

**ESTIMASI KANDUNGAN UNSUR HARA KALIUM DAN MAGNESIUM
PADA TANAMAN NANAS (*Ananas comosus*, L. Merr.)
MENGUNAKAN UNMANNED AERIAL VEHICLE
DI PT. GREAT GIANT PINEAPPLE**

Oleh
LUKMAN MEI WIDITYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**ESTIMASI KANDUNGAN UNSUR HARA KALIUM DAN MAGNESIUM
PADA TANAMAN NANAS (*Ananas comosus*, L. Merr.)
MENGUNAKAN UNMANNED AERIAL VEHICLE
DI PT. GREAT GIANT PINEAPPLE**

Oleh

LUKMAN MEI WIDITYA

135040201111293

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBER DAYA LAHAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

MALANG

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan penelitian saya sendiri dengan bimbingan komisi pembimbing dan pihak yang membantu tercapainya penelitian ini. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 15 Januari 2018

Lukman Mei Widitya

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Estimasi Kandungan Unsur Hara Kalium dan Magnesium Pada Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle di PT. Great Giant Pineapple

Nama mahasiswa : Lukman Mei Widitya

NIM : 135040201111293

Jurusan : Tanah

Program studi : Agroekoteknologi

Disetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ir. Sudarto, MS.
NIP. 19560317 198303 1 003

Aditya Nugraha Putra, S.P., M.P.
NIK. 20160989 1227 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 195405011 98103 1 006

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof.Dr.Ir. Sugeng Prijono, SU.
NIP. 195802141 98503 1 003

Dr. Ir. Sudarto, MS
NIP. 19560317 198303 1 003

Penguji III

Penguji IV

Aditya Nugraha Putra, S.P., M.P.
NIK. 20160989 1227 1 001

Novalia Kusumarini, S.P., M.P.
NIK. 1989110820 1504 2 001

Tanggal Lulus:

GLOSARIUM

<i>Active field survey</i>	: Metode survei dengan pengamatan lebih banyak dilakukan pada daerah-daerah bermasalah
Autopilot	: Sebuah sistem mekanikal, elektrik, atau hidraulik yang memandu sebuah kendaraan tanpa campur tangan dari manusia.
<i>Catchment</i>	: Daerah penerbangan UAV
<i>Crown</i>	: Jenis bibit tanaman nanas yang berasal dari mahkota nanas
<i>Digital number</i>	: Angka numerik (1 byte) dari pixel disebut digital number (DN)
<i>Digital surface model</i>	: Data permukaan bumi dan mencakup semua benda di atasnya
<i>Fixed wing</i>	: Bagian sayap UAV
Gimbal	: Alat untuk menjaga agar kamera tetap menghadap kebawah pada saat UAV terbang
Klorosis	: Gejala kehilangan klorofil tanaman
<i>Logger</i>	: Alat pada UAV yang berfungsi sebagai perekam koordinat, ketinggian dan waktu.
<i>Orthomosaic</i>	: Proses penggabungan foto udara yang didapatkan dari penerbangan UAV
<i>Parasut landing</i>	: Metode pendaratan UAV menggunakan parasut
Rektifikasi	: Memproyeksikan foto udara pada bidang datar
Resolusi spasial	: Ukuran objek terkecil yang masih dapat disajikan dibedakan, dan dikenali pada citra.
<i>Root mean standard error</i>	: Nilai selisih rata-rata dari jumlah kuadrat kesalahan.
<i>Succer</i>	: Jenis bibit tanaman nanas yang berasal dari tunas batang tanaman nanas
<i>Trigger</i>	: Selang waktu kamera dalam menangkap gambar secara otomatis
Turbulensi	: Perubahan kecepatan aliran udara yang menyebabkan guncangan pada tubuh pesawat
<i>Unmanned aerial vehicle</i>	: Pesawat tanpa awak yang digunakan untuk mengambil foto udara
<i>Windshock</i>	: Alat penunjuk arah angin

RINGKASAN

LUKMAN MEI WIDITYA. 135040201111293. Estimasi Kandungan Unsur Hara Kalium dan Magnesium Pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus*, (L) Merr.) Menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* Di PT. Great Giant Pineapple. Di bawah bimbingan Sudarto sebagai Pembimbing Utama dan Aditya Putra Nugraha. sebagai Pembimbing Pendamping.

Tanaman nanas membutuhkan unsur hara kalium dan magnesium untuk memproduksi buah yang optimal. Unsur kalium berfungsi sebagai aktivator enzim yang menunjang fotosintesis dan magnesium berfungsi sebagai unsur penting dalam pembentukan klorofil. Tanaman nanas yang kekurangan unsur kalium dan magnesium akan menunjukkan gejala klorosis atau menuningnya daun pada bagian tepi daun atau membentuk strain. Penampakan gejala klorosis yang tampak akibat defisiensi unsur hara kalium dan magnesium sangat mungkin untuk dideteksi menggunakan foto udara. Perkembangan teknologi pendugaan kesehatan tanaman dapat diprediksi menggunakan penginderaan jauh (*remote sensing*). Salah satu pendekatan untuk memprediksi kondisi tanaman adalah dengan menggunakan foto udara dari UAV dengan transformasi indeks vegetasi yang memiliki korelasi dengan klorofil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan antara indeks vegetasi GNDVI, NDVI dan nilai spektral dalam menduga kandungan kalium dan magnesium pada tanaman nanas.

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan nanas PT. Great Giant Pineapple mulai dari bulan Februari 2017 sampai April 2017. Penerbangan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) untuk mendapatkan foto udara dan pengambilan sampel dilakukan secara *realtime* atau bersamaan. UAV yang digunakan memiliki fasilitas autopilot, gimbal, kamera RGB, Kamera NIR, *trigger* dan *logger*. Panjang spektral *Red* adalah 660 nm, *Green* 550 nm, *Blue* 470 nm, dan *NIR* 720 nm.

Hasil uji regresi menghasilkan persamaan untuk memprediksi unsur hara kalium pada tanaman nanas dengan persamaan: $K=3,342-1,501(\text{GNDVI})$ dengan nilai RMSE sebesar 0,1634. Persamaan untuk estimasi magnesium pada tanaman dengan NDVI diperoleh menggunakan uji regresi, yaitu: $\text{Mg}=0,083+0,288(\text{NDVI})$ dengan RMSE sebesar 0,0342. Validasi data menggunakan uji t dua sampel berpasangan menunjukkan bahwa antara data estimasi dan data di lapangan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Model estimasi terbaik penelitian ini dalam menduga unsur hara kalium dan magnesium pada tanaman nanas dapat digunakan namun tetap mempertimbangkan variasi lingkungan yang terjadi.

SUMMARY

LUKMAN MEI WIDITYA. 135040201111293. Estimation Of Potassium And Magnesium Nutrient Content In Pineapple Plant (*Ananas Comosus*, (L) Merr.) Using Unmanned Aerial Vehicle At PT. Great Giant Pineapple. Supervised By Sudarto And Aditya Nugraha Putra

Pineapple plants require potassium and magnesium to produce optimal fruit. The chlorosis symptoms is shown because of potassium and magnesium nutrient deficiency on the edge of the leaf or form a strain. The symptoms that make it possible to be detected by using aerial photographs. Nowadays, technological developments in plant health prediction can be predicted by using remote sensing. One approach to predicting plant condition is by using UAV with vegetation index transformation have associated with plant chlorophyll. This research aims to compare among GNDVI, NDVI and spectral values in predicting potassium and magnesium content in pineapple plants

This research was held in the pineapple plantation of PT. Great Giant Pineapple from February 2017 to April 2017. The UAV (Unmanned Aerial Vehicle) is fly to get aerial photography and taking a sample in a real-time. UAVs is used to has an autopilot feature, gimbal, RGB cameras, NIR cameras, triggers and loggers feature. The red spectral length is 660 nm, the green is 550 nm, the blue is 470 nm, and the NIR is 720 nm.

The result of regression test gives the equation for predicting the potassium nutrient in pineapple plant with the equation: $K=3,342-1,501(GNDVI)$ with RMSE value 0,1634. The equations for magnesium estimation in plants with NDVI were obtained by using the regression test, *i.e.*: $Mg=0,083+0,288(NDVI)$ with RMSE of 0,0342. Validation of data using paired t test showed that between data estimation and data in the field did not have significant difference. The best estimation model for predicting potassium and magnesium nutrients in pineapple plants can be used while still considering the environmental variations that occur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ungkapkan kehadiran Allah Tuhan semesta alam yang dengan kasih sayang dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Estimasi Kandungan Unsur Hara Kalium Dan Magnesium Pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Di PT. Great Giant Pineapple”. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang diselenggarakan oleh PT. Great Giant Pineapple. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Sardani dan Ibu Wihartati (orang tua penulis) yang selalu memberikan pelajaran kehidupan, doa dan dorongan semangat kepada penulis,
2. Dr. Ir. Sudarto, MS dan Aditya Nugraha Putra, S.P., M.P. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan, ilmu dan bimbingannya kepada penulis,
3. Keluarga besar departemen PQI PT. Great Giant Pineapple Pak Dwi Okiyanto selaku manager dan pembimbing penelitian, Pak Didik Pangarso, Pak Slamet selaku pilot UAV, Mas Wiguna sebagai *Comannder* tim GGP Eagle, Mbak Tyas, Mas Fitri, Eko, Mas Hafidz, Mas Wahyu, Mas tugi yang sudah membantu dan menyediakan fasilitas hingga tercapainya penelitian ini,
4. Pak Mufron, Bu Yeti, Bu Lusi, Bu Tini, Ade, Mbak Linda dan semua staf Laboratorium Sentral, PT. Great Giant Pineapple yang telah membantu seluruh kegiatan analisa,
5. Teman-teman Soi13r dan semesta yang membantu penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Demikian laporan skripsi ini penulis susun. Semoga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 15 Januari 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pematang pada hari Senin tanggal 1 Mei 1995. Penulis merupakan putra ke dua dari pasangan Bapak Sardani dan Ibu Wihartati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 02 Pendowo yang sekarang tergabung menjadi SDN 03 Pendowo pada tahun 2001 sampai dengan tahun 2007. Penulis melanjutkan studi ke SMP Negeri 1 Comal pada tahun 2007 sampai dengan 2009. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan studi di SMA Negeri 1 Comal sampai pada tahun 2012. Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Minat Manajemen Sumberdaya Lahan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam beberapa panitia kegiatan baik yang diselenggarakan oleh program studi maupun yang diselenggarakan oleh minat jurusan. Penulis pernah menjadi mentor PKBM tahun 2015. Selain itu penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT) divisi kewirausahaan tahun 2016-2017.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Kerangka pemikiran.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Nanas.....	5
2.2. Kalium pada tanaman	6
2.3. Magnesium pada tanaman.....	6
2.4. Karakteristik Ultisol.....	7
2.5. Pertanian Presisi.....	9
2.6. Penginderaan Jauh	11
2.7. Indeks Vegetasi.....	13
III. METODE PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan waktu penelitian	15
3.2. Alat dan bahan	16
3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4. Rincian Pelaksanaan	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Kondisi Umum Wilayah	23
4.2. Kandungan unsur hara tanaman.....	25
4.3. Estimasi Kalium Tanaman Menggunakan Indeks Vegetasi	27
4.4. Estimasi Magnesium Tanaman Menggunakan Indeks Vegetasi	31
4.5. Uji T Berpasangan Kalium dengan Indeks Vegetasi	33
4.6. Uji T Berpasangan Magnesium dengan Indeks Vegetasi	34
4.7. Pemilihan Model Estimasi Terbaik.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Alur Pikir.....	4
2	Peta Observasi	15
3	Alur Pelaksanaan Penelitian.....	17
4	Jenis-jenis Daun yang Terdapat pada Tanaman Nanas.....	18
5	Menentukan Koordinat GCP (<i>Ground Check Point</i>)	20
6	Hubungan Kalium pada Tanaman dengan NDVI dan GNDVI	27
7	Hubungan Kalium pada Tanaman Dengan Spektral B dan NIR.....	29
8	Hubungan Magnesium pada Tanaman Dengan NDVI dan GNDVI.....	31
9	Peta estimasi kalium pada tanaman nanas.	38
10	Peta Estimasi Magnesium pada tanaman.	39
11	Peta Kekurangan kalium pada tanaman nanas.	41
12	Peta Kekurangan Magnesium pada tanaman nanas.	42
13	Peta Sebaran Kalium Total di dalam Tanah.....	44
14	Peta Sebaran Magnesium di dalam Tanah.	45
15	Peta Kebutuhan Kalium Tanaman Nanas.	47
16	Peta Kebutuhan Magnesium Tanaman Nanas.....	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Alat dan bahan penelitian.....	16
2	Analisis Laboratorium Sampel.....	22
3	Kemasaman Tanah Lokasi 95A	25
4	Hasil Analisis Kandungan Hara dan Indeks Vegetasi.....	26
5	Perbandingan Kalium dan Hasil Persamaan Indeks Vegetasi.....	33
6	Hasil Uji T Perpasangan dari Model Estimasi Kalium	34
7	Perbandingan Magnesium dan Hasil Persamaan Indeks Vegetasi.....	35
8	Hasil Uji T Berpasangan Magnesium dar Model Estimasi NDVI.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Lokasi Plantation Group 1 PT. GGP	54
2	Dokumentasi Penelitian	55
3	Analisis Statistik	56
4	Data Sebaran Unsur Hara Kalium dan Magnesum dalam Tanah	59
5	Uji T Dua Sampel Berpasangan	59