



DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG DAN PERUMUSAN MASALAH	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN	4
1.3. SASARAN PENELITIAN	4
1.4. KEGUNAAN PENELITIAN	5
1.5. TINJAUAN PUSTAKA	5
1.6. KERANGKA PEMIKIRAN	10
1.7. HIPOTESA	15
1.8. METODE PENELITIAN	15
1.8.1. Metode Pengambilan Sampel	15
1.8.2. Analisa Kimia	16
1.8.3. Analisa Biologis	18
1.8.4. Analisa Statistik	20
1.9. DIAGRAM ALIR PENELITIAN	23
1.10. TAHAP-TAHAP PENELITIAN	24
1.11. ALAT DAN BAHAN	25
1.12. Deskripsi Fisik Daerah Penelitian	26
1.12.1. Letak dan batas-batas daerah penelitian	26
1.12.2. Iklim	26
1.12.3. Geologi	29
1.12.4. Geomorfologi	31
1.12.5. Hidrologi	33
1.12.6. Tanah	34
1.12.7. Penutup Lahan	36
BATASAN ISTILAH	39
BAB II PENGINDERAAN JAUH SISTEM SATELIT DALAM STUDI VEGETASI	41
2.1. PENGERTIAN SISTEM PENGINDERAAN JAUH	41



2.2. DASAR FISIKA PENGINDERAAN JAUH	42
2.2.1 Energi Elektromagnetik	42
2.2.2 Spektrum Elektromagnetik	44
2.2.3. Atmosfer Sebagai Medium Transmisi	45
2.2.3.a. Serapan (Absorbsi)1	45
2.2.3.b. Hamburan (Scattering)	46
2.2.3.c. Transmisi	48
2.2.4. Karakteristik Spektral Obyek di Permukaan Bumi Secara umum	48
2.3 Sistem Penginderaan Jauh SPOT	49
2.3.1. Wahana (Platform)	50
2.3.2. DATA SPOT	55
2.3.2.a. Level Data SPOT	56
2.3.2.b. Kualitas Geometri Data SPOT	57
2.3.3. Analisis Data SPOT	62
2.4. Pemrosesan Citra Secara Digital	63
2.4.1. Tahap Pra-pemrosesan	63
2.4.1.a. Koreksi radiometrik	63
2.4.1.b. Koreksi Geometri	69
2.4.2. Penajaman Citra	73
2.4.2.a. Manipulasi Kontras	74
2.4.2.b. Manipulasi Kenampakan Spasial	80
2.4.2.c. Manipulasi Citra Jamak	86
2.5. Studi vegetasi dalam Studi Geografi	91
2.6. Studi Vegetasi dengan Penginderaan Jauh	92
2.7. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap respon spektral vegetasi	94
2.7.1. Struktur daun	94
2.7.2. Pigmen Daun	96
2.7.3. Umur Daun (Leaf Maturation)	98
2.7.4. Keterbukaan Daun Terhadap Sinar (<i>Sun and Shade Leaves</i>)	100
2.7.5. Kerusakan Daun (<i>Leaf Damage</i>)	102
2.7.6. Kandungan air pada daun	102
2.7.7. Keadaan yang memburuk pada daun	



2.7.8. Kerapatan Vegetasi	103
2.7.9. Umur Vegetasi	105
2.7.10. Lingkungan tempat vegetasi tumbuh	106

BAB III PENYIAPAN DAN PENGOLAHAN DATA SERTA ANALISIS
HUBUNGAN ANTARA KANDUNGAN GAS SO₂, GAS NO₂
DAN KERUSAKAN STRUKTUR INTERNAL DAUN DENGAN
NILAI KECERAHAN VEGETASI 107

3.1 Tahap Pra pemrosesan	107
3.1.1. Koreksi Radiometri akibat pengaruh atmosfer	107
3.1.2. Koreksi Geometri	110
3.2. Penyusunan Citra Komposit	112
3.3. Orientasi Lapangan	113
3.4. Penyiapan Nilai Kecerahan Vegetasi pada Data Digital SPOT Multispektral	114
3.5. Kerja Lapangan	115
3.6. Analisis Sampel di Laboratorium	115
3.6.1. Analisis Mikromorfologi Daun	115
3.6.2. Analisis Kimia Udara	116
3.7. Hasil yang Diperoleh dari Penyiapan Data	117
3.8. Pengolahan Data dan Analisis Hubungan antara Kerusakan Struktur Internal Daun dengan Nilai Spektal	118
3.8.1. Hubungan antara Kandungan Gas SO ₂ dan NO ₂ dengan Tingkat Kerusakan Jaringan Palisade dan Bunga Karang	119
3.8.2. Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada XS1 SPOT	122
3.8.3. Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada XS2 SPOT	123
3.8.4. Hubungan antara kerusakan jaringan	

	palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada XS3 SPOT	124
3.8.5.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil transformasi RVI (Ratio Vegetation Index)	125
3.8.6.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil transformasi NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	127
3.8.7.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi VIF (Vegetation Index FASTER)	128
3.8.8.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi Penisbahan-1	129
3.8.9.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi Penisbahan-2	131
3.8.10.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi Penisbahan-3	132
3.8.11.	Hubungan anatara Kerusakan Jaringan Bunga karang dengan nilai kecerahan vegetasi pada XS1 SPOT	134
3.8.12.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bunga Karang dengan nilai kecerahan vegetasi pada XS2 SPOT	135
3.8.13.	Hubungan antara kerusakan Jaringan Bunga Karang dengan nilai kecerahan	

Vegetasi pada RSR DVI	136
3.8.14. Hubungan antara kerusakan Jaringan Bunga Karang dengan Nilai Kecerahan Vegetasi pada hasil Transformasi RVI (<i>Ratioing Vegetation Index</i>)	137
3.8.15. Hubungan antara kerusakan jaringan bunga karang dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil transformasi NDVI (<i>Normallized Difference vegetation Index</i>)	139
3.8.16. Hubungan antara kerusakan Jaringan Bunga Karang dengan Nilai Kecerahan Vegetasi pada hasil Transformasi VIF (<i>Vegetation Index Faster</i>)	140
3.8.17. Hubungan antara kerusakan jaringan Bunga karang dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi Penisbahan-1	142
3.8.18. Hubungan antara kerusakan jaringan Bunga karang dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi Penisbahan-2	144
3.8.19. Hubungan antara kerusakan jaringan Bunga karang dengan nilai kecerahan vegetasi pada hasil Transformasi Penisbahan-3	145
3.9. Pembuatan Citra Agihan Keruangan Tingkat Kerusakan Jaringan Palisade dan Bunga karang	147
3.10. Pembahasan Hasil Penelitian	151
3.10.1. Tinjauan Hasil Penelitian Secara umum	151
3.10.2. Tinjauan terhadap Perolehan Data Penelitian	152
3.10.2.1. Perbedaan Musim antara Waktu Perekaman Data dengan Waktu Kerja Lapangan	153



DAFTAR TABEL

TABEL 1.1.	BESARNYA SUHU RERATA, SUHU BULAN TERDINGIN SUHU BULAN TERPANAS	27
TABEL 1.2.	KARAKTERISTIK CURAH HUJAN DAERAH PENELITIAN 1970-1982	28
TABEL 2.1.	KELEBIHAN DAN KEKURANGAN PENYIAM BENTUK SAPU DENGAN PENYIAM KONVENSIONAL	52
TABEL 2.2.	KARAKTERISTIK SPOT	54
TABEL 2.3.	KETELITIAN LETAK LIPUTAN SPOT-1	59
TABEL 2.4.	PENGAMATAN DISTORSI SKALA SPOT-1	60
TABEL 2.5.	ANISOMORPHISM PADA SPOT-1 LEVEL 1B	60
TABEL 2.6.	PERBANDINGAN BEBERAPA METODE RESAMPLING	73
TABEL 2.7.	BEBERAPA FORMULA INDEKS VEGETASI	89
TABEL 2.8.	BEBERAPA PENELITIAN TENTANG VEGETASI DENGAN PENGINDERAAN JAUH	93
TABEL 3.1.	TABEL JULAT NILAI KECERAHAN CITRA SPOT	107
TABEL 3.2.	TITIK IKAT YANG DIGUNAKAN UNTUK KOREKSI GEOMETRI.	111
TABEL 3.3.	TINGKAT KERUSAKAN JARINGAN PADA DAUN PER TANGGAL 6 JUNI 1996	116
TABEL 3.4.	KANDUNGAN GAS SO ₂ DAN NO ₂ PER TANGGAL 6 JUNI 1996	117

Gambar 1.1.	Grafik hasil empat percobaan William J. Ripple (1986)	8
Gambar 1.2.	Pola pantulan spektral pada berbagai panjang gelombang elektro magnetik.	12
Gambar 1.3.	Diagram Tipe Curah Hujan Daerah Penelitian menurut Schmidt-Ferguson.	28
Gambar 1.4.	Diagram tipe iklim daerah penelitian menurut Koppen.	29
Gambar 1.5.	Peta Tanah Daerah Penelitian	35
Gambar 1.6.	Peta Topografi Daerah Penelitian	39
Gambar 2.1.	Gelombang elektromagnetik dengan spektrum elektromagnetiknya (Drury, 1990 & Curran, 1985)	44
Gambar 2.2.	Hamburan selektif dan hamburan non selektif yang merupakan fungsi panjang gelombang (Sutanto, 1986)	47
Gambar 2.3.	Kurva karakteristik pantulan pada vegetasi hijau (Swain dan Davis, 1978)	49
Gambar 2.4.	a. Satelit SPOT b. Instrumen HRV dengan berbagai pandangan. (Gastellu, 1988).	50
Gambar 2.5.	a. Penyiam bentuk sapu (<i>pushbroom scanner</i>) b. Penyiam konvensional (<i>wiskbroom scanner</i>) (Chen, 1985, Matter, 1989)	51
Gambar 2.6.	a. Pandangan Nadir viewing b. Pandangan menyamping dan kemampuan perekaman ulang yang tinggi, serta kemampuan perekaman stereoskopik (Gastellu, 1991, CNES, 1990).	55
Gambar 2.7.	Koreksi atmosfer dengan metode penyesuaian histogram (Jensen, 1986).	65



2.8.	Koreksi atmosfer dengan penyesuaian regresi (Jensen, 1986)	66
Gambar 2.9.	Interaksi atmosfer dengan gelombang elektromagnetik yang mempengaruhi nilai kecerahan pada obyek yang tertutup bayangan awan dan yang tidak tertutup bayangan awan (Gastellu, 1989).	68
Gambar 2.10.	Prosedur resampling yang digunakan untuk koreksi geometri suatu citra (Curran, 1985).	72
Gambar 2.11.	Gambaran histogram suatu citra pada saluran tunggal.	75
Gambar 2.12.	Kubus RGB warna pada Density slicing. Julat 79-90 diwakili titik P, julat 150 - 180 diwakili titik Q (Mather, 1989).	76
Gambar 2.13.	A. Perentangan kontras linier dengan minimum dan maksimum nilai kecerahan B. Perentangan kontras linier dengan persentase pada cut-off dan saturation	78
Gambar 2.14.	Azas penajaman dengan perentangan kontras	79
Gambar 2.15.	Filter 3 x 3 yang digunakan pada suatu citra akan mengubah nilai 9 pixel citra asli menjadi 1 nilai pixel pada citra keluaran (Jensen, 1986)	82
Gambar 2.16.	Interaksi antara spektrum elektromagnetik dengan sifat optis daun pada vegetasi berdaun lebar (Carrol, 1973 dalam Retnadi, 1992)	95
Gambar 2.17.	Respon spektral berbagai pigmen daun (Myers, 1983)	97
Gambar 2.18.	Pengaruh umur daun terhadap pantulan pada berbagai panjang gelombang (Myers, 1983).	99



Gambar 2.19.	Pengaruh kedudukan orde daun dari puncak tajuk pohon kapas (Myers dan Allen, 1968)	99
Gambar 2.20.	Beberapa peristiwa hamburan yang terjadi pada suatu pohon sebagai satu kesatuan kanopi dan pengaruh latar belakangnya (Cheng Ji Cheng, 1989)	100
Gambar 2.21.	Pengaruh sinar matahari pada daun Avocade yang mendapat sinar langsung dan yang terlindung (Myers, 1983)	101
Gambar 2.22.	Mekanisme multiplikasi pada beberapa lapis daun (Hoffer, 1978).	104
Gambar 3.1.	Histogram citra sebelum dikoreksi dan sesudah dikoreksi radiometri	109
Gambar 3.2.	Citra Komposit Warna Standard	113
Gambar 3.3.	Susunan anatomi daun pada penampang melintang daun Api-Api (<i>Avicennia, sp</i>)	120
Gambar 3.4.	Hubungan antara kandungan gas SO ₂ dengan tingkat kerusakan Jaringan Palisade (a) dan kerusakan Jaringan Bungakarang (b)	121
Gambar 3.5.	Hubungan antara kandungan gas NO ₂ dengan tingkat kerusakan Jaringan Palisade (a) dan kerusakan Jaringan Bungakarang (b)	121
Gambar 3.6.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada XS1 SPOT	122
Gambar 3.7.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada XS2 SPOT	123
Gambar 3.8.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada XS3 SPOT	125
Gambar 3.9.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada hasil transformasi RVI	126



3.10.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada transformasi NDVI	127
Gambar 3.11.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada Transformasi VIF	129
Gambar 3.12.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada Penisbahan-1	130
Gambar 3.13.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada Penisbahan-2	132
Gambar 3.14.	Hubungan antara kerusakan jaringan palisade dan nilai kecerahan vegetasi pada Penisbahan_3	133
Gambar 3.15	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada XS1 SPOT	134
Gambar 3.16.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada XS2 SPOT	136
Gambar 3.17.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada XS3 SPOT	137
Gambar 3.18.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada Hasil Trasnformasi RVI	139
Gambar 3.19.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada hasil transformasi NDVI	140
Gambar 3.20.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada hasil transformasi VIF	142



Gambar 3.21.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada Penisbahan-1	143
Gambar 3.22.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada Penisbahan-2	145
Gambar 3.23.	Hubungan antara kerusakan jaringan Bungakarang dan nilai kecerahan vegetasi pada Penisbahan-3	146
Gambar 3.24.	Peta Kelas Kerusakan Jaringan Palisade . . .	149
Gambar 3.25.	Peta Kelas Kerusakan Jaringan Bungakarang .	150



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Pustaka	L- 1
Lampiran 2. Histogram Citra Saluran XS1	L- 5
Lampiran 3. Histogram Citra Saluran XS2	L-10
Lampiran 4. Histogram Citra Saluran XS3	L-15
Lampiran 5. Tabel Temperatur Rerata Bulanan	L-19
Lampiran 6. Tabel Cuah hujan dan Rerata Bulanan	L-20
Lampiran 7. Tabel Data Hasil Analisa	L-21
Lampiran 8. Foto-foto Daerah Penelitian	L-22