
- Leiwakabessy, F.M., U.M. Wahjudin, dan Suwarno. 2003. Kesuburan Tanah. Diktat Kuliah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah. Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Intimedia. Malang. . <https://cdnsciencepub.com/doi/pdf/10.4141/S05-024>. Dikses pada 2021

- Parjono. 2019. Kajian Status Unsur Hara Makro Tanah (N, P, dan K) di Profil Tanah Lahan Hutan, Wanatani, Dan Tegalan. MAEF-J, Vol. 1, No. 2 April 2019, Hal. 35-40. <https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/ae/article/download/1847/1093/>. Diakses pada 19 Agustus 2021.
- Setiawan, M.A., A. Rauf, dan B. Hidayat. 2014. Evaluasi Status Hara Tanah Berdasarkan Posisi Lahan di Kebun Inti Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Kabupaten Pakpak Barat. Jurnal Online Agroekoteknologi . Vol.2, No.4 : 1433 – 1438. <https://media.neliti.com/media/publications/101576-ID-evaluasi-status-hara-tanah-berdasarkan-p.pdf>. Diakses pada 19 Agustus 2021.
- Siregar, P., Fauzi, dan Supriadi. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. Jurnal Agroekoteknologi FP USU. Vol. 5 No. 2 April 2017 (34): 256 – 264. <https://media.neliti.com/media/publications/109880-ID-pengaruh-pemberian-beberapa-sumber-bahan.pdf>. Diakses pada 19 Agustus 2021.
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik Sebagai Dasar Pengelolaan tanah di Lahan Kering Madura. <http://pertanian.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/6-KANDUNGAN-SLAMET.pdf>. Diakses pada 06 Maret 2021.
- Tan, K.H. 1996. Soil Sampling, Preparation, and Analysis. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, Tng. Sabrina, J. Lumbanraja, dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah. Dasar-dasar dan Pengelolaan. Prenadamedia Group. Jakarta.



## KAJIAN PERSEBARAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO

Michelle Valerie Rumagit<sup>1)</sup>, Jooudie N. Luntungan<sup>2)</sup>, Diane D. Pioh<sup>2)</sup>

e-mail: michelleva29@gmail.com

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

**STUDY OF GREEN OPEN SPACE DISTRIBUTION ON MALALAYANG DISTRICT MANADO CITY**

---

### ARTICLE INFO

**Keywords:**

Ruang Terbuka Hijau,  
*Green open space*,  
rencana tata ruang,  
*spatial plans*,  
Kecamatan Malalayang  
*Malalayang District*.

---

### A B S T R A C T

*This research is intended to know if the distribution and availability of GOS in Manado City are corresponding to the spatial plans. The method used in this research is descriptive comparative. The data on the distribution of green open space was obtained through a comparison of the Manado City Land Use Map which was readjusted on Worldview 2 (2015) satellite imagery with the Manado City Spatial Plan Map, especially in Malalayang District based on the classification of green open space types. While the data on the availability of green open space is obtained from the comparison of the total area of the existing green open space in the district of Malalayang. The results showed that the existing green open space in Malalayang District was 123.80 ha. However, the existing green open space area still has to be added to an area of 342.91 ha because it has not met the planned target. Based on the population, the availability of RTH Taman Kelurahan in Malalayang sub-district has been met with an area of 5.05 m<sup>2</sup>/capita, while the availability of RTH for burial areas has not been met with an existing area of 0.4 m<sup>2</sup>/capita while what should be available is 1.2 m<sup>2</sup>/capita.*

---

### I. PENDAHULUAN

Kota Manado merupakan ibu kota Provinsi Sulawesi Utara dengan luas wilayah 15.800 ha (BPS Kota Manado, 2015). Menurut Badan Pusat Statistik, Kota Manado memiliki jumlah penduduk sebanyak 409.596 jiwa pada tahun 2013, kemudian meningkat menjadi 423.257 jiwa pada tahun 2014 dan 425.634 jiwa pada tahun 2015. Laju pertumbuhan penduduk kota Manado dari tahun 2013-2015 adalah sebesar 3,91% per tahun atau sekitar 165,997 jiwa per tahunnya. Pesatnya pertumbuhan penduduk di kota Manado akan diikuti dengan bertambahnya kebutuhan lahan yang menyebabkan ketersediaan lahan tidak lagi memenuhi permintaan kebutuhan lahan (Susi, 2017), yang kemudian menyebabkan banyaknya lahan-lahan untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) beralih-fungsi.

Untuk melindungi Ruang Terbuka Hijau dari kegiatan-kegiatan alih fungsi lahan, Pemerintah membuat kebijakan tentang porsi minimal dari RTH pada setiap kota yang terdapat dalam Peraturan Daerah Kota Manado No. 1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034 yang

menyatakan rencana penyediaan RTH yang dapat menjadi acuan dalam pemenuhan luas RTH di Kota Manado. Meskipun telah direncanakan porsinya, namun luasan RTH masih sering juga terkesampingkan pemenuhannya karena keterbatasan lahan dan tidak konsistennya penerapan tata ruang. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini sebagai kegiatan evaluasi terhadap kesesuaian persebaran RTH di Kecamatan Malalayang dengan rencana tata ruang wilayah Kecamatan Malalayang, dan juga ketersediaan RTH di kecamatan Malalayang.

#### 1.1. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008, pengertian Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh tanaman secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. RTH merupakan salah satu bagian utama dari pembangunan dan pengelolaan ruang-ruang kota sebagai upaya mengendalikan kapasitas dan kualitas ekosistem kotanya dan juga untuk meningkatkan

kesejahteraan warganya (Indung, 2013). Kota dengan ketersediaan RTH yang ideal akan mampu menjaga keberlanjutan lingkungan hidup perkotaan (Ray, 2017).

## 1.2. Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Ruang Terbuka Hijau (RTH) selain dapat membentuk keindahan dan kenyamanan, secara alami atau ekologis akan berfungsi dalam memelihara fungsi-fungsi alamiah seperti siklus air dan konservasi air tanah untuk supplai air bersih, pengendalian banjir, siklus oksigen serta sebagai sumber pangan (I Made, 2019). RTH dapat sangat membantu dalam konservasi tanah dan air. Banyaknya tanaman pada RTH dapat mengurangi tekanan air hujan karena air tidak jatuh langsung ke permukaan tanah dan menjadi limpasan permukaan sehingga dapat mengurangi dampak dari *run off* sehingga mengurangi massa tanah yang tererosi, juga semakin terhindar dari terjadinya proses sedimentasi yang dapat mengakibatkan pendangkalan pada sungai. Tanaman yang memiliki perakaran yang dalam dan memiliki laju transpirasi yang cukup tinggi, mampu menghabiskan air tanah dan menyebabkan laju infiltrasi meningkat dan semakin banyaknya air hujan yang terserap dan tersimpan di akuifer tanah yang kemudian dapat menjadi sumber air bagi lingkungan (Noni, 2017).

## 1.3. Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Perda Kota Manado No.1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034 kemudian disesuaikan dengan keadaan Kota Manado, klasifikasi Ruang Terbuka Hijau dikelompokan berdasarkan kawasan-kawasan seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi Jenis Ruang Terbuka Hijau

No.	Jenis Ruang Terbuka Hijau
1.	RTH Kawasan Permukiman
2.	RTH Kawasan Pendidikan
3.	RTH Kawasan Pemakaman
4.	RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan
5.	RTH Kawasan Sempadan Pantai
6.	RTH Kawasan Sempadan Sungai
7.	RTH Kawasan Sempadan Jalan
8.	RTH Kawasan Rumah Sakit

Sumber: Perda Kota Manado No.1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Malalayang Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara dengan letak geografis pada koordinat  $01^{\circ} 27' 39'' - 01^{\circ} 25' 0''$  Lintang Utara dan  $124^{\circ} 47' 31'' - 124^{\circ} 51' 0''$  Bujur

Timur dengan luasan 1632,36 ha (Gambar 1). Kegiatan penelitian berlangsung selama 4 bulan.

### 2.2. Bahan dan Alat

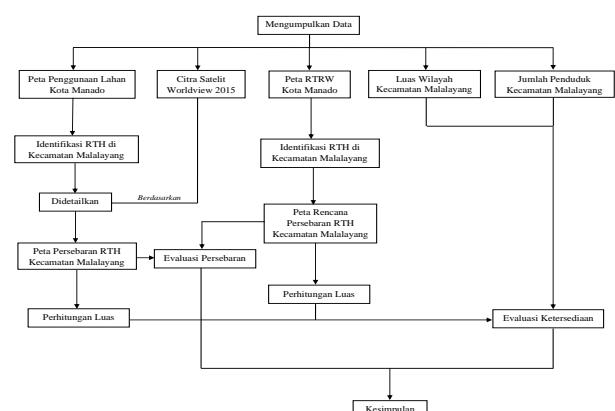
- Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: Peta Penggunaan Lahan Kota Manado dalam format *shapefile*, Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Manado tahun 2014-2034 dalam format *shapefile*, Batas administrasi kecamatan di Kota Manado dalam format *shapefile*, Citra satelit Kota Manado (Worldview 2 Tahun 2015), Jumlah penduduk Kecamatan Malalayang, Luas wilayah Kecamatan Malalayang
- Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *laptop* dan aplikasi *ArcMap*.

### 2.3. Pelaksanaan Penelitian

Secara umum, pelaksanaan penelitian digambarkan pada Gambar 2



Gambar 1 Peta Petunjuk Lokasi Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian.

#### 2.3.1. Persiapan

Pengumpulan data Peta Penggunaan Lahan Kota Manado, dan Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Manado tahun 2014 dalam format *shapefile*, citra satelit kota Manado (Worldview 2 tahun 2015), yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Manado, serta jumlah penduduk Kecamatan

Malalayang yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Manado, dilakukan dalam tahap persiapan.

### 2.3.2. Pengolahan Peta

Peta Penggunaan Lahan Kota Manado dan Peta RTRW yang diperoleh, diidentifikasi penggunaan lahan sebagai RTH khususnya di Kecamatan Malalayang. Selanjutnya mendetailkan Peta Penggunaan Lahan berdasarkan citra satelit yang nantinya akan menghasilkan Peta Persebaran RTH Kecamatan Malalayang. Kemudian dilakukan perhitungan luas RTH pada peta persebaran RTH Kecamatan Malalayang dan Peta RTRW berdasarkan klasifikasi jenis RTH yang telah ditentukan. Dilanjutkan dengan kegiatan *layout* pada kedua peta

### 2.3.3. Evaluasi Persebaran dan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Peta Persebaran RTH Kecamatan Malalayang dan Peta Rencana Persebaran kemudian ditumpangsusunkan dan membentuk peta Peta Evaluasi Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang untuk mendapatkan evaluasi persebaran RTH di Kecamatan Malalayang dengan klasifikasi jenis RTH yang telah ditentukan. Kemudian luasan RTH di Kecamatan Malalayang dilihat apakah sudah terpenuhi penyediaannya berdasarkan yang telah direncanakan dan juga berdasarkan jumlah penduduk sesuai dengan yang dicantumkan dalam Peraturan Daerah Kota Manado No. 1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2014-2034.

### 2.4. Variabel Penelitian

Variabel yang dikaji dalam penelitian ini adalah :

- Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang berdasarkan identifikasi dan juga RTRW Kota Manado tahun 2014-2034
- Luas RTH di Kecamatan Malalayang

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

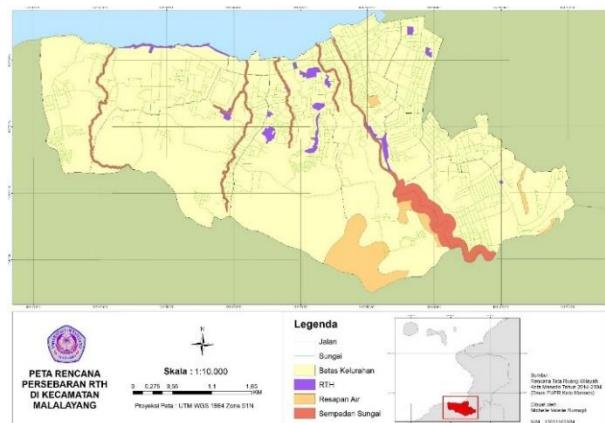
### 3.1. Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang

Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang di identifikasi sesuai dengan klasifikasi jenis RTH yang telah ditentukan. Berikut adalah rencana persebaran RTH Kecamatan Malalayang tahun 2014-2034 dan persebaran RTH Eksisting di Kecamatan Malalayang tahun 2015.

### 3.2. Rencana Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang Menurut RTRW Kota Manado Tahun 2014-2034

Melalui Peta Rencana Tata Ruang Wilayah yang didapatkan dari Dinas PUPR Kota Manado, didapatkan rencana persebaran RTH di Kecamatan Malalayang yang dapat dilihat pada Peta Rencana Persebaran RTH

Kecamatan Malalayang Tahun 2014-2034 pada Gambar 3. Pada Peta Rencana Persebaran RTH Kecamatan Malalayang Tahun 2014-2034 telah diporsikan oleh Pemerintah Kota Manado persebaran dan luas RTH. Berikut pada Tabel 3 berisi luasan RTH berdasarkan jenisnya dan juga persentasenya berdasarkan luas wilayah Kecamatan Malalayang.



Gambar 2 Rencana Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang Menurut RTRW Kota Manado Tahun 2014-2034

Tabel 3 Rencana Luas RTH di Kecamatan Malalayang

Jenis RTH	Luas (ha)	Percentase Berdasarkan Luas Wilayah(%)
Sempadan Sungai	74,06	2,44
RTH	22,94	0,75
Resapan Air	369,71	12,22
<b>Total</b>	<b>466,71</b>	<b>15,41</b>

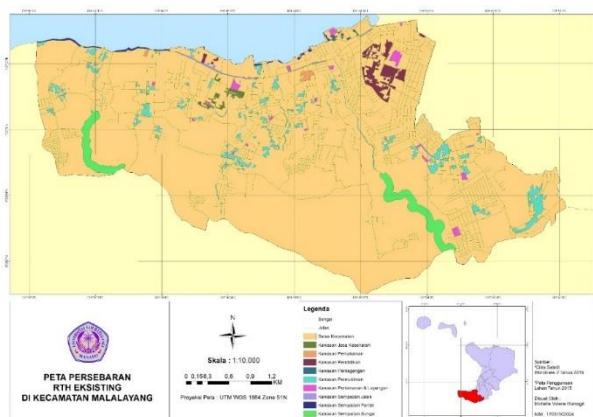
### 3.2.1. Persebaran RTH Eksisting di Kecamatan Malalayang

Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang hasil digitasi dari citra satelit kota Manado dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan pengukuran luas yang telah dilakukan menggunakan tool calculate geometry pada aplikasi ArcMap didapatkan hasil seperti pada Tabel 4. Berdasarkan Perda Kota Manado No.1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034, RTH Privat dengan total luas 67,93 ha meliputi; RTH Kawasan Permukiman, RTH Kawasan Kasa Kesehatan, RTH Kawasan Pendidikan, RTH Kawasan Perdagangan. RTH Publik dengan total luas 55,88 meliputi; RTH Kawasan Pemakaman, RTH Kawasan Pertamanan dan Lapangan, RTH Kawasan Sempadan Jalan, RTH Kawasan Sempadan Sungai, dan RTH Kawasan Sempadan Pantai, dan juga persentasenya berdasarkan luas wilayah kecamatan Malalayang. Berikut persebaran RTH berdasarkan kelurahan di Kecamatan Malalayang.

### 3.2.2. Kesesuaian Rencana Persebaran RTH Menurut RTRW Kota Manado Tahun 2014-

## 2034 dengan Persebaran RTH Eksisting di Kecamatan Malalayang

Dari hasil *overlay* pada Peta Persebaran Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Malalayang dan Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kecamatan Malalayang didapatkan Peta Evaluasi Persebaran RTH Kecamatan Malalayang seperti pada Gambar 14. Dapat dilihat bahwa terdapat persebaran RTH di Kecamatan Malalayang yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan rencana persebarannya. Persebaran RTH yang sesuai dan yang tidak sesuai masing-masing beserta luas wilayahnya terdapat pada Tabel 14 dan 15.



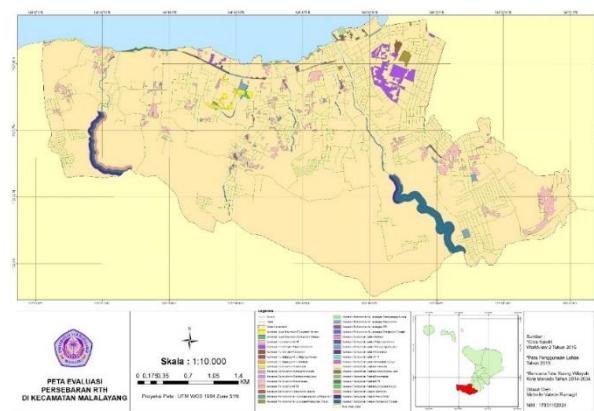
Gambar 3 Persebaran RTH Eksisting di Kecamatan Malalayang

Tabel 4 Luas RTH Eksisting di Kecamatan Malalayang

Jenis RTH	Luas (ha)	Persentase Berdasarkan Luas Wilayah (%)
RTH Kawasan Jasa Kesehatan	4,43	0,14
RTH Kawasan Pemakaman	2,26	0,07
RTH Kawasan Pendidikan	19,74	0,65
RTH Kawasan Perdagangan	1,09	0,03
RTH Kawasan Permukiman	42,66	1,41
RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan	8,25	0,27
RTH Kawasan Sempadan Jalan	3,35	0,11
RTH Kawasan Sempadan Pantai	4,04	0,13
RTH Kawasan Sempadan Sungai	37,97	1,25
<b>Total</b>	<b>123,80</b>	<b>4,06</b>

### 3.2.3. Kebutuhan RTH Berdasarkan Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk

Hasil analisis menyatakan bahwa keadaan eksisting RTH di Kecamatan Malalayang adalah seluas 123,8 ha, sedangkan target luas RTH berdasarkan Peta RTRW Kecamatan Malalayang adalah 466,71 ha. Dengan selisih 342,91 ha, dapat disimpulkan bahwa keadaan eksisting dari RTH di Kecamatan Malalayang belum memenuhi target yang telah direncanakan.



Gambar 5 Evaluasi Persebaran RTH Kecamatan Malalayang

Tabel 5 Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang yang Tidak Sesuai dengan RTRW Kota Manado Tahun 2014-2034

Eksisting	RTRW	Luas (ha)
RTH Kawasan Sempadan Sungai	Perumahan	6,3992
RTH Kawasan Sempadan Sungai	Pertanian	4,8920
RTH Kawasan Sempadan Sungai	Pertanian	4,89
<b>RTH Kawasan Sempadan Pantai</b>	<b>Sempadan Sungai</b>	<b>0,0550</b>
RTH Kawasan Sempadan Jalan	Perumahan	1,64
RTH Kawasan Sempadan Pantai	Perumahan	0,8009
RTH Kawasan Sempadan Pantai	Perdagangan dan Jasa	0,2658
RTH Kawasan Sempadan Pantai	Pariwisata	1,5934
<b>RTH Kawasan Sempadan Jalan</b>	<b>Sempadan Sungai</b>	<b>0,0660</b>
RTH Kawasan Sempadan Jalan	Perumahan	1,6359
RTH Kawasan Sempadan Jalan	Perdagangan dan Jasa	0,5052
RTH Kawasan Sempadan Jalan	Pelayanan Umum	0,9511
RTH Kawasan Sempadan Jalan	Hankam	0,1624
<b>RTH Kawasan Pertamanan &amp; Lapangan</b>	<b>Sempadan Sungai</b>	<b>0,0929</b>
RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan	Perumahan	4,3670
RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan	Perdagangan dan Jasa	0,6987
RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan	Pelayanan Umum	2,7632
RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan	Industri & Pergudangan	0,0003
<b>RTH Kawasan Permukiman</b>	<b>Sempadan Sungai</b>	<b>1,3842</b>
RTH Kawasan Permukiman	Perumahan	40,5671
RTH Kawasan Permukiman	Perdagangan dan Jasa	0,0003
RTH Kawasan Permukiman	Pelayanan Umum	0,4298
RTH Kawasan Permukiman	Pariwisata	0,0293
RTH Kawasan Perdagangan	Perumahan	0,0128
RTH Kawasan Perdagangan	Perdagangan dan Jasa	1,0814
RTH Kawasan Pendidikan	Perumahan	1,0892
RTH Kawasan Pendidikan	Pelayanan Umum	18,6520
<b>RTH Kawasan Jasa Kesehatan</b>	<b>Sempadan Sungai</b>	<b>0,6258</b>
RTH Kawasan Jasa Kesehatan	Pelayanan Umum	3,8055
<b>Total</b>		<b>99,4542</b>

Tabel 6 Persebaran RTH di Kecamatan Malalayang yang Sesuai dengan RTRW Kota Manado Tahun 2014-2034

Eksisting	RTRW	Luas (ha)
RTH Kawasan Sempadan Sungai	Sempadan Sungai	26,68
RTH Kawasan Sempadan Pantai	RTH	1,33
RTH Kawasan Sempadan Jalan	RTH	0,03
RTH Kawasan Pertamanan & Lapangan	RTH	0,33
RTH Kawasan Permukiman	RTH	0,25
RTH Kawasan Pemakaman	RTH	2,26
<b>Total</b>		<b>30,87</b>

Dengan jumlah penduduk di Kecamatan Malalayang sebanyak 55.415 jiwa dan total luas RTH eksisting seluas 123,8 ha, sesuai dengan Perda Kota Manado No.1 tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034 (Tabel 2), berdasarkan jumlah penduduk kebutuhan RTH di tiap kecamatan terdiri dari Taman Kelurahan yang dikelompokan dengan sekolah atau pusat kecamatan dengan luas eksisting 27,99 ha dengan luas/kapita 5,05 m<sup>2</sup>/kapita dan pemakaman dengan luas eksisting 2,26 ha dengan luas/kapita 0,4 m<sup>2</sup>/kapita.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

- Hasil penelitian menunjukkan RTH eksisting di Kecamatan Malalayang adalah seluas 123,80 ha, dimana 10,4 ha berada pada kelurahan Kleak, 22,93 ha pada kelurahan Malalayang 2, 14,34 ha pada kelurahan Malalayang 1, 13,08 ha pada kelurahan Malalayang 1 Timur, 13,02 ha pada kelurahan Bahu, 23,18 ha pada kelurahan Winangun 1, 5,42 ha pada kelurahan Winangun 2, 18,29 ha pada kelurahan Malalayang 1 Barat. dengan luas RTH yang sesuai adalah 30,81, sedangkan seluas 99,45 ha tidak sesuai persebarannya dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2015.
- Hasil analisis menyatakan bahwa ketersediaan RTH berdasarkan luas wilayah masih belum sesuai dengan target luas RTH berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034. Luas RTH eksisting masih harus ditambahkan seluas 342,91 ha. Berdasarkan jumlah penduduk, ketersediaan RTH Taman Kelurahan di Kecamatan Malalayang sudah terpenuhi dengan luas/kapita 5,05 m<sup>2</sup>/kapita, sedangkan ketersediaan RTH kawasan pemakaman belum terpenuhi dengan luas eksistingnya 0,4 m<sup>2</sup>/kapita sedangkan yang harusnya tersedia adalah 1,2 m<sup>2</sup>/kapita.

### 4.2. Saran

Ketersediaan RTH di Kecamatan Malalayang perlu ditingkatkan lagi pada kawasan permukiman terutama di sekitar sempadan sungai demi menghindari meluapnya air sungai sehingga mengakibatkan bencana banjir pada kawasan permukiman akibat tidak adanya daerah resapan air hujan di sekitar kawasan permukiman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Kota Manado Dalam Angka. <https://sp2010.bps.go.id/index.php> diakses pada 3 Mei 2021
- Fakta dan Analisa Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado 2019-2039. BAB 3 Gambaran Umum Kota Manado
- I Made Krisna Adhi Dharma, Arief Saleh Sjamsu, Irma Nurjanah, dan Dwi Rinnasuri Nuroduola. 2019. ECOLOGICAL PATH SEBAGAI ELEMEN GREEN INFRASTRUCTURE DI KOTA KENDARI (Studi Kasus: Konsep Green Infrastructure Tahun 2017-2037 pada Rencana Pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kota Kendari).Universitas Halu Oleo. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/malige/article/viewFile/9811/6922> diakses pada 20 September 2021
- Indung S. F., N. Sinukaban, Aris M, dan Kholil. 2013. Valuasi Manfaat Ekologis Ruang Terbuka Hijau (RTH) Di Kota Bogor Dengan Aplikasi CityGreen 5.4. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl/article/view/10647> diakses pada 28 Mei 2021.
- Peraturan Daerah Kota Manado Nomor 1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Terbuka Kota Manado Tahun 2014-2034. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/53854> diakses pada 8 Maret 2021.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hiau di Kawasan Perkotaan. [http://landspatial.bappenas.go.id/komponen/peraturan/the\\_file/permendagri05-2008.pdf](http://landspatial.bappenas.go.id/komponen/peraturan/the_file/permendagri05-2008.pdf) diakses pada 8 Maret 2021.
- Prabowo R., A.N. Bambang, dan Sudarno. 2020. Pertumbuhan Penduduk Dan Alih Fungsi Lahan Pertanian. Universitas Wahid Hasyim. <https://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Mediagro/article/viewFile/3755/3271> diakses pada 28 November 2020.
- Susi Cinthya Tendean, Octavianus H.A Rogi dan Veronica A. Kumurur. 2017. Evaluasi Kawasan Resapan Air Di Kota Manado, Universitas Sam Ratulangi.
- UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/39908> /uu-no-26-tahun-2007 diakses pada 8 Maret 2021



## ANALISIS KADAR HARA NITROGEN TOTAL PADA TANAH SAWAH DI TAPADAKA KECAMATAN DUMOGA TENGGARA KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW

Santi Meyta Sari<sup>1)</sup>, Wiesje J.N. Kumolontang<sup>2)</sup>, Verry R.Ch. Warouw<sup>2)</sup>

e-mail: [18031102002@student.unsrat.ac.id](mailto:18031102002@student.unsrat.ac.id)

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

**ANALYSIS OF NUTRIENT CONTENT OF TOTAL NITROGEN ON PADDY FIELD OF TAPADAKA VILLAGE OF  
SOUTHEASTERN DUMOGA DISTRICT OF BOLAANG MONGONDOW REGENCY**

---

### ARTICLE INFO

**Keywords:**

total Nitrogen,  
paddy field,  
composite soil sampling

---

### A B S T R A C T

*Research was aimed to analyze the content of Nitrogen on paddy field area of Tapadaka Village of Southeastern Dumoga District of Bolaang Mongondow Regency. This place was conducted for soil sampling. Soil analysis was in the Laboratory of Ecophysiology of BALIT PALMA, Mapanget Village, Talawaan District, North Minahasa Regency, North Sulawesi Province. The research was conducted by using the method of Survey with composite-sampling soils in technically (whether systematic, or random) for two months. Each composite sampling soil has taken in one area for three points of different plots then mixed them into one plastic bag. There were nine composite samples, i.e. in codes of P1A, P2A, P3A, P1B, P2B, P3B, P1C, P2C, and P3C. The soils samples were both analyzed directly in field by using Paddy field Soil Test Device and kjedahl Method in laboratory. Results of this study were analyzed that nutrient content of total Nitrogen by using Paddy field Soil Test Device was categorized in low, and the total Nitrogen for all samples were about 0.05% - 0.25% in criteria of very low to moderate.*

---

### I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan sawah yang cukup luas dari tahun ke tahun lahan sawah mengalami penurunan pada hasil produksi gabah, Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya tanah. Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang memiliki kandungan unsur hara bagi kelangsungan tumbuh tanaman. Tanaman mampu berproduksi baik apabila suatu tanah mampu memberikan makanan yang cukup bagi suatu tanaman. Kandungan hara pada tanah berbeda-beda tergantung pada karakteristik tanah tersebut, Tanah tersusun dari bahan organik dan anorganik. Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus-menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija.

Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menyebabkan peran pupuk kimia menjadi tidak efektif. Kurang efektifnya peranan pupuk kimia dikarenakan tanah pertanian yang sudah jenuh oleh

residu sisa bahan kimia. Astiningrum (2005) mengemukakan bahwa pemakaian pupuk kimia secara berlebihan dapat menyebabkan residu yang berasal dari zat pembawa pupuk Nitrogen yang tertinggal dalam tanah sehingga akan menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Pengembalian unsur Nitrogen pada tanah sawah dengan cara membenamkan sisa jerami padi sesudah panen dibenamkan agar melapuk dan dapat terurai dalam tanah sehingga terjadi penambahan unsur Nitrogen.

Dumoga merupakan salah satu daerah di kabupaten Bolaang Mongondow yang menjadi kawasan sentra produksi beras, sehingga memiliki peran yang sangat penting dalam upaya pemenuhan pangan masyarakat. (Khudori, 2009), mengemukakan bahwa kebutuhan akan beras dalam periode 2014-2025 diprediksikan masih akan terus meningkat, namun masih ada sejumlah kendala yang menjadi tantangan. Kendala tersebut adalah pertama pupuk bersubsidi yang belum dapat memenuhi kebutuhan yang diusulkan daerah, kendala kedua keterbatasan lahan

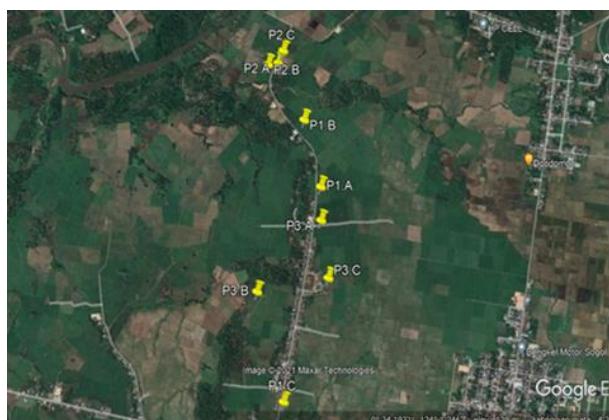
petani serta minimnya infrastruktur irigasi.

Masalah yang dihadapi untuk meningkatkan produksi padi sawah dapat dilakukan dengan cara mengetahui kadar hara Nitrogen pada tanah sawah, karena unsur hara Nitrogen sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani di desa Tapadaka untuk bisa menggambarkan kadar hara Nitrogen pada tanah sawah berdasarkan kandungan N total tanah.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tapadaka Kecamatan Dumoga Tenggara Kabupaten Bolaang Mongondow untuk pengambilan sampel tanah. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Palma (BALIT PALMA) Kelurahan Mapanget, Kecamatan Talawaan, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Waktu pelaksanaan penelitian sekitar 2 bulan.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel tanah

### 2.2 Bahan dan Alat

Bahan Bahan yang digunakan adalah sampel tanah, air, Aquades, Asam sulfat pekat (95-97 %), selen,  $H_3BO_3$ , Indikator Conway,  $NH_3$ ,  $NaOH$ , dan  $H_2SO_4$ .

Alat yang digunakan adalah sekop, mistar/meteran, kantong plastik sampel, alat tulis (buku, pulpen dan spidol), GPS, camera, Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) penumbuk tanah, ayakan 2 mm dan 0,5 mm, timbangan neraca analitik, tabung destruksi, labu didih 250 ml, erlenmeyer, buret 10 ml, dispenser, tabung reaksi, pengocok tabung dan alat destilasi.

### 2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik pengambilan sampel tanah komposit (secara sistematis atau acak). Sampel tanah diambil pada satu wilayah tiga titik pada petakan yang berbeda lalu dicampur dalam satu plastik sampel. Sampel tanah diambil berjumlah 9 sampel tanah komposit yaitu P1A,

P2A, P3A, P1B, P2B, P3B, P1C, P2C, dan P3C. Sampel tanah dianalisis di Lapangan dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) dan di Laboratorium dengan menggunakan metode kjedahl.

### 3.3 Variabel Pengamatan

Jumlah N total pada masing-masing sampel yaitu pada saat:

1. Tanah sawah yang baru diolah dan siap ditanami.
2. Tanah sawah yang telah ditumbuhi padi berumur 1 bulan.
3. Tanah sawah yang baru saja selesai dipanen (pasca panen).

### 3.4 Prosedur Penelitian

a) Prosedur Kerja Lapang meliputi: survey lahan, persiapan alat dan bahan untuk mengambil sampel tanah tentukan titik pengambilan sampel tanah, sampel tanah diambil secara komposit dengan pengambilan sampel tanah secara sistematis atau acak. Dengan kedalaman 10 cm Sampel tanah diambil pada 3 lokasi yaitu:

- 1) Tanah sawah yang baru diolah dan siap ditanami (A).
- 2) Tanah sawah yang telah ditumbuhi padi berumur 1 bulanan (B).
- 3) Tanah sawah yang baru saja selesai dipanen (C). Sampel tanah dimasukan ke dalam plastik sampel yang sudah diberikan kode atau label. Selanjutnya dilakukan uji tanah secara kualitatif dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS).

b) Prosedur Kerja Laboratorium dengan siapkan bahan dan alat untuk kemudian dianalisis di laboratorium untuk sifat kimia tanah yaitu unsur Nitrogen dengan menggunakan tahapan metode kjedhal.

### 2.5 Variabel Pengamatan

Jumlah N total pada masing-masing sampel yaitu pada saat:

1. Tanah sawah yang baru diolah dan siap ditanami.
2. Tanah sawah yang telah ditumbuhi padi berumur 1 bulanan.
3. Tanah sawah yang baru saja selesai dipanen (pasca panen).

### 2.6 Analisa Data

Data yang diperoleh di Lapangan dan di Laboratorium dihitung dan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dijelaskan secara deskriptif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Sejarah penggunaan lahan

Dumoga Tenggara adalah sebuah Kecamatan di Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi

Utara Indonesia. Dumoga Tenggara memiliki luas wilayah 4.756,84 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk 9.902 (2019) dan kepadatan 2,08 jiwa/km<sup>2</sup>. Pusat pemerintahan berada di desa Tapadaka. Pekerjaan utama masyarakat di Kecamatan Dumoga Tenggara adalah sebagai petani. Luas wilayah pertanian khususnya lahan sawah di Dumoga Tenggara pada tahun 2017 mencapai 2.607,00 hektar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow, 2019). Luas panen padi pada 2020 diperkirakan sebesar 63,72 ribu hektar, mengalami kenaikan sebanyak 1,7 ribu hektar atau 2,73% dibandingkan 2019 yang sebesar 62,02 ribu hektar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow, 2020).

Pengolahan lahan sawah dilakukan pembajakan menggunakan alat traktor pola tanam padi di desa Tapadaka dilakukan secara tanam pindah dan tabur langsung (TABELA) dengan sistem pola Jajar Legowo. Varietas padi yang sering digunakan oleh petani desa Tapadaka adalah Serayu dan Serang. Dalam satu tahun dilakukan 3 kali panen namun dilakukan tidak serentak. Dalam 1 kali panen petani biasa memupuk sebanyak 2 kali pemupukan yaitu pada umur 2 minggu setelah tanam dan 1 bulan setelah tanam jenis pupuk yang digunakan yaitu Phonska, Urea dan Pertipos, cara pemupukan dilakukan secara manual dan teknis yaitu dengan cara manual disebar sedangkan teknis biasanya menggunakan mesin tangki semprot. Biasa petani memupuk dengan dosis 1 ha 4-8 karung pupuk atau 0,5 ton/ha.

### **3.2 Kandungan Nitrogen (N-Total) Tanah Sawah Yang Diolah Atau Siap Ditanami**

Hasil pengamatan N-total pada tanah sawah yang diolah atau siap ditanami di desa Tapadaka secara kualitatif dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) tergolong rendah. Hasil analisis di Laboratorium disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sampel tanah sawah yang diolah atau siap ditanami

No	Kode sampel	N-total (%)	Kriteria
1	P1A	0.21	Sedang
2	P2A	0.14	Rendah
3	P3A	0.23	Sedang

Nilai N-total pada tanah sawah yang diolah atau siap ditanami berkisar (0.14%-0.23%) dengan kriteria rendah sampai sedang. Data pada sampel P3A memiliki nilai yang lebih tinggi dari pada sampel P1A dan P2A. Hal ini dapat terjadi karena tanah yang sudah siap tanam bahan organik yang terdapat pada tanah tersebut sudah terurai pada saat pengolahan tanah. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Dodik (2009), yang menyatakan bahwa, bahan organik merupakan

bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Bahan organik adalah bahan pemantap agregat tanah dan merupakan sumber hara tanaman, disamping itu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroorganisme tanah. Sedangkan pada sampel tanah P2A memiliki nilai yang rendah dikarenakan pada saat pengambilan sampel tanah, tanah tersebut baru melakukan pengolahan tanah dengan alat traktor maka bahan organik yang terdapat pada tanah belum terurai sempurna. Selain itu rendahnya kandungan N total disebabkan kebiasaan petani membakar sisa panen berupa jerami. Hasil penelitian Sipahutar dan Kasno (2009) mendapatkan bahwa kandungan N total tanah sawah sebelum perlakuan adalah 0,09 % hal ini disebabkan kandungan C-Organik rendah sehingga kadar N rendah pula. Rendahnya kadar N juga dikaitkan dengan kebiasaan petani yang tidak mengembalikan jerami ke lahan sawah mereka karena digunakan sebagai pakan ternak dan ada juga yang dibakar sehingga sumber bahan organik tanah menurun. Nilai kandungan N total bervariasi pada 3 tempat pengambilan sampel hal ini disebabkan masing-masing tempat memiliki pola pengolahan tanah yang tidak sama tergantung pada petani yang mengolah lahan sawah. Pengolahan tanah di desa Tapadaka ada yang setelah panen langsung diolah dan ada yang dibiarkan nanti diolah pada saat akan ditanami. Hal ini yang mengakibatkan kandungan hara N bervariasi karena sumber N dari dekomposisi bahan organik tidak sama.

### **3.3 Kandungan Nitrogen (N Total) Tanah Sawah Yang Telah Ditumbuh Padi Berumur 1 Bulan**

Hasil pengamatan N-total pada tanah sawah yang telah ditumbuh padi berumur 1 bulanan di desa Tapadaka secara Kualitatif dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) tergolong rendah. Hasil analisis Laboratorium disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis sampel tanah sawah yang telah ditumbuh padi berumur 1 bulan

No	Kode sampel	N-total (%)	Kriteria
1	P1B	0.25	Sedang
2	P2B	0.05	Sangat Rendah
3	P3B	0.24	Sedang

Nilai N-total pada tanah sawah yang telah ditumbuh padi berumur 1 bulan berkisar (0.05%-0.25%) dengan kriteria sangat rendah sampai sedang. Data pada sampel P2B memiliki nilai lebih rendah dari pada sampel P1B dan P3B. Hal ini dapat terjadi karena tanaman sudah menyerap unsur Nitrogen dalam pertumbuhan vegetatif. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup> atau NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dari tanah. Tanaman padi mampu menyerap unsur N dari tanah sekitar 19-47%. Sedangkan penyerapan pupuk N yang diberikan

ke tanaman hanyalah sekitar 40-50%, Kadar Nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2%-4% berat kering (Mukherjee, 1986). Sedangkan pada hasil P1B dan P3B menunjukkan kriteria sedang dikarenakan saat pengambilan sampel pada lokasi tanah tersebut baru mengalami pertumbuhan tanaman dan baru diberikan pupuk oleh karena itu tanaman belum sepenuhnya menyerap unsur Nitrogen.

Di tempat penelitian sistem tanam menggunakan sistem pola tanam jajar legowo. Pola tanam dengan sistem jajar legowo dapat memberikan bentuk yang lebih seragam dan ruang terbuka yang lebih lebar antara dua kelompok barisan tanaman sehingga dapat memperbanyak cahaya matahari masuk ke setiap rumpun padi guna mengoptimalkan proses fotosintesis yang berpengaruh pada peningkatan produktivitas tanaman (Abdulrachman et al. 2013). Dampak dari penggunaan jarak tanam yang cukup lebar dan adanya baris yang kosong sehingga kondisi lingkungan tumbuh tanaman optimal. Semakin banyak lorong yang kosong pada pola tanam jajar legowo menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak. Hasil ini sejalan dengan Husnah (2010) jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ditambahkan oleh Sari et al. (2014) yang menyatakan bahwa tipe jajar legowo 2:1 membentuk jumlah anakan total paling tinggi merupakan dampak dari banyaknya lorong yang kosong yang cukup lebar diantara barisan tanaman.

Pada gambar P2B tanaman lebih tinggi dari pada P1B dan P3B, karena pada P2B tajuk tanaman yang semakin tinggi dan rapat mengakibatkan kualitas cahaya yang diterima menjadi menurun. Semakin rapat jarak tanam yang dipakai maka pertumbuhan tinggi tanaman akan semakin cepat karena tanaman saling berusaha mencari sinar matahari yang lebih banyak. Muyasir, (2012). Dengan demikian, semakin tinggi tanaman penyerapan unsur Nitrogen akan semakin meningkat.

### **3.3 Kandungan Nitrogen (N Total) Tanah Sawah Yang Baru Saja Selesai Dipanen (Pasca Panen)**

Hasil pengamatan N-total pada tanah sawah yang baru saja selesai dipanen (pasca panen) di desa Tapadaka secara kualitatif dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) menunjukkan kategori rendah, hasil analisis di laboratorium disajikan pada Tabel 3.

Nilai N-total pada tanah sawah yang baru saja selesai dipanen (pasca panen) berkisar (0.17%-0.23%) dengan kriteria rendah sampai sedang. Pada hasil penelitian ini pada pasca panen terjadi penurunan karena pada fase panen kandungan N sudah diserap tanaman sebagai penyusun klorofil yang sangat

berpengaruh terhadap proses penyerapan cahaya untuk proses fotosintesis tanaman dan fotosinteta. Hal ini dapat terjadi karena pada fase ini, tanaman lebih banyak menyerap N untuk pengisian gabah. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Harjoko (2005), bahwa Tanaman yang memiliki kandungan klorofil tinggi diharapkan sangat efisien dalam penggunaan energi radiasi matahari untuk melaksanakan proses fotosintesis. Nurmegawati et al (2007) mengemukakan pula bahwa N sebagian terangkat saat panen, sebagian kembali sebagai residu dan hilang melalui pencucian. Kandungan N pada P1C tergolong sedang kemungkinan bahan organik yang merupakan sumber hara telah terdekomposisi sempurna sehingga N total tanah meningkat walaupun yang lain telah digunakan tanaman yang proses pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Tabel 3. Hasil analisis tanah sawah yang baru saja selesai dipanen (pasca panen)

No	Kode sampel	N-total (%)	Kriteria
1	P1C	0.23	Sedang
2	P2C	0.17	Rendah
3	P3C	0.17	Rendah

Kandungan N total tanah sangat tergantung dari ketersediaan bahan organik yang ada dalam tanah. Bahan organik dalam tanah merupakan sumber hara yang sangat dibutuhkan tanaman. Hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa kandungan N total tanah sesudah panen berasal dari hasil dekomposisi bahan organik hasil panen pada penanaman sebelumnya. Kandungan N total tanah akan tetap ada jika petani mengembalikan sisa hasil panen berupa jerami ke lahan sawah tanpa dibakar selain itu perlu pemberian pupuk organik.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Kandungan N total pada tanah sawah di desa Tapadaka Kecamatan Dumoga Tenggara Kabupaten Bolaang Mongondow, secara kualitatif dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) menunjukkan kategori rendah sedangkan pada Analisis di Laboratorium berkisar antara (0.05%-0.25%) dengan kriteria Sangat Rendah sampai Sedang.

### **4.2 Saran**

Perlu penelitian lanjut dengan membandingkan kandungan N total pada setiap lokasi penelitian mulai siap ditanami, saat tanaman berumur 1 bulan dan saat panen dalam satu periode tanam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman S, Mejaya M J, Agustiani N, Gunawa I, Sasmita P, Guswara A. 2013. Sistem Tanam Legowo. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian: Jakarta.
- Astinungrum, M. 2005. Manajemen Persampahan, Majalah Ilmiah Dinamika. Universitas Tidar Magelang 15 Agustus 2005. Magelang 8 Hal.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Kecamatan Dumoga Tenggara dalam Angka 2019. Kabupaten Bolaang Mongondow: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Luasan Panen dan Produksi Padi di Sulawesi Utara 2020. Kabupaten Bolaang Mongondow: Badan Pusat Statistik.
- Harjoko, D. 2005. Hubungan Antara Dosis Pemupukan Nitrogen, Kadar Klorofil Dan Laju Fotosintesis Pada Tanaman Padi Sawah. <http://elib.pdia.lipi.go.id>,
- Husnah, Y. 2010. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza Sativa L*) varietas IR dengan metode SRI (System of rice intensification). Jurnal SAGU
- Kudori, 2009. Menata Produksi Pangan. Republika. Jakarta
- Mukherjee, S.K. 1986. Chemical Technology for Producing Fertilizer Nitrogen in The Year 2000. Diambil dari, (<http://cms.1m-bio.com/bagan-warnadaun-bwd/>).
- Muyasir. 2012. *Efek Jarak Tanam, Umur dan Jumlah Bibit Terhadap Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. Managemen Sumber Daya Lahan.
- Nurmegawati, W., Makruf, E., Sugandi, D dan T. Rahman. 2007. Tingkat Kesuburan Dan Rekomendasi Pemupukan N, P, Dan K Tanah Sawah Kabupaten Bengkulu Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bengkulu.
- Sari et al. 2014. Pengujian Berbagai Tipe Tanam Jajar Legowo Terhadap Hasil Padi Sawah. Akta Agrosia Sipahutar dan Kasno. 2009. Dinamika Hara N Pada Lahan Sawah Intensifikasi Bermineral Liat Dominan 2:1. Balai Penelitian Tanah Bogor.



## KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO N, P, K, SERTA KUALITAS AIR DI BENDUNGAN ALALE, LOMAYA, DAN ALOPOHU

Deddy H.N. Imran<sup>1)</sup>, Nurmi<sup>2)</sup>, Fitriah S. Jamin<sup>2)</sup>, dan Muhammad A. Azis<sup>2)</sup>

e-mail: deddy.imran16@gmail.com

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

**MACRONUTRIENT CONTENTS OF N, P, K, AND WATER QUALITY IN ALALE, LOMAYA, AND ALOPOHU DAMS**

---

### ARTICLE INFO

#### **Keywords:**

Unsur Hara Makro,  
Macro Nutrients,  
Nitrogen,  
Nitrogen,  
Fosfor,  
Fosphor,  
Kalium,  
Potassium,  
Air Bendungan.  
Water Dams

---

### A B S T R A C T

*The research aims to know nutrient content of Nitrogen (N), Fosfor (P), and Potassium (K) in water of Alale Dam, Lomaya, and Alophohu dams. This research was conducted in three dams namely in Bendungan Alale, Suwawa District, at Bone Bolango District, Bendungan Lomaya Sub District of Bolango Utara at Bone Bolango District, and Alophohu Dam Bongomeme Sub-district, at Gorontalo Regency. Samplings are taken at 00°32.152' N; 123°10.418' E in Alale Dam, at 00°37.704' N; 123°04.979' E in Lomaya Dam and at 00°37.207' N; 122°53.347' E in Alophohu Dam. This research was conducted for two months ie. from January to February 2017. Laboratory and data analysis were utilized quantitative descriptive method. The results showed that macro nutrient contents of 14.56 ppm N, 9.63 ppm P, and 12.52 ppm K occurred in water of Alale Dam; 15.63 ppm N, 10.52 ppm P, and 6.33 ppm K happened in Lomaya Dam water; and Alophohu Dam water had 17.25 ppm N, 11.42 ppm P, and 7.69 ppm K. The highest N and P nutrients are found in the Alophohu Dam, and the highest K is in the Alale Dam. N and P contents in all three dams have exceeded the standard quality of water quality for agriculture. Standard water quality standard of nutrient contents are 10 ppm N and 0,2 ppm P.*

---

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Unsur hara adalah sumber nutrisi atau makanan yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti makhluk hidup lainnya, tanaman juga memerlukan nutrisi yang lengkap dalam kelangsungan pertumbuhannya. Ketersediaan unsur hara sangat menentukan kualitas tanaman, yang meliputi pertumbuhan, perkembangan dan produktifitas tanaman. Sebenarnya, unsur hara sudah tersedia di alam baik di udara, tanah maupun di air.

Kandungan unsur hara pada air perlu diketahui untuk melihat seberapa besar unsur hara yang terkandung didalamnya. Dengan demikian air tersebut diketahui kualitasnya sehingga dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan hidup manusia, salah satunya adalah untuk keperluan tanaman di bidang pertanian. Kebutuhan air atau irigasi sangat dibutuhkan

oleh tanaman dibidang pertanian bahkan air bagi tanaman merupakan komponen utama, sehingga kualitas suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas air yang mengalir melalui aliran sungai menuju bendungan untuk kemudian dialirkan pada lahan-lahan pertanian.

Bendungan atau dam adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air menuju waduk, danau, atau tempat rekreasi. Sering kali bendungan juga digunakan untuk mengalirkan air kesebuah pembangkit listrik tenaga air. Kebanyakan dam juga memiliki bagian yang disebut pintu air untuk membuang air yang tidak diinginkan secara bertahap atau berkelanjutan. Di Provinsi Gorontalo terdapat banyak Bendungan atau dam yang terletak di setiap kabupaten, diantaranya adalah bendungan Alale dan bendungan Lomaya yang terletak di Kabupaten Bone Bolango serta Bendungan Alophohu yang terletak di Kabupaten Gorontalo.

Bendungan Alale merupakan salah satu bendungan yang ada di Kabupaten Bone Bolango yang terletak di Desa Alale Kecamatan Suwawa. Menurut BP-DAS Provinsi Gorontalo (2014) bahwa bendungan Alale adalah bendungan yang terdapat pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Bone dengan luas DAS 132.587 ha, keliling 218.869 m dan panjang sungai 2.655.440 m. Sementara bendungan Lomaya juga terdapat di Kabupaten Bone Bolango yaitu pada DAS Bolango dengan luas DAS 52.806 ha, keliling 127.671 m dan panjang sungai 686.705 m. Untuk bendungan Alopohu adalah bendungan yang terdapat di Kabupaten Gorontalo dengan luas DAS 7.588 ha dan merupakan bendungan yang membendung dua sungai yang bermuara ke Danau Limboto yaitu sungai Alo dan sungai Pohu.

Bendungan Alale, Lomaya dan Alopohu memiliki lereng yang miring serta berbagai macam aktivitas pertanian di setiap DASnya. Kondisi ini mempengaruhi tingkat kecepatan erosi sehingga jika terjadi hujan maka tanah yang berada di lahan pertanian di sekitar DAS dapat terkikis oleh air yang mengakibatkan terjadinya penumpukan sedimen di dasar sungai. Selain itu erosi yang terjadi menyebabkan unsur hara pada tanah terbawa oleh aliran permukaan yang masuk ke sungai. Selain aktifitas pertanian yang cukup tinggi, pemakaian pupuk dan pestisida yang tidak sesuai dengan kebutuhan intensifikasi pertanian menimbulkan pencemaran berupa pengayaan unsur hara pada lahan pertanian.

Keterbatasan daya dukung dan daya lengting lingkungan akan menimbulkan pencemaran pada lingkungan terutama pada wilayah perairan. Hal ini disebabkan unsur N, P dan K yang tidak dimanfaatkan akan terbuang bersama aliran air permukaan sesuai siklus hidrologi. Pengayaan unsur hara jika tidak dimanfaatkan sesuai fungsi akan berdampak negatif pada kualitas air atau terjadi penurunan daya guna air yang merupakan kebutuhan dasar manusia. Menurut (USDA 1954 dalam Arsyad 2010) bahwa bahan-bahan kimia yang terkandung didalam air mempengaruhi kesesuaian air bagi pemenuhan banyak keperluan manusia, salah satunya sifat air irigasi yang mempengaruhi kesesuaianya. Oleh karena itu analisis tentang Kandungan Unsur Hara Makro pada Air perlu dilakukan untuk mengukur tingkat kualitas air pada sebuah sungai.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini, yakni:

1. Apakah terdapat kandungan unsur hara makro N, P, dan K pada air serta kualitas air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu?
2. Apakah terdapat perbedaan kandungan unsur hara makro N, P, dan K pada air serta kualitas air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu?

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini, yakni:

1. Untuk mengetahui kandungan unsur hara makro N, P, dan K pada air serta kualitas air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu.
2. Untuk mengetahui perbedaan kandungan unsur hara makro N, P, dan K pada air serta kualitas air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu.

## 1.3 Manfaat

1. Dengan mengetahui kandungan unsur hara makro N, P, dan K pada air serta kualitas air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu, maka kedepannya dapat digunakan untuk lahan pertanian di sekitarnya.
2. Dapat menjadi informasi bagi pemerhati lingkungan maupun masyarakat agar tetap menjaga lingkungan.
3. Dapat menjadi referensi pada peneliti selanjutnya.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2017. Analisis kandungan unsur hara makro pada air dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin Makassar. Adapun tempat penelitian yaitu di Bendungan Alale Desa Alale Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango (N 00°32.152'; E 123°10.418'), Bendungan Lomaya Kecamatan Bolango Utara Kabupaten Bone Bolango (N 00°37.704'; E 123°04.979') dan di Bendungan Alopohu Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo(N 00°37.207'; E 122°53.347').

### 2.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: botol, GPS, ember, botol ukur, wadah plastik, kamera digital, pipet, spidol, kertas HVS dan kertas label. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel air dari ketiga bendungan tersebut.

### 2.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan menggunakan pendekatan analisis kuantitatif berdasarkan hasil analisis laboratorium dengan maksud mendapatkan informasi tentang kandungan unsur hara makro N, P, K pada air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu.

### 2.4 Prosedur Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah menentukan lokasi penelitian yaitu di Bendungan Alale, Lomaya dan Alopohu kemudian mensurvei lokasi penelitian. Selanjutnya setelah lokasi disurvei maka

langkah selanjutnya adalah pengambilan sampel menggunakan botol air mineral dengan jumlah titik sampel sebanyak lima titik pada kedalaman 50 cm sampai dengan 100 cm dari permukaan air dan cara penentuan titik menggunakan metode observasional pada titik yang dianggap dapat mewakili keseluruhan bendungan. Pengambilan sampel dilakukan hanya satu kali. Sampel yang telah diambil kemudian di komposit dengan masing-masing sampel seberat 200 ml sehingga total keseluruhan sampel dari ke lima titik sebanyak 1 liter. Sampel air kemudian diisi dalam wadah plastik yang telah diberi label kemudian dikirim ke Laboratorium untuk dianalisis.

## 2.5 Parameter Yang Diamati

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu: Kandungan unsur hara makro N, P, K dalam air dam di Bendungan Alale, Bendungan Lomaya dan Bendungan Alopohu.

## 2.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk membedakan kandungan unsur hara makro N, P, K serta kualitas air yang terdapat pada Bendungan Alale, Lomoya, dan Alopohu.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kadar Hara Nitrogen (N)

Data hasil analisis air pada bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa terdapat kandungan unsur hara N pada ketiga bendungan tersebut sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis kadar hara Nitrogen pada air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu.

Unsur Hara	Bendungan		
	Alale	Lomaya	Alopohu
	-----ppm-----		
Nitrogen	14,56	15,63	17,25

Sumber : Hasil Analisis Sampel Air 2017

Kadar hara N tertinggi terdapat pada bendungan Alopohu (17,25 ppm), selanjutnya bendungan Lomaya (15,63 ppm), dan yang terendah terdapat pada bendungan Alale (14,56 ppm). Tingginya kadar N pada sampel air di bendungan Alopohu disebabkan oleh karakteristik lokasi dengan topografi bagian hulu yang lebih curam dibandingkan dengan Alale dan Lomaya. Hal ini menyebabkan tingginya aliran permukaan yang membawa serta unsur hara N masuk ke dalam bendungan bersama aliran air. Sutrisno *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa kemiringan lereng antara 3 sampai 73 % dengan rata-rata kelerengan mencapai 34,7 % dapat menghilangkan kadar hara N total = 0,24%.

Tingginya kadar N di bendungan Alopohu, selain disebabkan oleh faktor topografi, juga karena pada umumnya masyarakat yang berada di daerah hulu sepanjang DAS yang ada pada bendungan Alopohu banyak melakukan aktifitas pertanian yang intensif dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Dari aktifitas masyarakat inilah N terbawa oleh aliran air dan langsung menuju pada bendungan. Kadar N yang masuk ke perairan berasal dari penggunaan pupuk. Seperti yang dijelaskan oleh Frem dan Raiter (2013), pupuk yang digunakan pada lahan pertanian dan masuk ke aliran sungai yaitu melalui sistem drainase. Menurut Suwarno (2009) pupuk N yang biasa digunakan oleh petani umumnya adalah pupuk urea dan ZA. Saragih *et al.* (2013) menambahkan, konsentrasi N yang ada pada pupuk urea sebesar 46%. Windarti *et al.* (2011) menyatakan bahwa konsentrasi N yang terdapat pada pupuk ZA sebesar 21%.

Letak bendungan Alopohu juga merupakan salah satu penyebab tingginya kadar N pada bendungan tersebut. Bendungan Alopohu merupakan bendungan tempat bertemunya dua sungai yaitu sungai Alo (Tibawa) dan sungai Pohu (Bongomeme), sehingga material tanah yang tererosi dari lahan pertanian di sekitar sungai Alo dan sungai Pohu banyak yang terendap di Bendungan Alopohu. Material tanah yang tererosi bersama aliran air tersebut membawa serta unsur hara yang bersumber dari aktifitas pertanian masuk ke dalam bendungan. Hasil penelitianan JICA (2002, *dalam* Lihawa *et al.*, 2013) menunjukkan bahwa DAS Alo merupakan salah satu DAS penyumbang sedimen terbesar ke Danau Limboto yaitu 0,0342kg/detik. Berdasarkan data survey terakhir JICA Study Team, volume sedimentasi tahunan diperkirakan sebesar  $5,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{tahun}$  (atau  $5,500\text{m}^3/\text{km}^2/\text{tahun}$ ).

### 3.2 Kadar Hara Fosfor (P)

Data hasil analisis air pada bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa terdapat kandungan unsur hara P pada ketiga bendungan tersebut sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil analisis kadar hara Fosfor pada air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu

Unsur Hara	Bendungan		
	Alale	Lomaya	Alopohu
	-----ppm-----		
Fosfor	9,63	10,52	11,42

Sumber : Hasil Analisis Sampel Air 2017

Berdasarkan hasil analisis sampel air di bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa terdapat kandungan unsur hara makro P pada ketiga bendungan tersebut. Kadar hara P tertinggi terdapat pada bendungan Alopohu (11,42 ppm), selanjutnya bendungan Lomaya (10,52 ppm), dan yang terendah terdapat pada bendungan Alale (9,63 ppm). Tingginya

kadar P pada sampel air di bendungan Alopohu juga disebabkan oleh karakteristik lokasi dengan topografi bagian hulu yang lebih curam dibandingkan dengan Alale dan Lomaya. Demikian pula adanya aktivitas pertanian yang intensif pada lahan miring yang tidak disertai dengan tindakan konservasi tanah dan air. Hal ini menyebabkan tingginya aliran permukaan yang membawa serta unsur hara P masuk ke dalam bendungan bersama aliran air. Hasil penelitian Nurmi (2009) menjelaskan bahwa tindakan konservasi vegetatif pada lahan miring signifikan menurunkan jumlah aliran permukaan sehingga menurunkan kehilangan P sebesar 24% lebih rendah dibandingkan dengan tanpa tindakan konservasi.

### 3.3 Kadar Hara Kalsium (K)

Data hasil analisis air pada bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa terdapat kandungan unsur hara K pada ketiga bendungan tersebut sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4 Hasil analisis kadar hara Kalium pada air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu

Unsur Hara	Bendungan		
	Alale	Lomaya	Alopohu
	-----ppm-----		
Kalium	12,52	6,33	7,69

Sumber : Hasil Analisis Sampel Air 2017

Berdasarkan hasil analisis sampel air di bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa terdapat kandungan unsur hara makro K pada ketiga bendungan tersebut. Kadar hara K tertinggi terdapat pada bendungan Alale (12,52 ppm), selanjutnya bendungan Alopohu (7,69 ppm), dan yang terendah terdapat pada bendungan Lomaya (6,33 ppm). Kadar K dari ketiga bendungan tersebut berasal dari lahan pertanian yang ada di hulu DAS yang dipengaruhi oleh erosi permukaan lahan sehingga kadar K pada lahan pertanian hilang terbawa arus aliran air yang menuju bendungan. Seperti yang dijelaskan oleh Tambun *et al.* (2013) bahwa 39% unsur hara Kalium yang hilang pada lahan pertanian jagung dipengaruhi oleh erosi permukaan dan 61% dipengaruhi oleh unsur lainnya.

Tingginya kadar K yang berada pada bendungan Alale selain dari aktifitas pertanian diakibatkan juga oleh aktifitas pertambangan yang berada di hulu sungai Bone pada sub DAS Tulabolo. Kadar Kalium yang biasa digunakan pada pertambangan emas yaitu Kalium Sianida, karena kadar K ini dapat mengekstrrasikan emas dan logam lainnya seperti perak. Secara kimia, metode sianida memiliki keunggulan antara lain proses ekstraksi yang sederhana dan memiliki kemurnian emas 80% (Supriyadijaja, 2009).

### 3.4 Perbedaan Kadar Hara N, P, dan K pada Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu

Data hasil analisis air pada Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan unsur hara N, P, dan K sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil analisis N, P, dan K pada air di Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu

Bendungan	Jenis dan Kadar Hara Makro pada Sampel Air		
	N	P	K
	-----ppm-----		
Alale	14,56	9,63	12,52
Lomaya	15,63	10,52	6,33
Alopohu	17,25	11,42	7,69

Sumber : Hasil Analisis Sampel Air 2017

Berdasarkan hasil analisis sampel air di bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu menunjukkan bahwa kadar hara N pada ketiga bendungan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar hara P dan K. Hal ini disebabkan oleh sifat N yang lebih mudah tercuci bersama aliran air dibandingkan dengan P dan K yang lebih kuat terfiksasi oleh matriks tanah. Nasih (2010) menjelaskan bahwa Senyawa  $\text{NO}_3^-$  sangat mobil, sangat larut air, dan tidak dapat dipegang oleh koloid tanah. Selanjutnya Arinong (2013) menjelaskan bahwa sebagian besar fosfat anorganik tanah berada pada persenyaawan dengan kalsium, alumunium dan besi fosfat, yang kesemuanya sukar larut dalam air. Hal ini menyebabkan Kadar N lebih tinggi pada ketiga bendungan dibandingkan dengan kadar P dan K.

### 3.5 Kualitas Air Pada Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu

Kualitas air berdasarkan kadar Nitrogen dan Fosfor pada bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu dilihat dari standar baku mutu air yang sudah ditentukan oleh Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Baku mutu air dibagi ke dalam 4 kelas, dimana kelas I merupakan baku mutu untuk air minum, dan kelas II, III, dan IV merupakan baku mutu yang dapat digunakan untuk mengairi tanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Hasil analisis kualitas air dari ketiga bendungan tersebut menunjukkan bahwa kadar N telah melebihi standar baku mutu kelas II (10 mg/L), namun masih berada dibawah standar baku mutu air kelas III dan IV yakni 20 mg/L (Tabel 2) dimana di bendungan Alale kandungan N sejumlah 14,56 mg/L, bendungan Lomaya 15,63 mg/L, dan bendungan Alopohu 17,25 mg/L. Adapun kadar P pada ketiga obyek tersebut melebihi

standar baku mutu air untuk pertanian yaitu 5 mg/L, dimana kadar P yang ada pada bendungan Alale 9,63 mg/L, bendungan Lomaya 10,52 mg/L dan bendungan Alopohu 11,42 mg/L. Oleh karena itu, jika ditinjau dari kadar P, maka air pada ketiga bendungan tersebut memiliki kualitas yang rendah jika digunakan untuk pertanian. Rendahnya kualitas air yang ada pada ketiga obyek diakibatkan oleh aktifitas pertanian yang intensif pada daerah hulu yang tidak disertai dengan tindakan konservasi yang baik. Hal ini menyebabkan meningkatnya aliran air permukaan dan erosi yang membawa serta unsur hara melalui aliran sungai menuju pada ketiga bendungan tersebut.

Pada umumnya kegiatan pertanian cenderung memberikan efek yang negatif terhadap lingkungan, salah satunya adalah pencemaran terhadap air yang menyebabkan menurunnya kualitas air. Seperti yang dikemukakan oleh Thompson (2008), bahwa kerusakan lingkungan diperparah karena manusia menganut paham matrealisme, sehingga terjadi krisis ekologi. Munculnya kerusakan ini karena etika lingkungan tidak pernah dikedepankan.

Dampak lanjut dari penggunaan pupuk Nitrogen dan Fosfor dari aktifitas pertanian yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya *Eutrofikasi* diperairan yaitu suatu pengkayaan air dengan adanya N dan P berupa bahan anorganik yang dibutuhkan oleh tanaman yang dapat mengakibatkan peningkatan produktifitas primer perairan. Adanya proses pengkayaan unsur hara pada air, merangsang pertumbuhan ganggang dan makrofit yang akan menyebabkan menurunnya kualitas air (Effendi, 2003). Hal yang perlu dilakukan untuk mengurangi dampak *Eutrofikasi* adalah dengan tidak membuang kemasan sisa pestisida dan pupuk yang berlebihan pada lahan pertanian yang ada di hulu sehingga residu pupuk yang tererosi ke daerah aliran sungai dapat diminimalisir.

### 3.6 Fungsi Air terhadap komoditas pertanian

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa berapa kandungan unsur hara N, P dan K pada air di ketiga bendungan yang menjadi titik analisis, sehingga dengan diketahuinya kandungan unsur hara dalam air ini secara langsung dapat bermanfaat untuk kebutuhan air irigasi bagi tanaman pertanian dalam hal ini tanaman padi sawah. Secara umum padi sawah memerlukan suplai unsur hara untuk pertumbuhannya. Salah satu penentu keberhasilan produksi pertanian adalah kandungan hara, tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal bila hara yang ada sifatnya tercukupi. Jika dalam air irigasi sudah terdapat kandungan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman maka tanaman sudah mudah untuk menyerap unsur hara yang terdapat dalam air.

Selain itu kandungan unsur hara yang terdapat dalam air dapat mengurangi pemakaian pupuk bagi

petani yang berada di daerah hilir dan lebih mengurangi pengeluaran dalam hal pengadaan pupuk untuk tanaman karena sebagian unsur hara sudah tersedia dari air irigasi. Hal ini sejalan dengan fakta saat ini bahwa masalah pupuk menjadi semakin terasa penting karena semakin tingginya harga pupuk sebagai akibat dari dikurangnya subsidi biaya produksi pupuk oleh pemerintah. Di satu sisi penggunaan pupuk merupakan aspek teknik budidaya yang sangat penting sehingga perlu adanya penghematan penggunaan pupuk dengan adanya suplay suplay unsur hara yang bersumber dari air irigasi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis air pada Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat kadar unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) pada air di Bendungan Alale, Lomaya dan Alopohu.
2. Kadar unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) tertinggi terdapat pada bendungan Alopohu, dan kadar Kalium (K) tertinggi terdapat pada Bendungan Alale. Kadar unsur hara pada ketiga bendungan telah melebihi standar baku mutu kualitas air untuk pertanian, khususnya Fosfor.

### 5.2 Saran

Dari hasil analisis sampel air pada Bendungan Alale, Lomaya, dan Alopohu yang menunjukkan kadar hara Fosfor yang tinggi dan telah melebihi standar baku mutu kualitas air, untuk itu disarankan:

1. Perlu mengontrol pemakaian pupuk ditingkat petani yang ada di hulu maupun di wilayah Daerah Aliran Sungai dari ketiga bendungan, sehingga pemakaian pupuk akan lebih efektif dan tidak akan terbawa hanyut oleh air menuju ke hilir.
2. Perlu dilakukan tindakan konservasi guna menekan laju aliran permukaan dan erosi yang dapat membawa serta unsur hara masuk ke dalam bendungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Jabri M. 2007. Perkembangan uji tanah dan strategi program uji tanah masa depan di Indonesia. litbang pertanian.
- Arinong, A.R. 2013. Fosfor Tanah. <http://www.stppgowa.ac.id/informasi/artikel-ilmiah/258-fosfor-tanah.htm>. Diakses 11 Juli 2017
- Ariyanto, D. 2015. Pengembangan Metode Akuisisi Data Kandungan Unsur Hara Makro Secara Spasial Dengan Sensor EC dan GPS. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Bogor. IPB Pres.

- BP-DAS Bone Bolango. 2014. Penutupan Vegetasi Wilayah Kerja BP-DAS Bone Bolango. BP-DAS. Gorontalo.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Frame H, Reiter MS. 2013. Enhanced efficiency fertilizer materials: nitrogen stabilizer. Petersburg: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Cooke, G.W. 1981. The fate of fertilizers. In Green-land, D.J., And M.H.B. Hayes (eds.). the Chemicstry of Soil Processes. John Wiley Sons, Inc., New york. Pp : 563-620.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta. Rajawali Pres.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Hidayat, Y. 2001. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara N dan P Serta Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jaya, A. 1994. Dampak Aliran Permukaan, Erosi serta Kehilangan Hara dalam Aliran Permukaan pada Daerah Tangkapan Citere, Pengalengan. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Johnson AE. 2000. *Soil and plant Fosphate*. Paris (PF): International Fertilizer Industry Association.
- Kasno A. 2009. Jenis dan sifat pupuk anorganik. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Mc Mullan EE. 1971. Methods of analysis soils-biochemistry laboratory service. Victoria (US): Department of Fisheries and Forestry.
- Nasih. 2010. Nitrogen. <https://nasih.wordpress.com/2010/11/01/nitrogen/>. Diakses 11 Juli 2017
- Nurmi. 2009. Keefektifan tindakan konservasi tanah dan air dalam menekan aliran permukaan dan erosi tanah pada tanaman kakao. Disertasi, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air. 2001. Sekertariat Negara Republik Indonesia.
- Rantung, M. A. Binilang, E. M. Wuisan, F. Halim. 2013. Analisis Erosi dan Sedimentasi Lahan di Sub DAS Panasen Kabupaten Minahasa. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Saragih D, Hamim H, Nurmauli N. 2013. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung Pioneer 27. *J. Agrotek Tropik*. 1(1): 50-54.
- Supriyadijaja, A & Widodo. (2009). Studi Penggunaan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pada Pelarutan Bijih Emas Sukabumi Selatan dengan Larutan Sianida. *Sukabumi Selatan: LIPI*.
- Surisno, J. Bunasor, S. Asep, S. Santun, R. P. S. 2012. Valuasi Ekonomi Erosi Lahan Pertanian di Sub Daerah Aliran Sungai Keduang Kabupaten Wonogiri. *J. SEPA* 8 (2): 154-161.
- Suwarno, D. 2009. Potensi dan Masalah Sampah di Jawa Tengah (Studi Kasus Pengadaan Pupuk Organik yang Berkelanjutan). Simposium Nasional RAPI VIII 2009; Semarang.
- Tambun, B.,Fitryane L., Daud Y. 2013. Pengaruh Erosi Permukaan terhadap Kandungan Unsur Hara N, P, K Tanah pada Lahan Pertanian Jagung Di Desa Ulanta Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. *J. Ilmu Tanah* 5 (3) : 1-15.
- Thomson, 2008. *Crafting & Executing Strategy; The Ques for Competitif Advantege*, sixteenth edition, McGraw-Hill International Edition.
- Umar, C. 2003. Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Dalam Kaitannya Dengan Kandungan Unsur Hara (Nitrogen Dan Fosfor) Dari Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung, Di Waduk Ir. Juanda Jatiluhur, Jawa Barat. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Walworth J. 2013. Nitrogen in Soil and the Environment [editorial]. *Cooperative extension Publication College of Agriculture and Life Sciences*.
- Wasfi, A. 2000. Tingkat Kesuburan Situ Rawa Besar Depok Berdasarkan Kandungan Unsur Hara Ndan P. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Windarti T, Wijayanti, Najib M. 2011. Analisis kecenderungan kebutuhan pupuk urea dan ZA di Kabupaten Kutai Kartanegara. *EPP*. 8(1): 24-29.