



**ESTIMASI KARAKTERISTIK FISIK TANAMAN KANGKUNG
(*Ipomea aquatica*) MENGGUNAKAN METODE
GROUND-BASED REMOTE SENSING**

SKRIPSI

Oleh

**Mohamad Catur Yulianto
NIM 161710201082**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**ESTIMASI KARAKTERISTIK FISIK TANAMAN KANGKUNG
(*Ipomea aquatica*) MENGGUNAKAN METODE
GROUND-BASED REMOTE SENSING**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana teknik

Oleh

**Mohamad Catur Yulianto
NIM 161710201082**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya Ibunda Sampurni dan Ayahanda Suratman serta saudara-saudara saya Okta Prasetya, Dwi Kurnia Rachman, dan Tri Ambarsari.
2. Guru-guru yang telah memberikan ilmu kepada saya mulai taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
3. Almamater tercinta Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

MOTTO

“Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

(Terjemahan Surah Ar-Ra'd ayat 11)^{*)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung : CV Darus Sunnah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : mohamad catur yulianto

NIM : 161710201082

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “*Estimasi Karakteristik Fisik Tanaman Kangkung (Ipomea aquatica) Menggunakan Metode Ground-Based Remote Sensing*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Juni 2020

Yang menyatakan,



Mohamad Catur Yulianto

NIM 161710201082

SKRIPSI

**ESTIMASI KARAKTERISTIK FISIK TANAMAN KANGKUNG
(*Ipomea aquatica*) MENGGUNAKAN METODE
GROUND-BASED REMOTE SENSING**

Oleh

**Mohamad Catur Yulianto
NIM 161710201082**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi : Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Estimasi Karakteristik Fisik Tanaman Kangkung (*Ipomea aquatica*) Menggunakan Metode Ground-Based Remote Sensing” karya Mohamad Catur Yulianto telah diuji dan disahkan pada:

Hari. tanggal : Kamis, 16 Juli 2020

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Pembimbing
Dosen Pembimbing Utama

Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198410082008121002

Tim Penguji

Katua Penguji

Anggota Penguji

Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.
NIP. 19631212199031002

Ir. Tasliman, M.Eng
NIP. 196208051993021002

Mengesahkan,
Dekan

Dr. Siswoyo Soekarno, S.Tp., M.Eng
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Estimasi Karakteristik Fisik Tanaman Kangkung (*Ipomea aquatica*) Menggunakan Metode *Ground-Based Remote Sensing*; Mohamad Catur Yulianto, 161720102082; 2020; 72 halaman; Jurusan Teknik, Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Kangkung merupakan salah satu komoditi hortikultura yang sangat umum ditemui di wilayah Asia tak terkecuali Indonesia. Jumlah panen kangkung menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2019) menunjukkan penurunan pada jumlah panen dari tahun 2014 berjumlah 319.607 ton menjadi 2897.555 ton pada tahun 2018. Masalah tersebut tentunya harus ditangani dengan baik, salah satunya adalah dengan penggunaan metode *ground-based remote sensing* dalam pemantauan hasil tanaman kangkung. sehingga, dengan penggunaan metode tersebut diharapkan dapat meningkatkan jumlah panen kangkung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode yang paling baik diterapkan untuk budidaya kangkung dengan metode hidroponik dan akuaponik menggunakan metode *ground-based remote sensing* menggunakan indeks vegetasi dalam pengamatan karakteristik fisik tanaman kangkung menggunakan berbagai kamera, yakni CAM1, CAM2, dan CAM3. Sehingga dengan penggunaan metode *ground-based remote sensing*, diharapkan menghasilkan persamaan yang mampu memprediksi karakteristik kangkung seperti tinggi, berat, jumlah daun dan nilai klorofil. Penggunaan metode ini juga bersifat non destruktif sehingga aman untuk diterapkan.

Penelitian dilaksanakan dengan membudidayakan kangkung di *greenhouse* menggunakan metode hidroponik dengan pupuk AB MIX pada plot 1 dan NPK pada plot 2, sedangkan metode akuaponik dengan 300 ikan berukuran 3-5 cm pada plot 3 dan 15-20 cm pada plot 4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *ground-based remote sensing* menggunakan kamera mampu memprediksi karakteristik fisik tanaman kangkung pada beberapa parameter seperti tinggi, berat, dan jumlah daun dengan didominasi oleh CAM1. Indeks vegetasi terbaik berbeda beda tiap parameter. Tinggi diwakili oleh indeks SR rgb pada plot 4 dengan CAM1 dengan hasil koefisien determinasi (R^2) = 0,880, berat diwakili oleh indeks vegetasi EVIgreen pada plot 3 dengan CAM1 dengan nilai R^2 = 0.831. Jumlah daun pada plot 4 dengan indeks r menggunakan CAM1 dengan nilai R^2 = 0.647 dan nilai klorofil pada plot 1 menggunakan CAM2 diwakili indeks GMR dengan nilai R^2 = 0,547.

SUMMARY

Physical Characteristics Estimation of Water Spinach (*Ipomea aquatica*) Using Ground-Based Remote Sensing Method; Mohamad Catur Yulianto, 161720102082; 2020; 72 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Water spinach is a horticultural commodity which is very commonly found in Asia, including Indonesia. The amount of water spinach harvest according to the Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia (2019) shows a decrease in the number of harvests from 2014 amounted 319,607 tons to 289,555 tons in 2018. This problems must be handled properly, one of solution is using ground-based remote sensing methods in monitoring the yield of water spinach plants. So, the use of this methods is expected to increase the amount of water spinach harvest.

This study aims to determine the method that is best applied for water spinach cultivation using the hydroponic and aquaponic methods using a ground-based remote sensing method with vegetation indices in observing the physical characteristics of water spinach plants using different cameras, it is CAM1, CAM2, and CAM3. So the use of ground-based remote sensing method is expected to produce equations that are able to predict water spinach characteristics such as height, weight, number of leaves and their chlorophyll value. The use of this method is non-destructive so it is safe to applied.

This study was carried out by cultivating water spinach in the greenhouse using the hydorponic method with AB MIX fertilizer in plot 1 and NPK fertilizer in plot 2, while the aquaponic method with 300 fish with size of 3-5 cm in plot 3 and 15-20 cm in plot 4.

The results showed that the application of ground-based remote sensing using cameras could represent some of parameters, such as height, weight, and number of leaves and dominated with CAM1. The best vegetation indices is different for each parameter. The height is represented by the SR rgb index on plot 4 using CAM1 with the results of the coefficient of determination (R^2) = 0.880, the weight represented by the vegetation indices EVIgreen on plot 3 using CAM1 with a value of R^2 = 0.831. The number of leaves in plot 4 with r index using CAM1 with a value of R^2 = 0.647 and the chlorophyll content in plot 1 using CAM2 represented by the GMR index with a value of R^2 = 0.547.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Estimasi Karakteristik Fisik Tanaman Kangkung (*Ipomea aquatica*) Menggunakan Metode *Ground-Based Remote Sensing*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ibunda Sampurni dan Ayahanda Suratman serta saudara-saudara saya, Okta Prasetya, Dwi Kurnia Rachman, dan Tri Ambarsari atas dukungan, kasih sayang, serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan segala bantuan, waktu, inspirasi, dan tenaga dalam membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini;
3. Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama penulis mengemban pendidikan di Jurusan Teknik Pertanian;
4. Dr. Sri Wahyingsih, S.P., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Pertanian;
5. Rufiani Nadzirah, S.TP., M.Sc., selaku Komisi Bimbingan Teknik Pertanian Jurusan Teknik Pertanian yang telah meluangkan waktunya dan memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi;
6. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng, selaku ketua penguji yang telah memberikan waktu dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini;
7. Ir. Tasliman, M.Eng, selaku anggota penguji yang telah memberikan waktu dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini;

8. Seluruh dosen pengampu matakuliah di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis;
9. Seluruh Staff dan Karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, atas bantuan penyelesaian administrasi dan hal lainnya;
10. Rekan, sahabat, serta saudara saya di kelas TEP-A 2016 pada khususnya serta Angkatan 2016 Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada umumnya;
11. Tim *Green House* yang telah memberikan tenaga, waktu, dan inspirasi dalam menuntaskan skripsi ini;
12. Saudara Kuliah Kerja Nyata (KKN) Kelompok 264 Desa Rawan, Kecamatan Krejengan, Kabupaten Probolinggo atas rasa kekeluargaan, pengalaman, dan kerjasama yang telah diberikan;
13. Keluarga Besar UK-PSM Symphony Choir dan IMATEKTA sebagai wadah penulis mengembangkan ilmu yang tidak diperoleh di bangku kuliah;
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik dalam bentuk tenaga maupun pikiran dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 16 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kangkung.....	4
2.2 Hidroponik.....	4
2.3 Akuaponik.....	5
2.4 <i>Soil-Plant Analysis Development (SPAD)</i>	5
2.5 Python	6
2.6 Indeks Warna RGB (<i>Red Green Blue</i>)	6
2.7 Indeks Vegetasi.....	7
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	9
3.2.1 Alat.....	9
3.2.2 Bahan	9
3.3 Tahap Penelitian	10
3.4 Analisis Data	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Pengamatan Pertumbuhan Kangkung	16

4.1.1 Pengamatan Tinggi Kangkung.....	16
4.1.2 Pengamatan Berat Kangkung.....	18
4.1.3 Pengamatan Jumlah Daun Kangkung	20
4.1.4 Pengamatan Nilai Klorofil Kangkung.....	21
4.2 Perbandingan Citra Kamera	25
4.3 Hubungan Indeks Vegetasi dengan Parameter Pertumbuhan Kangkung	27
4.2.1 Hubungan Indeks Vegetasi dengan Tinggi Kangkung.....	27
4.2.2 Hubungan Indeks Vegetasi dengan Berat Kangkung.....	29
4.2.3 Hubungan Indeks Vegetasi dengan Jumlah Daun Kangkung	31
4.2.4 Hubungan Indeks Vegetasi dengan Nilai Klorofil Kangkung	33
4.4 Komparasi Indeks Vegetasi.....	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	10
Gambar 3.2 Instalasi hidroponik dan akuaponik.....	10
Gambar 3.3 Sketsa Pengambilan citra dengan CAM1 dan CAM2.....	12
Gambar 3.4 Sketsa pengambilan citra dengan CAM3.....	12
Gambar 4.1 Grafik pengamatan tinggi tanaman kangkung.....	17
Gambar 4.2 Grafik pengamatan berat tanaman kangkung.....	19
Gambar 4.3 Grafik pengamatan jumlah daun tanaman kangkung.....	20
Gambar 4.4 Grafik pengamatan nilai klorofil tanaman kangkung.....	22
Gambar 4.5 Grafik hasil perkalian nilai klorofil dan tinggi kangkung.....	24
Gambar 4.6 Grafik hasil perkalian nilai klorofil dan berat kangkung.....	24
Gambar 4.7 Grafik hasil perkalian nilai klorofil dan jumlah daun kangkung.....	24
Gambar 4.8 Hasil perbandingan nilai RGB pada CAM1, CAM2, dan CAM3.....	25
Gambar 4.9 Hasil tangkapan citra kamera.....	26
Gambar 4.10 Grafik hubungan indeks vegetasi dengan tinggi kangkung.....	28
Gambar 4.11 Grafik hubungan indeks vegetasi dengan berat kangkung.....	30
Gambar 4.12 Hasil hubungan indeks vegetasi dengan jumlah daun kangkung.....	32
Gambar 4.13 Hasil hubungan indeks vegetasi dengan nilai klorofil kangkung.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Persamaan indeks vegetasi.....	7
Tabel 4.1 Berat ikan lele	16
Tabel 4.2 Hasil rata-rata tinggi kangkung.....	17
Tabel 4.3 Hasil rata-rata berat tanaman kangkung.....	18
Tabel 4.4 Hasil rata-rata jumlah daun tanaman kangkung.....	20
Tabel 4.5 Hasil rata-rata nilai klorofil tanaman kangkung	21
Tabel 4.6 Hasil perkalian nilai klorofil dan tinggi kangkung	23
Tabel 4.7 Hasil perkalian nilai klorofil dan berat kangkung.....	23
Tabel 4.8 Hasil perkalian nilai klorofil dan jumlah daun kangkung.....	23
Tabel 4.9 Hasil korelasi tinggi kangkung	27
Tabel 4.10 Hasil korelasi berat kangkung.....	29
Tabel 4.11 Hasil korelasi jumlah daun kangkung.....	31
Tabel 4.12 Hasil korelasi nilai klorofil kangkung.....	33
Tabel 4.13 Hasil komparasi kamera.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian	44
2. Listing Program.....	46
3. Hasil Pengamatan dan Perhitungan.....	47



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayur merupakan salah satu hasil komoditi pertanian yang termasuk ke dalam tanaman hortikultura. Umumnya, sayur digunakan sebagai produk makanan, kesehatan, hingga produk kecantikan. Salah satu jenis sayur yang banyak berkembang dan dibudidayakan di Indonesia adalah kangkung.

Kangkung merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Dalam prakteknya, budidaya kangkung dapat dilakukan dengan menggunakan media tanah maupun menggunakan media air. Data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2019), menunjukkan adanya penurunan produksi kangkung dari tahun 2014 sampai tahun 2018, yakni pada tahun 2014 produksi kangkung di Indonesia 319.607 ton sedangkan pada tahun 2018 mengalami penurunan yakni 289.555 ton.

Dalam industri budidaya kangkung, untuk meningkatkan kuantitas tanaman perlu diterapkan teknik budidaya yang lebih baik. Beberapa teknik budidaya yang bisa diterapkan adalah teknik hidroponik dengan akuaponik. Teknik tersebut menggunakan medium air sebagai media tumbuh, dimana air dilewatkan pada akar tanaman agar diserap oleh tanaman. Teknik budidaya ini memiliki beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan budidaya konvensional menggunakan tanah, yakni tidak banyak memakai lahan untuk tumbuh sehingga jumlah tanaman yang ditanam akan lebih banyak.

Faktor kuantitas tanaman bukan hal yang paling utama dalam industri budidaya tanaman, faktor kualitas juga perlu diperhatikan agar mendapatkan tanaman yang memiliki karakteristik fisik yang bagus yang mempengaruhi kualitas tanaman. Sehingga, dalam proses *sorting* akan menghasilkan tanaman kangkung dengan kualitas bagus. Salah satu cara yang dapat diaplikasikan dalam menjaga kualitas tanaman adalah melakukan pengamatan pada tanaman dengan memanfaatkan metode *ground-based remote sensing*.

Pengamatan *ground-based remote sensing* atau dapat diterjemahkan sebagai penginderaan jarak jauh berbasis daratan dilakukan menggunakan berbagai tipe kamera. Hasil dari pengamatan ini yakni citra digital tanaman kangkung. Citra tersebut selanjutnya akan diekstraksi untuk mendapatkan data RGB (*Red, Green, dan Blue*) pada gambar yang diharapkan data ekstraksi tersebut dapat merepresentasikan kualitas fisik pada tanaman kangkung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, perumusan masalah untuk penelitian ini yaitu, apakah terdapat hubungan yang erat antara hasil citra tanaman kangkung dengan karakteristik fisik tanaman kangkung, kamera mana yang memiliki performa terbaik, dan indeks vegetasi apa yang terbaik untuk merepresentasikan kualitas fisik tanaman kangkung.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu tanaman kangkung yang diamati menggunakan metode budidaya akuaponik dan menggunakan 3 kamera dengan resolusi 16 MP dan 8 MP dan pengamatan fisik dengan mengukur tinggi, berat, jumlah daun, dan nilai klorofil pada tanaman kangkung.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisa hubungan antara pemantauan citra dan pengamatan fisik terhadap kesehatan tanaman kangkung.
2. Menentukan indeks vegetasi yang sesuai pada tiap parameter.
3. Menentukan kamera dengan performa terbaik.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah: sebagai bahan rekomendasi bahwa metode *ground-based remote sensing* dapat diterapkan untuk pemantauan tanaman untuk mewujudkan penerapan pertanian presisi.
2. Bagi IPTEK: sebagai pengembangan dan pengayaan ilmu pengetahuan di bidang pertanian presisi untuk pengembangan metode pemantauan tanaman.
3. Bagi masyarakat : Masyarakat khususnya petani menjadikan karya tulis ini sebagai rekomendasi untuk budidaya tanaman kangkung serta rekomendasi penerapan *ground-based remote sensing* di bidang pertanian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kangkung

Kangkung (*Ipomea aquatica*) merupakan tanaman semi akuatik yang termasuk tanaman tropis. Kangkung memiliki bentuk yang menyudut, bercabang padat, panjang batang dapat mencapai 2-3 meter, dan dapat mengapung. Daun kangkung memiliki ujung yang menyudut, bunganya berwarna putih atau merah muda yang berbentuk trompet dengan panjang 3-5 cm dan menghasilkan biji pada bunganya (Khan dan Khan, 2016). Ciri-ciri lain dari tanaman kangkung yakni memiliki batang panjang dan berongga, tumbuh secara mengapung, pertumbuhan akar dapat menembus tanah basah atau lumpur pada dasar air (Umar *et al.*, 2009). Berikut disajikan klasifikasi tanaman kangkung:

Kingdom	: Plantae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solananes
Famili	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomea
Spesies	: <i>Ipomea aquatica</i>

Kangkung tumbuh di alam liar dan biasanya tumbuh sepanjang tahun di berbagai daerah, seperti tanah yang lembab, sisi sungai, danau, kolam, dan rawa. Di wilayah asia tenggara, kangkung biasanya digunakan sebagai bahan makanan. Kegunaan lain dari kangkung yakni dapat digunakan sebagai ramuan alami yang efektif untuk menyembuhkan berbagai penyakit karena memiliki kandungan akan vitamin, mineral, flavonoid dan alkaloid (Malakar dan Choudhury, 2015).

2.2 Hidroponik

Kata hidroponik mengacu pada ilmu budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media pertumbuhan. Media pertumbuhan yang digunakan dalam hidroponik yakni air yang kaya nutrisi serta medium pertumbuhan. Medium tersebut dapat berupa bahan anorganik seperti *rock wool* ataupun bahan organik

seperti sabut kelapa atau kulit pinus. Macam-macam teknik pada hidroponik diantaranya *nutrient film technique* (NFT), sistem tetes, aeroponik, *ebb flow*, sistem sumbu dan lain-lain. Salah satu teknik pada hidroponik adalah NFT yang memiliki prinsip utama mensirkulasi air yang kaya nutrisi untuk produksi tanaman. Teknik ini cocok untuk tanaman jangka pendek (Mohammed dan Sookoo, 2016).

Keuntungan penggunaan hidroponik yakni : tidak memakai tanah, sehingga mengurangi kontaminasi penyakit, pengurangan jumlah pekerja di lapangan, layak ekonomi dengan hasil yang tinggi, dan konservasi air (Mohammed dan Sookoo, 2016).

2.3 Akuaponik

Sistem Akuaponik adalah sebuah sistem yang menggabungkan dua teknik produksi pertanian, yakni akuakultur dan hidroponik. Akuaponik dapat menyelesaikan masalah yang selama ini terjadi pada produksi pertanian menggunakan dua sistem diatas, yakni menyediakan media penyaring yang berkelanjutan dari limbah yang dikeluarkan ikan pada akuakultur dan penyediaan air kaya nutrisi yang bertindak sebagai pupuk pada hidroponik. Akuaponik menggabungkan kedua sistem tersebut selain untuk penyediaan nutrisi bagi tanaman juga untuk pengolahan limbah dari ikan. Pada saat bersamaan, akuaponik mengaliri air untuk tanaman, sekaligus menyediakan nutrisi untuk tanaman (Surnar *et al.*, 2015).

2.4 Soil-Plant Analysis Development (SPAD)

Soil-Plant Analysis Development (SPAD) adalah alat yang digunakan untuk pengukuran kadar nitrogen maupun klorofil pada berbagai tanaman. Alat ini memiliki beberapa keuntungan, diantaranya harganya yang murah, cepat, mudah digunakan, dan tidak membahayakan tanaman pada saat penggunaan alat ini. Kesuksesan pengukuran oleh SPAD ditentukan oleh beberapa faktor seperti varietas tanaman, tahap pertumbuhan, ketebalan daun, dan titik pengukuran pada daun (Yang *et al.*, 2014).

2.5 Python

Python merupakan bahasa pemrograman multi fungsi yang dapat digunakan untuk menulis *coding* untuk berbagai program. Bahasa ini berkembang sangat pesat dan menjadi populer karena ringkas dan mudah. Python diciptakan oleh Guido van Rossum di Belanda pada tahun 1990. Saat ini, python digunakan Google pada mesin pencariannya, *mission-critical projects* di NASA dan proses transaksi di *New York Stock Exchange*. *Coding* dengan python diterjemahkan oleh sebuah penerjemah dan kini python dikembangkan oleh siapa pun karena merupakan *software open-source* (Liang, 2013).

2.6 Indeks Warna RGB (*Red Green Blue*)

Setiap citra yang diambil melalui perangkat kamera memiliki kandungan indeks RGB di dalamnya. Perbedaan prosentase dari indeks RGB akan mempengaruhi warna akhir dari suatu citra dimana dengan perbedaan prosentase RGB akan menghasilkan citra yang berwarna berbeda. Semakin tinggi indeks warnanya, maka citra akan semakin nampak terang. Begitupun sebaliknya, semakin rendah nilai indeks RGB maka warna citra akan terlihat gelap (Bustomi dan Dzulfikar, 2014). Indeks warna RGB merupakan indeks warna yang paling banyak digunakan. Karena adanya perbedaan tingkat penerangan dalam mengambil suatu citra, tentunya perlu dilakukan normalisasi rgb untuk mengetahui prosentase kandungan RGB dalam suatu gambar. Normalisasi rgb didapat dari persamaan berikut:

$$r = \frac{R}{(R+G+B)} \dots\dots\dots(1)$$

$$b = \frac{B}{(R+G+B)} \dots\dots\dots(2)$$

$$g = \frac{G}{(R+G+B)} \dots\dots\dots(3)$$

Estimasi nilai $r+g+b = 1$. Setelah dilakukan normalisasi nilai r , g , dan b selanjutnya dilakukan analisis indeks vegetasi (Mishra dan Subban, 2015).

2.7 Indeks Vegetasi

Indeks vegetasi dapat diartikan sebagai transformasi spektral dari dua atau lebih *band* (pita) yang digunakan untuk meningkatkan sifat vegetasi dari suatu citra dan memungkinkan adanya perbandingan spasial maupun temporal. Indeks vegetasi dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai atribut. Metode perhitungan (rasio atau orthogonal), tergantung pada tujuan dari pengolahan citra dengan indeks vegetasi tersebut (Huete *et al.*, 2002). Beberapa indeks vegetasi yang digunakan untuk citra tanaman dengan indeks warna RGB ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Persamaan indeks vegetasi

Indeks Vegetasi	Rumus	Perangkat	Sumber
Normalized Difference Vegetation Index RGB	$NDVI_{rgb} = \frac{(g + b) - r}{(g + b) + r}$	Kamera	Putra dan Soni (2017)
Normalized Difference Vegetation Index-Green	$NDVI_{green} = \frac{g - r}{g + r}$	Kamera	Gitelson <i>et al.</i> (2002)
Soil Adjusted Vegetation Index-Green	$SAVI_{green} = \frac{(1 + L)x(g - r)}{(g + r) + L}$	Kamera	Li <i>et al.</i> (2010)
Normalized Different Index	$NDI = \frac{g - r}{g + r + 0.01}$	Kamera	Mao <i>et al.</i> (2003)
Green Minus Red	$GMR = g - r$	Kamera	Wang <i>et al.</i> (2013)
Simple Ratio	$SR = \frac{g}{r}$	Kamera	Wang <i>et al.</i> (2013)
Visible Atmospheric Resistant Index	$VARI = \frac{g - r}{g + r + N}$	Kamera	Gitelson <i>et al.</i> (2002)
Blue-Red Adjusted Vegetation Index	$BRAVI = \frac{N(g - r)}{(g + r + N)}$	Kamera	Putra dan Soni, (2017)

Indeks Vegetasi	Rumus	Perangkat	Sumber
BRAVI-Simple Ratio	$BRAVI - SR = \frac{Nxg}{r + N}$	Kamera	Putra dan Soni (2017)
Enhanced Vegetation Index-Green Optimized Soil	$EVIgreen = \frac{2.5x(g - r)}{g + 6xr - 7.5xb + 1}$	Kamera	Putra dan Soni (2017)
Adjusted Vegetation Index-Green	$OSAVIgreen = \frac{1.5x(g-r)}{(g+r)+0.16}$	Kamera	Putra dan Soni (2017)
Simple Ratio Intensiity	$SRrgb = \frac{r}{g + b}$	Kamera	Putra dan Soni (2017)
HUE	$HUE = 120 + \frac{60(B - R)}{[\max(R, G, B) - \min(R, G, B)]}$	Kamera	Karcher dan Richardson, (2003)
Enhanced Vegetation Index2-Green	$EVI2green = \frac{2,5 \times (g - r)}{g + 6 \times r - 7,5 \times b + 1}$	Kamera	Putra dan Soni (2017)

L= Faktor koreksi (0.5); N = Intensitas Noise (r+b/255)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai 9 Januari 2020 hingga 31 Januari 2020. Penelitian ini berlokasi di Jalan Teuku Umar gang IV Kecamatan Sumpapersari Kabupaten Jember pada *greenhouse* menggunakan teknik budidaya akuaponik dan hidroponik dan laboratorium N-Computing Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Kamera

Kamera yang digunakan berjumlah 3 unit yakni CAM1 dengan spesifikasi kamera dengan merek Canon IXUS 160 beresolusi 16 MP (Megapixel), CAM2 dengan spesifikasi merek Canon IXUS 160 beresolusi 16 MP dengan modifikasi penambahan filter NIR (*Near-Infrared*), dan CAM3 dengan tipe CAM3 (*Universal Serial Bus*) dengan resolusi 8 MP.

2. SPAD (*Soil Plant Analysis Development*)

Merupakan alat yang dapat membaca klorofil dalam tanaman.

3. Perangkat Laptop

Digunakan untuk mengambil citra dari CAM3, pengumpulan data, dan pengolahan data.

4. *Software* Microsoft Excel

Digunakan untuk menghimpun dan mengolah data yang telah dikumpulkan.

5. Python 2.7

Digunakan untuk membaca atau mengekstraksi citra yang telah diambil pada kamera agar dapat membaca nilai RGB pada citra yang didapat.

6. Timbangan Digital dan Penggaris

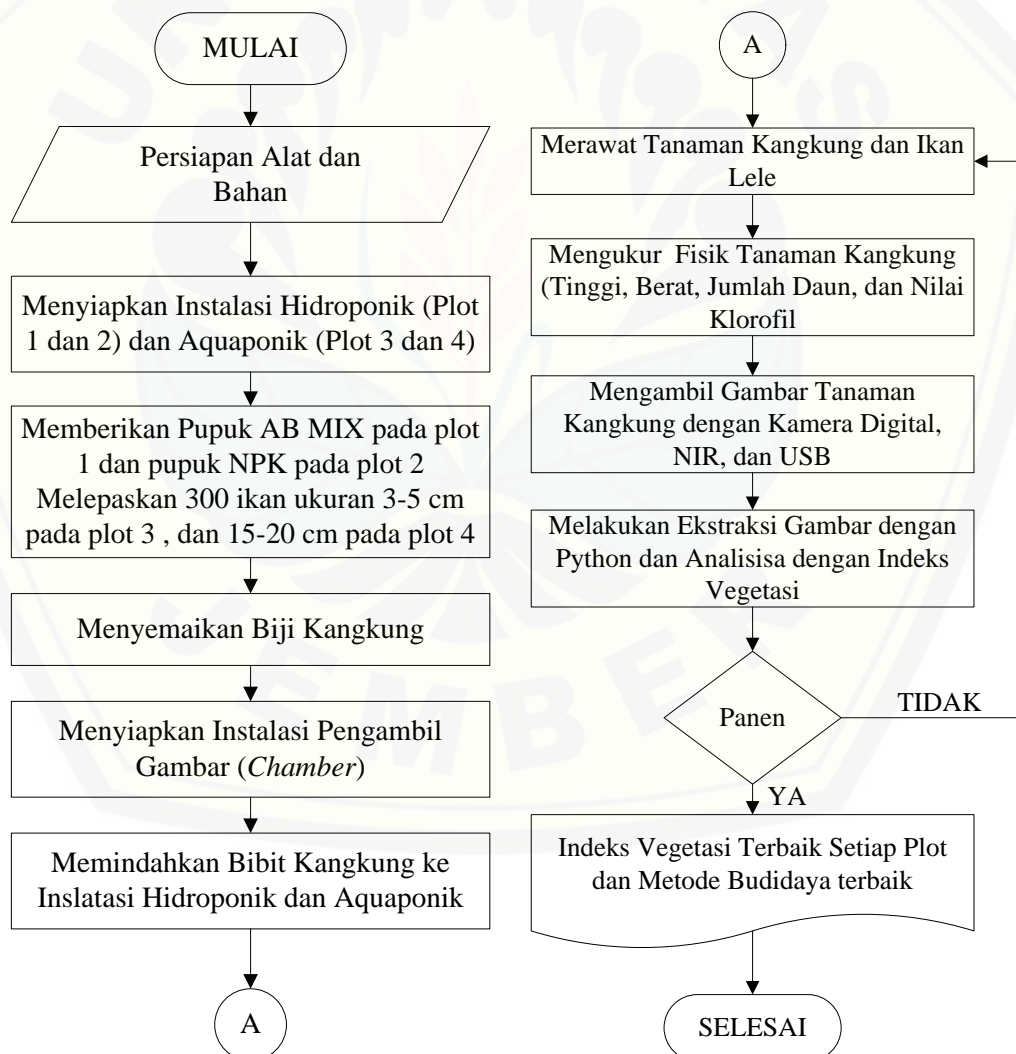
Digunakan untuk pengukuran fisik tanaman yakni berat dan tinggi tanaman

3.2.2 Bahan

Bahan penelitian yang digunakan yakni tanaman kangkung pada 2 instalasi akuaponik dengan jumlah ikan bervariasi serta 2 instalasi hidroponik. Instalasi akuaponik menggunakan jumlah ikan 300 ekor tiap instalasi dengan perbedaan ukuran ikan yakni 3-5 cm serta 15-20 cm sedangkan instalasi hidroponik menggunakan pupuk NPK dan AB Mix dan citra tanaman kangkung dari 3 kamera berbeda.

3.3 Tahap Penelitian

Berikut disajikan dalam diagram alir tahapan penelitian ini :

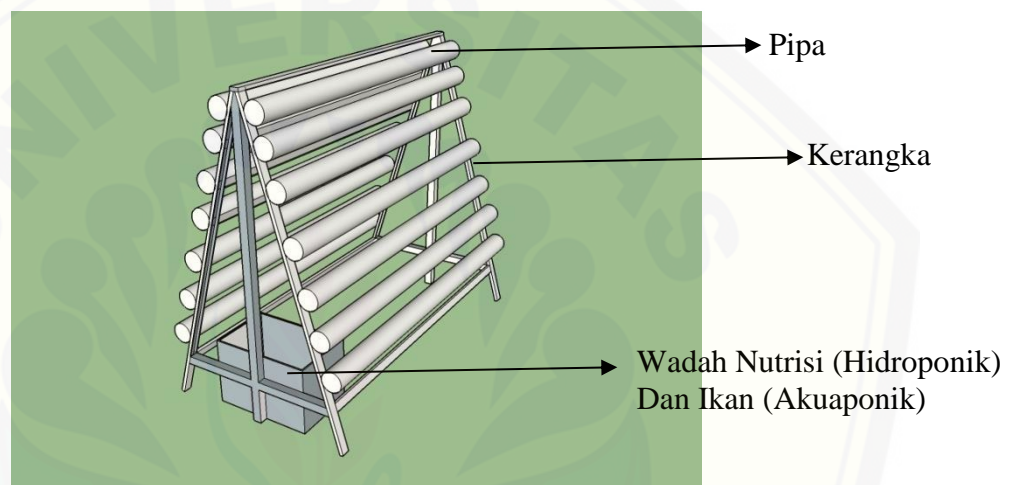


Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Berikut penjelasan dari diagram alir penelitian

1. Persiapan Instalasi Hidroponik dan Pemberian Pupuk

Empat instalasi dikelompokkan menjadi hidroponik dan akuaponik. Perlakuan pada tiap instalasi meliputi pemberian pupuk AB Mix pada plot 1 dan pemberian pupuk NPK pada plot 2 (instalasi hidroponik) dan bak dengan 300 ikan ukuran 3-5 cm pada plot 3 dan bak dengan 300 ikan ukuran 15-20 cm pada plot 4 (instalasi akuaponik).



Gambar 3.2 Instalasi hidroponik dan akuaponik

2. Penyemaian Biji Kangkung

Penyemaian dilakukan dengan menanamkan biji kangkung pada *rock wool* dan memberikan air yang cukup sehingga biji dapat pecah dan mulai muncul tunas. Kangkung terus diberikan air hingga muncul 2 daun sejati.

3. Persiapan Instalasi Pengambilan Gambar (*Chamber*)

Instalasi Pengambilan gambar atau *chamber* menggunakan 2 buah lampu halogen sebagai penerangan untuk pengambilan citra tanaman. Tanaman diletakkan di dalam *chamber* dan dilakukan pengambilan citra tanaman menggunakan tiga buah kamera berbeda.

4. Pemindahan Bibit Kangkung

Pemindahan bibit dilakukan ketika kangkung telah memiliki 2 daun sejati. *Rockwool* yang telah berisi benih kangkung diletakkan pada *net pot* yang telah disediakan untuk selanjutnya dipindahkan ke instalasi hidroponik dan akuaponik.

5. Perawatan Tanaman dan Ikan Lele

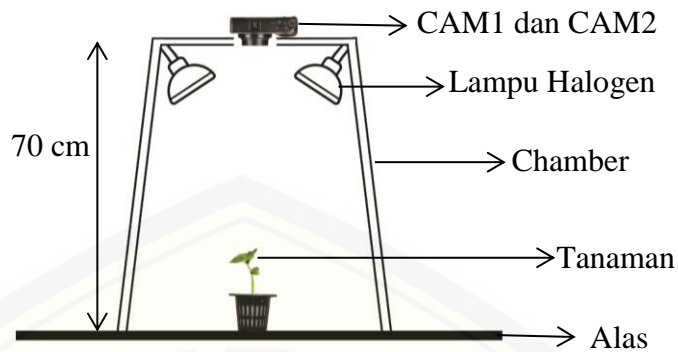
Perawatan tanaman dilakukan dengan pemantauan kondisi tanaman, pengecekan kadar PPM pada bak nutrisi (bila kadar PPM kurang dari 1000 PPM dilakukan penambahan pupuk) dan penambahan air pada bak nutrisi dan ikan. Ikan pada instalasi akuaponik diberi makan 2 kali sehari pada jam 08.00 dan 16.00 setiap hari hingga akhir penelitian/panen.

6. Pengukuran Fisik Tanaman Kangkung

Pengukuran fisik dilakukan setiap 5 hari sekali terhitung dari awal pindah tanam dan berakhir pada pengukuran keempat atau 22 hari setelah semai. Pengukuran fisik dilakukan dengan pengukuran tinggi, jumlah daun, berat tanaman, dan nilai klorofil. Pengukuran tinggi menggunakan penggaris skala centimeter diukur mulai pangkal tanaman hingga ujung tanaman. Jumlah daun pada tanaman didapat dengan cara menghitung seluruh daun yang tumbuh pada tanaman, berat tanaman diukur menggunakan timbangan digital dan nilai klorofil didapatkan dilakukan dengan menggunakan alat SPAD-502 Chlorophyllmeter produksi KONICA Jepang dengan cara menjepit sensor pada tanaman sehingga muncul nilai klorofil pada LCD SPAD-502.

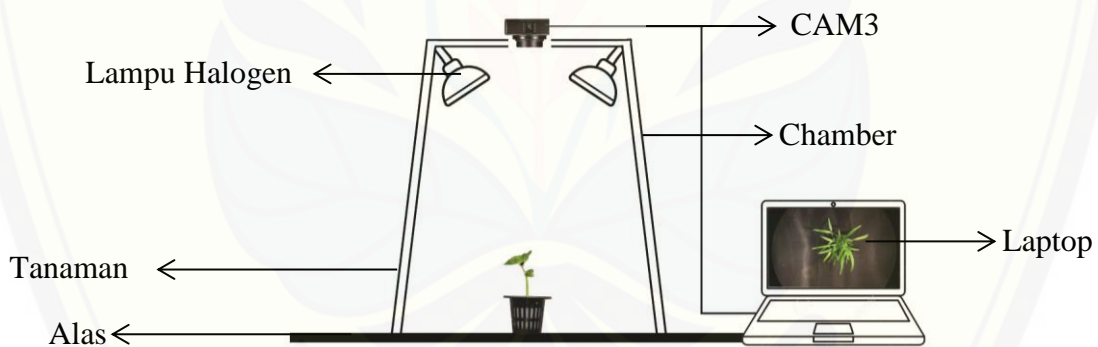
7. Pengambilan citra tanaman

Pengambilan citra tanaman menggunakan alat instalasi *chamber* menggunakan 3 kamera yakni CAM1, CAM2, dan CAM3. Pengambilan citra dilakukan dari atas *chamber*. Jarak antara kamera dan dasar *chamber* yakni 70 cm. berikut adalah sketsa pengambilan gambar dengan CAM1 dan CAM2



Gambar 3.3 Sketsa Pengambilan citra dengan CAM1 dan CAM2

Pengambilan citra menggunakan CAM3 dilakukan dengan menggunakan instalasi *chamber* yang sama. CAM 3 dihubungkan dengan perangkat laptop. Untuk menampilkan hasil tangkapan gambar CAM3 menggunakan *software* camera pada laptop. Berikut adalah sketsa pengambilan gambar dengan CAM3:



Gambar 3.4 Sketsa pengambilan citra dengan CAM3

3.4 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan beberapa perhitungan diantaranya:

1. Ekstraksi data RGB

Ekstraksi data RGB menggunakan aplikasi python sehingga akan diketahui komposisi nilai RGB dalam suatu citra.

2. Perhitungan indeks vegetasi

Indeks vegetasi dihitung setelah dilakukan normalisasi data RGB sehingga didapatkan data r, g, dan b. Nilai normalisasi RGB digunakan pada indeks vegetasi.

3. Analisis hubungan parameter pengukuran dan indeks vegetasi

Setelah didapatkan nilai dari indeks vegetasi tanaman kemudian dilakukan analisis hubungan antara parameter fisik tanaman berupa tinggi tanaman, berat tanaman, jumlah daun, dan nilai klorofil tanaman dengan indeks vegetasi dari citra tanaman.

4. Uji statistik

Analisis uji statistik menggunakan analisis determinasi untuk mengetahui nilai koefisien determinasi (R^2). Analisis statistik yang dilakukan juga untuk mencari persamaan regresi antara parameter fisik tanaman dengan indeks tanaman. Indeks tanaman dengan koefisien determinasi terbesar tiap parameter menunjukkan keeratan hubungan yang tinggi sehingga persamaan regresinya akan ditetapkan sebagai persamaan yang dinilai mampu mewakili karakteristik fisik tanaman kangkung menggunakan metode *ground-based remote sensing*.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal dari penelitian ini:

1. Pengamatan citra *ground-based remote sensing* pada tanaman kangkung terhadap karakteristik tanaman memiliki hubungan yang erat pada beberapa karakteristik fisik berupa tinggi, berat, dan jumlah daun ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi yang besar. Sedangkan untuk nilai klorofil, metode *ground-based remote sensing* kurang mampu merepresentasikan karakteristik fisik tersebut ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi yang lebih kecil bila dibandingkan dengan parameter lain.
2. Kamera yang memiliki performa terbaik untuk mengestimasi karakteristik fisik tanaman kangkung adalah CAM1, terutama pada karakteristik tinggi, berat, dan jumlah daun. CAM1 memiliki spesifikasi kamera merek Canon IXUS 160 dengan resolusi 16 MP. CAM1 mampu mengestimasi karakteristik fisik tanaman kangkung dengan nilai koefisien korelasi yang tinggi bila dibandingkan CAM2 dan CAM3.
3. Indeks vegetasi terbaik tiap parameter dan tiap diwakili oleh indeks vegetasi yang berbeda dengan jenis kamera yang berbeda pula, namun CAM1 mendominasi dengan ditunjukkan nilai koefisien determinasi terbesar dibanding plot lainnya. Untuk tinggi, nilai koefisien determinasi (R^2) tertinggi ditunjukkan pada plot 4 dengan indeks EVIgreen menggunakan CAM1 dengan nilai $R^2 = 0,887$, untuk berat pada plot 3 dengan indeks vegetasi g menggunakan CAM1 dengan nilai $R^2 = 0,834$, jumlah daun pada plot 3 dengan indeks BRAVI menggunakan CAM1 dengan nilai $R^2 = 0,755$, sedangkan nilai klorofil pada plot 1 dengan indeks vegetasi SAVIgreen menggunakan CAM2 dengan nilai $R^2 = 0,547$.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis yakni untuk penelitian lebih lanjut dengan topik yang sama agar mempertimbangkan jumlah batang dan diameter batang untuk parameter fisik kangkung serta dapat mengembangkan metode yang cocok untuk pendugaan karakteristik fisik tanaman kangkung.



DAFTAR PUSTAKA

- Ayipio, E., D. E. Wells, A. Mcquilling, dan A. E. Wilson. 2019. Comparisons between aquaponic and conventional hydroponic crop yields: a meta-analysis. *Sustainability*. 11:1–15.
- Burnett, J. D. dan M. G. Wing. 2018. A low-cost near-infrared digital camera for fire detection and monitoring monitoring. *International Journal of Remote Sensing*. 39(3):741–753.
- Bustomi, M. A. dan Z. Dzulfikar. 2014. Analisis distribusi intensitas rgb citra digital untuk klasifikasi kualitas biji jagung menggunakan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*. 10(3):127–132.
- Canasveras, J. C., M. C. del Campillo, V. Barron, dan J. Torrent. 2014. Intercropping with grasses helps to reduce iron chlorosis in olive. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 14(3):554–564.
- Canon. 2015. *Camera User Guide IXUS 160*. Tokyo: Canon Incorporation.
- Chen, Z., X. Wang, dan R. Liang. 2014. RGB-nir multispectral camera. *Optics Express*. 22(5).
- Dani, D. N., S. V. Bannur, S. V. Kulgold, dan J. K. Sainis. 2005. Estimation of chlorophyll in leaves using portable digital camera. *Physiology of Molecular Biology Plants*. 11(2):321–326.
- Gitelson, A. A., Y. J. Kaufman, R. Stark, dan D. Rundquist. 2002. Novel slgorithm for remote estimation of vegetation fraction. *Remote Sensing Of Environment*. 80:76–87.
- Han, X., J. A. Thomasson, G. C. Bagnall, N. A. Pugh, D. W. Horne, W. L. Rooney, J. Jung, A. Chang, L. Malambo, S. C. Popescu, I. T. Gates, dan D. A. Cope. 2018. Measurement and calibration of plant-height from fixed-wing uav images. *Sensors*. 18:1–21.

- Huete, A., K. Didan, T. Miura, E. P. Rodriguez, X. Gao, dan L. G. Ferreira. 2002. Overview of the radiometric and biophysical performance of the modis vegetation indices. *Remote Sensing Of Environment*. 83:195–213.
- Karcher, D. E. dan M. D. Richardson. 2003. Quantifying turfgrass color using digital image analysis. *Crop Science*. 43(3):943–951.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2019. *Statistik Pertanian 2019*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Khan, R. dan Y. Khan. 2016. Macromorphological , anatomical studies and flavonoid estimation of ipomoea aquatica forssk . and argyreia nervosa (burn . f .). *Int. Res. J. of Science & Engineering*. 4(1):43–47.
- Konica. 2009. *Chlorophyll Meter SPAD-502Plus*. Tokyo: Konica Minolta Incorporation.
- Li, Y., D. Chen, C. N. Walker, dan J. F. Angus. 2010. Estimating the nitrogen status of crops using a digital camera. *Field Crops Research*. 118(3):221–227.
- Liang, D. 2013. *Introduction to Programming Using Python*. Boston. Pearson.
- Lin, T., C.-F. Chien, W.-C. Liao, K.-C. Chung, dan J.-M. Chang. 2006. Machine vision systems for plant growth measurement and modeling. *Enviromental Control Biology*. 44(3):181–187.
- Malakar, C. dan P. P. N. Choudhury. 2015. Pharmacological potentiality and medicinal uses of ipomoea aquatica forsk: a review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 8(2):60–63.
- Mamat, N. Z., M. I. Shaari, dan M. A. A. A. Wahab. 2016. The production of catfish and vegetables in an aquaponic system. *Fisheries and Aquaculture Journal*. 7(4):5–7.
- Mao, W., P. D. Student, Yiming Wang, dan Yueqing Wang. 2003. Real-Time

Detection of Between-Row Weeds Using Machine Vision. *2003 ASAE Annual Internatiol Meeting*. 2003

Mccarthy, C., N. Hancock, dan S. Raine. 2010. Applied machine vision of plants : a review with implications for field deployment in automated. *Intelligent Service Robotics*. 3(4):2019–2217.

Mishra, R. dan R. Subban. 2015. Human face localization using normalized rgb color space. *Advances in Natural and Applied Sciences*. 9(6):322–326.

Mohammed, S. B. dan R. Sookoo. 2016. Nutrient film technique for commercial production. *Agricultural Science Research Journal*. 6(11):269–274.

Okemwa, E. 2015. Effectiveness of aquaponic and hydroponic gardening to traditional gardening. *International Journal of Scientefic Research and Innovative Technology*. 2(12):21–52.

Putra, B. T. W. dan P. Soni. 2017. Enhanced broadband greenness in assessing chlorophyll a and b , carotenoid , and nitrogen in robusta coffee. *Precision Agriculture*. 19:238–256.

Rakhman, A., B. Lanya, R. A. B. Rosadi, dan M. Z. Kadir. 2015. Pertumbuhan tanaman sawi menggunakan sistem hidroponik dan akuaponik the growth of mustard using hydroponics and aquaponics systems. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(4):245–254.

Saputra, T. W., R. E. Masithoh, dan B. Achmad. 2017. Development of Plant Growth Monitoring System Using Image Processing Techniques Based on Multiple Images

Soria, X., A. D. Sappa, dan R. I. Hammoud. 2018. Wide-band color imagery restoration for rgb-nir single sensor images. *Sensors*. 18:1–17.

Sunardi, O., S. Adimihardja, dan Y. Mulyaningsih. 2013. Pengaruh tingkat pemberian zpt gibberellin (ga3) terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung air (ipomea aquatica forsk l.) pada sistem hidroponik floating raft technique (frt). *Jurnal Pertanian*. 4(1):33–47.

- Surnar, S. R., O. P. Sharma, dan V. P. Saini. 2015. Aquaponics : innovative farming. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 2(4):261–263.
- Umar, K. J., L. G. Hassan, S. M. Dangoggo, dan M. J. Ladan. 2009. Nutritional composition of water spinach (*ipomoea aquatica forsk.*) leaves. *Journal of Applied Sciences*. 7(6):803–809.
- Wang, Y., D. Wang, G. Zhang, dan J. Wang. 2013. Field crops research estimating nitrogen status of rice using the image segmentation of g-r thresholding method. *Field Crops Research*. 149:33–39.
- Yang, H., J. Yang, Y. Lv, dan J. He. 2014. SPAD values and nitrogen nutrition index for the evaluation of rice nitrogen status. *Plant Production Science*. 17(1):81–92.
- Yuan, Z., Q. Cao, K. Zhang, S. T. Ata-ul-karim, Y. Tian, Y. Zhu, W. Cao, dan X. Liu. 2016. Optimal leaf positions for spad meter measurement in rice. *Frontiers in Plant Science*. 7(719):1–10.
- Zhang, J., M. Li, Z. Sun, H. Liu, H. Sun, dan W. Yang. 2018. Chlorophyll content detection of field maize using rgb-nir camera sciencedirect chlorophyll content detection of field maize using rgb-nir camera. *IFAC-PapersOnLine*. 51(17):700–705.
- Zheng, H., T. Cheng, D. Li, Zx. Zhou, X. Yao, Y. Tian, W. Cao, dan Y. Zhu. 2018. Evaluation of rgb , color-infrared and multispectral images acquired from unmanned aerial systems for the estimation of nitrogen accumulation in rice. *Remote Sensing*. 10:1–17.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Proses Pembibitan



Gambar 2. Bibit Siap Pindah Tanah



Gambar 3. Pindah Tanam



Gambar 4. Proses Pengambilan Citra



Gambar 5. Pengukuran Berat



Gambar 6. Pengukuran Tinggi



Gambar 7. Pengukuran Nilai Klorofil



Gambar 8. Pengukuran Berat Lele



Gambar 9. Pertumbuhan Tanaman



Gambar 10. Pertumbuhan Tanaman

Lampiran 2. Listing Program

```
import numpy as np
import cv2
import os
cwd = os.getcwd()
cwd = cwd + chr(92) + 'Kangkung' + chr(92)

def gambar (image_locations):
    originalImage = cv2.imread(image_locations, 1)
    slicedImage = originalImage[x1:x2, y1:y2]
    im_rgb = cv2.cvtColor(slicedImage, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    pixel = np.average(im_rgb, axis = (0,1))
    return pixel

for gbr in os.listdir(cwd):
    print (gbr)
    print (gambar(cwd + gbr))
    print ("\n")
    files = open('Kangkung_NIR.txt', 'a')
    a=gambar(cwd + gbr)
    z=str(a)
    files.write(gbr)
    files.write(z)
    files.write("\n")
```

Lampiran 3. Hasil Pengamatan dan Perhitungan

Tabel 1. Pertumbuhan Tinggi Kangkung

Parameter	Tanggal	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4
Tinggi	16 Januari 2020	8	8	8.5	6.5
		8.5	8.5	8	7.5
		5	7	7	6.5
		6.5	8.5	8.5	6.5
		6	7.5	7	6
		7	6.5	6.5	5.5
	21 Januari 2020	20.5	19	16	13
		18.5	19	17	12.5
		20	21	18	14.5
		20	23	17	15.5
		21	19	14.5	12
		22.5	18	18	14.5
	26 Januari 2020	35	33	29	20.5
		34	28	26	21
		36	31	27	25
		36	30.5	28.5	25
		33	31	27.5	26
		34	28	29	24
	31 Januari 2020	50.6	41	36.4	35
		49.5	36.9	42.5	37
52.2		45.1	42	37.7	
49.1		38.1	39.9	38.6	
56.1		44.9	38.7	35.9	
52.4		38.8	41.2	36.3	

Tabel 2. Pertumbuhan Berat Kangkung

Parameter	Tanggal	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4
Berat	16 Januari 2020	22	16	10	16
		13	25	10	15
		24	26	11	15
		14	30	28	13
		10	11	14	15
		10	15	10	12
	21 Januari 2020	25	33	24	28
		20	32	24	24
		21	36	25	35

	23	34	24	34
	23	38	24	28
	23	39	21	27
	37	39	35	31
	37	36	41	34
26 Januari 2020	35	38	39	47
	47	39	39	42
	48	48	36	37
	33	45	33	37
	43	54	52	53
	52	43	70	52
31 Januari 2020	47	48	58	57
	67	54	46	64
	55	69	50	47
	42	63	47	47

Tabel 3. Pengamatan Jumlah Daun

Parameter	Tanggal	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4
		13	14	16	12
		12	16	12	10
16 Januari 2020		10	12	12	10
		13	15	14	12
		10	13	12	11
		14	9	12	8
		12	15	12	13
		15	20	12	14
21 Januari 2020		18	12	18	17
		15	18	16	20
Jumlah Daun		18	20	15	18
		15	18	12	14
		14	21	20	21
		15	21	24	21
26 Januari 2020		18	21	29	15
		21	21	27	18
		21	24	24	21
		15	24	17	21
		44	60	72	72
31 Januari 2020		46	56	67	54
		54	48	54	60
		77	63	79	60

70	72	60	80
55	72	40	63

Tabel 4. Pengamatan Nilai Klorofil

Parameter	Tanggal	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4
Klorofil	16 Januari 2020	35.1	34.73333	27	40.16667
		37.9	42.73333	34.8	33.63333
		28.1	39.43333	39.13333	38.96667
		27.93333	45.3	32.06667	36.76667
		35.03333	36.83333	41.63333	39.63333
		36.33333	22.83333	43.66667	37.43333
	21 Januari 2020	20.43333	30.26667	39.36667	37.7
		23.83333	25.16667	33.1	33.56667
		27.8	28.93333	32.46667	37.4
		23.3	26.03333	32.9	40.3
		25.73333	26.13333	35.7	34.13333
	26 Januari 2020	23.6	12.56667	42.13333	33.33333
		31.66667	38.03333	40	41.73333
		31.66667	27.13333	37.2	40.7
		32.66667	29.83333	41.6	42.33333
		37.66667	28.1	36.1	40.26667
	31 Januari 2020	37	31.93333	39.23333	38.36667
		30.33333	29.56667	35.63333	38.3
		37.86667	42	34.4	49
		43.1	33.73333	33.93333	37.46667
38.2		43.96667	33.93333	38.86667	
31 Januari 2020	42.9	39.26667	42.36667	42.53333	
	39	43.26667	37.2	41.93333	
	41.63333	40.63333	39.03333	41.5	

Tabel 5. Hasil Perhitungan Indeks Vegetasi pada CAM1

No	Indeks Vegetasi																				
	R	G	B	R	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	90.38	81.64	76.58	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.05	-0.04	-	-0.04	-0.05	0.00	0.00	-0.07	-0.04	-0.06	0.57	0.90	60.00
2	88.61	81.33	75.03	0.36	0.33	0.31	0.00	0.28	-0.04	-0.04	-	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.57	0.92	60.00
3	88.05	80.59	73.22	0.36	0.33	0.30	0.00	0.27	-0.04	-0.04	-	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.57	0.92	60.00
4	87.69	81.18	74.16	0.36	0.33	0.31	0.00	0.28	-0.04	-0.03	-	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.56	0.93	60.00
5	86.44	79.44	73.91	0.36	0.33	0.31	0.00	0.28	-0.04	-0.04	-	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.56	0.92	60.00
6	86.00	79.13	72.75	0.36	0.33	0.31	0.00	0.28	-0.04	-0.04	-	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.57	0.92	60.00
9	86.22	81.10	66.11	0.37	0.35	0.28	0.00	0.26	-0.03	-0.03	-	-0.02	-0.03	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.04	0.59	0.94	60.00
10	74.50	73.18	54.01	0.37	0.36	0.27	0.00	0.26	-0.01	-0.01	-	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.59	0.98	60.00
11	75.16	75.56	55.21	0.36	0.37	0.27	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	1.01	61.18
12	77.02	77.86	54.90	0.37	0.37	0.26	0.00	0.27	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.58	1.01	62.18
13	84.04	82.97	63.34	0.36	0.36	0.27	0.00	0.27	-0.01	-0.01	-	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.57	0.99	60.00
14	76.92	76.17	57.56	0.37	0.36	0.27	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.58	0.99	60.00
15	83.48	91.18	65.63	0.35	0.38	0.27	0.00	0.31	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.06	0.04	0.05	0.53	1.09	78.09
16	82.65	85.91	67.70	0.35	0.36	0.29	0.00	0.30	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	0.02	0.02	0.54	1.04	70.73
17	75.65	85.86	54.89	0.35	0.40	0.25	0.00	0.30	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.08	0.54	1.13	79.78
18	78.44	93.49	55.51	0.34	0.41	0.24	0.00	0.31	0.09	0.08	0.09	0.07	0.09	0.00	0.00	0.10	0.07	0.11	0.53	1.19	83.78
19	78.04	86.98	60.86	0.35	0.39	0.27	0.00	0.31	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.07	0.04	0.07	0.53	1.11	80.53

20	75.63	75.78	61.47	0.36	0.36	0.29	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	1.00	60.63
21	78.04	84.89	60.97	0.35	0.38	0.27	0.00	0.30	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.05	0.03	0.05	0.54	1.09	77.18
22	80.63	86.03	65.66	0.35	0.37	0.28	0.00	0.31	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.00	0.00	0.04	0.03	0.04	0.53	1.07	75.89
23	77.32	85.64	58.96	0.35	0.39	0.27	0.00	0.30	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.06	0.04	0.06	0.53	1.11	78.72
24	84.65	91.71	63.13	0.35	0.38	0.26	0.00	0.29	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.05	0.03	0.05	0.55	1.08	74.83
25	75.94	84.04	54.69	0.35	0.39	0.25	0.00	0.29	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.06	0.04	0.06	0.55	1.11	76.57
26	78.54	87.95	57.90	0.35	0.39	0.26	0.00	0.30	0.06	0.05	0.06	0.04	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.07	0.54	1.12	78.80

No	Indeks Vegetasi																				
	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	84.77	78.88	71.14	0.36	0.34	0.30	0.00	0.28	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.04	0.57	0.93	60.00
2	87.69	80.15	74.01	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.04	-0.05	0.57	0.91	60.00
3	88.89	81.37	74.84	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.57	0.92	60.00
4	84.57	78.12	69.28	0.36	0.34	0.30	0.00	0.27	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.05	0.57	0.92	60.00
5	87.05	79.63	73.23	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.04	-0.05	0.57	0.91	60.00
6	88.36	80.64	73.95	0.36	0.33	0.30	0.00	0.27	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.06	-0.04	-0.06	0.57	0.91	60.00
9	83.85	81.34	63.96	0.37	0.35	0.28	0.00	0.27	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	0.58	0.97	60.00
10	85.83	83.59	63.70	0.37	0.36	0.27	0.00	0.26	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	0.58	0.97	60.00
11	77.37	76.04	54.52	0.37	0.37	0.26	0.00	0.26	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.59	0.98	60.00
12	74.98	80.77	48.19	0.37	0.40	0.24	0.00	0.26	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.04	0.03	0.05	0.58	1.08	70.66
13	75.94	79.43	50.23	0.37	0.39	0.24	0.00	0.26	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.59	1.05	67.17
14	62.24	64.20	40.27	0.37	0.39	0.24	0.00	0.25	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.60	1.03	64.90
15	72.06	79.63	56.17	0.35	0.38	0.27	0.00	0.31	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.06	0.04	0.06	0.53	1.10	79.35
16	84.93	89.28	66.23	0.35	0.37	0.28	0.00	0.29	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.55	1.05	71.34
17	73.52	79.28	56.03	0.35	0.38	0.27	0.00	0.30	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.05	0.03	0.05	0.54	1.08	74.86
18	64.82	79.73	40.79	0.35	0.43	0.22	0.00	0.30	0.10	0.09	0.10	0.08	0.10	0.00	0.00	0.11	0.09	0.13	0.54	1.23	82.97
19	66.11	85.14	41.70	0.34	0.44	0.22	0.00	0.31	0.13	0.12	0.12	0.10	0.13	0.00	0.00	0.13	0.11	0.16	0.52	1.29	86.29
20	67.84	78.75	40.26	0.36	0.42	0.22	0.00	0.27	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.00	0.00	0.07	0.06	0.09	0.57	1.16	77.01

21	86.09	89.85	67.85	0.35	0.37	0.28	0.00	0.29	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.55	1.04	70.24
22	64.36	72.54	44.37	0.36	0.40	0.24	0.00	0.29	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.07	0.55	1.13	77.42	
23	61.25	64.42	44.61	0.36	0.38	0.26	0.00	0.28	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.56	1.05	69.61	
24	77.67	87.60	54.07	0.35	0.40	0.25	0.00	0.29	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.07	0.55	1.13	77.78	
25	81.39	85.81	62.35	0.35	0.37	0.27	0.00	0.29	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.55	1.05	71.32	
26	76.22	86.43	53.71	0.35	0.40	0.25	0.00	0.30	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.08	0.54	1.13	78.72	

No	Indeks Vegetasi																				
	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	87.71	81.26	73.58	0.36	0.34	0.30	0.00	0.28	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.05	0.57	0.93	60.00
2	86.18	80.19	71.43	0.36	0.34	0.30	0.00	0.28	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.04	0.57	0.93	60.00
3	87.90	80.12	73.90	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.05	-0.04	0.05	-0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.07	-0.04	-0.06	0.57	0.91	60.00
4	82.09	77.27	66.80	0.36	0.34	0.30	0.00	0.27	-0.03	-0.03	0.03	-0.02	-0.03	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.04	0.57	0.94	60.00
5	86.04	79.91	71.93	0.36	0.34	0.30	0.00	0.28	-0.04	-0.03	0.04	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.05	0.57	0.93	60.00
6	89.00	81.29	75.22	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.05	-0.04	0.04	-0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.06	-0.04	-0.06	0.57	0.91	60.00
9	87.35	83.65	70.27	0.36	0.35	0.29	0.00	0.28	-0.02	-0.02	0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.03	0.57	0.96	60.00
10	89.55	84.90	72.54	0.36	0.34	0.29	0.00	0.27	-0.03	-0.02	0.03	-0.02	-0.03	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.03	0.57	0.95	60.00
11	83.32	82.38	64.40	0.36	0.36	0.28	0.00	0.28	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.57	0.99	60.00
12	84.89	82.25	66.19	0.36	0.35	0.28	0.00	0.27	-0.02	-0.01	0.02	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	0.57	0.97	60.00

13	86.70	81.12	70.09	0.36	0.34	0.29	0.00	0.27	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.03	0.00	0.00	-0.04	-0.03	-0.04	0.57	0.94	60.00
14	84.57	81.29	67.66	0.36	0.35	0.29	0.00	0.28	-0.02	-0.02	0.02	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.02	0.57	0.96	60.00
15	79.89	87.44	63.19	0.35	0.38	0.27	0.00	0.31	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05	0.00	0.00	0.06	0.04	0.06	0.53	1.09	78.69
16	72.83	79.42	55.56	0.35	0.38	0.27	0.00	0.30	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.00	0.00	0.05	0.04	0.05	0.54	1.09	76.57
17	75.95	92.32	56.07	0.34	0.41	0.25	0.00	0.32	0.10	0.09	0.10	0.07	0.10	0.00	0.00	0.12	0.08	0.12	0.51	1.22	87.10
18	74.42	79.08	55.49	0.36	0.38	0.27	0.00	0.29	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.00	0.00	0.04	0.02	0.04	0.55	1.06	71.85
19	85.19	99.25	63.70	0.34	0.40	0.26	0.00	0.31	0.08	0.07	0.08	0.06	0.08	0.00	0.00	0.09	0.06	0.09	0.52	1.17	83.73
20	70.54	70.11	56.46	0.36	0.36	0.29	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.99	60.00
21	81.65	95.71	61.24	0.34	0.40	0.26	0.00	0.32	0.08	0.07	0.08	0.06	0.08	0.00	0.00	0.10	0.07	0.10	0.52	1.17	84.48
22	49.27	61.10	34.95	0.34	0.42	0.24	0.00	0.32	0.11	0.10	0.11	0.08	0.11	0.00	0.00	0.12	0.09	0.13	0.51	1.24	87.15
23	76.11	88.35	60.15	0.34	0.39	0.27	0.00	0.32	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.00	0.00	0.10	0.06	0.09	0.51	1.16	86.03
24	77.13	86.51	59.32	0.35	0.39	0.27	0.00	0.31	0.06	0.05	0.06	0.04	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.07	0.53	1.12	80.68
25	78.88	89.17	58.16	0.35	0.39	0.26	0.00	0.30	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.00	0.00	0.07	0.05	0.08	0.54	1.13	79.91
26	66.22	74.48	52.01	0.34	0.39	0.27	0.00	0.31	0.06	0.05	0.06	0.04	0.06	0.00	0.00	0.08	0.05	0.07	0.52	1.12	82.06

Indeks Vegetasi

No	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	85.70	80.03	71.13	0.36	0.34	0.30	0.00	0.28	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.03	0.00	0.00	-0.05	-0.03	-0.04	0.57	0.93	60.00
2	87.61	79.93	73.95	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.05	-0.04	0.05	-0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.07	-0.04	-0.06	0.57	0.91	60.00
3	89.11	80.14	74.15	0.37	0.33	0.30	0.00	0.27	-0.05	-0.05	0.05	-0.04	-0.05	0.00	0.00	-0.07	-0.04	-0.06	0.58	0.90	60.00
4	88.96	81.02	74.10	0.36	0.33	0.30	0.00	0.27	-0.05	-0.04	0.05	-0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.07	-0.04	-0.06	0.57	0.91	60.00

5	89.11	80.53	74.85	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.05	-0.04	-	-0.04	-0.05	0.00	0.00	-0.07	-0.04	-0.06	0.57	0.90	60.00
6	87.78	80.38	73.95	0.36	0.33	0.31	0.00	0.27	-0.04	-0.04	-	-0.03	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.05	0.57	0.92	60.00
9	80.13	79.37	61.26	0.36	0.36	0.28	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.57	0.99	60.00
10	86.59	82.57	70.86	0.36	0.34	0.30	0.00	0.28	-0.02	-0.02	-	-0.02	-0.02	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.03	0.56	0.95	60.00
11	80.18	78.21	64.02	0.36	0.35	0.29	0.00	0.28	-0.01	-0.01	-	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	0.56	0.98	60.00
12	82.44	80.29	65.32	0.36	0.35	0.29	0.00	0.28	-0.01	-0.01	-	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	0.57	0.97	60.00
13	84.49	80.32	68.92	0.36	0.34	0.29	0.00	0.28	-0.03	-0.02	-	-0.02	-0.03	0.00	0.00	-0.03	-0.02	-0.03	0.57	0.95	60.00
14	82.13	79.42	65.70	0.36	0.35	0.29	0.00	0.28	-0.02	-0.01	-	-0.01	-0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	0.57	0.97	60.00
15	73.25	81.66	52.67	0.35	0.39	0.25	0.00	0.29	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.06	0.05	0.07	0.55	1.11	77.41
16	74.54	88.37	53.66	0.34	0.41	0.25	0.00	0.31	0.08	0.08	0.08	0.06	0.08	0.00	0.00	0.10	0.07	0.11	0.52	1.19	83.91
17	84.58	96.87	63.50	0.35	0.40	0.26	0.00	0.31	0.07	0.06	0.07	0.05	0.07	0.00	0.00	0.08	0.06	0.08	0.53	1.15	82.09
18	71.63	83.92	51.46	0.35	0.41	0.25	0.00	0.31	0.08	0.07	0.08	0.06	0.08	0.00	0.00	0.09	0.07	0.10	0.53	1.17	82.72
19	76.45	87.94	56.00	0.35	0.40	0.25	0.00	0.31	0.07	0.06	0.07	0.05	0.07	0.00	0.00	0.08	0.06	0.09	0.53	1.15	81.59
20	72.70	82.94	52.78	0.35	0.40	0.25	0.00	0.30	0.07	0.06	0.06	0.05	0.07	0.00	0.00	0.08	0.05	0.08	0.54	1.14	80.38
21	68.92	85.25	49.78	0.34	0.42	0.24	0.00	0.32	0.11	0.10	0.10	0.08	0.11	0.00	0.00	0.12	0.09	0.13	0.51	1.24	87.62
22	70.02	82.74	49.28	0.35	0.41	0.24	0.00	0.31	0.08	0.08	0.08	0.06	0.08	0.00	0.00	0.09	0.07	0.10	0.53	1.18	82.81
23	71.25	83.42	56.11	0.34	0.40	0.27	0.00	0.32	0.08	0.07	0.08	0.06	0.08	0.00	0.00	0.10	0.07	0.10	0.51	1.17	86.73
24	85.01	93.76	70.44	0.34	0.38	0.28	0.00	0.32	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.07	0.04	0.06	0.52	1.10	82.52
25	78.11	96.98	56.21	0.34	0.42	0.24	0.00	0.32	0.11	0.10	0.11	0.08	0.11	0.00	0.00	0.13	0.09	0.13	0.51	1.24	87.77
26	81.40	93.90	60.71	0.34	0.40	0.26	0.00	0.31	0.07	0.06	0.07	0.05	0.07	0.00	0.00	0.09	0.06	0.09	0.53	1.15	82.60

Tabel 6. Hasil Perhitungan Indeks Vegetasi pada CAM2

No	Indeks Vegetasi																				
	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	146	148	154	0.33	0.331	0.344	0.0026	0.3499	0.0095	0.0081	0.01	0.0062	0.00942	2.5E-05	0.002651	0.022	0.007	0.01141	0.48	1.019	180
2	147	150	155	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3488	0.009	0.0076	0.01	0.0059	0.00892	2.3E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01081	0.48	1.018	180
3	145	148	154	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3499	0.0098	0.0083	0.01	0.0064	0.00971	2.5E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01176	0.48	1.02	180
4	145	148	153	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3489	0.009	0.0077	0.01	0.0059	0.00899	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01088	0.48	1.018	180
5	144	147	152	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3503	0.0099	0.0084	0.01	0.0065	0.00984	2.6E-05	0.002653	0.023	0.008	0.01192	0.48	1.02	180
6	144	147	152	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3499	0.0098	0.0083	0.01	0.0064	0.00973	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01179	0.48	1.02	180
9	142	145	150	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3499	0.0103	0.0087	0.01	0.0067	0.01021	2.7E-05	0.002653	0.024	0.008	0.01236	0.48	1.021	180
10	142	145	150	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3497	0.0102	0.0087	0.01	0.0067	0.0102	2.7E-05	0.002653	0.024	0.008	0.01236	0.48	1.021	180
11	143	146	151	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3505	0.0108	0.0092	0.01	0.0071	0.01071	2.8E-05	0.002656	0.025	0.008	0.01297	0.48	1.022	180
12	143	145	151	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3501	0.0099	0.0085	0.01	0.0065	0.0099	2.6E-05	0.002653	0.023	0.008	0.01199	0.48	1.02	180
13	142	145	150	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3496	0.0099	0.0084	0.01	0.0065	0.00985	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01193	0.48	1.02	180
14	142	145	150	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3505	0.0111	0.0094	0.01	0.0073	0.01103	2.9E-05	0.002657	0.026	0.009	0.01335	0.48	1.022	180
15	143	146	150	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3483	0.0088	0.0075	0.01	0.0058	0.00878	2.3E-05	0.002646	0.02	0.007	0.01064	0.48	1.018	180
16	145	147	152	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.348	0.0083	0.007	0.01	0.0054	0.00822	2.2E-05	0.002644	0.019	0.006	0.00996	0.48	1.017	180
17	148	150	155	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3473	0.0084	0.0072	0.01	0.0055	0.0084	2.2E-	0.002643	0.019	0.007	0.01017	0.48	1.017	180

18	146	149	153	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3476	0.0086	0.0073	0.01	0.0056	0.00854	2.2E-05	0.002644	0.019	0.007	0.01034	0.48	1.017	180
19	147	149	154	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3465	0.0074	0.0063	0.01	0.0049	0.0074	1.9E-05	0.002639	0.017	0.006	0.00897	0.49	1.015	180
20	142	145	150	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3489	0.0092	0.0079	0.01	0.0061	0.00921	2.4E-05	0.002649	0.021	0.007	0.01115	0.48	1.019	180
21	154	157	161	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3473	0.0082	0.007	0.01	0.0054	0.00821	2.2E-05	0.002643	0.019	0.006	0.00994	0.48	1.017	180
22	152	154	158	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3457	0.0069	0.0059	0.01	0.0045	0.00687	1.8E-05	0.002636	0.015	0.005	0.00833	0.49	1.014	180
23	157	159	164	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3463	0.0077	0.0066	0.01	0.0051	0.00767	2E-05	0.002639	0.017	0.006	0.00929	0.49	1.016	180
24	150	153	157	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3471	0.008	0.0069	0.01	0.0053	0.00801	2.1E-05	0.002642	0.018	0.006	0.0097	0.48	1.016	180
25	151	153	157	0.33	0.332	0.34	0.0026	0.3451	0.0071	0.0061	0.01	0.0047	0.0071	1.9E-05	0.002636	0.016	0.006	0.00861	0.49	1.014	180
26	144	147	150	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.346	0.0079	0.0067	0.01	0.0052	0.00783	2.1E-05	0.002639	0.018	0.006	0.00949	0.49	1.016	180

Indeks Vegetasi

No	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	144	147	152	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3495	0.0093	0.0079	0.01	0.0061	0.00929	2.4E-05	0.00265	0.022	0.007	0.01125	0.48	1.019	180
2	144	146	152	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3502	0.0098	0.0083	0.01	0.0064	0.00972	2.5E-05	0.002653	0.023	0.008	0.01176	0.48	1.02	180
3	144	147	153	0.32	0.332	0.344	0.0026	0.3509	0.0109	0.0092	0.01	0.0071	0.01081	2.8E-05	0.002657	0.025	0.008	0.01309	0.48	1.022	180
4	144	147	152	0.32	0.332	0.344	0.0026	0.3506	0.0108	0.0092	0.01	0.0071	0.01073	2.8E-05	0.002656	0.025	0.008	0.01299	0.48	1.022	180
5	144	147	152	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3499	0.0099	0.0084	0.01	0.0065	0.00983	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.0119	0.48	1.02	180

6	144	148	153	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3504	0.0109	0.0093	0.01	0.0072	0.01089	0.05	0.002656	0.025	0.009	0.01319	0.48	1.022	180
9	146	149	154	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.349	0.0093	0.0079	0.01	0.0061	0.00924	2.4E-05	0.002649	0.021	0.007	0.0112	0.48	1.019	180
10	146	149	154	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3488	0.0094	0.008	0.01	0.0062	0.00939	2.5E-05	0.002649	0.022	0.007	0.01137	0.48	1.019	180
11	163	166	171	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3482	0.0092	0.0078	0.01	0.006	0.00915	2.4E-05	0.002647	0.021	0.007	0.01108	0.48	1.019	180
12	151	154	158	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3471	0.0077	0.0066	0.01	0.0051	0.00772	2E-05	0.002641	0.018	0.006	0.00935	0.48	1.016	180
13	145	148	152	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3486	0.0092	0.0079	0.01	0.0061	0.00918	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01112	0.48	1.019	180
14	150	152	157	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3469	0.0082	0.007	0.01	0.0054	0.00819	2.1E-05	0.002642	0.019	0.006	0.00992	0.48	1.017	180
15	139	142	146	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3491	0.01	0.0085	0.01	0.0066	0.00996	2.6E-05	0.002651	0.023	0.008	0.01207	0.48	1.02	180
16	142	144	149	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3482	0.0092	0.0078	0.01	0.006	0.00914	2.4E-05	0.002647	0.021	0.007	0.01108	0.48	1.019	180
17	144	146	150	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3469	0.0078	0.0067	0.01	0.0051	0.00779	2E-05	0.002641	0.018	0.006	0.00943	0.48	1.016	180
18	151	154	158	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3462	0.008	0.0068	0.01	0.0053	0.00798	2.1E-05	0.00264	0.018	0.006	0.00968	0.49	1.016	180
19	140	142	146	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3469	0.0086	0.0073	0.01	0.0056	0.00854	2.2E-05	0.002643	0.019	0.007	0.01035	0.48	1.017	180
20	154	156	160	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3455	0.0073	0.0062	0.01	0.0048	0.00727	1.9E-05	0.002637	0.016	0.006	0.00881	0.49	1.015	180
21	154	156	161	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3478	0.0085	0.0073	0.01	0.0056	0.00851	2.2E-05	0.002645	0.019	0.007	0.0103	0.48	1.017	180
22	128	131	135	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3489	0.0094	0.008	0.01	0.0062	0.00934	2.4E-05	0.002649	0.022	0.007	0.01132	0.48	1.019	180
23	141	144	149	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3487	0.0092	0.0078	0.01	0.006	0.00913	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01105	0.48	1.018	180
24	140	143	147	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3484	0.0093	0.0079	0.01	0.0061	0.00924	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.0112	0.48	1.019	180
25	150	152	157	0.33	0.331	0.342	0.0026	0.3468	0.0073	0.0063	0.01	0.0048	0.00731	1.9E-	0.002639	0.017	0.006	0.00885	0.49	1.015	180

26	147	150	154	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3476	0.0087	0.0074	0.01	0.0057	0.00866	2.3E-05	0.002645	0.02	0.007	0.01049	0.48	1.018	180
----	-----	-----	-----	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	------	--------	---------	---------	----------	------	-------	---------	------	-------	-----

Indeks Vegetasi

No	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2gr een	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	144	147	152	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3503	0.0101	0.0086	0.01	0.0066	0.01007	2.6E-05	0.002654	0.024	0.008	0.0122	0.48	1.02	180
2	145	147	153	0.33	0.331	0.344	0.0026	0.3498	0.0094	0.008	0.01	0.0062	0.0094	2.5E-05	0.002651	0.022	0.007	0.01138	0.48	1.019	180
3	145	148	153	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3503	0.0101	0.0086	0.01	0.0067	0.0101	2.6E-05	0.002654	0.024	0.008	0.01222	0.48	1.02	180
4	143	146	151	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3495	0.0099	0.0084	0.01	0.0065	0.00983	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.0119	0.48	1.02	180
5	144	147	152	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3497	0.0099	0.0084	0.01	0.0065	0.00986	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01193	0.48	1.02	180
6	144	147	152	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3497	0.0099	0.0085	0.01	0.0065	0.0099	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01199	0.48	1.02	180
9	146	148	154	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3493	0.0094	0.008	0.01	0.0062	0.00936	2.5E-05	0.00265	0.022	0.007	0.01133	0.48	1.019	180
10	152	155	160	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3477	0.0086	0.0073	0.01	0.0057	0.00857	2.2E-05	0.002644	0.02	0.007	0.01038	0.48	1.017	180
11	146	148	153	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.349	0.0092	0.0079	0.01	0.0061	0.00918	2.4E-05	0.002649	0.021	0.007	0.01112	0.48	1.019	180
12	145	148	153	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3487	0.0082	0.0069	0.01	0.0054	0.00812	2.1E-05	0.002645	0.019	0.006	0.00983	0.48	1.016	180
13	145	148	153	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3498	0.0103	0.0088	0.01	0.0068	0.01025	2.7E-05	0.002653	0.024	0.008	0.01241	0.48	1.021	180
14	147	149	154	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3491	0.0091	0.0077	0.01	0.0059	0.00902	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01092	0.48	1.018	180

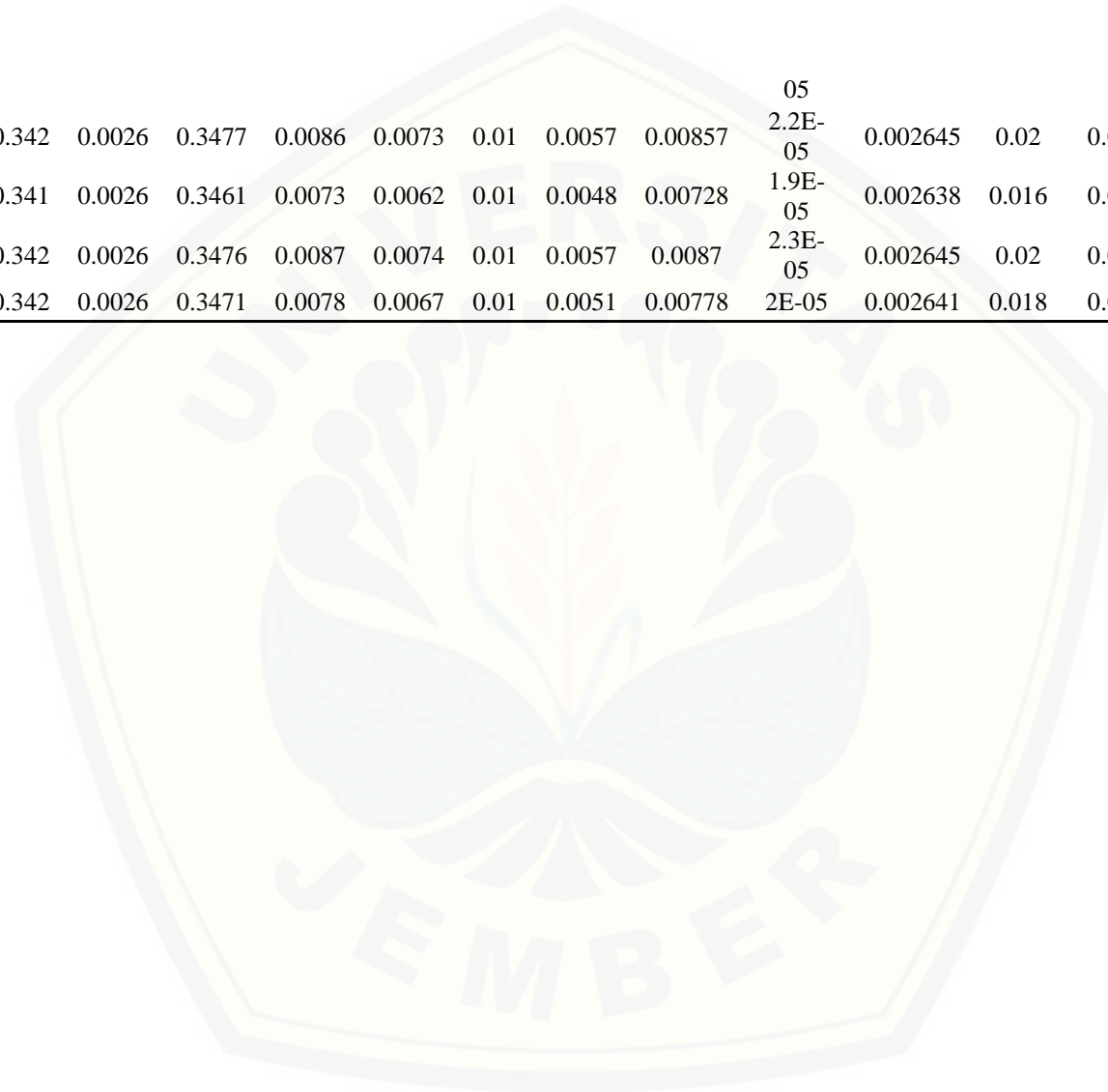
15	141	144	149	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3492	0.0096	0.0082	0.01	0.0063	0.00959	2.5E-05	0.00265	0.022	0.007	0.01161	0.48	1.019	180
16	143	145	150	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3489	0.0092	0.0078	0.01	0.006	0.00914	2.4E-05	0.002649	0.021	0.007	0.01107	0.48	1.019	180
17	137	140	145	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3502	0.0108	0.0092	0.01	0.0071	0.01074	2.8E-05	0.002655	0.025	0.008	0.013	0.48	1.022	180
18	144	146	151	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.349	0.0096	0.0082	0.01	0.0063	0.00958	2.5E-05	0.00265	0.022	0.007	0.01161	0.48	1.019	180
19	140	143	147	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3502	0.0108	0.0092	0.01	0.0071	0.01078	2.8E-05	0.002655	0.025	0.008	0.01305	0.48	1.022	180
20	145	147	152	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3488	0.0088	0.0075	0.01	0.0058	0.00875	2.3E-05	0.002647	0.02	0.007	0.0106	0.48	1.018	180
21	147	149	153	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3457	0.0075	0.0064	0.01	0.0049	0.00745	2E-05	0.002638	0.017	0.006	0.00902	0.49	1.015	180
22	122	125	129	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3489	0.0091	0.0077	0.01	0.006	0.00906	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01097	0.48	1.018	180
23	136	137	142	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3463	0.0072	0.0062	0.01	0.0048	0.0072	1.9E-05	0.002638	0.016	0.006	0.00872	0.49	1.015	180
24	146	148	153	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3467	0.008	0.0068	0.01	0.0053	0.00795	2.1E-05	0.002641	0.018	0.006	0.00964	0.49	1.016	180
25	147	149	152	0.33	0.333	0.34	0.0026	0.3441	0.007	0.006	0.01	0.0046	0.007	1.8E-05	0.002633	0.015	0.005	0.00849	0.49	1.014	180
26	131	133	137	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3488	0.0097	0.0082	0.01	0.0064	0.00963	2.5E-05	0.00265	0.022	0.008	0.01167	0.48	1.02	180

Indeks Vegetasi

No	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2gr een	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	144	147	152	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3503	0.0101	0.0086	0.01	0.0066	0.01002	2.6E-05	0.002654	0.023	0.008	0.01214	0.48	1.02	180
2	144	147	152	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3491	0.0096	0.0082	0.01	0.0063	0.00959	2.5E-05	0.00265	0.022	0.007	0.01162	0.48	1.019	180

3	144	147	152	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3499	0.0102	0.0087	0.01	0.0067	0.01014	2.7E-05	0.002653	0.024	0.008	0.01228	0.48	1.021	180
4	144	147	153	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3501	0.0104	0.0089	0.01	0.0069	0.0104	2.7E-05	0.002654	0.024	0.008	0.0126	0.48	1.021	180
5	144	147	152	0.32	0.332	0.344	0.0026	0.3503	0.0102	0.0087	0.01	0.0067	0.0102	2.7E-05	0.002654	0.024	0.008	0.01236	0.48	1.021	180
6	144	147	152	0.32	0.331	0.344	0.0026	0.3504	0.0101	0.0086	0.01	0.0067	0.01009	2.6E-05	0.002654	0.024	0.008	0.01222	0.48	1.02	180
9	146	149	154	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3495	0.0101	0.0086	0.01	0.0067	0.0101	2.6E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01223	0.48	1.02	180
10	147	150	156	0.33	0.331	0.344	0.0026	0.3498	0.0096	0.0082	0.01	0.0063	0.00954	2.5E-05	0.002651	0.022	0.007	0.01155	0.48	1.019	180
11	152	154	159	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3483	0.0091	0.0077	0.01	0.006	0.00903	2.4E-05	0.002647	0.021	0.007	0.01094	0.48	1.018	180
12	146	148	153	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3487	0.0091	0.0077	0.01	0.006	0.00905	2.4E-05	0.002648	0.021	0.007	0.01096	0.48	1.018	180
13	148	151	156	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3499	0.0097	0.0083	0.01	0.0064	0.0097	2.5E-05	0.002652	0.023	0.008	0.01174	0.48	1.02	180
14	147	149	155	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3494	0.0091	0.0078	0.01	0.006	0.0091	2.4E-05	0.002649	0.021	0.007	0.01102	0.48	1.018	180
15	150	154	159	0.32	0.332	0.343	0.0026	0.3504	0.0107	0.0091	0.01	0.007	0.01063	2.8E-05	0.002655	0.025	0.008	0.01287	0.48	1.022	180
16	142	144	149	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.3483	0.0086	0.0073	0.01	0.0056	0.00855	2.2E-05	0.002646	0.02	0.007	0.01036	0.48	1.017	180
17	144	146	151	0.33	0.332	0.343	0.0026	0.349	0.0092	0.0078	0.01	0.006	0.00917	2.4E-05	0.002649	0.021	0.007	0.01111	0.48	1.019	180
18	143	146	151	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3496	0.0093	0.0079	0.01	0.0061	0.00926	2.4E-05	0.00265	0.022	0.007	0.01122	0.48	1.019	180
19	154	157	162	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3471	0.0081	0.0069	0.01	0.0053	0.00804	2.1E-05	0.002642	0.018	0.006	0.00975	0.48	1.016	180
20	144	146	152	0.33	0.331	0.343	0.0026	0.3486	0.0085	0.0073	0.01	0.0056	0.00852	2.2E-05	0.002646	0.02	0.007	0.01031	0.48	1.017	180
21	149	152	156	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3469	0.0078	0.0066	0.01	0.0051	0.00774	2E-05	0.002641	0.018	0.006	0.00937	0.48	1.016	180
22	147	150	154	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3477	0.0086	0.0074	0.01	0.0057	0.00859	2.3E-05	0.002645	0.02	0.007	0.01041	0.48	1.017	180

23	133	136	140	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3477	0.0086	0.0073	0.01	0.0057	0.00857	2.2E-05	0.002645	0.02	0.007	0.01038	0.48	1.017	180
24	155	157	162	0.33	0.332	0.341	0.0026	0.3461	0.0073	0.0062	0.01	0.0048	0.00728	1.9E-05	0.002638	0.016	0.006	0.00882	0.49	1.015	180
25	145	148	152	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3476	0.0087	0.0074	0.01	0.0057	0.0087	2.3E-05	0.002645	0.02	0.007	0.01053	0.48	1.018	180
26	150	152	157	0.33	0.332	0.342	0.0026	0.3471	0.0078	0.0067	0.01	0.0051	0.00778	2E-05	0.002641	0.018	0.006	0.00942	0.48	1.016	180



Tabel 7. Hasil Perhitungan Indeks Vegetasi pada CAM3

No	Indeks Vegetasi																						
	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI- SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE		
1	50	33	52	0.37	0.24	0.39	0	0.258	-0.21	-0.17	-0.2	-0.13	-	0.206	-0.0006	0.00193	-	0.5489	-0.1487	-0.2458	0.589	0.6577	126.2
2	56	36	56	0.38	0.25	0.38	0	0.243	-0.21	-0.18	-0.2	-0.13	-	0.213	-0.0006	0.0019	-0.481	-0.1546	-0.2549	0.609	0.6481	119.14	
3	57	39	57	0.37	0.25	0.37	0	0.256	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.186	-0.0005	0.00199	-0.427	-0.1362	-0.2231	0.592	0.6853	120.82	
4	57	42	60	0.36	0.26	0.38	0	0.282	-0.15	-0.13	-0.2	-0.1	-	0.153	-0.0004	0.0021	-	0.4106	-0.1125	-0.1834	0.56	0.7335	129.95
5	47	32	50	0.36	0.25	0.39	0	0.271	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.188	-0.0006	0.00199	-	0.5387	-0.1363	-0.2246	0.574	0.6824	129.56
6	51	34	52	0.37	0.24	0.38	0	0.254	-0.21	-0.17	-0.2	-0.13	-	0.206	-0.0006	0.00193	-	0.5201	-0.1495	-0.2468	0.595	0.6568	124.1
9	53	34	51	0.38	0.25	0.37	0	0.233	-0.22	-0.18	-0.2	-0.14	-	0.216	-0.0006	0.00189	-	0.4378	-0.1576	-0.2593	0.623	0.6438	113.61
10	47	35	46	0.37	0.27	0.36	0	0.266	-0.15	-0.12	-0.1	-0.09	-	0.144	-0.0004	0.00211	-	0.2965	-0.1079	-0.1741	0.58	0.7467	114.81
11	62	49	60	0.36	0.29	0.35	0	0.274	-0.12	-0.1	-0.1	-0.07	-	0.115	-0.0003	0.0022	-	0.2215	-0.0868	-0.1386	0.569	0.7935	109.14
12	60	39	53	0.4	0.26	0.35	0	0.205	-0.22	-0.19	-0.2	-0.14	-	0.217	-0.0006	0.00186	-	0.3442	-0.1611	-0.2628	0.66	0.6418	98.915
13	54	36	52	0.38	0.25	0.37	0	0.234	-0.21	-0.17	-0.2	-0.13	-	0.207	-0.0006	0.00191	-	0.4127	-0.152	-0.2494	0.62	0.6553	112.57
14	56	37	53	0.38	0.26	0.36	0	0.231	-0.2	-0.17	-0.2	-0.13	-	0.201	-0.0006	0.00192	-	0.3765	-0.1484	-0.2425	0.624	0.6637	108.87
15	41	29	39	0.38	0.26	0.36	0	0.248	-0.18	-0.15	-0.2	-0.11	-	0.176	-0.0005	0.00201	-	0.3459	-0.1302	-0.2117	0.603	0.7	111.74
16	50	37	48	0.37	0.27	0.35	0	0.255	-0.15	-0.13	-0.1	-0.1	-	0.151	-0.0004	0.00208	-	0.2864	-0.1133	-0.1827	0.593	0.7362	108.43
17	37	25	36	0.38	0.25	0.37	0	0.237	-0.2	-0.17	-0.2	-0.13	-	-	-0.0006	0.00193	-	-	-0.1475	-0.2416	0.616	0.6644	112.59

18	35	25	36	0.37	0.26	0.37	0	0.265	-0.17	-0.14	-0.2	-0.11	0.201	-0.0005	0.00204	-0.401	-0.1252	-0.2042	0.58	0.7081	122.9
19	38	25	40	0.37	0.24	0.39	0	0.265	-0.2	-0.17	-0.2	-0.12	-	-0.0006	0.00195	-	-0.1458	-0.2411	0.582	0.6628	128.64
20	43	27	44	0.38	0.24	0.39	0	0.249	-0.23	-0.19	-0.2	-0.14	-	-0.0007	0.00187	-	-0.1621	-0.2692	0.601	0.6308	124.98
21	40	31	39	0.36	0.28	0.36	0	0.274	-0.13	-0.11	-0.1	-0.08	-	-0.0004	0.00217	-	-0.095	-0.1526	0.569	0.7746	115.2
22	39	23	39	0.39	0.23	0.38	0	0.222	-0.26	-0.22	-0.3	-0.16	-	-0.0008	0.00175	-	-0.1882	-0.3145	0.637	0.5821	118.3
23	50	36	52	0.36	0.26	0.38	0	0.28	-0.16	-0.13	-0.2	-0.1	-	-0.0004	0.0021	-	-0.1138	-0.1855	0.562	0.7309	129.09
24	45	34	46	0.36	0.27	0.37	0	0.278	-0.14	-0.12	-0.1	-0.09	-	-0.0004	0.00212	-	-0.1067	-0.173	0.565	0.7474	124.63
25	48	39	43	0.37	0.3	0.33	0	0.264	-0.11	-0.09	-0.1	-0.07	-	-0.0003	0.00221	-	-0.0809	-0.1283	0.582	0.8082	91.608
26	57	42	51	0.38	0.28	0.34	0	0.24	-0.15	-0.13	-0.1	-0.1	-	-0.0004	0.00207	-	-0.1132	-0.1815	0.613	0.7387	95.051

No	Indeks Vegetasi																				
	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI-SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE
1	59	38	59	0.38	0.24	0.38	0	0.241	-0.22	-0.18	-0.2	-0.14	-	-0.0006	0.00189	-	-0.2	-0.2595	0.611	0.6428	118.85
2	54	33	54	0.38	0.23	0.38	0	0.236	-0.24	-0.2	-0.2	-0.15	-	-0.0007	0.00183	-	-0.2	-0.2846	0.618	0.6143	120.6
3	54	31	54	0.39	0.22	0.39	0	0.221	-0.28	-0.23	-0.3	-0.17	-	-0.0008	0.00172	-	-0.2	-0.3282	0.637	0.5672	120.23
4	55	34	54	0.39	0.24	0.38	0	0.228	-0.24	-0.2	-0.2	-0.15	-	-0.0007	0.00182	-	-0.2	-0.2864	0.629	0.6129	116.55
5	46	29	49	0.37	0.23	0.4	0	0.253	-0.24	-0.19	-0.2	-0.14	-	-0.0007	0.00185	-	-0.2	-0.2789	0.596	0.6193	127.95

6	48	27	49	0.39	0.21	0.4	0	0.228	-0.28	-0.23	-0.3	-0.17	-	0.284	-0.0009	0.0017	-	0.8005	-0.2	-0.3376	0.628	0.5564	124.39
9	46	34	44	0.37	0.27	0.36	0	0.258	-0.15	-0.13	-0.1	-0.1	-0.15	-0.0004	0.00209	-	0.2901	-0.1	-0.1809	0.59	0.7384	110.2	
10	45	30	44	0.38	0.25	0.37	0	0.245	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.193	-0.0006	0.00196	-	0.4046	-0.1	-0.2326	0.606	0.6745	115.41
11	56	38	48	0.4	0.27	0.34	0	0.21	-0.19	-0.16	-0.2	-0.13	-0.19	-0.0005	0.00194	-	0.2834	-0.1	-0.2304	0.653	0.6797	92.178	
12	57	38	47	0.4	0.27	0.33	0	0.199	-0.2	-0.17	-0.2	-0.13	-	0.195	-0.0006	0.00191	-	0.274	-0.1	-0.237	0.668	0.6726	87.801
13	54	41	50	0.37	0.28	0.34	0	0.253	-0.14	-0.12	-0.1	-0.09	-	0.137	-0.0004	0.00211	-	0.2393	-0.1	-0.1663	0.596	0.7576	100.3
14	65	46	55	0.39	0.28	0.33	0	0.217	-0.17	-0.15	-0.2	-0.11	-	0.169	-0.0005	0.00199	-	0.2491	-0.1	-0.2059	0.643	0.7092	88.262
15	38	29	38	0.36	0.28	0.36	0	0.276	-0.13	-0.11	-0.1	-0.09	-	0.133	-0.0004	0.00215	-	0.2874	-0.1	-0.1598	0.567	0.7649	119.39
16	51	37	49	0.37	0.27	0.36	0	0.257	-0.16	-0.13	-0.2	-0.1	-	0.156	-0.0004	0.00207	-	0.3101	-0.1	-0.1884	0.591	0.7287	112.19
17	47	37	47	0.36	0.28	0.36	0	0.281	-0.13	-0.11	-0.1	-0.08	-	0.126	-0.0004	0.00218	-	0.2808	-0.1	-0.1519	0.561	0.7752	121.95
18	48	45	50	0.34	0.31	0.35	0	0.329	-0.03	-0.03	-0	-0.02	-	0.032	-9E-05	0.0025	-	0.0737	-0	-0.0383	0.504	0.9384	144.98
19	45	32	44	0.37	0.26	0.36	0	0.255	-0.17	-0.14	-0.2	-0.11	-0.17	-0.0005	0.00203	-	0.3532	-0.1	-0.2051	0.594	0.7078	115.17	
20	58	47	54	0.36	0.3	0.34	0	0.273	-0.1	-0.09	-0.1	-0.07	-	0.103	-0.0003	0.00223	-	0.1864	-0.1	-0.1254	0.571	0.8118	100.32
21	39	23	35	0.41	0.23	0.36	0	0.184	-0.27	-0.23	-0.3	-0.17	-	0.271	-0.0008	0.00171	-	0.4406	-0.2	-0.3265	0.689	0.5723	103.13
22	28	20	31	0.36	0.25	0.39	0	0.283	-0.18	-0.15	-0.2	-0.11	-	0.183	-0.0005	0.00202	-	0.6352	-0.1	-0.2178	0.558	0.6898	134.77
23	36	25	37	0.37	0.25	0.38	0	0.264	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.188	-0.0006	0.00199	-	0.4856	-0.1	-0.2257	0.583	0.6815	125.85
24	30	19	32	0.37	0.24	0.39	0	0.255	-0.23	-0.19	-0.2	-0.14	-	0.225	-0.0007	0.00188	-	0.6483	-0.2	-0.2685	0.594	0.6312	127.45

25	66	43	57	0.4	0.26	0.35	0	0.205	-0.21	-0.18	-0.2	-0.14	-	-0.0006	0.00187	-	0.3334	-0.2	-0.2589	0.66	0.6463	97.58
26	30	19	32	0.37	0.23	0.4	0	0.258	-0.23	-0.19	-0.2	-0.14	-0.23	-0.0007	0.00187	-	0.7315	-0.2	-0.2737	0.589	0.6248	129.65

Indeks Vegetasi

No	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI-SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE		
1	61	39	59	0.38	0.25	0.37	0	0.2300928	-0.22	-0.18	-0.2	-0.14	-	-0.0006	0.00188	-	0.4398	-0.2	-	0.263190959	0.626	0.6394	113.06
2	52	32	52	0.38	0.24	0.38	0	0.2311469	-0.24	-0.2	-0.2	-0.15	-0.24	-0.0007	0.00182	-	0.5425	-0.2	-	0.287337354	0.625	0.6116	118.41
3	61	39	61	0.38	0.24	0.38	0	0.2407804	-0.22	-0.19	-0.2	-0.14	-	-0.0007	0.00187	-	0.5175	-0.2	-	0.266956062	0.612	0.6342	120.02
4	66	45	65	0.37	0.26	0.37	0	0.2548632	-0.18	-0.15	-0.2	-0.11	-	-0.0005	0.002	-	0.3998	-0.1	-	0.218297168	0.594	0.6914	118.58
5	65	44	63	0.38	0.26	0.37	0	0.24463	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	-0.0005	0.00197	-	0.3832	-0.1	-	0.227196472	0.607	0.6812	113.7
6	61	37	55	0.4	0.24	0.36	0	0.2040423	-0.25	-0.21	-0.2	-0.16	-	-0.0007	0.00179	-	0.4239	-0.2	-	0.294000691	0.661	0.6064	105.72
9	51	32	49	0.39	0.24	0.37	0	0.2237398	-0.23	-0.19	-0.2	-0.14	-	-0.0007	0.00185	-	0.4392	-0.2	-	0.271878428	0.634	0.6299	111.34
10	47	34	48	0.36	0.27	0.37	0	0.2759465	-0.15	-0.13	-0.1	-0.09	-0.15	-0.0004	0.00211	-	0.3581	-0.1	-	0.179751268	0.567	0.7387	124.96
11	45	35	47	0.36	0.27	0.37	0	0.2891712	-0.13	-0.11	-0.1	-0.08	-	-0.0004	0.00218	-	-0.32	-0.1	-	0.153554226	0.551	0.7725	129.19
12	46	34	43	0.37	0.27	0.35	0	0.2522112	-0.15	-0.13	-0.2	-0.1	-	-0.0004	0.00207	-	0.2838	-0.1	-	0.185053192	0.597	0.7334	106.77
13	41	25	41	0.38	0.23	0.39	0	0.2352066	-0.24	-0.2	-0.2	-0.15	-	-0.0007	0.00182	-	0.5874	-0.2	-	0.290273101	0.619	0.6079	121.08
14	46	31	48	0.37	0.25	0.38	0	0.2605804	-0.2	-0.17	-0.2	-0.12	-	-0.0006	0.00195	-	0.5376	-0.1	-	0.240385771	0.587	0.664	126.5

15	37	22	37	0.38	0.23	0.39	0	0.2329826	-0.25	-0.21	-0.2	-0.15	-0.25	-0.0008	0.00179	-	-0.2	-	0.298732448	0.622	0.5986	121.31
16	55	38	54	0.37	0.26	0.37	0	0.252767	-0.18	-0.15	-0.2	-0.11	-0.18	-0.0005	0.002	0.3837	-0.1	-	0.216693011	0.596	0.6935	116.68
17	43	30	45	0.36	0.26	0.38	0	0.2788739	-0.17	-0.14	-0.2	-0.1	-	-0.0005	0.00205	-	-0.1	-	0.202662453	0.564	0.7091	130.86
18	58	36	52	0.4	0.24	0.35	0	0.1966818	-0.24	-0.21	-0.2	-0.16	-	-0.0007	0.00179	-	-0.2	-	0.293230691	0.671	0.6078	101.92
19	40	30	42	0.36	0.27	0.38	0	0.2848363	-0.15	-0.12	-0.1	-0.09	-	-0.0004	0.00212	-	-0.1	-	0.177090637	0.557	0.7416	130.53
20	45	28	44	0.38	0.24	0.38	0	0.2312657	-0.23	-0.19	-0.2	-0.14	-	-0.0007	0.00184	-	-0.2	-	0.277052404	0.624	0.6233	116.56
21	33	22	31	0.38	0.26	0.36	0	0.2377904	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	-0.0005	0.00197	-	-0.1	-	0.226335055	0.616	0.6827	108.88
22	30	20	35	0.35	0.23	0.41	0	0.2925515	-0.2	-0.16	-0.2	-0.12	-	-0.0006	0.00197	-	-0.1	-	0.239344018	0.547	0.6625	139.66
23	29	21	32	0.36	0.26	0.39	0	0.2876759	-0.16	-0.14	-0.2	-0.1	-	-0.0005	0.00208	-	-0.1	-	0.196127783	0.553	0.7168	134.58
24	53	37	46	0.39	0.27	0.34	0	0.2234831	-0.18	-0.15	-0.2	-0.12	-	-0.0005	0.00198	-	-0.1	-	0.213107748	0.635	0.6999	95.138
25	55	39	50	0.38	0.27	0.35	0	0.235351	-0.17	-0.15	-0.2	-0.11	-	-0.0005	0.00201	-	-0.1	-	0.207876141	0.619	0.7056	101.65
26	24	18	27	0.35	0.26	0.39	0	0.3017803	-0.14	-0.12	-0.1	-0.09	-	-0.0004	0.00216	-	-0.1	-	0.165829871	0.536	0.7553	138.51

Indeks Vegetasi

No	R	G	B	r	g	b	N	NDVI rgb	NDVI green	SAVI green	NDI	GMR	VARI	BRAVI	BRAVI-SR	EVI green	EVI2green	OSAVI green	SR rgb	SR	HUE	
1	63	42	63	0.38	0.25	0.37	0	0.2478061	-0.2	-0.17	-0.2	-0.12	-	-0.0006	0.00195	-	-0.14	-	0.236608723	0.603	0.6695	118.07
2	62	40	61	0.38	0.24	0.37	0	0.2348614	-0.22	-0.19	-0.2	-0.14	-	-0.0007	0.00187	-	-0.16	-	0.266324254	0.62	0.6354	116.47

3	60	39	62	0.37	0.24	0.39	0	0.2574536	-0.21	-0.17	-0.2	-0.13	-	0.208	-0.0006	0.00193	-	0.5569	-0.15	-0.2488226	0.591	0.6541	126.12
4	57	37	60	0.37	0.24	0.39	0	0.2565573	-0.21	-0.18	-0.2	-0.13	-	0.212	-0.0006	0.00192	-	0.5739	-0.15	0.253274127	0.592	0.6489	126.31
5	56	35	52	0.39	0.25	0.36	0	0.2162209	-0.23	-0.19	-0.2	-0.15	-	0.227	-0.0007	0.00184	-	-0.413	-0.17	0.274024874	0.644	0.628	107.7
6	49	30	48	0.39	0.23	0.38	0	0.2252098	-0.25	-0.21	-0.2	-0.15	-	0.246	-0.0007	0.0018	-	0.5336	-0.18	0.294480715	0.632	0.604	116.56
9	61	47	59	0.37	0.28	0.35	0	0.2655552	-0.13	-0.11	-0.1	-0.09	-	0.132	-0.0004	0.00214	-	-0.254	-0.1	0.159732124	0.58	0.7656	109.14
10	54	37	51	0.38	0.26	0.36	0	0.2403388	-0.19	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.187	-0.0005	0.00197	-	0.3596	-0.14	0.225386428	0.612	0.6837	110.33
11	57	42	54	0.37	0.27	0.35	0	0.253509	-0.15	-0.13	-0.2	-0.1	-	0.152	-0.0004	0.00208	-	0.2835	-0.11	-0.18351263	0.596	0.7353	107.29
12	56	41	53	0.37	0.27	0.35	0	0.2564125	-0.15	-0.13	-0.1	-0.1	-	-0.15	-0.0004	0.00208	-	0.2867	-0.11	0.181477741	0.592	0.7377	109.01
13	55	42	55	0.36	0.28	0.36	0	0.2789033	-0.13	-0.11	-0.1	-0.08	-	0.133	-0.0004	0.00216	-	0.2983	-0.1	0.159819425	0.564	0.7647	122.18
14	49	36	48	0.37	0.27	0.36	0	0.2614266	-0.16	-0.13	-0.2	-0.1	-	0.158	-0.0005	0.00207	-	0.3318	-0.12	0.190592793	0.586	0.7257	116.12
15	63	51	63	0.36	0.29	0.36	0	0.2849357	-0.11	-0.09	-0.1	-0.07	-	-0.11	-0.0003	0.00222	-	0.2346	-0.08	0.133046809	0.556	0.8006	118.9
16	54	48	60	0.33	0.3	0.37	0	0.332324	-0.06	-0.05	-0.1	-0.04	-	-0.06	-0.0002	0.00243	-	0.1822	-0.05	0.072186209	0.501	0.8862	149.39
17	64	47	62	0.37	0.27	0.36	0	0.2550105	-0.16	-0.13	-0.2	-0.1	-	0.157	-0.0004	0.00206	-	0.3049	-0.12	0.189468573	0.594	0.7275	110.55
18	47	33	46	0.37	0.26	0.37	0	0.250256	-0.18	-0.15	-0.2	-0.12	-	0.181	-0.0005	0.002	-	0.3754	-0.13	-0.21758885	0.6	0.6926	115.12
19	63	54	61	0.35	0.3	0.34	0	0.2919065	-0.08	-0.07	-0.1	-0.05	-	0.076	-0.0002	0.00232	-	0.1466	-0.06	0.092533652	0.548	0.8575	106.08
20	62	47	58	0.37	0.28	0.35	0	0.2577145	-0.14	-0.12	-0.1	-0.09	-	0.139	-0.0004	0.00212	-	0.2543	-0.1	0.167904951	0.59	0.7553	105.07
21	44	33	43	0.37	0.27	0.36	0	0.2651299	-0.14	-0.12	-0.1	-0.09	-	0.144	-0.0004	0.00211	-	0.2932	-0.11	0.173978404	0.581	0.7469	114

22	37	25	39	0.37	0.25	0.39	0	0.267268	-0.2	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.197	-0.0006	0.00197	-	0.5678	-0.14	-	0.234977267	0.578	0.67	129.17
23	33	24	41	0.34	0.24	0.42	0	0.3187638	-0.17	-0.14	-0.2	-0.1	-	0.167	-0.0005	0.0021	-	1.5106	-0.12	-	0.197427061	0.517	0.7127	146.23
24	41	28	42	0.37	0.25	0.38	0	0.2550994	-0.2	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.195	-0.0006	0.00196	-	0.4643	-0.14	-	0.233736711	0.593	0.6725	122.2
25	42	30	44	0.36	0.26	0.38	0	0.2774685	-0.16	-0.14	-0.2	-0.1	-	0.162	-0.0005	0.00207	-	-0.429	-0.12	-	0.193971465	0.566	0.7203	128.75
26	37	25	39	0.37	0.25	0.39	0	0.2666398	-0.2	-0.16	-0.2	-0.12	-	0.195	-0.0006	0.00197	-	-	-0.14	-	0.233243033	0.579	0.6721	128.62

Tabel 8. Hasil Korelasi Indeks vegetasi pada Plot 1

No	Indeks Vegetasi	CAM1				CAM2				CAM3			
		Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD
1	r	0.473	0.386	0.142	0.000	0.771	0.705	0.477	0.050	0.027	0.017	0.000	0.000
2	g	0.342	0.169	0.225	0.006	0.272	0.209	0.424	0.016	0.050	0.000	0.222	0.040
3	b	0.140	0.036	0.159	0.009	0.790	0.707	0.566	0.050	0.021	0.005	0.290	0.049
4	NDVI rgb	0.473	0.386	0.142	0.000	0.771	0.705	0.477	0.050	0.027	0.017	0.000	0.000
5	NDVI green	0.449	0.267	0.231	0.004	0.669	0.630	0.335	0.044	0.049	0.002	0.132	0.023
6	SAVI green	0.447	0.265	0.231	0.004	0.668	0.629	0.334	0.044	0.051	0.003	0.125	0.023
7	NDI	0.449	0.267	0.231	0.004	0.669	0.630	0.335	0.044	0.049	0.002	0.132	0.023
8	GMR	0.443	0.262	0.232	0.004	0.667	0.628	0.333	0.044	0.054	0.004	0.115	0.022
9	VARI	0.449	0.267	0.231	0.004	0.669	0.630	0.335	0.044	0.049	0.002	0.132	0.023
10	BRAVI	0.458	0.272	0.231	0.005	0.671	0.631	0.336	0.044	0.045	0.001	0.134	0.022
11	BRAVI-SR	0.497	0.329	0.215	0.003	0.731	0.677	0.410	0.047	0.048	0.003	0.100	0.018
12	EVI green	0.456	0.277	0.219	0.007	0.687	0.642	0.353	0.042	0.013	0.009	0.179	0.012
13	EVI2green	0.444	0.263	0.231	0.004	0.668	0.629	0.334	0.044	0.053	0.003	0.126	0.024

14	OSAVI green	0.448	0.266	0.231	0.004	0.669	0.629	0.335	0.044	0.050	0.002	0.129	0.023
15	SR rgb	0.476	0.388	0.143	0.000	0.771	0.705	0.478	0.050	0.028	0.018	0.000	0.000
16	SR	0.438	0.261	0.228	0.004	0.669	0.629	0.335	0.044	0.055	0.003	0.141	0.028
17	HUE	0.453	0.341	0.234	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.351	0.074

Tabel 9. Hasil Korelasi Indeks vegetasi pada Plot 2

No	Indeks Vegetasi	CAM1				CAM2				CAM3			
		Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD
1	r	0.380	0.370	0.104	0.040	0.162	0.104	0.095	0.236	0.005	0.079	0.012	0.175
2	g	0.257	0.182	0.025	0.282	0.008	0.004	0.023	0.069	0.013	0.000	0.067	0.325
3	b	0.123	0.070	0.004	0.272	0.145	0.092	0.050	0.256	0.030	0.045	0.037	0.089
4	NDVI rgb	0.380	0.370	0.104	0.040	0.162	0.104	0.095	0.236	0.005	0.079	0.012	0.175
5	NDVI green	0.369	0.290	0.053	0.262	0.147	0.097	0.138	0.167	0.003	0.011	0.059	0.359
6	SAVI green	0.362	0.284	0.051	0.259	0.147	0.097	0.138	0.167	0.003	0.014	0.057	0.358
7	NDI	0.368	0.290	0.053	0.262	0.147	0.097	0.138	0.167	0.003	0.012	0.059	0.359
8	GMR	0.353	0.274	0.048	0.255	0.147	0.096	0.138	0.166	0.002	0.018	0.054	0.354
9	VARI	0.369	0.290	0.053	0.262	0.147	0.097	0.138	0.167	0.003	0.011	0.059	0.359
10	BRAVI	0.389	0.311	0.059	0.276	0.148	0.097	0.137	0.168	0.003	0.009	0.060	0.347
11	BRAVI-SR	0.450	0.382	0.083	0.209	0.160	0.104	0.119	0.206	0.001	0.021	0.052	0.366
12	EVI green	0.405	0.330	0.065	0.264	0.154	0.100	0.134	0.179	0.013	0.001	0.065	0.197
13	EVI2green	0.357	0.279	0.049	0.255	0.147	0.097	0.138	0.166	0.003	0.015	0.056	0.364
14	OSAVI green	0.366	0.287	0.052	0.261	0.147	0.097	0.138	0.167	0.003	0.013	0.058	0.359
15	SR rgb	0.382	0.373	0.106	0.040	0.162	0.104	0.095	0.236	0.005	0.078	0.012	0.158
16	SR	0.349	0.271	0.047	0.243	0.147	0.097	0.137	0.167	0.004	0.012	0.057	0.381

17	HUE	0.440	0.365	0.084	0.256	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.108	0.006	0.020
----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabel 10. Hasil Korelasi Indeks vegetasi pada Plot 3

No	Indeks Vegetasi	CAM1				CAM2				CAM3			
		Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD
1	r	0.500	0.376	0.183	0.000	0.232	0.223	0.313	0.005	0.065	0.146	0.057	0.003
2	g	0.455	0.331	0.172	0.028	0.296	0.287	0.364	0.025	0.007	0.017	0.063	0.016
3	b	0.391	0.280	0.150	0.061	0.320	0.308	0.420	0.000	0.025	0.054	0.000	0.024
4	NDVI rgb	0.500	0.376	0.183	0.000	0.232	0.223	0.313	0.005	0.065	0.146	0.057	0.003
5	NDVI green	0.484	0.356	0.181	0.017	0.089	0.084	0.128	0.023	0.036	0.082	0.090	0.004
6	SAVI green	0.481	0.354	0.180	0.017	0.088	0.084	0.127	0.023	0.040	0.091	0.091	0.003
7	NDI	0.484	0.356	0.181	0.017	0.088	0.084	0.128	0.023	0.036	0.083	0.090	0.004
8	GMR	0.477	0.351	0.179	0.016	0.086	0.082	0.126	0.023	0.044	0.100	0.090	0.002
9	VARI	0.484	0.356	0.181	0.017	0.088	0.084	0.128	0.023	0.036	0.083	0.090	0.004
10	BRAVI	0.494	0.365	0.186	0.019	0.090	0.086	0.130	0.023	0.034	0.077	0.090	0.004
11	BRAVI-SR	0.497	0.370	0.185	0.011	0.160	0.154	0.222	0.013	0.044	0.102	0.091	0.002
12	EVI green	0.496	0.369	0.185	0.020	0.106	0.102	0.150	0.020	0.036	0.029	0.000	0.014
13	EVI2green	0.478	0.352	0.179	0.016	0.087	0.083	0.127	0.023	0.040	0.091	0.090	0.003
14	OSAVI green	0.483	0.355	0.181	0.017	0.088	0.084	0.128	0.023	0.038	0.086	0.091	0.003
15	SR rgb	0.504	0.378	0.186	0.000	0.232	0.223	0.313	0.005	0.063	0.143	0.056	0.004
16	SR	0.471	0.347	0.175	0.016	0.088	0.084	0.128	0.023	0.034	0.081	0.089	0.005
17	HUE	0.501	0.358	0.200	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.093	0.008	0.010

Tabel 11. Hasil Korelasi Indeks vegetasi pada Plot 4

No	Indeks Vegetasi	CAM1				CAM2				CAM3			
		Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD	Tinggi	Berat	Jumlah Daun	SPAD
1	r	0.681	0.721	0.31057715	0.170	0.527	0.427	0.201	0.234	0.165	0.218	0.057	0.093
2	g	0.559	0.676	0.270	0.189	0.092	0.086	0.094	0.337	0.035	0.004	0.025	0.047
3	b	0.447	0.579	0.223	0.175	0.491	0.405	0.216	0.323	0.274	0.189	0.128	0.000
4	NDVI rgb	0.681	0.721	0.311	0.170	0.527	0.427	0.201	0.234	0.165	0.218	0.057	0.093
5	NDVI green	0.608	0.709	0.286	0.185	0.485	0.384	0.152	0.112	0.000	0.019	0.001	0.081
6	SAVI green	0.609	0.710	0.288	0.187	0.484	0.383	0.151	0.111	0.002	0.025	0.000	0.084
7	NDI	0.608	0.709	0.286	0.185	0.485	0.384	0.152	0.112	0.000	0.019	0.001	0.081
8	GMR	0.609	0.712	0.290	0.191	0.483	0.382	0.150	0.110	0.005	0.035	0.000	0.088
9	VARI	0.608	0.709	0.286	0.185	0.485	0.384	0.152	0.112	0.000	0.019	0.001	0.081
10	BRAVI	0.603	0.700	0.278	0.174	0.486	0.384	0.152	0.113	0.000	0.015	0.001	0.079
11	BRAVI-SR	0.641	0.724	0.297	0.181	0.519	0.416	0.181	0.173	0.006	0.038	0.000	0.088
12	EVI green	0.611	0.701	0.280	0.172	0.497	0.394	0.162	0.131	0.121	0.048	0.021	0.003
13	EVI2green	0.610	0.712	0.290	0.190	0.484	0.383	0.151	0.111	0.002	0.025	0.000	0.084
14	OSAVI green	0.608	0.709	0.287	0.186	0.484	0.383	0.151	0.112	0.001	0.022	0.000	0.082
15	SR rgb	0.680	0.721	0.309	0.167	0.527	0.427	0.201	0.234	0.173	0.227	0.060	0.095
16	SR	0.615	0.717	0.296	0.198	0.485	0.383	0.152	0.112	0.000	0.017	0.001	0.080
17	HUE	0.648	0.724	0.282	0.146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.256	0.280	0.140	0.026