

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Hasil dan Sasaran Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Keaslian Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Tanaman Karet	10
2.2. Nitrogen Tanaman	11
2.3. Penginderaan Jauh untuk Estimasi Kandungan Nitrogen Tanaman.....	13
2.4. Citra Penginderaan Jauh	15
2.4.1. Citra GeoEye-1	16
2.4.2. Citra Sentinel-2A	16
2.4.3. Citra Landsat 8 OLI.....	17
2.5. Indeks Vegetasi	18
2.6. Evaluasi Efektivitas Biaya.....	19
2.7. Kerangka Pemikiran	21
2.8. Hipotesis Penelitian	24

III. METODE PENELITIAN	25
3.1. Lokasi Penelitian	27
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	29
3.3. Persiapan, Pengumpulan dan Pengolahan Data Penelitian.....	30
3.3.1. Koreksi Citra.....	30
3.3.2. <i>Masking</i> Citra.....	32
3.4. Analisis Hubungan Beberapa Band Tunggal dan Indeks Vegetasi terhadap Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet	33
3.4.1. Band Tunggal dan Transformasi Indeks Vegetasi.....	33
3.4.2. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel Lapangan	34
3.4.3. Survei Lapangan	36
3.4.4. Analisis Kandungan Hara Nitrogen dan Klorofil di Laboratorium	37
3.4.5. Analisis Statistik	38
3.5. <i>Resampling</i> Piksel Citra	39
3.6. Estimasi Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet Menggunakan Citra Multi Resolusi	39
3.6.1. Model Estimasi Kandungan Hara Nitrogen.....	39
3.6.2. Peta Estimasi Kandungan Hara Nitrogen	40
3.6.3. Uji Akurasi Model Estimasi Kandungan Hara Nitrogen.....	40
3.7. Evaluasi Efektivitas Biaya Estimasi Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet Menggunakan Citra Multi Resolusi.....	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Kondisi Tanaman Karet di Lokasi Penelitian.....	44
4.2. Analisis Hubungan Beberapa Band Tunggal dan Indeks Vegetasi terhadap Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet	45
4.2.1. Citra GeoEye-1	52
4.2.2. Citra Sentinel-2A	55
4.2.3. Citra Landsat 8 OLI.....	57
4.3. Estimasi Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet Menggunakan Citra Multi Resolusi	59

4.3.1. Model Estimasi Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet	59
4.3.2. Peta Hasil Estimasi Kandungan Hara Nitrogen	61
4.3.3. Uji Akurasi Model Estimasi Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet	67
4.4. Evaluasi Efektivitas Biaya Estimasi Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet Menggunakan Citra Multi Resolusi	73
V. KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan...	8
Tabel 2.1. Kriteria penilaian status hara pada daun tanaman karet (% berat kering daun)	12
Tabel 2.2. Karakteristik band pada sensor satelit Landsat 8 OLI	17
Tabel 2.3. Karakteristik band pada sensor satelit Sentinel-2A	17
Tabel 2.4. Karakteristik band pada sensor satelit GeoEye-1	16
Tabel 3.1. Indeks vegetasi yang digunakan dalam estimasi status hara nitrogen ..	33
Tabel 3.2. Perbedaan pengambilan sampel daun pada TBM dan TM	36
Tabel 3.3. Pedoman interpretasi nilai koefisien korelasi	39
Tabel 3.4. Komponen yang digunakan dalam evaluasi efektivitas biaya	42
Tabel 4.1. Dosis pemupukan tiap LSU tahun 2016-2017	44
Tabel 4.2. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra GeoEye-1 dengan kandungan hara nitrogen perkebunan karet	52
Tabel 4.3. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra Sentinel-2A dengan kandungan hara nitrogen perkebunan karet	56
Tabel 4.4. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra Landsat 8 dengan kandungan hara nitrogen perkebunan karet	58
Tabel 4.5. Model regresi band tunggal dan indeks vegetasi terbaik dengan kandungan hara nitrogen perkebunan karet	61
Tabel 4.6. Rincian biaya estimasi kandungan nitrogen menggunakan citra penginderaan jauh	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka pemikiran penelitian	23
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3.2. Peta lokasi penelitian.....	28
Gambar 3.3. Peta LSU di lokasi penelitian	35
Gambar 3.4. Contoh distribusi biaya dari penelitian pemetaan komunitas vegetasi dengan beberapa metode pendekatan (Lewis <i>et al.</i> , 2013) halaman 393.	43
Gambar 3.5. Contoh perbandingan tingkat akurasi dari penelitian pemetaan komunitas vegetasi dengan beberapa metode pendekatan (Lewis <i>et al.</i> , 2013) halaman 394.	43
Gambar 4.1. Citra GeoEye-1 yang telah terkoreksi pada lokasi penelitian.	46
Gambar 4.2. Citra Sentinel-2A yang telah terkoreksi pada lokasi penelitian.	47
Gambar 4.3. Citra Landsat 8 OLI yang telah terkoreksi pada lokasi penelitian. ..	48
Gambar 4.4. Sebaran plot sampel untuk membuat model estimasi dan untuk uji akurasi model estimasi.	49
Gambar 4.5. Persiapan sampel untuk analisa kandungan hara nitrogen, (a) pengambilan sampel daun dari setiap plot, (b) sampel daun digunting, (c) sampel daun di <i>oven</i> , (d) sampel daun dihaluskan.	50
Gambar 4.6. Persiapan sampel untuk analisa kandungan klorofil, (a) sampel dari lapangan dibawa ke laboratorium, (b) sampel digunting ukuran 1 cm ² , (c) sampel dimasukkan dalam tabung dan dibungkus dengan aluminium foil, (d) setelah tujuh hari sampel siap diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-VIS.....	50
Gambar 4.7. Hubungan kandungan hara nitrogen dengan klorofil.....	51
Gambar 4.8. Peta estimasi kandungan nitrogen perkebunan karet dengan menggunakan citra GeoEye-1 <i>resampling</i> 6 m.	62
Gambar 4.9. Peta estimasi kandungan nitrogen perkebunan karet dengan menggunakan citra Sentinel-2A 10 m.	63
Gambar 4.10. Peta estimasi kandungan nitrogen perkebunan karet dengan menggunakan citra Sentinel-2A 20 m.	64

Gambar 4.11. Peta estimasi kandungan nitrogen perkebunan karet dengan menggunakan citra Sentinel-2A resampling 20 m.	65
Gambar 4.12. Peta estimasi kandungan nitrogen perkebunan karet dengan menggunakan citra Landsat 8 OLI.	66
Gambar 4.13. Hasil uji akurasi estimasi kandungan nitrogen tiap citra.....	67
Gambar 4.14. Plot kandungan hara nitrogen perkebunan karet hasil pengukuran di lapangan (sumbu x) dan hasil estimasi (sumbu y). Garis putus-putus menunjukkan hubungan 1:1 dan garis hitam menunjukkan garis regresi <i>linear</i> . Gambar (a) Sentinel-2A indeks CI resolusi 10 m, (b) Sentinel-2A indeks NDRE 1 resolusi 20 m, (c) Sentinel-2A indeks NDRE 2a <i>resampling</i> 20 m, (d) GeoEye-1 indeks OSAVI resolusi <i>resampling</i> 6 m, (e) Landsat 8 OLI band <i>NIR</i> resolusi 30 m.	69
Gambar 4.15. Kondisi daun tanaman karet pada plot yang kandungan hara nitrogennya rendah namun hasil estimasi tinggi, (a) plot sampel 30 tanaman karet tahun tanam 1995, (b) plot sampel 18 tanaman karet tahun tanam 2012.	71
Gambar 4.16. Kondisi daun tanaman karet pada plot yang kandungan hara nitrogennya tinggi namun hasil estimasi rendah, (a) plot sampel 44 tanaman karet tahun tanam 1994, (b) plot sampel 20 tanaman karet tahun tanam 2012.	72
Gambar 4.17. Perbandingan biaya perolehan dan pengolahan citra.	75
Gambar 4.18. Distribusi biaya antar metode estimasi.....	76
Gambar 4.19. Perbandingan total biaya antar metode estimasi.	76
Gambar 4.20. Perbandingan SE antar metode estimasi.	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data sampel untuk pembuatan model estimasi kandungan hara nitrogen perkebunan karet.	85
Lampiran 2. Data sampel untuk pengujian model estimasi kandungan hara nitrogen perkebunan karet.	86
Lampiran 3. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra GeoEye-1 piksel asli 2 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	87
Lampiran 4. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra GeoEye-1 <i>resampling</i> 4 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	88
Lampiran 5. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra GeoEye-1 <i>resampling</i> 6 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	89
Lampiran 6. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra GeoEye-1 <i>resampling</i> 8 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	90
Lampiran 7. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra GeoEye-1 <i>resampling</i> 10 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	91
Lampiran 8. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra Sentinel-2A dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	92
Lampiran 9. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra Sentinel-2A dengan kandungan nitrogen perkebunan karet (<i>lanjutan</i>).	93
Lampiran 10. Hasil uji korelasi dan regresi indeks vegetasi citra Sentinel-2A <i>resampling</i> 20 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet. ...	94
Lampiran 11. Hasil uji korelasi dan regresi indeks vegetasi citra Sentinel-2A <i>resampling</i> 20 m dengan kandungan nitrogen perkebunan karet (<i>Lanjutan</i>).	95
Lampiran 12. Hasil uji korelasi dan regresi band tunggal dan indeks vegetasi citra Landsat 8 dengan kandungan nitrogen perkebunan karet.	96
Lampiran 13. Perhitungan uji akurasi estimasi kandungan nitrogen.	97