



Tesis - SB142501

**Kajian Populasi dan Analisis Spasial Tanaman Endemik  
*Dipterocarpus littoralis* Blume Di Pulau Nusakambangan**

**HELMY MUKTI YULIA**

**NRP. 01311650010003**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Indah Trisnawati D.T., Ph.D**

**PROGRAM MAGISTER**

**DEPARTEMEN BIOLOGI**

**FAKULTAS SAINS**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

Kajian Populasi Dan Analisis Spasial Tanaman Endemik *Dipterocarpus littoralis*  
Blume Di Pulau Nusakambangan

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Sains (M.Si)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh  
Helmi Mukti Yulia  
NRP: 01311650010003

Tanggal Ujian : 17 Desember 2018  
Periode Wisuda : Maret 2019

Disetujui oleh :

-   
1. Indah Trisnawati D.T., M.Si., Ph.D (Pembimbing)  
NIP : 19771224 200801 1 006
-   
2. Dr. techn. Endry Nugroho Prasetyo, M.T (Penguji I)  
NIP : 19731014 200012 1 001
-   
3. Dr. rer.nat Edy In Setiawan, S.Si., M.Sc (Penguji II)  
NIP : 19730622 199802 2 001

Fakultas Sains  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Dekan

  
Prof. Dr. Agus Rubiyanto, M.Eng., Sc.  
NIP : 19650619 198903 1 001

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **KAJIAN POPULASI DAN ANALISIS SPASIAL TANAMAN ENDEMIK *Dipterocarpus littoralis* Blume DI PULAU NUSA KAMBANGAN**

Mahasiswa Nama : Helmi Mukti Yulia  
Mahasiswa ID : 01311650010003  
Pembimbing : Indah Trisnawati D.T., M.Si., Ph.D

### **ABSTRAK**

*Dipterocarpus littoralis* (nama lokal : plahlar) saat ini masih merupakan spesies endemik di Pulau Nusakambangan. Spesies endemik ini mengalami ancaman dari spesies invasif dan akibat aktivitas manusia di Pulau Nusakambangan. Menurut IUCN (2008) *D. littoralis* berada dalam status *critically endangered* sehingga kondisinya terancam diambang kepunahan. Status spesies *D. littoralis* menyebabkan perlunya skala prioritas dalam melakukan kegiatan pengelolaan kawasan untuk kepentingan konservasi jenis tersebut. Upaya konservasinya perlu didukung dengan pemahaman tentang aspek ekologi dan distribusi *D. littoralis*. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan observasi untuk menganalisis kajian populasi *D. littoralis* serta membangun model spasial jenis *D. littoralis* di Pulau Nusakambangan, khususnya di luar kawasan Cagar Alam Nusakambangan Barat. Kajian populasi dilakukan menggunakan metode *Transect Line Plots* dengan teknik *purposive sampling* dan analisis spasial *D. littoralis* menggunakan model Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik *overlay*. Pengamatan dilakukan pada habitus tumbuhan yang berbeda yaitu semai, pancang, tiang, dan pohon.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai INP *Dipterocarpus littoralis* pada tingkatan habitus semai < pancang < tiang < pohon. Jumlah yang ditemukan sebanyak 164 individu *D. littoralis* yang tersebar pada 3 zona yaitu zona A sebanyak 99 individu (15 pohon, 28 tiang, 48 pancang dan 8 semai), zona B sebanyak 49 individu (5 pohon, 2 tiang, 36 pancang dan 6 semai), dan zona C sebanyak 16 individu (4 pohon, 5 tiang, 6 pancang dan 1 semai). Individu permudaan memiliki potensi yang tinggi dibandingkan individu dewasa menurut pengukuran *Diameter at Breast Height* (DBH). Hal ini menunjukkan bahwa *D. littoralis* berpotensi baik untuk dilakukan upaya konservasi kawasan spesies tersebut, meskipun berdasarkan habitus menunjukkan daya regenerasi yang cenderung rendah sehingga struktur populasinya menjadi tidak stabil. Wilayah yang sesuai untuk pengembangan upaya konservasi kawasan spesies *D. littoralis* di Pulau Nusakambangan Barat khususnya di luar Cagar Alam yaitu Zona A.

**Kata kunci** : *Dipterocarpus littoralis*, jenis endemik, Nusakambangan, kajian populasi, analisis spasial

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## THE POPULATION AND SPATIAL ANALYSIS STUDY OF ENDEMIC PLANT *Dipterocarpus littoralis* Blume IN NUSAKAMBANGAN ISLAND

Mahasiswa Nama : Helmi Mukti Yulia  
Mahasiswa ID : 01311650010003  
Pembimbing : Indah Trisnawati D.T., M.Si., Ph.D

### ABSTRACT

*Dipterocarpus littoralis* (local name: pelahlar) currently is still endemic species in Nusakambangan island. This endemic species faces threats from invasive species and human activities on Nusakambangan Island. According to IUCN (2008) *D. littoralis* is located in *critically endangered* status, so his condition is threatened with extinction. Status of *D. littoralis* causes the need for priorities in conducting area management for the benefit of his conservation. Its conservation efforts need to be supported by an understanding of the ecological aspects and distribution of *D. littoralis*. So that, in this research observation was carried out to analyze population study of *D. littoralis* and built a spatial model type of *D. littoralis* in Nusakambangan, especially outside of region West Nusakambangan Reserve Natural. The population of the study used Transect Line Plots method with purposive sampling technique and spatial analysis *D. littoralis* using the Geographical Information System (GIS) with overlay technique. The observation was used on different plant habitus, namely seedlings, saplings, poles, and tree.

The result of the research shows that *Dipterocarpus littoralis* INP value at seed habitus level < sapling < pole < tree. *D. littoralis* found as many as 164 individuals that distributed in 3 zone: Zone A 99 individuals (15 trees, 28 poles, 48 saplings and 8 seedlings), Zone B 49 individuals (5 trees, 2 poles, 36 saplings and 6 seedlings), and Zone C 16 individuals (4 trees, 5 poles, 6 saplings and 1 seedling). Young individuals have high potential regeneration compared to adult individuals according to measurements of *Diameter at Breast Height* (DBH). This shows that *D. littoralis* has good potential for conservation, although based on habitus, it shows that regenerative power tends to be low so that the population structure becomes unstable. Areas suitable for developing conservation efforts for the *D. littoralis* on Nusakambangan Barat Island especially outside the Nature Reserve, namely Zone A.

**Keyword** : *Dipterocarpus littoralis*, endemic, Nusakambangan, population study, spatial analysis

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, rasa syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul **Kajian Populasi Dan Analisis Spasial Tanaman Endemik *Dipterocarpus littoralis* Blume Di Pulau Nusakambangan**. Penyusunan tesis ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar Magister (M.Si) pada Departemen Biologi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Aktivitas penelitian maupun penyusunan tesis ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu yaitu:

1. Ketua Departemen Biologi ITS, Dr. Dewi Hidayati, M.Si. atas dukungan dan arahan kepada penulis.
2. Indah Trisnawati D.T., Ph.D dan Dian Saptarini, M.Sc selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan semangat dan waktu serta bimbingannya dalam penyusunan laporan tesis ini.
3. Dr. techn. Endry Nugroho Prasetyo, M.T. dan Dr.rer.nat Edwin Setiawan, S.Si., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan penulisan laporan tesis ini supaya menjadi lebih baik.
4. Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jawa Tengah atas izin penelitiannya di Kawasan Cagar Alam Nusakambangan Barat dan sekitarnya.
5. Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Cilacap atas pendampingan dan bimbingannya selama penelitian di Pulau Nusakambangan.
6. Tim komunitas Save Our Nusakambangan Island yang menemani penelitian di Pulau Nusakambangan.
7. Serta semua pihak yang mendukung lancarnya pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tesis, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan penyusunan proposal tesis ini.

Surabaya, 12 Desember 2018

Penulis

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Dipterocarpus littoralis</i> Blume (Pelahlar).....	5
2.1.1 Taksonomi .....	5
2.1.2 Morfologi.....	5
2.1.3 Reproduksi .....	6
2.1.4 Sebaran dan Habitat .....	7
2.1.5 Potensi .....	9
2.2 Pulau Nusakambangan .....	10
2.2.1 Letak dan Batas.....	10
2.2.2 Kondisi Fisik Kawasan.....	11
2.3 Kajian Populasi .....	12
2.3.1 Kerapatan.....	12
2.3.2 Dominansi.....	12
2.3.3 Struktur Populasi.....	12
2.4 Analisis Spasial.....	13
2.4.1 Distribusi Spasial Sebaran .....	13
2.4.2 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	14
2.5 Kondisi Lingkungan Abiotik .....	16
2.5.1 Topografi .....	16
2.5.2 Curah Hujan .....	17
2.5.3 Suhu.....	18
2.5.4 Jenis Tanah .....	18

2.5.5 Penggunaan Lahan .....	18
<b>BAB III METODA PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Sumber Data .....	22
3.4 Metode Penelitian .....	23
3.4.1 Analisis Vegetasi.....	23
3.4.2 Struktur Populasi.....	24
3.4.3 Sebaran Spasial <i>Dipterocarpus littoralis</i> .....	24
3.5 Analisis Data.....	25
3.5.1 Analisis Vegetasi.....	25
3.5.2 Analisis Sebaran Spasial.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Kajian Populasi <i>Dipterocarpus littoralis</i> Di Nusakambangan Barat .....	29
4.1.1 Indeks Nilai Penting .....	29
4.1.2 Struktur Populasi .....	33
4.1.2.1 Struktur Populasi Berdasarkan Habitus .....	33
4.1.2.2 Struktur Populasi Berdasarkan Kelas Diameter.....	35
4.2 Kajian Populasi Spesies <i>Arenga obtusifolia</i> Di Nusakambangan Barat .....	38
4.3 Analisis Spasial Sebaran <i>D. littoralis</i> Di Nusakambangan Barat .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI</b>	
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran.....	64
5.3 Rekomendasi.....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN .....	69
BIODATA PENULIS.....	115

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi <i>Dipterocarpus littoralis</i> Blume .....	6
Gambar 2.2 Prediksi distribusi <i>D. littoralis</i> di Pulau Nusakambangan .....	8
Gambar 2.3 Peta Pulau Nusakambangan .....	10
Gambar 2.4 Tipe-tipe pola spasial .....	14
Gambar 2.5 Sistem dasar teknik <i>overlay</i> .....	16
Gambar 3.1 Peta lokasi sampel penelitian di Pulau Nusakambangan .....	21
Gambar 3.2 Plot pengambilan data analisis vegetasi.....	23
Gambar 3.3 Prosedur Penelitian .....	28
Gambar 4.1 Struktur populasi <i>D. littoralis</i> berdasarkan habitus pada zona A.....	33
Gambar 4.2 Struktur populasi <i>D. littoralis</i> berdasarkan habitus pada zona B .....	34
Gambar 4.3 Struktur populasi <i>D. littoralis</i> berdasarkan habitus pada zona C .....	34
Gambar 4.4 Struktur populasi <i>D. littoralis</i> berdasarkan DBH pada zona A.....	37
Gambar 4.5 Struktur populasi <i>D. littoralis</i> berdasarkan DBH pada zona B .....	37
Gambar 4.6 Struktur populasi <i>D. littoralis</i> berdasarkan DBH pada zona C .....	38
Gambar 4.7 Peta sebaran <i>D. littoralis</i> di Nusakambangan Barat .....	42
Gambar 4.8 Peta iklim Pulau Nusakambangan .....	44
Gambar 4.9 Peta kemiringan lereng Pulau Nusakambangan .....	46
Gambar 4.10 Peta ketinggian Pulau Nusakambangan .....	47
Gambar 4.11 Peta jenis tanah Pulau Nusakambangan.....	49
Gambar 4.12 Peta penggunaan dan tutupan lahan Pulau Nusakambangan .....	50
Gambar 4.13 Peta kesesuaian lahan <i>D. littoralis</i> di Nusakambangan Barat .....	53
Gambar 4.14 Peta persebaran <i>D.littoralis</i> pada peta kesesuaian lahan Pulau Nusakambangan .....	55
Gambar 4.15 Peta persebaran habitus semai <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Nusakambangan Barat.....	57
Gambar 4.16 Peta persebaran habitus pancang <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Nusakambangan Barat.....	58
Gambar 4.17 Peta persebaran habitus tiang <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Nusakambangan Barat.....	59
Gambar 4.18 Peta persebaran habitus pohon <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Nusakambangan Barat.....	60
Gambar 4.19 Peta persebaran <i>Dipterocarpus littoralis</i> secara keseluruhan di Pulau Nusakambangan (Tahun 2010-2018) .....	61
Gambar 5.1 Peta rekomendasi area pelestarian <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Pulau Nusakambangan .....	64

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jumlah titik ditemukannya <i>Dipterocarpus littoralis</i> pada tahun 2009-2014.....	9
Tabel 2.2 Bentuk wilayah dan kelas lereng.....	17
Tabel 3.1 Jenis dan metode pengambilan data .....	22
Tabel 4.1 Indeks Nilai Penting 5 spesies tumbuhan dominan di Nusakambangan Barat tingkat semai .....	29
Tabel 4.2 Indeks Nilai Penting 5 spesies tumbuhan dominan di Nusakambangan Barat tingkat pancang .....	30
Tabel 4.3 Indeks Nilai Penting 5 spesies tumbuhan dominan di Nusakambangan Barat tingkat tiang .....	31
Tabel 4.4 Indeks Nilai Penting 5 spesies tumbuhan dominan di Nusakambangan Barat tingkat pohon .....	31
Tabel 4.5 Struktur populasi <i>Dipterocarpus littoralis</i> berdasarkan kelas diameter di Nusakambangan Barat .....	36
Tabel 4.6 Lingkungan tempat tumbuh <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Nusakambangan Barat .....	51
Tabel 4.7 Kategori kesesuaian lahan <i>Dipterocarpus littoralis</i> di Pulau Nusakambangan.....	52

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Tallysheet</i> analisis vegetasi.....	69
Lampiran 2 Analisis vegetasi zona A .....	78
Lampiran 3 Analisis vegetasi zona B.....	82
Lampiran 4 Analisis vegetasi zona C.....	87
Lampiran 5 Indeks Nilai Penting <i>Dipterocarpus littoralis</i> habitus semai berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C.....	91
Lampiran 6 Indeks Nilai Penting <i>Dipterocarpus littoralis</i> habitus pancang berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C.....	92
Lampiran 7 Indeks Nilai Penting <i>Dipterocarpus littoralis</i> habitus tiang berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C.....	93
Lampiran 8 Indeks Nilai Penting <i>Dipterocarpus littoralis</i> habitus pohon berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C.....	94
Lampiran 9 Nama lokal dan famili dari daftar spesies kegiatan analisis vegetasi di Nusakambangan Barat .....	95
Lampiran 10 Daftar dan lokasi penemuan <i>Dipterocarpus littoralis</i> Zona A .....	97
Lampiran 11 Daftar dan lokasi penemuan <i>Dipterocarpus littoralis</i> Zona .....	101
Lampiran 12 Daftar dan lokasi penemuan <i>Dipterocarpus littoralis</i> Zona C.....	103
Lampiran 13 Peta persebaran <i>Dipterocarpus littoralis</i> pada Zona A.....	104
Lampiran 14 Peta persebaran <i>Dipterocarpus littoralis</i> pada Zona B.....	105
Lampiran 15 Peta persebaran <i>Dipterocarpus littoralis</i> pada Zona C.....	106
Lampiran 16 Gambaran kondisi wilayah Zona A.....	107
Lampiran 17 Gambaran kondisi wilayah Zona B.....	108
Lampiran 18 Gambaran kondisi wilayah Zona C.....	109
Lampiran 19 Gambar morfologi <i>Dipterocarpus littoralis</i> .....	110
Lampiran 20 Gambar morfologi spesies dominan di Nusakambangan Barat.....	112

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dipterocarpaceae merupakan salah satu suku besar tumbuhan di dunia dengan jumlah mencapai lebih dari 500 jenis. Suku ini memiliki 14 marga yang sebagian besar (76%) jenisnya hidup di kawasan Malesia, khususnya Indonesia. Persentase Dipterocarpaceae di Indonesia mencapai 62% (238 jenis) dari jumlah jenis yang terdapat di kawasan Malesia (386 jenis). Sebaran Dipterocarpaceae sebagian besar berada di Kalimantan (200 jenis; 57,5%) dan Sumatra (111 jenis; 31,9%), sedangkan ke arah timur tidak lebih dari 4% pada setiap pulauanya (Purwaningsih, 2004).

Secara geografis sebaran Dipterocarpaceae tidak merata di setiap pulau Indonesia, berbeda dengan jenis dari suku lain seperti Myrtaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Moraceae, dan Annonaceae yang umumnya memiliki sebaran yang luas. Terbatasnya sebaran Dipterocarpaceae dikarenakan oleh adanya faktor pembatas pada pertumbuhan dan penyebarannya seperti kondisi iklim, tanah, dan ketinggian. Pada umumnya suku Dipterocarpaceae hidup pada jenis tanah podsolik merah kuning dengan ketinggian dibawah 1300 m dpl dan curah hujan >1000 mm per tahun (Whitmore, 1975 dalam Purwaningsih, 2004). Hal ini kemudian menjadi beberapa penyebab tingginya nilai endemisitas dari jenis dipterocarp.

Terdapat lebih dari 128 jenis (53,78%) bersifat endemik, dari total 238 jenis Dipterocarpaceae di Indonesia. Salah satu jenis endemik dari Dipterocarpaceae adalah *Dipterocarpus littoralis*, yang dikenal dengan nama lokal plahlar. Jenis ini bersifat endemik di Nusakambangan Barat (Ashton, 1982) yaitu di pulau yang terletak di seberang pantai selatan Jawa Tengah. Tidak hanya bersifat endemik, *Dipterocarpus littoralis* juga berada dalam kondisi diambang kepunahan. *Dipterocarpus littoralis* dikategorikan sebagai jenis terancam dengan status kritis (CR B1+2c, C2a) (IUCN, 2008). Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan P.57/Menhut-II/2008 menerangkan bahwa *Dipterocarpus littoralis* masuk sebagai jenis prioritas dalam Strategis Konservasi Spesies Nasional tahun 2008-2018.

Berbagai ancaman terhadap plahlar menjadi penyebab kritisnya status tumbuhan tersebut. Ancaman tersebut diantaranya adalah : sifat endemisitasnya yang tinggi, penyebaran yang sempit, jumlah total ukuran populasi yang rendah, dan preferensinya terhadap lingkungan yang spesifik. Selain itu, terdapat juga ancaman invasi dari tumbuhan langkap (*Arenga obtusifolia*, Aracaceae) yang tersebar di seluruh cagar alam karena menjadi saingan utama anakan dari *Dipterocarpus littoralis* serta ancaman dari aktivitas manusia seperti penebangan secara liar atau *illegal logging* (Robiansyah, 2015). Penebangan yang dilakukan oleh masyarakat dikarenakan *Dipterocarpus littoralis* memiliki nilai ekonomi yang tinggi yaitu sifat kayunya yang kuat, mudah dibentuk, dan awet sehingga oleh masyarakat sekitar dimanfaatkan untuk bahan pembuatan kapal/ perahu nelayan, pertukangan dan untuk bahan bangunan (Setyowati dkk, 2005) yang kemudian berakibat pada degradasi habitat. Selain itu berdasarkan uji antidiabetes in vitro, uji antioksidan dan uji antibakteri, ekstrak metanol kulit batang *Dipterocarpus littoralis* dapat berperan sebagai antidiabetes, antioksidan dan antibakteri (*Cutibacterium acnes*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus epidermis*).

Status konservasi *Dipterocarpus littoralis* endemik, berstatus kritis serta bermanfaat secara ekonomis seharusnya menjadi prioritas untuk upaya konservasinya. Kegiatan konservasi kawasan dan pengelolaan yang komprehensif bagi jenis *Dipterocarpus littoralis* yang terancam kepunahan perlu didukung dengan adanya pemahaman tentang aspek ekologi. Penelitian oleh Robiansyah & Davy (2015) melakukan penilaian tentang status populasi dan preferensi habitat, kemudian dilanjutkan lagi oleh Robiansyah (2017) untuk prediksi distribusi habitat plahlar. Robiansyah memperkirakan total area di Nusakambangan yang sesuai bagi *Dipterocarpus littoralis* adalah 26,13 km<sup>2</sup> menurut analisis regresi logistik dan area seluas 7,85 km<sup>2</sup> menurut model Maxent. Kedua model tersebut mengidentifikasi faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap ekologi dan persebaran dari *Dipterocarpus littoralis* yaitu jarak terhadap pantai dan sungai, ketinggian, *Normalized DifferenceVegetation Index* (NDVI), *Normalized Difference Water Index* (NDWI), *Normalized Difference Moisture Index* (NDMI). Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa zona pesisir di

daerah barat Nusakambangan merupakan area dengan kesesuaian habitat yang sangat tinggi untuk jenis *Dipterocarpus littoralis*. Penelitian tentang *Dipterocarpus littoralis* sebelumnya (Robiansyah & Davi, 2015) dan (Robiansyah, 2017) menunjukkan bahwa data dan informasi tentang ekologi jenis tersebut di habitat alaminya masih sangat sedikit dan penelitian dilakukan pada area terbatas yaitu kawasan Cagar Alam Nusakambangan Barat. Penelitian untuk kajian populasi dan sebaran *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan secara keruangan (spasial) yang mencakup wilayah Nusakambangan secara keseluruhan belum ada (khususnya di luar area Cagar Alam Nusakambangan Barat). Oleh karena itu, penelitian lapangan mengenai kajian populasi dan sebaran *Dipterocarpus littoralis* secara spasial sangat diperlukan agar dapat memberikan informasi mengenai penyebaran spasial dan lokasi potensial tumbuhnya *Dipterocarpus littoralis*. Analisis spasial *Dipterocarpus littoralis* menggunakan model analisa spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik *overlay*. Sistem Informasi Geografis merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Dengan adanya Sistem Informasi Geografis pemangku kebijakan terkait dapat mengelola data lapangan secara lebih cepat dan terperinci dengan baik sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan mengenai pengelolaan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kajian populasi plahlar serta membangun model spasial jenis *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan. Hasil penelitian ini nantinya dapat dijadikan dasar bagi program penguatan populasi alami, restorasi habitat dan reboisasi *Dipterocarpus littoralis* serta sebagai panduan bagi pengelolaan ekosistem kawasan Pulau Nusakambangan secara keseluruhan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana kajian populasi dari jenis *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan?
2. Bagaimana analisis spasial sebaran jenis *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Kajian populasi *Dipterocarpus littoralis* dilakukan dengan menghitung/ melakukan analisis kerapatan, dominansi, struktur populasi dan dinamika populasi (sebaran populasi).
2. Kajian populasi spesies invasif di Pulau Nusakambangan.
3. Analisis spasial jenis *Dipterocarpus littoralis* menggunakan model analisa spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik *overlay*.
4. Data sekunder yang digunakan untuk analisis spasial sebaran *Dipterocarpus littoralis* yaitu curah hujan, topografi, jenis tanah, dan tutupan lahan.
5. Lokasi penelitian hanya di Nusakambangan Barat di luar Cagar Alam Nusakambangan Barat (CA NKB).

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kajian populasi dari jenis *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan.
2. Mengetahui analisis spasial sebaran jenis *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang objektif dan lengkap sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dan kebijakan terkait program penguatan populasi alami, restorasi habitat dan reintroduksi *Dipterocarpus littoralis* serta sebagai panduan bagi pengelolaan ekosistem kawasan Pulau Nusakambangan secara keseluruhan.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 *Dipterocarpus littoralis* Blume (Plahlar)

#### 2.1.1 Taksonomi

Jenis Dipterocarpaceae di Indonesia terbagi menjadi dua kelompok berdasarkan jumlah jenisnya, kelompok besar yang terdiri dari 4 marga yaitu *Shorea*, *Vatica*, *Dipterocarpus*, dan *Hopea*, dalam kelompok ini jumlah jenisnya lebih dari 10 dan kelompok yang kedua adalah marga kecil diantaranya *Anisoptera*, *Dryobalanops*, *Parashorea*, dan *Cotylelobium*.

Menurut klasifikasi dunia tumbuhan *Dipterocarpus littoralis* Blume (Blume, 1826) dikelompokkan ke dalam :

Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Theales
Suku	: Dipterocarpaceae
Marga	: <i>Dipterocarpus</i>
Jenis	: <i>Dipterocarpus littoralis</i> Blume

#### 2.1.2 Morfologi

Menurut Blume (1825) daun *Dipterocarpus littoralis* berbentuk oval atau lonjong dengan bagian dasar daun memiliki tulang daun yang melengkung. Kemudian Partomihardjo dkk (2014) mendeskripsikan lebih rinci sebagai berikut: Pohon besar tinggi mencapai 50 m atau lebih dengan diameter batang hingga 150 cm. Batang lurus, silindris berbanir hingga 2 m dengan lebar 1,5 m. Kulit luar abu-abu mengelupas tebal dan mengeluarkan resin bila terluka. Sistem percabangan jauh dari pangkal batang dan sedikit sehingga membentuk tajuk yang terbuka dan tidak beraturan. Daun tunggal, membundar telur, ujung lancip, lebar, tersusun dalam spiral mengelompok di ujung ranting; tulang daun sangat menonjol. Kuncup daun diliputi oleh seludang berwarna merah dan berbulu kasar. Perbungaan dalam malai, kekuningan hingga krem, muncul pada ketiak daun di bagian ujung ranting. Bunga krem hingga coklat kemerahan. Buah pelok dengan

dua sayap sama panjang dan berwarna cokelat kemerahan hingga kuning kecokelatan setelah masak.



Gambar 2.1 Morfologi *Dipterocarpus littoralis* Blume (Partomohardjo dkk, 2014)

### 2.1.3 Reproduksi

Pembungaan pada beberapa jenis Dipterocarpaceae ada yang terjadi setiap 2 tahun dan ada pula setiap 5 tahun. Pembungaan Dipterocarpaceae membutuhkan sinar matahari yang cukup banyak. Hal ini terlihat pada pohon yang terlihat menjulang sehingga pada waktu musim pembungaan hampir seluruh tajuknya berbunga. Sedangkan pohon-pohon Dipterocarpaceae yang berada pada lapisan bawah, pembungaan akan terjadi secara sporadis hanya pada cabang yang terkena matahari langsung. Umur pohon untuk bisa berbunga bervariasi, pada pohon menjulang dapat bertahun-tahun untuk mencapai usia berbunga, tergantung pada kondisi lingkungan hutan. Pohon Dipterocarpaceae yang ditanam memiliki usia pembungaan setelah 15-30 tahun.

Jenis Dipterocarpaceae mempunyai kecepatan tumbuh yang sangat bervariasi, beberapa jenis yang tidak toleran terhadap intensitas cahaya rendah mempunyai kecepatan tumbuh yang tinggi. Usia dewasa dicapai setelah berumur sekitar 60 tahun, dan usia hidupnya diduga dapat mencapai  $\pm 250$  tahun.

Sedangkan jenis lain yang toleran terhadap naungan akan mempunyai kecepatan pertumbuhan yang lambat, tetapi usianya bisa mencapai 1.000 tahun.

Pemencaran biji berkaitan dengan pola pembungaan. Pada Dipterocarpaceae pola pembungaan tidak terjadi setiap tahun, tetapi mempunyai interval waktu yang tidak teratur dengan intensitas yang bervariasi (Ashton, 1982).

*Dipterocarpus littoralis* berbunga empat tahun sekali pada awal musim kemarau dan buah masak pada awal musim hujan. Perbanyakkan dengan biji. Pemencaran ke tempat yang lebih jauh dibantu tiupan angin (Partomihardjo *dkk*, 2014).

*Dipterocarpus littoralis* adalah jenis yang menyerbuk silang. Hal ini dibuktikan melalui hasil penelitian Yulita & Partomihardjo (2011) yang mengindikasikan nilai keragaman genetika setiap populasi plahlar jauh lebih tinggi dibanding nilai keragaman genetika antar populasi.

Selain regenerasi secara generatif dilakukan juga upaya perbanyakkan pohon plahlar secara vegetatif melalui uji coba pembibitan plahlar dan pembuatan kebun bibit sementara di Cagar Alam Nusakambangan Barat menggunakan 2 sumber bibit yaitu menggunakan bibit cabutan anakan plahlar dan menggunakan metode propagasi vegetatif (dengan metode cangkok dan stek pucuk) (Budiawan, 2015).

#### **2.1.4 Sebaran dan Habitat**

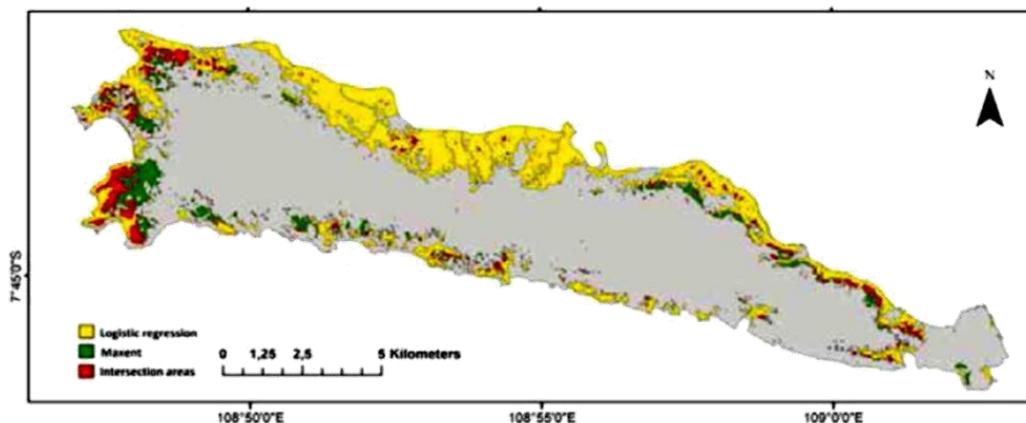
Habitat *Dipterocarpus littoralis* terdapat di punggung bukit, lereng, dan pinggiran aliran air di kawasan Cagar Alam Nusakambangan Barat (Partomihardjo *dkk*, 2014). Spesies ini memiliki tutupan serasah yang tebal dengan ketinggian yang rendah dan lereng yang curam. Tanaman ini tumbuh menghadap ke tenggara sebagai wilayah relungnya. Ketinggian yang rendah dan lereng curam adalah fitur area yang ditemukan di sepanjang sungai kecil di dekat air. Pohon ditemukan didaerah dengan kisaran kemiringan 0°-40° dan ketinggian 10-108 m (Robiyansah *dkk*, 2015).

Persebaran jenis Dipterocarpaceae sangat tergantung pada faktor alam. Terdapat dua faktor pembatas yaitu iklim dan ketinggian tempat. Pada umumnya Dipterocarpaceae terdapat pada daerah tropis basah dengan curah hujan >1000mm per tahun dan musim kemarau kurang dari 6 bulan, sehingga Dipterocarpaceae

tumbuh subur di hutan lahan pamah hujan tropis (*lowland rain forest*) (Whitmore, 1988 dalam Purwaningsih, 2004). Penyebaran Dipterocarpaceae paling banyak pada ketinggian 0-500m dan 500-1000m.

Dipterocarpaceae tumbuh paling banyak pada tipe hutan lahan pamah, perbukitan, tepi sungai, dan hutan pantai. Pada beberapa tipe hutan ekstrim seperti hutan gambut, bukit kapur, dan hutan kerangas terlihat sedikit jenis yang mampu beradaptasi pada kondisi tersebut (Purwaningsih, 2004).

Robiyansyah (2017) memperkirakan total area yang sesuai bagi *Dipterocarpus littoralis* adalah 26,13 km<sup>2</sup> menurut analisis regresi logistik dan area seluas 7,85 km<sup>2</sup> menurut model Maxent. Kedua model tersebut berhasil mengidentifikasi faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap ekologi dan persebaran dari *Dipterocarpus littoralis* yaitu jarak terhadap pantai dan sungai, ketinggian, *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Normalized Difference Water Index* (NDWI), *Normalized Difference Moisture Index* (NDMI). Penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwa zona pesisir di daerah barat Nusakambangan merupakan area dengan kesesuaian habitat yang sangat tinggi untuk jenis *Dipterocarpus littoralis*.



Gambar 2.2 Prediksi distribusi *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan berdasarkan analisis regresi logistik (kuning), model Maxent (hijau) dan persimpangan dari dua model (merah) (Robiyansyah, 2017).

Populasi plahlar di Cagar Alam Nusakambangan Barat berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya bersifat fluktuatif yaitu :

Tabel 2.1 Jumlah titik ditemukannya *Dipterocarpus littoralis* pada tahun 2009-2014

Survey	Tahun	Titik ditemukannya <i>Dipterocarpus littoralis</i>
Setia Budiawan	2014	65
Tri Satyatama	2012	30
Iyan Robiyansyah	2010	52
Fifi Gus Dwiyananti	2009	2

Sumber : Budiawan (2015)

### 2.1.5 Potensi

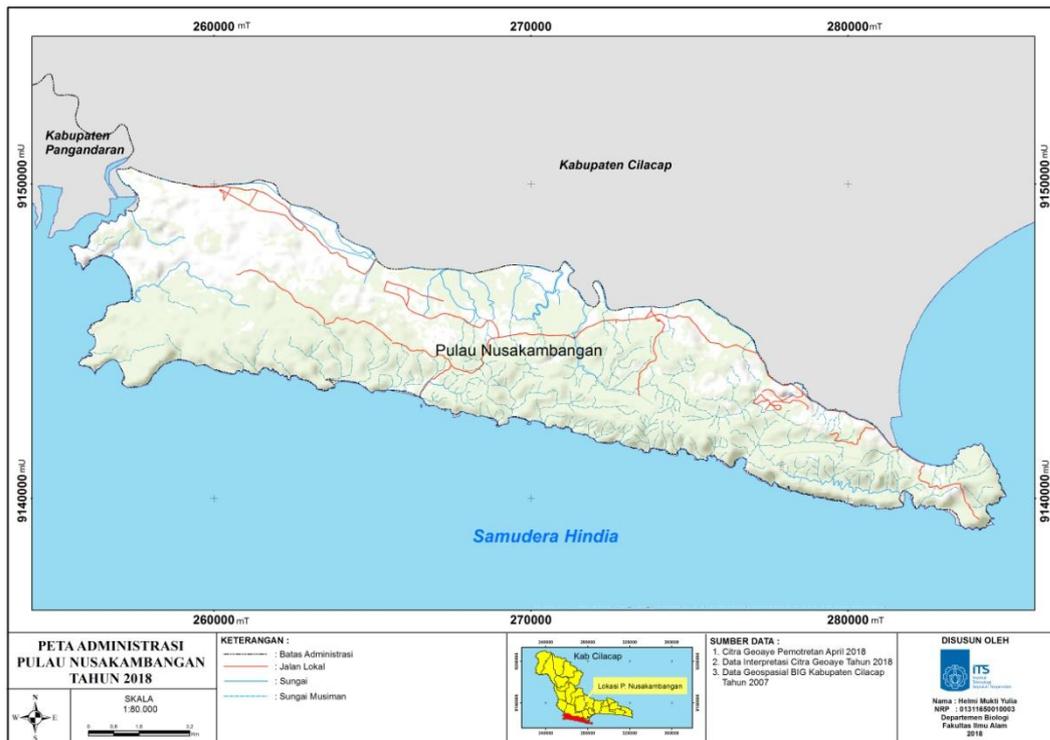
*Dipterocarpus littoralis* memiliki nilai ekonomis tinggi karena kualitas kayunya yang kuat, lurus dan awet cocok untuk pembuatan bahan bangunan dan perahu. Selain itu, tumbuhan ini juga banyak dimanfaatkan untuk pertukangan dan untuk bahan bangunan (Setyowati dkk, 2005).

Potensi yang dimiliki oleh Plahlar di mungkinkan tidak berbeda jauh dari tumbuhan *Dipterocarpus retusus* yang berada di Jawa Barat. Pohon Plahlar yang berada di Pulau Nusakambangan Barat, Cilacap, Jawa Tengah diduga merupakan segregasi dari *Dipterocarpus retusus* yang memiliki sebaran lebih luas (Ashton, 1982). Namun jenis ini sudah lama terisolasi secara ekologis dan geografis, kemungkinan sejak jaman *Pleistocene*, sehingga jenis ini mengalami diversifikasi menjadi jenis sendiri.

*Dipterocarpus retusus* memiliki potensi seperti: resin dari batang diaplikasikan pada luka untuk membantu proses penyembuhan, membuat obor untuk penerangan, untuk perahu, sebagai mantel untuk kertas *waterproof*, sebagai pernis untuk kapal, dinding dan perabotan, serta bagian daun dan kulit batang keruing gunung (*Dipterocarpus retusus* Bl.) memiliki potensi sebagai antibakteri *S. aureus* yang merupakan bakteri penyebab infeksi kulit atau luka (Aziz, 2015).

## 2.2 Pulau Nusakambangan

### 2.2.1 Letak dan Batas



Gambar 2.3 Peta Pulau Nusakambangan

Pulau Nusakambangan terletak di sebelah selatan Pulau Jawa dan merupakan pulau kecil terluar yang berbatasan dengan Australia. Sebelah Utara pulau terdapat selat yaitu Segara Anakan. Selat ini memisahkan Pulau Nusakambangan dengan daratan Pulau Jawa khususnya kota Cilacap. Sebelah utara di wilayah Nusakambangan terdapat kampung-kampung nelayan sepanjang hutan bakau, antara lain Kampung Jojog dan Kampung Laut. Sebelah selatan Pulau Nusakambangan yaitu Samudra Hindia. Luas Pulau Nusakambangan sekitar 210 km<sup>2</sup> atau 21.000 ha, memanjang dari barat ke timur dengan koordinat 7°43'32''LS – 108°51'44'' BT.

Secara administratif Pulau Nusakambangan termasuk dalam wilayah Desa Tambakreja, Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Propinsi Jawa Tengah. Namun pengelolaannya sepenuhnya dilaksanakan oleh Departemen Kehakiman dan HAM. Sedangkan Pemerintah Kabupaten Cilacap hanya mengelola gua di Nusakambangan sebagai obyek wisata.

Pulau Nusakambangan lebih dikenal sebagai lembaga pemasyarakatan (LP) berkeamanan tinggi di Indonesia. Dahulu masih terdapat sembilan Lapas di Nusakambangan yang berguna untuk lapas narapidana dan tahanan politik, akan tetapi saat ini yang masih beroperasi hanya tinggal empat lapas, yakni Lapas Batu (dibangun 1925), Lapas Besi (dibangun 1929), Lapas Kembang Kuning (tahun 1950), dan Lapas Permisian (tertua, dibangun 1908). Lapas yang sudah tidak beroperasi di Nusakambangan ada 5 antara lain: Nirbaya, Karang Tengah, Limus Buntu, Karang Anyar, dan Gleger, telah ditutup (Direktorat Pendayagunaan Pulau-Pulau Kecil, 2012).

### **2.2.2 Kondisi Fisik Kawasan**

#### **A. Topografi**

Keadaan lingkungan Pulau Nusa Kambangan secara umum memiliki topografi yang relatif terjal dengan bukit berbatu karena posisinya yang langsung menghadap laut lepas.

#### **B. Geologi**

Secara geologi, Pulau Nusakambangan tersusun dari endapan materi alluvial yang merupakan bagian formasi Kalipucang, formasi Nusakambangan, formasi Pamutuan dan formasi Jampang. Formasi Nusakambangan secara predominan terpapar dari timur ke barat sepanjang kurang lebih 9 km hampir di tengah pulau. Area ini mencakup kurang lebih 6.000 ha. Sementara endapan lumpur alluvial terbujur di sisi utara sepanjang garis pantai dari barat ke timur mendekati area penambangan batu kapur PT Holcim Indonesia Tbk. Sementara tiga formasi lain yaitu Kalipucang, Pamutuan, dan Jampang terdistribusi secara random dan mengisi celah celah formasi geologi yang dominan.

#### **C. Iklim**

Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson, Pulau Nusakambangan memiliki tipe iklim C dengan curah hujan rata rata antara 2.650-3.375 mm/tahun. Temperatur harian berkisar antara 27-34°C dengan kelembaban antara 64-79% di musim kemarau (Juli-September) dan 70,5-85% di musim penghujan (November-April). Curah hujan rata-rata sebesar 3.375-3720 mm/tahun (Chrystanto, 2013).

## **2.3 Kajian Populasi**

### **2.3.1 Kerapatan**

Kerapatan (*density*) pada dasarnya adalah jumlah individu per satuan luas. Istilah ini mengacu pada kedekatan tanaman individu satu sama lain. Kerapatan digunakan untuk menggambarkan karakteristik komunitas tumbuhan. Kerapatan (*density*) berguna untuk memantau spesies terancam dan hampir punah atau tanaman dengan status khusus karena sampel jumlah individu per satuan luas. Kerapatan (*density*) juga berguna saat membandingkan bentuk kehidupan yang serupa (tanaman tahunan dan semak) yang berukuran hampir sama. Parameter kerapatan (*density*) digunakan untuk menentukan apakah jumlah individu dari spesies tertentu meningkat atau menurun (Coulluden, 1999).

### **2.3.2 Dominansi**

Dominansi adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan derajat penguasaan ruang atau tempat tumbuh, berapa luas areal yang ditumbuhi oleh sejenis tumbuhan atau kemampuan suatu jenis tumbuhan untuk bersaing terhadap jenis lainnya. Dalam pengukuran dominansi dapat digunakan proses kelindungan (penutup tajuk), luas basah area, biomassa, atau volume.

### **2.3.3 Struktur Populasi**

Populasi adalah kumpulan individu dari suatu jenis organisme. Struktur populasi merupakan komposisi populasi yang meliputi jenis kelamin (jantan, betina) dan umur (kategori anak, kategori muda, kategori dewasa, dan kategori tua) yang merupakan proporsi antara tahapan hidup suatu jenis flora. Struktur populasi terbentuk berdasarkan habitusnya, habitus merupakan kecenderungan alamiah bentuk suatu tumbuhan. Model struktur populasi dibagi menjadi tiga, yaitu:

- a. Struktur populasi stabil, merupakan populasi yang memiliki jumlah individu tingkatan yang lebih muda selalu lebih banyak dibanding jumlah individu yang lebih tua.

- b. Struktur populasi konstan, merupakan populasi yang memiliki jumlah individu tingkatan yang lebih muda sama banyak dibanding jumlah individu yang lebih tua.
- c. Struktur populasi tidak stabil, merupakan populasi yang memiliki jumlah individu tingkatan yang lebih muda selalu lebih sedikit dibanding jumlah individu yang lebih tua.

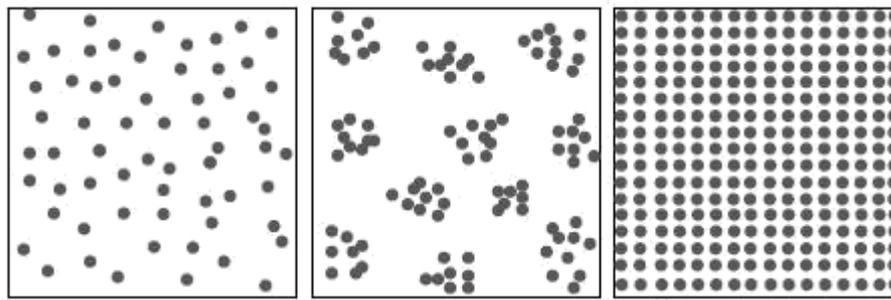
## **2.4 Analisis Spasial**

### **2.4.1 Distribusi Spasial Sebaran**

Setiap individu jenis tumbuhan mempunyai toleransi yang berbeda dalam beradaptasi dengan lingkungannya. Mereka mempunyai kondisi lingkungan tertentu agar dapat tumbuh secara optimal. Oleh karena itu, umumnya penyebaran jenis tumbuhan akan berbeda terutama dalam hal kehadiran dan kelimpahannya.

Penyebaran dalam komposisi jenis berhubungan dengan derajat kestabilan komunitas. Komunitas vegetasi dengan penyebaran jenis yang lebih besar memiliki jaringan kerja yang lebih kompleks dari pada komunitas dengan penyebaran jenis yang rendah. Terdapat tiga tipe dasar pola spasial dalam komunitas yaitu acak (*random*), kelompok (*clumped*), dan seragam (*uniform*) (Gambar 2.3).

Pola acak (*random*) diakibatkan oleh kondisi lingkungan yang homogen dan tingkah laku yang tidak selektif. Pola non acak (kelompok dan seragam) diakibatkan adanya faktor pembatas dari lingkungan tempat tumbuhnya sehingga mempengaruhi kehadiran populasi. Pola mengelompok (*clumped*) diakibatkan oleh kondisi lingkungan yang heterogen, berkaitan dengan tingkah laku dan model reproduksi. Pola seragam (*uniform*) diakibatkan oleh interaksi negative antar individu seperti kompetisi dalam hal makanan dan ruang. Distribusi spesies terpola dalam distribusi spasial (menurut tempat) dan distribusi temporal (menurut waktu dan musim) (Ludwig dan Reynold, 1988).



a. Pola Acak

b. Pola Seragam

c. Pola Mengelompok

Gambar 2.4 Tipe-tipe Pola Spasial (Ludwig dan Reynold, 1988).

### 2.4.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi – informasi geografis. Sistem informasi geografis dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, serta menganalisis objek-objek dan fenomena- fenomena yang menyetengahkan lokasi geografis sebagai karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, Sistem Informasi Geografis merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis, yaitu: masukan, keluaran, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), serta analisis dan manipulasi data (Prahasta, 2007).

Dalam suatu SIG diperlukan lima komponen untuk mulai melakukan suatu proyek agar saling bekerjasama. Kelima komponen tersebut yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, sumber daya manusia dan prosedur. Sumber data SIG berupa :

#### 1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan. Data spasial primer dapat diperoleh dari pengukuran terestis (pengukuran secara langsung dilapangan dengan cara mengambil data berupa ukuran sudut atau jarak), pengukuran fotogrametris (peta foto yang merupakan hasil pemetaan fotogrametrik), data citra satelit (merupakan hasil rekaman satelit dengan teknik *Remote Sensing*) dan pengukuran dengan GPS, sedangkan untuk data non spasial primer dapat diperoleh melalui survey langsung dari lapangan.

## 2. Data Sekunder

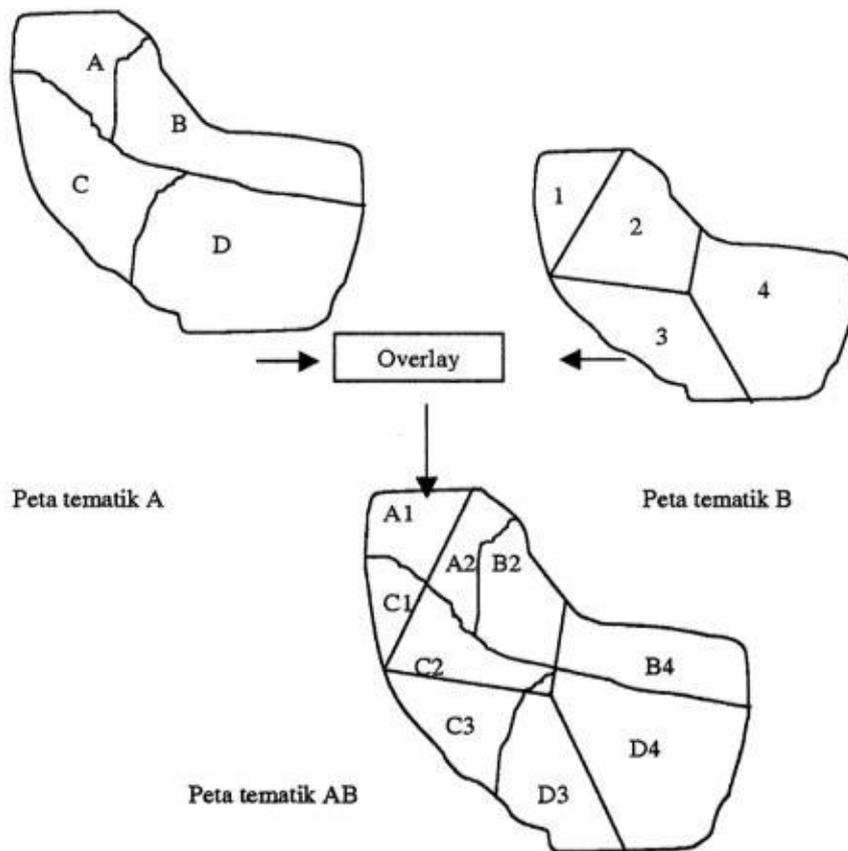
Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan tidak secara langsung melakukan survey di lapangan. Data spasial sekunder dapat diperoleh dari peta Rupabumi (Peta Topografi) dari Bakosurtanal, peta pendaftaran tanah dari BPN, peta pajak bumi dan bangunan dari PBB dan lain-lain. Sedangkan data non-spasial sekunder dapat diperoleh dari instansi seperti Biro Pusat Statistik (BPS).

Basis data geografis (*Geographic Digital Database*) terdiri dari tiga jenis data yang berbeda sumbernya, yaitu: Data Raster, data ini bersumber dari hasil rekaman satelit atau pemotretan udara. Data Vektor, data bersumber dari hasil pemetaan topografi atau peta tematik, atau bisa juga dengan melakukan vektorisasi dari data raster menjadi data vektor. Data Alphanumerik, data ini bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya, yang sifatnya sebagai deskripsi langsung dari data spasial.

Prinsip pengolahan data dalam SIG secara sederhana dapat digambarkan dengan sebuah cara *overlay* beberapa peta. *Overlay* adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut.

*Overlay* merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik.

Pemahaman bahwa *overlay* peta (minimal 2 peta) harus menghasilkan peta baru adalah hal mutlak. Dalam bahasa teknis harus ada poligon yang terbentuk dari 2 peta yang di *overlay*. Jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentuknya. Misalkan Peta Lereng dan Peta Curah Hujan, maka di peta barunya akan menghasilkan poligon baru berisi atribut lereng dan curah hujan. Teknik yang digunakan untuk *overlay* peta dalam SIG ada 2 yakni union dan intersect. Jika dianalogikan dengan bahasa Matematika, maka union adalah gabungan, intersect adalah irisan.



Gambar 2.5 Sistem Dasar Teknik *Overlay* (Budiyanto, 2002)

## 2.5 Kondisi Lingkungan Abiotik

### 2.5.1 Topografi

Topografi meliputi bentuk wilayah kemiringan dan ketinggian tempat di atas permukaan laut. Relief erat hubungannya dengan faktor pengelolaan lahan dan bahaya erosi. Sedangkan faktor ketinggian tempat berkaitan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang berhubungan dengan temperatur udara dan radiasi matahari.

Ketinggian tempat diukur dari permukaan laut (dpl) sebagai titik nol. Semakin tinggi tempat di atas permukaan laut, maka temperatur semakin menurun. Demikian pula dengan radiasi matahari cenderung menurun dengan semakin tinggi dari permukaan laut. Ketinggian tempat dapat dikelaskan sesuai kebutuhan tanaman.

(Ritung *dkk*, 2007).

Pada topografi yang berbeda, kemiringan lerengnya akan berbeda sehingga perkembangan tanahnya juga akan berbeda. Perbedaan perkembangan tanah berakibat pada perbedaan karakteristiknya. Perkembangan tanah dipengaruhi oleh arah lereng, karena perbedaan arah lereng akan mempengaruhi kecepatan pelapukan batuan menjadi tanah. Dengan demikian maka kemiringan lereng biasanya mengandung konsekuensi perbedaan tekstur tanah, kondisi drainase, jenis tanaman dan kedalaman tanah.

(Wahyuningrum *dkk*, 2003).

Pengelompokan relief dan kelas lereng disajikan pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Bentuk wilayah dan kelas lereng

No	Relief	Lereng (%)
1.	Datar	< 3
2.	Berombak/ agak melandai	3-8
3.	Bergelombang/ melandai	8-15
4.	Berbukit	15-30
5.	Bergunung	30-40
6.	Bergunung curam	40-60
7.	Bergunung sangat curam	>60

Sumber : Ritung *dkk* (2007)

### 2.5.2 Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari hasil pengukuran stasiun penakar hujan yang ditempatkan pada suatu lokasi yang dianggap dapat mewakili suatu wilayah tertentu. Pengukuran curah hujan dapat dilakukan secara manual dan otomatis. Secara manual biasanya dicatat besarnya jumlah curah hujan yang terjadi selama 1 hari, yang kemudian dijumlahkan menjadi bulanan dan seterusnya tahunan. Sedangkan secara otomatis menggunakan alat-alat khusus yang dapat mencatat kejadian hujan setiap periode tertentu, misalnya setiap menit, setiap jam, dan seterusnya.

(Ritung *dkk*, 2007).

Untuk keperluan penilaian kesesuaian lahan biasanya dinyatakan dalam jumlah curah hujan tahunan, jumlah bulan kering dan jumlah bulan basah. Sistem klasifikasi hujan yang umum dipergunakan adalah sistem klasifikasi iklim

Koppen, sistem klasifikasi iklim Schmidt & Ferguson, sistem klasifikasi iklim Oldeman (Arsyad, 1989).

Oldeman (1975) mengelompokkan wilayah berdasarkan jumlah bulan basah dan bulan kering. Bulan basah adalah bulan yang mempunyai curah hujan >200mm sedangkan bulan kering mempunyai curah hujan <100mm. Sedangkan Schmidt & Ferguson (1951) membuat klasifikasi iklim berdasarkan curah hujan yang berbeda, yakni bulan basah (>100mm) dan bulan kering (<60mm).

(Ritung dkk, 2007).

### **2.5.3 Suhu**

Suhu yang rendah mempengaruhi jenis dan pertumbuhan tanaman. Hal terpenting yang mempengaruhi suhu udara adalah ketinggian suatu tempat dari permukaan laut. Untuk setiap kenaikan 100 m di atas permukaan laut maka suhu akan mengalami penurunan sebesar 1<sup>0</sup>C (Arsyad, 1989). Dari hubungan suhu dan ketinggian tersebut maka jika terdapat daerah yang data suhu udaranya tidak tersedia, suhu udara diperkirakan berdasarkan ketinggian tempat dari permukaan laut. Semakin tinggi tempat, semakin rendah suhu udara rata-ratanya.

### **2.5.4 Jenis Tanah**

Jenis tanah sangat dipengaruhi oleh jenis batuan induk, iklim dan vegetasinya. Klasifikasi tanah yang umum dilaksanakan menggunakan US Soil Taxonomy atau klasifikasi Indonesia. Apapun metode klasifikasi yang digunakan jenis tanah akan selalu berkaitan dengan karakteristik fisik lahannya.

Informasi jenis tanah biasanya dapat diperoleh dari peta tanah yang tersedia. Informasi yang diperoleh dari peta tetap bisa dimanfaatkan untuk deskripsi profil tanah. Dengan berbekal pengetahuan dari deskripsi profil tanah pada peta tanah, maka akan dapat diidentifikasi jenis-jenis tanah di lapangan (Wahyuningrum dkk, 2003).

### **2.5.5 Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan (*land use*) adalah setiap bentuk campur tangan manusia terhadap sumber daya lahan, baik yang sifatnya menetap atau merupakan daur

yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhannya, baik kebendaan maupun kejiwaan. Fungsi dasar lahan dapat diringkas sebagai berikut (FAO/UNEP 1999):

- 1) Lahan merupakan gudang dari mineral dan bahan baku untuk digunakan manusia;
- 2) Lahan adalah obyek dari penggunaan pertanian, industri makanan, serat, bahan bakar dan bahan biotik lainnya;
- 3) Lahan menyediakan ruang untuk pemukiman, infrastruktur sosial, teknik dan rekreasi;
- 4) Lahan adalah *buffer* atau *filter* untuk polutan kimia dan gas rumah kaca;
- 5) Lahan menyediakan air permukaan;
- 6) Lahan menyediakan habitat bagi tanaman, hewan dan mikroorganisme;
- 7) Lahan merupakan dasar bagi mata pencaharian dan keamanan (tempat tinggal);
- 8) Lahan adalah sumber air bagi rumah tangga dan basis identitas sosial;
- 9) Lahan adalah tempat keturunan dan memiliki makna spiritual/agama;
- 10) Lahan adalah penyimpanan bukti dan catatan sejarah atau prasejarah;
- 11) Lahan sebagai prasyarat untuk mewujudkan kebebasan individu;
- 12) Lahan adalah obyek investasi dan spekulasi;
- 13) Lahan adalah obyek yang harus dikenakan pajak;
- 14) Lahan adalah basis dari kekuasaan dan ketergantungan.

Sumberdaya alam perlu dipertimbangkan dalam perencanaan penggunaan lahan. Hak atas air memainkan peran penting dalam perencanaan penggunaan lahan. Ketersediaan air menentukan kemungkinan penggunaan lahan. Sebaliknya, penentuan penggunaan lahan tertentu dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas air atau dapat membatasi akses ke sana. Akses masyarakat lokal terhadap hutan dan hasil hutan juga dapat dipengaruhi oleh perencanaan penggunaan lahan dan secara tidak sengaja bisa dapat menyebabkan berkurangnya mata pencaharian mereka.

(Sitorus, 2016).

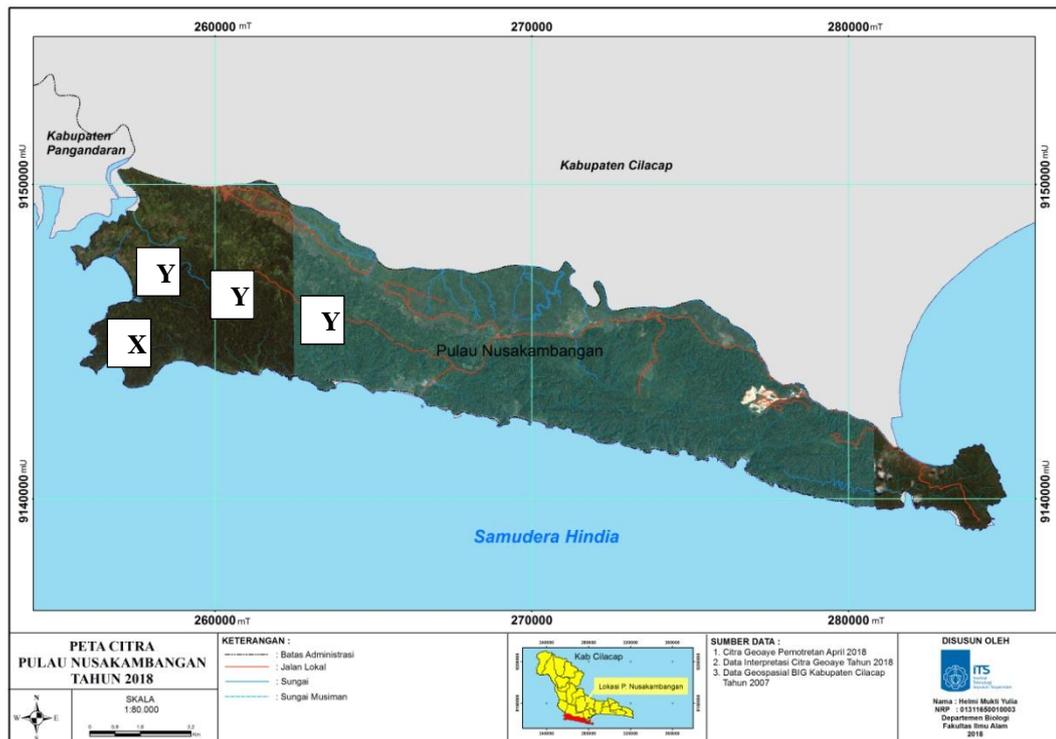
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB III

### METODA PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni - Agustus 2018 di Pulau Nusakambangan, Cilacap, Jawa Tengah.



Gambar 3.1. Peta lokasi sampel penelitian di Pulau Nusa Kambangan. Titik X adalah lokasi penemuan *Dipterocarpus littoralis* oleh Robiyansyah (2010) dan M. Tri (2012), Titik Y adalah lokasi penelitian *Dipterocarpus littoralis* oleh peneliti berdasarkan informasi masyarakat setempat.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *tallysheet*, alat tulis, *Global Positioning System* (GPS), kamera. Meteran, tali, parang, untuk analisis vegetasi. Buku identifikasi tumbuhan untuk pengenalan jenis tumbuhan (judul : Jenis-jenis Pohon Penting Di Nusakambangan karangan Tukirin Partomohardjo Tahun 2014).

Bahan yang digunakan sebagai objek penelitian adalah *Dipterocarpus littoralis* dan tumbuhan lain yang ada di Pulau Nusakambangan.

### 3.3 Sumber Data

Data yang dikumpulkan meliputi data struktur vegetasi tumbuhan di Pulau Nusakambangan dan struktur populasi tumbuhan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan, kondisi abiotik Pulau Nusakambangan yang meliputi topografi, iklim, jenis tanah dan penggunaan lahan (Tabel 3.1).

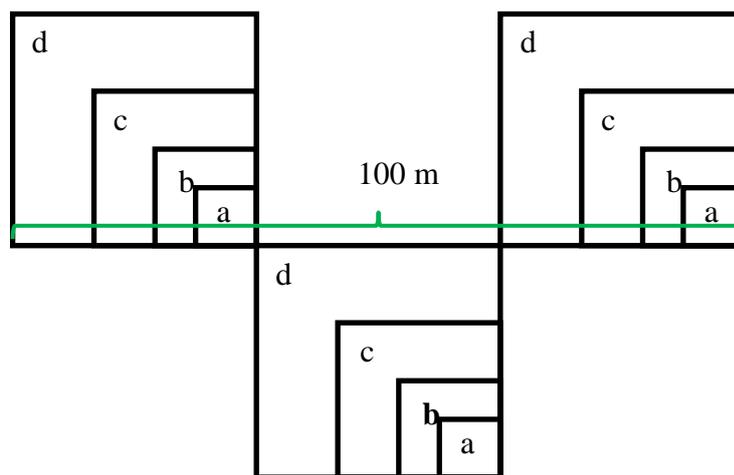
Tabel 3.1 Jenis dan metode pengambilan data

No	Data dan informasi yang dikumpulkan	Rincian data	Metode pengumpulan data
1	Data Primer - Kajian populasi tumbuhan di Pulau Nusakambangan (untuk mengetahui: komposisi, struktur vegetasi, struktur populasi <i>D. littoralis</i> )	- Nama spesies, nama ilmiah spesies, famili, habitus, lokasi penemuan, kerapatan, frekuensi, dominansi	- Analisis vegetasi dan observasi lapangan
2	Data Sekunder - Kondisi umum Pulau Nusakambangan	- Data topografi - Data curah hujan - Data temperatur/suhu - Data jenis tanah - Data penggunaan lahan	- Studi literatur dan melalui SIG dengan citra Geoeye

### 3.4 Metode Penelitian

#### 3.4.1 Analisis Vegetasi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Transect Line Plots Method* (metode transek garis plot). Arah transek garis ditentukan dengan kompas tembak, dengan minimal 3 plot untuk mewakili spesies antar transek. Tali sepanjang 100 m dipasang pada titik lokasi pengambilan sampel. Untuk habitus pohon ukuran transek nya adalah 20 m x 20 m, habitus pancang ukuran transek nya adalah 10 m x 10 m, habitus tiang ukuran transek nya adalah 5 m x 5 m, dan habitus semai ukuran transeknya adalah 2 m x 2 m. Pada setiap plot yang ada, dideterminasi setiap jenis tumbuhan (tegakan) yang ada, dihitung jumlah individu setiap jenis. Selanjutnya, diukur diameter batang (*Girth at Reast Height*) untuk pohon pada ketinggian 1,3 meter dengan menggunakan meteran jahit untuk pengukuran diameter secara langsung, dimana pengukuran tersebut digunakan untuk menentukan diameter setinggi dada (*Diameter at Breast Height*). Untuk habitus pohon ukuran diameter batang >20cm, habitus pancang ukuran diameter batang 10-20cm, habitus tiang ukuran diameter batang <10cm tinggi >1,5m, dan habitus semai ukuran diameter <10cm tinggi <1,5m. Setiap plot dilakukan identifikasi jenis spesies kemudian diukur diameternya (Bengen, 2001).



Gambar 3.2. Plot pengambilan data analisis vegetasi. a. petak berukuran 2×2 m digunakan untuk tingkat semai; b. petak berukuran 5×5 m digunakan untuk tingkat pancang; c. petak berukuran 10×10 m digunakan untuk tingkat tiang; d. petak berukuran 20 × 20 m digunakan untuk tingkat pohon

Metode penempatan plot pengamatan dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan keberadaan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan khususnya di luar kawasan Cagar Alam Nusakambangan Barat (CA NKB).

### **3.4.2 Struktur Populasi**

Penelitian struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* menggunakan teknik *purposive sampling*. Setiap lokasi pada penelitian dicapai dengan jalan kaki mengikuti jalur jalan setapak yang telah ada, kemudian membuat jalur baru untuk menuju lokasi tanaman Plahlar berada. Apabila plahlar ditemukan segera dilakukan pencatatan menggunakan GPS untuk mengetahui koordinat lokasi keberadaan *Dipterocarpus littoralis*. Semua individu *Dipterocarpus littoralis* yang ditemukan akan dihitung (tingkatan habitus plahlar yang meliputi semai, pancang, tiang dan pohon) dan diukur diameter batang pada ketinggian 1,3 m (*Diameter at Breast Height*). Kemudian di buat grafik agar dapat diketahui struktur dari populasi *Dipterocarpus littoralis*.

### **3.4.3 Sebaran Spasial *Dipterocarpus littoralis***

Data spasial yang diambil adalah data koordinat penemuan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan kemudian data tersebut di *overlay* pada peta kesesuaian lahan. Hal ini dilakukan untuk menganalisis penyebaran spasial tumbuhan jenis *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan.

Untuk mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap penyebaran plahlar didapatkan dari hasil analisis citra satelit (Sistem Informasi Geografis) yaitu berupa ketinggian lokasi, kemiringan lahan, suhu, kelembaban, curah hujan, dan jenis tanah. Semua posisi geografis plahlar dicatat menggunakan GPS. Citra yang digunakan adalah Citra Geoeye pemotretan April 2018 dan diolah menggunakan software ArcGIS versi 10.2. Kondisi habitat dari lokasi tumbuhnya plahlar akan diamati dengan melihat aktivitas penebangan, pembakaran lahan dan aktivitas lainnya yang teramati.

### 3.5 Analisis data

#### 3.5.1 Analisis Vegetasi

Dalam analisis vegetasi *Dipterocarpus littoralis*, data yang diambil adalah frekuensi absolut (Fa), frekuensi relatif (Fr), kerapatan absolut (Ka), kerapatan relatif (Kr), dominansi absolut (Da) dan dominansi relatif (Dr). Dari data di atas akan diketahui Indeks Nilai Penting tiap-tiap spesies. Semakin tinggi INP maka semakin esensial nilai spesies di lokasi tersebut.

a. Frekuensi Absolut

$$Fa = \frac{\text{jumlah petak penemuan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh petak}} \quad (3.1)$$

b. Frekuensi Relatif

$$Fr = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \quad (3.2)$$

c. Kerapatan Absolut

$$Ka = \frac{\text{jumlah total individu suatu jenis}}{\text{luas area total pengambilan contoh}} \quad (3.3)$$

d. Kerapatan Relatif

$$Kr = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\% \quad (3.4)$$

e. Dominansi Absolut

$$Da = \frac{\text{jumlah basal area suatu jenis}}{\text{luas area sampling}} \quad (3.5)$$

f. Dominansi Relatif

$$Dr = \frac{\text{dominansi suatu jenis}}{\text{dominansi seluruh jenis}} \times 100\% \quad (3.6)$$

g. Indeks Nilai Penting

$$INP = Fr + Kr + Dr = 300 \% \text{ (maksimal)} \quad (3.7)$$

(Noor dkk, 1999).

#### 3.5.2 Analisis Sebaran Spasial

Analisis yang digunakan peneliti dalam penelitian ini yaitu analisis spasial yang merupakan sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data SIG. Hasil analisis data spasial sangat bergantung pada lokasi objek yang bersangkutan (yang sedang dianalisis). Salah satu jenis analisis spasial yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis *overlay*. Analisis *overlay* atau

analisis tumpang susun dilakukan untuk mengetahui kesesuaian lahan untuk tumbuh tanaman *Dipterocarpus littoralis*. Analisis *overlay* dilakukan dengan melakukan tumpang susun 4 peta yang terdiri: peta iklim, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan, dan peta topografi. Peta tersebut diperoleh dari Citra Geoeye pemotretan April 2018 dan diolah menggunakan software ArcGIS versi 10.2. Dari hasil *overlay*, akan dihasilkan kesesuaian lahan yang digunakan untuk penentuan kesesuaian lahan kedalam 5 kelas kesesuaian lahan (sangat sesuai, sesuai, sedang, tidak sesuai, dan sangat tidak sesuai).

Setelah diketahui kelas kesesuaian lahan langkah selanjutnya adalah dilakukan analisis *matching* yang digunakan setelah mengetahui kesesuaian lahan tumbuh tanaman plahlar. Analisis ini dilakukan dengan melakukan menumpang layer titik penemuan tanaman plahlar (hasil survey lapangan) dengan peta hasil *overlay* atau peta kesesuaian lahan. Dari hasil tersebut dapat diketahui zona atau wilayah, pola, dan luasan dari persebaran tanaman plahlar di Pulau Nusakambangan.

Pendekatan yang digunakan untuk menganalisis peta tersebut meliputi 2 pendekatan:

#### 1. Pendekatan Spasial

Dalam pendekatan ini peneliti akan mengkaji kesamaan atau perbedaan suatu fenomena geosfer lewat aspek keruangan. Aspek-aspek ruang dan spasial meliputi faktor lokasi dan kondisi alam. Peneliti juga harus memperhatikan distribusi/persebaran, interelasi dan interaksinya.

Pendekatan spasial pada penelitian ini digunakan untuk mengkaji beberapa hal. Diantaranya adalah aspek keruangan yang memperngaruhi syarat tumbuh tanaman atau kesesuaian tanaman plahlar. Baik yang meliputi cuaca, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng. Yang kemudian menjadi analisis peneliti sebagai penentuan syarat tumbuh tanaman dan kesesuaian lahan tanaman plahlar untuk tumbuh. Aspek ini juga mengkaitkan permasalahan-permasalahan atau faktor penghambat yang mempengaruhi tanaman plahlar untuk beradaptasi atau hidup di wilayah lain di Pulau Nusakambangan.

## 2. Pendekatan Ekologi

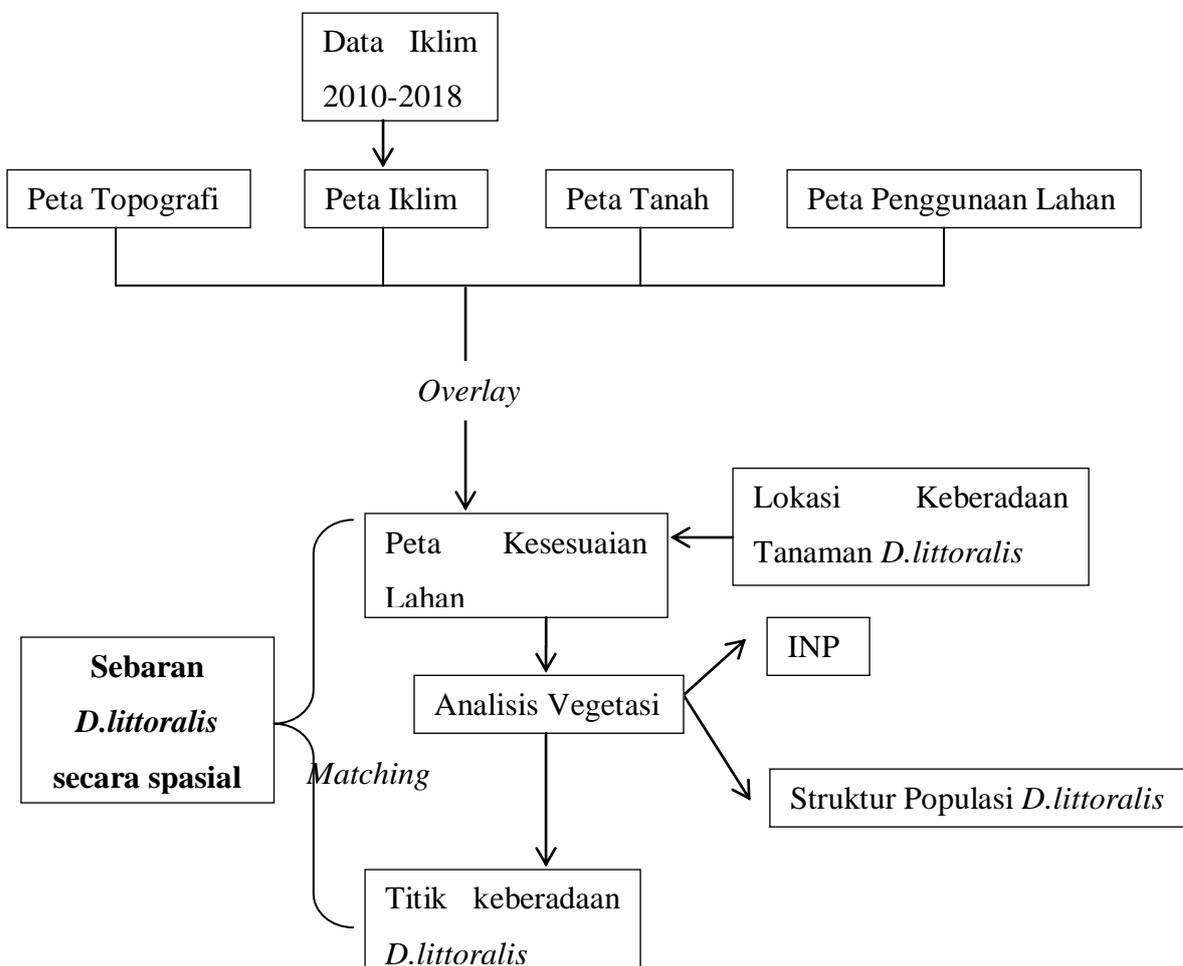
Pendekatan ekologi didasarkan pada prinsip ilmu biologi yaitu interelasi yang menonjol antara makhluk hidup dan lingkungannya. Tujuan dilakukan pendekatan ini adalah untuk mengkaji fenomena geosfer dengan memperhatikan interaksi antara organisme dengan lingkungannya.

Aspek yang diteliti dalam pendekatan lingkungan antara lain adalah interaksi komponen fisik (alamiah) dan nonfisik (sosial). Selain itu, pendekatan ekologi ini juga berfokus pada perilaku organisme dan perubahan fenomena lingkungan yang terjadi secara mandiri tanpa keterkaitan. Peneliti mengkaitkan permasalahan-permasalahan lingkungan terhadap persebaran atau penghambat tumbuh tanaman plahlar di Pulau Nusakambangan. Kondisi lingkungan dimungkinkan menjadi salah satu faktor penghambat persebaran tanaman plahlar di Pulau Nusakambangan.

Beberapa langkah/ step yang perlu diperhatikan yaitu :

- a. *Overlay* merupakan kegiatan tumpang susun peta antara peta topografi, peta iklim, peta tanah dan peta tutupan lahan yang hasilnya berupa Peta Kesesuaian Lahan .
- b. *Matching* merupakan kegiatan menghubungkan Peta Kesesuaian Lahan Pulau Nusakambangan dengan Titik Lokasi keberadaan *Dipterocarpus littoralis* yang hasilnya berupa Peta sebaran *Dipterocarpus littoralis* secara spasial.

Prosedur dalam penelitian Populasi dan Karakteristik Kesesuaian Lahan *Dipterocarpus littoralis* dapat dilihat dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Kajian Populasi *Dipterocarpus littoralis* Di Nusakambangan Barat**

**4.1.1 Indeks Nilai Penting**

Indeks nilai penting adalah nilai yang digunakan untuk menentukan dominasi suatu jenis terhadap jenis lain pada suatu tingkatan pertumbuhan. Menurut Soerianegara dan Indrawan (1978) jenis-jenis yang mempunyai peranan pada suatu komunitas dicirikan oleh nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang memiliki INP dominan akan memiliki INP yang paling besar.

Hasil analisis kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan indeks nilai penting tumbuhan tingkat semai dan pancang di Nusakambangan Barat memiliki nilai yang berbeda disetiap zona pengamatan (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2). Pada tingkat semai INP tertinggi adalah *Arenga obtusifolia* yang terdapat di zona C yaitu 40%, di zona B terdapat *Alstonia scholaris* (25%) dan zona A terdapat *Antidesma bunius* (26%). Sedangkan untuk jenis *Dipterocarpus littoralis* memiliki INP sejumlah 21% (zona A), 11% (zona B) dan 18% (zona C).

Tabel 4.1 Indeks Nilai Penting 5 Spesies Tumbuhan Predominan Di Pulau Nusakambangan Barat Tingkat Semai

Zona/ Stasiun	Spesies	Kerapatan Relatif	Frekuensi Relatif	INP
A	<i>Antidesma bunius</i>	12%	14%	26%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	12%	9%	21%
	<i>Evodia aromatica</i>	12%	9%	21%
	<i>Baccaurea racemosa</i>	12%	9%	21%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	6%	14%	20%
B	<i>Alstonia scholaris</i>	19%	6%	25%
	<i>Pometia pinnata</i>	10%	12%	21%
	<i>Ficus pubinervis</i>	10%	12%	21%
	<i>Aglaia elliptica</i>	10%	6%	15%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	5%	6%	11%
C	<i>Arenga obtusifolia</i>	29%	11%	40%
	<i>Knema cinerea</i>	14%	11%	25%
	<i>Litsea glutinosa</i>	14%	11%	25%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	7%	11%	18%
	<i>Stelechocarpus burahol</i>	7%	11%	18%

Pada tingkat pancang, jenis *Arenga obtusifolia* juga mendominasi dengan INP 53% (zona B) dan 79% (zona C) sedangkan untuk zona A INP tertingginya yaitu *Dipterocarpus littoralis* sebesar 27%. Kemudian untuk kedua zona lainnya, nilai INP *Dipterocarpus littoralis* sebesar 20% (zona B) dan 25% (zona C).

Tabel 4.2 Indeks Nilai Penting 5 Spesies Tumbuhan Predominan Di Pulau Nusakambangan Barat Tingkat Pancang

Zona/ Stasiun	Spesies/Species	Kerapatan Relatif	Frekuensi Relatif	INP
A	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	17%	11%	27%
	<i>Dillenia excelsa</i>	17%	11%	27%
	<i>Syzygium polyanthum</i>	8%	11%	19%
	<i>Ficus sp</i>	8%	11%	19%
	<i>Xantoxylum excelcum</i>	8%	11%	19%
B	<i>Arenga obtusifolia</i>	33%	20%	53%
	<i>Albizia chinensis</i>	24%	10%	34%
	<i>Dillenia excelsa</i>	10%	20%	30%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	10%	10%	20%
	<i>Neonauclea sp</i>	10%	10%	20%
C	<i>Arenga obtusifolia</i>	50%	29%	79%
	<i>Arenga pinnata</i>	28%	29%	56%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	11%	14%	25%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	6%	14%	20%
	<i>Diospyros laxa</i>	6%	14%	20%

Pada habitus tingkat tiang, INP tertinggi pada setiap zona bervariasi (Tabel 4.3) yaitu *Dipterocarpus littoralis* sebesar 91% (zona A), *Albizia chinensis* sebesar 65% (zona B), *Arenga obtusifolia* sebesar 62% (zona C). Jenis *Dipterocarpus littoralis* tersebar merata tidak hanya di zona A tetapi juga ditemukan di zona B dengan INP 21% (tidak masuk 5 spesies tumbuhan dominan) dan zona C dengan INP 48%.

Jenis *Dipterocarpus littoralis* hampir mendominasi pada habitus pohon (Tabel 4.4) dengan perolehan INP tertinggi pada zona A (89%), zona B (30%) berada di peringkat kedua sedikit di bawah jenis *Pometia pinnata* (38%) dan pada zona C dengan nilai INP 45%.

Tabel 4.3 Indeks Nilai Penting 5 Spesies Tumbuhan Predominan Di Pulau Nusakambangan Barat Tingkat Tiang

Zona/ Stasiun	Spesies/Species	Kerapatan Relatif	Frekuensi Relatif	Dominansi Relatif	INP
A	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	38%	33%	21%	91%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	25%	17%	19%	60%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	13%	17%	28%	57%
	<i>Dillenia indicum</i>	13%	17%	17%	46%
	<i>Bridelia monoica</i>	13%	17%	16%	45%
B	<i>Albizia chinensis</i>	41%	9%	15%	65%
	<i>Arenga obtusifolia</i>	21%	9%	8%	38%
	<i>Arenga pinnata</i>	10%	9%	8%	27%
	<i>Syzygium polyanthum</i>	3%	9%	12%	25%
	<i>Pometia pinnata</i>	3%	9%	11%	23%
C	<i>Arenga obtusifolia</i>	32%	23%	8%	62%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	21%	15%	12%	48%
	<i>Shorea javanica</i>	5%	15%	18%	39%
	<i>Dillenia obovata</i>	11%	8%	13%	31%
	<i>Vitex pinnata</i>	11%	8%	7%	25%

Tabel 4.4 Indeks Nilai Penting 5 Spesies Tumbuhan Predominan Di Pulau Nusakambangan Barat Tingkat Pohon

Zona/ Stasiun	Spesies/Species	Kerapatan Relatif	Frekuensi Relatif	Dominansi Relatif	INP
A	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	46%	30%	13%	89%
	<i>Glochidion rubrum</i>	15%	20%	20%	56%
	<i>Neonauclea sp</i>	15%	20%	13%	48%
	<i>Cratoxylon arborescens</i>	8%	10%	21%	39%
	<i>Litsea glutinosa</i>	8%	10%	21%	38%
B	<i>Pometia pinnata</i>	18%	13%	7%	38%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	12%	13%	5%	30%
	<i>Cananga odorata</i>	6%	7%	14%	26%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	12%	7%	6%	25%
	<i>Ficus sp</i>	6%	7%	12%	25%
C	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	18%	18%	8%	45%
	<i>Dillenia obovata</i>	18%	18%	6%	42%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	9%	9%	19%	37%
	<i>Sterculia macrophylla</i>	9%	9%	15%	33%
	<i>Dracontomelon dao</i>	9%	9%	15%	33%

Berdasarkan kegiatan analisis vegetasi di area penelitian (Tabel 4.1-Tabel 4.4) dapat diketahui hasil bahwa untuk zona A, zona B dan zona C nilai INP *Dipterocarpus littoralis* pada tingkatan habitus semai<pancang<tiang<pohon. Rendahnya nilai INP *Dipterocarpus littoralis* pada tingkat semai menunjukkan bahwa tingkat regenerasi spesies tersebut rendah. Proses regenerasi dapat berlangsung karena tersedia permudaan dalam jumlah yang mencukupi. Kemudian pada tingkatan yang lebih tinggi setelah semai (pancang, tiang, dan pohon) *Dipterocarpus littoralis* memiliki nilai INP yang dominan dan cenderung meningkat, hal ini membuktikan bahwa spesies tersebut mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan sekitar Nusakambangan Barat.

Kondisi lingkungan disetiap zona pengamatan menjadi faktor penting dalam keberadaan *Dipterocarpus littoralis*. Pada zona A terlihat bahwa keberadaan *Dipterocarpus littoralis* cukup mendominasi dengan nilai INP tertinggi pada tiap tingkatan habitus. Spesies tersebut dapat beradaptasi, tumbuh dan berkembang dengan baik serta memiliki kerapatan yang tinggi pada zona A. Hal ini dikarenakan kondisi vegetasi dan tutupan lahan yang masih rapat, sedikitnya invasi dari spesies invasif (*Arenga obtusifolia*) dimana lokasi yang terkena gangguan *Arenga obtusifolia* masih terbatas di bagian luar tumbuhnya *Dipterocarpus littoralis* (sekitar 10%) sehingga keanekaragaman tumbuhan masih cukup tinggi, lokasinya cukup terjal menyebabkan manusia sulit untuk menjangkau dan meminimalisir gangguan antropogenik (pembakaran, pembukaan lahan, dan penebangan liar). Dari kondisi tersebut maka zona A memiliki daya dukung habitat yang tinggi untuk *Dipterocarpus littoralis* agar keberlangsungannya ke depan tetap terjaga dan lestari. Berbeda halnya dengan zona B dan zona C.

Pada zona B, dominansi *Dipterocarpus littoralis* sangat rendah karena tingginya spesies invasif *Arenga obtusifolia* pada tingkat habitus pancang dan *Albizia chinensis* pada tingkat habitus tiang. Kondisi lingkungan pada zona B berdasarkan pengamatan dilapangan terlihat bahwa tutupan lahan mulai banyak yang terbuka. Pembukaan lahan dilakukan untuk area pertanian dan perkebunan dengan cara penebangan liar dan pembakaran hutan. Kemudian ada beberapa

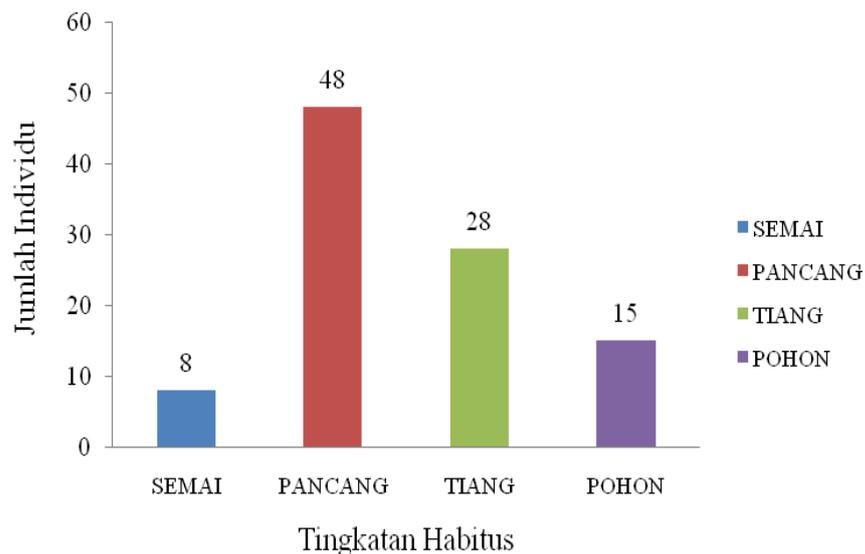
kawasan hutan yang dialih fungsikan untuk budidaya jenis *Albizia chinensis* dengan tujuan komersil.

Pada zona C, dominansi *Dipterocarpus littoralis* juga cukup rendah dikarenakan tingginya dominansi jenis *Arenga obtusifolia* dari tingkat semai sampai tingkat tiang. Spesies *Arenga obtusifolia* ditemukan melimpah dan bersifat invasif di Nusakambangan Barat sehingga mengganggu keberadaan jenis *Dipterocarpus littoralis*.

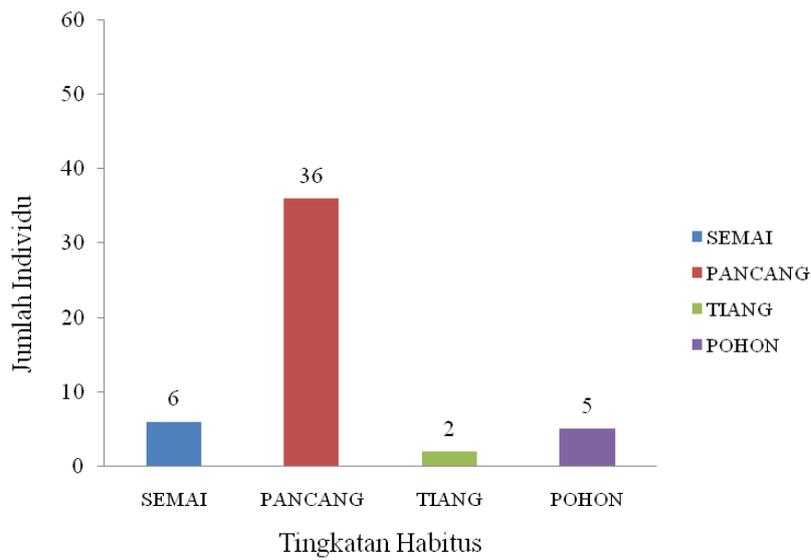
#### 4.1.2 Struktur Populasi

##### 4.1.2.1 Struktur Populasi Berdasarkan Habitus

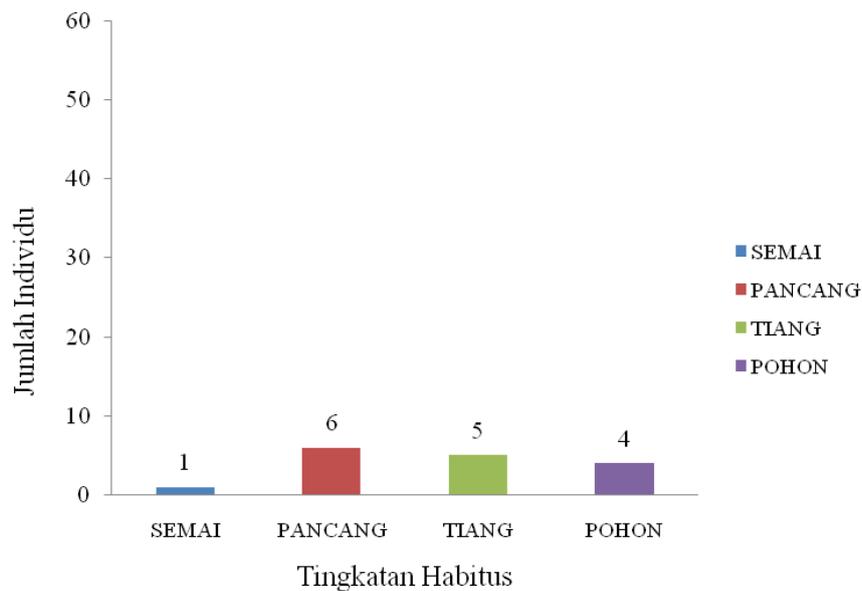
Selama penelitian ditemukan total individu *Dipterocarpus littoralis* sebanyak 164 yang terdiri atas pohon 24 individu, tiang 35 individu, pancang 90 individu, dan semai 15 individu. Jumlah tersebut tersebar dalam 3 zona yaitu zona A sebanyak 99 individu (15 pohon, 28 tiang, 48 pancang dan 8 semai), zona B sebanyak 49 individu (5 pohon, 2 tiang, 36 pancang dan 6 semai), dan zona C sebanyak 16 individu (4 pohon, 5 tiang, 6 pancang dan 1 semai). Struktur populasi ketiga zona tersebut digambarkan menggunakan diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* berdasarkan habitus pada Zona A



Gambar 4.2 Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* berdasarkan habitus pada Zona B



Gambar 4.3 Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* berdasarkan habitus pada Zona C

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa zona A merupakan area yang paling banyak ditemukan *Dipterocarpus littoralis* dibandingkan kedua zona lainnya. Hal ini dikarenakan pada zona A masih sedikit terkena gangguan dari spesies invasif maupun ancaman manusia seperti pada zona B dan zona C. Jumlah

individu anakan (semai dan pancang) dan indukan (pohon) cukup tinggi sehingga pada zona A memungkinkan untuk memulihkan kembali populasi *Dipterocarpus littoralis* yang sekarang berstatus kritis. Upaya yang dilakukan bisa dengan mengkonservasi area tersebut agar individu yang ada sekarang bisa tumbuh dan beregenerasi.

Secara umum untuk ketiga zona, *Dipterocarpus littoralis* menunjukkan keadaan jumlah semai yang menurun dan pohon (indukan) yang terancam karena daya regenerasinya yang rendah dan maraknya penebangan liar pada individu dewasa. Proporsi jumlah individu muda menjadi lebih kecil daripada yang tua sehingga menyebabkan struktur populasi menjadi tidak stabil. Sejalan dengan waktu, jumlah individu dalam populasi ini makin berkurang (Odum, 1993).

Tidak seimbangny struktur populasi dari *Dipterocarpus littoralis* bisa disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Salah satu faktor internal yang berpengaruh adalah *Dipterocarpus littoralis* berbunga empat tahun sekali pada awal musim kemarau dan buah masak pada awal musim hujan sehingga kemampuan regenerasinya bisa dikatakan lambat dan lama (Partomihardjo *dkk*, 2014). Sedangkan faktor eksternalnya adalah berbagai ancaman yang datang dari lingkungan abiotik dan manusia. *Dipterocarpus littoralis* mendapat ancaman dari lingkungan abiotik berupa kompetisi dari jenis lain yaitu *Arenga obtusifolia*. Mereka berkompetisi dalam pemenuhan nutrisi untuk tumbuh (semai) dan cahaya matahari karena pembungaan pada Dipterocarpaceae membutuhkan sinar matahari yang cukup sehingga menjadi persaingan dengan spesies lain untuk mendapatkan sinar matahari (Ashton, 1982). Ancaman dari manusia yang terlihat di area penelitian yaitu berupa pembakaran, pembukaan lahan (untuk area pertanian dan perkebunan) dan penebangan liar (*over eksploitasi*).

#### **4.1.2.2 Struktur Populasi Berdasarkan Kelas Diameter Batang**

*Diameter at Breast Height* (DBH), merupakan posisi standar untuk pengukuran diameter tegakan pohon setinggi dada 1,3 meter di atas tanah. Pada ukuran setinggi dada, instrumen tersebut akan lebih mudah (kenyamanan dan kemudahan). Selain itu, pengaruh penopang pada bentuk batang sudah jauh berkurang pada ketinggian setinggi dada (Asrat, Zerihun and Yemiru Tesfaye.

2013). Diameter merupakan salah satu parameter untuk menentukan pertumbuhan suatu tegakan, disamping tinggi pohon.

Pengukuran diameter batang pada keseluruhan individu *Dipterocarpus littoralis* dikelaskan berdasarkan kelas diameter batang dengan interval kelas 5. Dari hasil penelitian didapatkan hasil yaitu :

Tabel 4.5 Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* berdasarkan kelas diameter di Nusakambangan Barat

No	Kelas Diameter (cm)	Jumlah (individu)			Total
		Zona A	Zona B	Zona C	
1	0 – 5	11	4	1	16
2	5 – 10	42	1	0	43
3	10 – 15	25	2	10	37
4	15 – 20	6	37	1	44
5	20 – 25	15	3	1	19
6	25 – 30	0	0	1	1
7	30 – 35	0	2	2	4

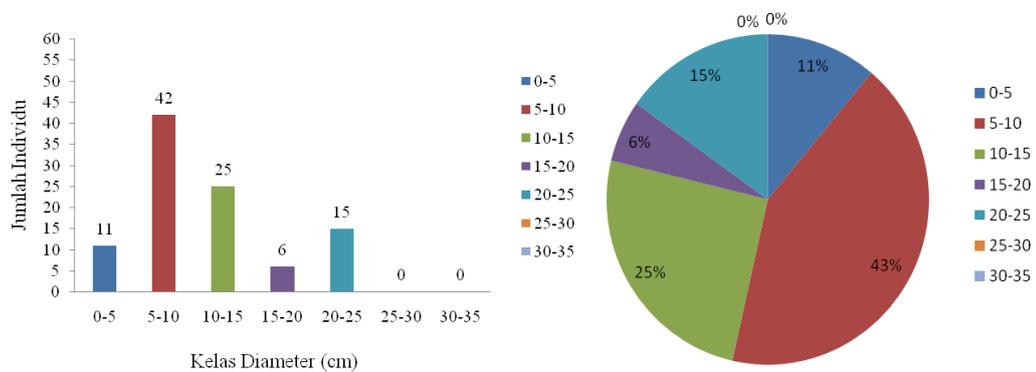
Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa zona A didominasi oleh individu permudaan (<30cm) khususnya rentang diameter 5 sampai 15 cm (Gambar 4.4). Diharapkan individu-individu muda tersebut dapat tumbuh dengan baik sampai dewasa dan beregenerasi secara optimal. Sampai sekarang area ini masih mendukung untuk hidup *Dipterocarpus littoralis* karena terhindar dari berbagai ancaman dan gangguan (spesies invasif dan manusia). Upaya perlindungan dan penjagaan sangat dibutuhkan agar populasi permudaan yang melimpah pada zona A tetap bertahan sampai dewasa dan beregenerasi.

Pada zona B didominasi oleh individu semi dewasa yaitu individu pada diameter 15-20 cm dan ditemukan pula individu dengan diameter >30cm (Gambar 4.5). Para individu ini merupakan bakal calon induk yang nantinya akan beregenerasi menghasilkan anakan-anakan *Dipterocarpus littoralis* baru. Kondisi habitat zona B sudah mulai banyak yang rusak akibat pembukaan lahan oleh manusia untuk pertanian dan perkebunan, selain itu banyak ditemukan kegiatan pembakaran dan penebangan liar.

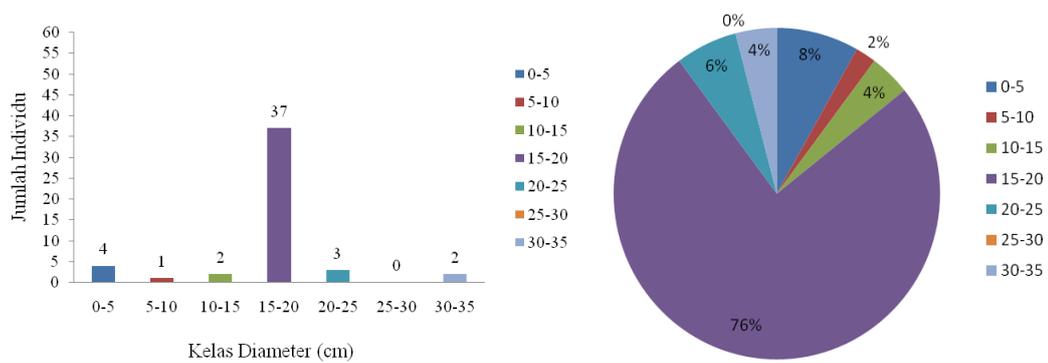
Zona C merupakan wilayah yang paling sedikit ditemukan *Dipterocarpus littoralis* baik dalam bentuk permudaan ataupun dewasa (Gambar 4.6). Hal ini disebabkan oleh invasi besar-besaran oleh jenis *Arenga obtusifolia* yang menjadi

saingan utama anakan *Dipterocarpus littoralis* dan ditemukan juga beberapa kegiatan pembakaran hutan. Ketiga zona tersebut (zona A, zona B dan zona C) perlu mendapat perhatian khusus para pemangku kebijakan agar tegas dalam upaya pengelolaan dan penjagaan kawasan khususnya Nusakambangan Barat demi keberlangsungan jenis *Dipterocarpus littoralis* untuk masa mendatang.

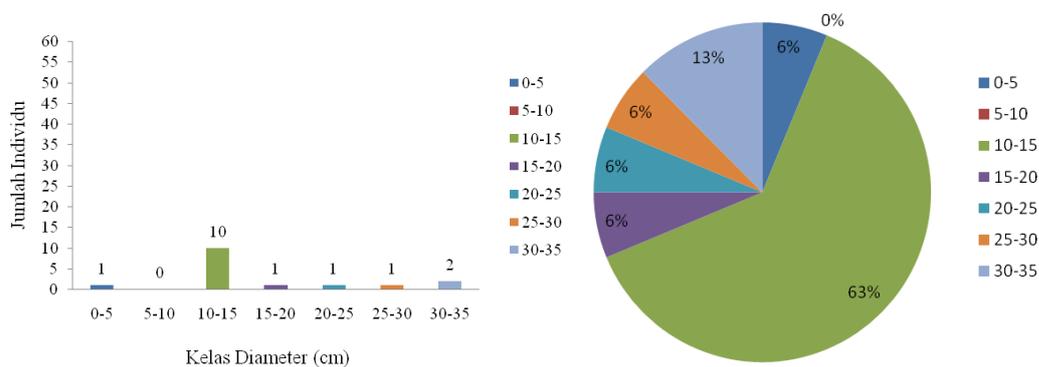
Grafik dan diagram presentase struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat berdasarkan kelas diameter batang pada zona A, zona B dan zona C dapat dilihat di bawah ini :



Gambar 4.4 : Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat berdasarkan kelas diameter batang pada Zona A



Gambar 4.5 : Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat berdasarkan kelas diameter batang pada Zona B



Gambar 4.6 : Struktur populasi *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat berdasarkan kelas diameter batang pada Zona C

Pertumbuhan diameter dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis, dimana pertumbuhan diameter berlangsung apabila hasil fotosintesis seperti respirasi, penggantian daun, pertumbuhan akar dan tinggi telah terpenuhi. Perbedaan pertumbuhan yang terjadi pada *Dipterocarpus littoralis*, dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungannya. Setidaknya terdapat tiga faktor lingkungan (*ekstern*) dan satu faktor genetik (*intern*) yang sangat nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter, yaitu kandungan nutrisi mineral tanah, kelembaban tanah dan cahaya matahari, serta keseimbangan sifat genetik antara pertumbuhan tinggi dan diameter suatu pohon (Davis dan Jhonson, 1987).

#### 4.2 Kajian Populasi Spesies Invasif *Arenga obtusifolia* Di Nusakambangan Barat

Hutan *Arenga obtusifolia* atau dikenal dengan nama Langkap merupakan tipe vegetasi yang jarang ditemukan di Malaya. Namun beberapa informasi tentang hutan Langkap di daerah lain telah ditemukan oleh beberapa peneliti (Hommel, 1987) yaitu di Siberut (Whitten, 1980), Pulau Panaitan (Van Borssum Waalkers, 1951), Nusakambangan (Detmer, 1907), dan beberapa daerah lain di Jawa dan Sumatera. Keberadaan hutan Langkap di Nusakambangan dapat menjadi ancaman karena bersifat invasif. Menurut Hommel (1987) kecenderungan invasi Langkap di Nusakambangan sangat tinggi dan di duga merupakan bagian dari proses suksesi vegetasi setelah letusan Gunung Krakatau pada tahun 1883. Pada tahap akhir suksesi diperkirakan akan terbentuk konsosiasi Langkap.

Kondisi hutan di Nusakambangan yang sudah terbuka mengakibatkan spesies asing mudah untuk tumbuh, terutama jenis tumbuhan invasif seperti Langkap. Hal ini didukung oleh penelitian Sunaryo dan Girmansyah (2015) tentang tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Tanjung Puting (TNTP), Kalimantan Tengah. Sunaryo dan Girmansyah mengatakan kondisi TNTP saat ini sudah mulai terancam keberadaannya. Banyak area hutan yang sudah terbuka akibat bencana atau campur tangan manusia. Daerah terbuka sangat rentan, selalu diambil alih oleh tumbuhan invasif dan akan mengganggu keberadaan tumbuhan asli. Tumbuhan invasif merupakan spesies yang mengintroduksi ke dalam ekosistem lain dan menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati, merusak jenis-jenis asli, terjadinya degradasi dan hilangnya suatu habitat.

Menurut penelitian Srivastava *et al* (2014) tentang spesies tumbuhan invasif di Timur Laut Uttar Pradesh, India, menerangkan bahwa tumbuhan invasif yang mengancam suatu ekosistem adalah spesies yang tidak memiliki musuh alami, alat perkembangan generatif dan vegetatif yang baik dan penyebarannya mudah, cepat membentuk naungan, umumnya memiliki habitus semak, liana, herba, pohon dan palem. Dengan demikian, spesies tumbuhan invasif merupakan penghalang serius bagi upaya konservasi dengan dampak yang ditimbulkan.

Tingginya nilai INP *Arenga obtusifolia* di lokasi penelitian dari tingkatan habitus semai hingga tiang (Tabel 4.1, Tabel 4.2, dan Tabel 4.3) menunjukkan bahwa spesies tersebut mendominasi di Nusakambangan dan bersifat invasif. *Arenga obtusifolia* mendominasi zona B dan zona C sehingga keanekaragaman spesies di kedua daerah tersebut rendah. Pada zona A, spesies *Arenga obtusifolia* tidak terlalu mendominasi tetapi sudah mulai menginvasi zona A dengan ditemukannya spesies tersebut di pinggir sungai zona A dan beberapa area lain di zona A. Diperkirakan area yang sudah terkena invasi *Arenga obtusifolia* pada zona A kurang lebih 10% dari luas area total 1,105 Ha tersebar di beberapa area seperti pinggiran sungai (Dokumentasi pribadi, 2018). Meskipun tumbuhnya *Arenga obtusifolia* masih cukup berjarak dari *Dipterocarpus littoralis*, tetapi hal ini perlu diwaspadai mengingat sifat *Arenga obtusifolia* memiliki kecepatan berkembang yang sangat tinggi.

Tingginya persentase kerapatan relatif (KR) menunjukkan bahwa *Arenga obtusifolia* memiliki sebaran yang luas dan tingginya persentase frekuensi relatif (FR) menunjukkan jumlah individu tersebut banyak. Hal ini membuktikan bahwa *Arenga obtusifolia* merupakan jenis yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan yang ada di kawasan Nusakambangan Barat. Kemampuan adaptasi tersebut diduga berkaitan dengan daya regenerasinya. Penelitian Usmadi (2015) pada tumbuhan Langkap di Cagar Alam Leuser Secang, Jawa Barat, menunjukkan struktur populasi dominannya adalah permudaan (pancang 18,49% dan tiang 56,65%). Dengan daya regenerasi yang tinggi mereka mampu bersaing dengan spesies-spesies disekitarnya dan pertumbuhannya sangat cepat (Usmadi, 2015). Regenerasi *Arenga obtusifolia* yang tinggi karena memiliki karakteristik regenerasi sebagai berikut: berbunga dan berbuah setiap saat tidak dipengaruhi musim, mampu regenerasi secara vegetatif, mampu memproduksi banyak biji, tidak terdapatnya predator buah yang masih muda (Haryanto dan Siswoyo, 1997).

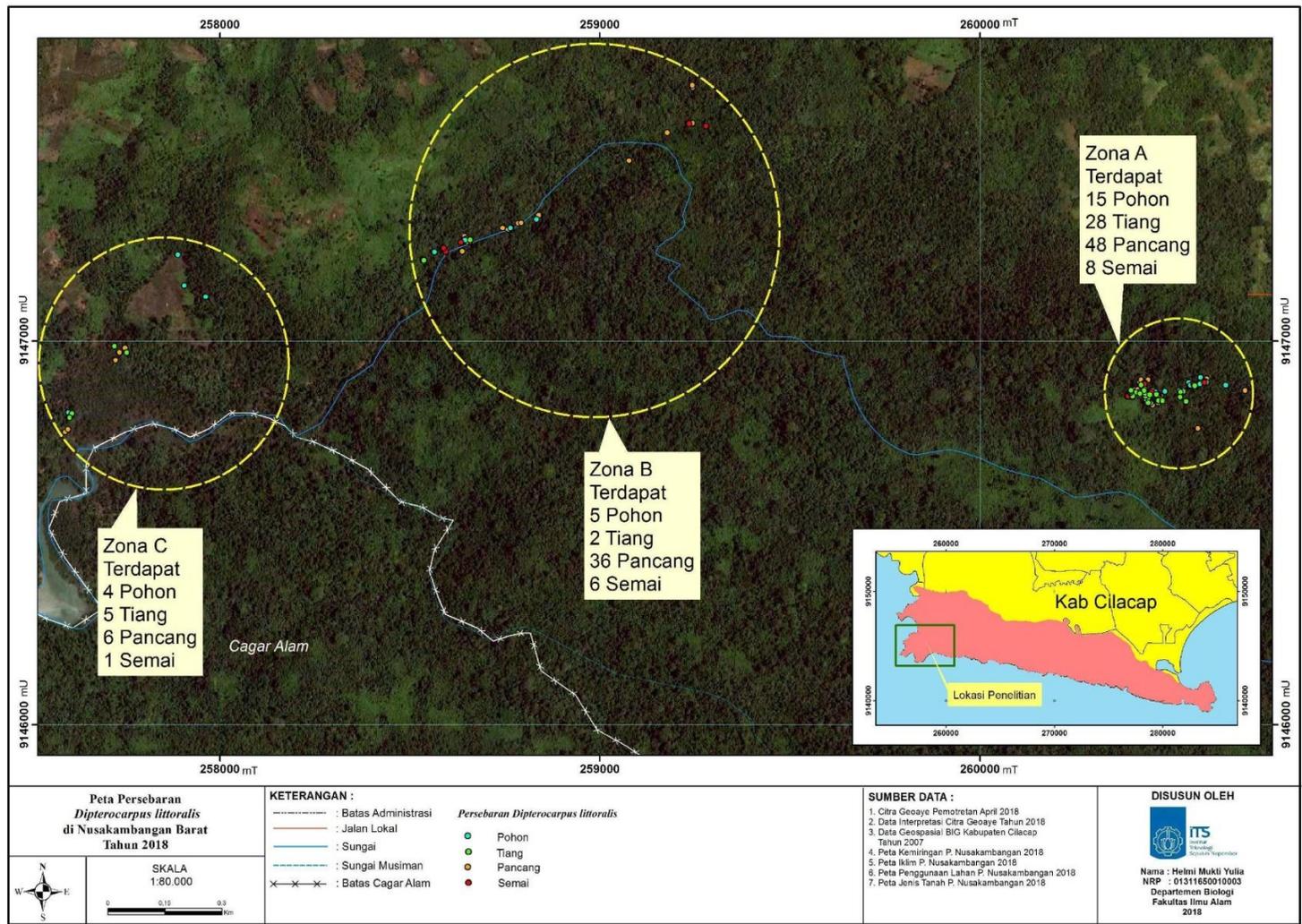
Langkap merupakan spesies yang memiliki daya invasi dan persebaran yang tinggi. Menurut Usmadi (2015) sifat invasif tumbuhan langkap pada beberapa kawasan konservasi perlu dilakukan pengendalian penyebaran. Persebaran *Arenga obtusifolia* sangat tinggi terutama di habitat alaminya seperti kawasan hutan Dipterocarpaceae dataran rendah di Pulau Jawa. Jenis ini tumbuh maksimal dalam kondisi lingkungan dengan suhu 21°C dan lembab, pada ketinggian optimal 0-100mdpl dengan kelerengan 1,82-55,57% (rendah sampai curam) semua arah, jarak dari sungai 0-480m.

Pada penelitian ini, tumbuhan *Arenga obtusifolia* yang tersebar di kawasan Nusakambangan Barat merupakan saingan utama anakan *Dipterocarpus littoralis*. Pada tingkatan semai, *Arenga obtusifolia* diduga menjadi saingan semai *Dipterocarpus littoralis* dalam mendapatkan nutrisi zat hara dan mineral dari tanah untuk tumbuh. Pada tingkatan yang lebih tinggi ( pancang dan tiang), *Arenga obtusifolia* diduga menjadi saingan dalam hal naungan untuk mendapatkan sinar matahari. Haryanto (1997) menyatakan bahwa spesies yang berada di bawah tegakan *Arenga obtusifolia* umumnya menjadi sedikit karena rapatnya lapisan tajuk mengurangi penetrasi cahaya matahari ke lantai hutan yang

menghambat regenerasi spesies lain. Selain itu, *Arenga obtusifolia* juga memiliki zat *allelopati* yang dapat menghambat pertumbuhan spesies lain. Daun segar, serasahserta buah dari *Arenga obtusifolia* mengandung zat allelopati dari golongan alkaloid, fenol, flavonoid, steroid dan triterpenoid (Supriatin, 2000).

#### **4.3 Analisis Spasial Sebaran *Dipterocarpus littoralis* Di Nusakambangan Barat**

Hasil pendataan tumbuhan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan Barat menunjukkan bahwa jenis tersebut ditemukan pada 3 lokasi yang berbeda yaitu zona A, zona B dan zona C. Berdasarkan hasil pemetaan, koordinat penemuan lokasi *Dipterocarpus littoralis* dapat terlihat bahwa jenis ini memiliki sebaran yang bersifat mengelompok (Gambar 4.7). Pada zona A ditemukan sebanyak 99 individu *Dipterocarpus littoralis* dengan area seluas 1,105 Ha, zona B ditemukan 49 individu dengan area seluas 1,36 Ha, zona C ditemukan 16 individu dengan area seluas 2,64 Ha. Hal ini menunjukkan zona A memiliki kerapatan persebaran yang paling tinggi dibandingkan kedua zona lainnya. Kemungkinan pola sebaran spesies *Dipterocarpus littoralis* yang berkelompok disebabkan oleh beberapa faktor (Ludwig dan Reynolds, 1988) beberapa faktor yang saling berinteraksi antara lain (i) faktor lingkungan internal seperti angin, ketersediaan air, dan intensitas cahaya, (ii) faktor kemampuan reproduksi organisme, (iii) faktor sosial yang menyangkut fenologi tumbuhan, (iv) faktor koaktif yang merupakan dampak interaksi intraspesifik, dan (v) faktor yang dihasilkan dari variasi acak pada beberapa faktor di atas. Selain itu, kondisi hutan yang telah terpengaruh oleh aktivitas manusia juga berpengaruh pada sebaran di samping pengaruh faktor-faktor alami tersebut.



Gambar 4.7 Peta persebaran *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat

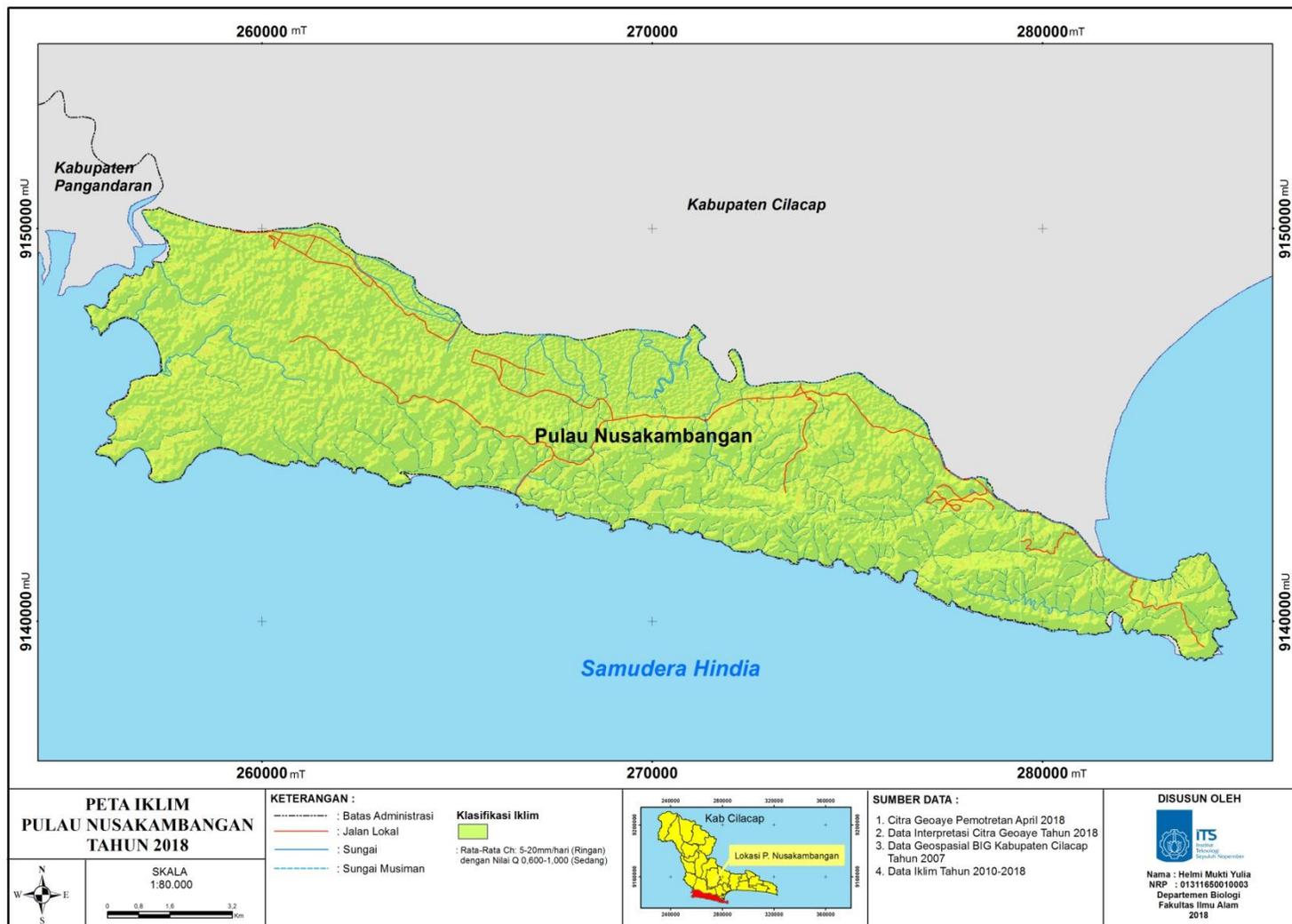
Kondisi abiotik lokasi tempat tumbuhnya *Dipterocarpus littoralis* ketiga lokasi hampir sama dan cocok untuk hidup jenis tersebut. Lingkungan abiotik yang dimaksud yaitu suhu udara; kelembaban udara, curah hujan, dan lama penyinaran yang terdapat pada peta iklim; kemiringan dan ketinggian terdapat pada peta topografi; jenis tanah terdapat pada peta tanah; dan penggunaan lahan yang terdapat pada peta penggunaan lahan.

#### 1. Peta Iklim

Data iklim pada Pulau Nusakambangan diperoleh menggunakan data time series unsur iklim Curah Hujan selama 8 tahun mulai periode tahun 2010 sampai 2017. Data curah hujan diperoleh dari hasil pengukuran stasiun penakar hujan yang ditempatkan pada suatu lokasi yang dianggap dapat mewakili suatu wilayah tertentu. Pada peta iklim Pulau Nusakambangan meliputi wilayah cilacap selatan, patimuan dan kawunganten. Ketiga wilayah tersebut merupakan wilayah yang memiliki stasiun hujan terdekat dengan Pulau Nusakambangan.

Hasil analisis didapatkan hasil bahwa Pulau Nusakambangan memiliki curah hujan pada kisaran 5-20 mm/hari yang merupakan kategori ringan dan nilai Q (perbandingan jumlah rata-rata bulan kering dengan jumlah rata-rata bulan basah) berada pada kisaran 0,6-1 yang menurut Schmidt Ferguson masuk dalam kategori sedang.

Suhu udara pada Pulau Nusakambangan berkisar 26,5–26,8°C. Kisaran suhu tersebut termasuk kategori sedang. Merupakan salah satu ciri iklim hutan hujan tropika dengan suhu tinggi pada musim kemarau dan rendah pada musim hujan (Ewusie, 1980). Kelembaban udara mencapai 81,51RH menunjukkan kategori normal/ ideal. Lama penyinaran berkisar 7,59 jam/hari. Peta Iklim di Pulau Nusakambangan dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut.



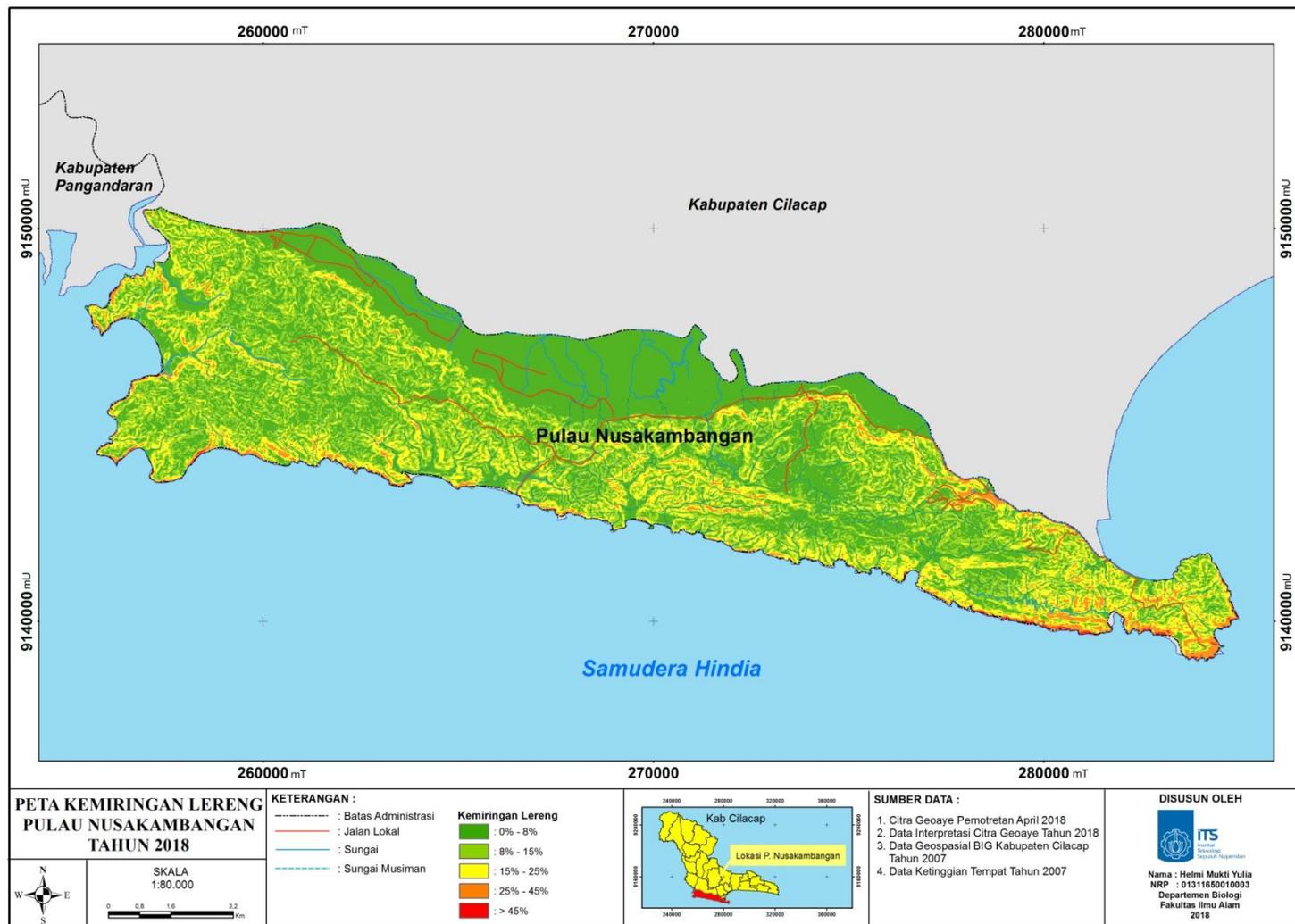
Gambar 4.8 Peta Iklim Pulau Nusakambangan

## 2. Peta Topografi (Kemiringan dan Ketinggian)

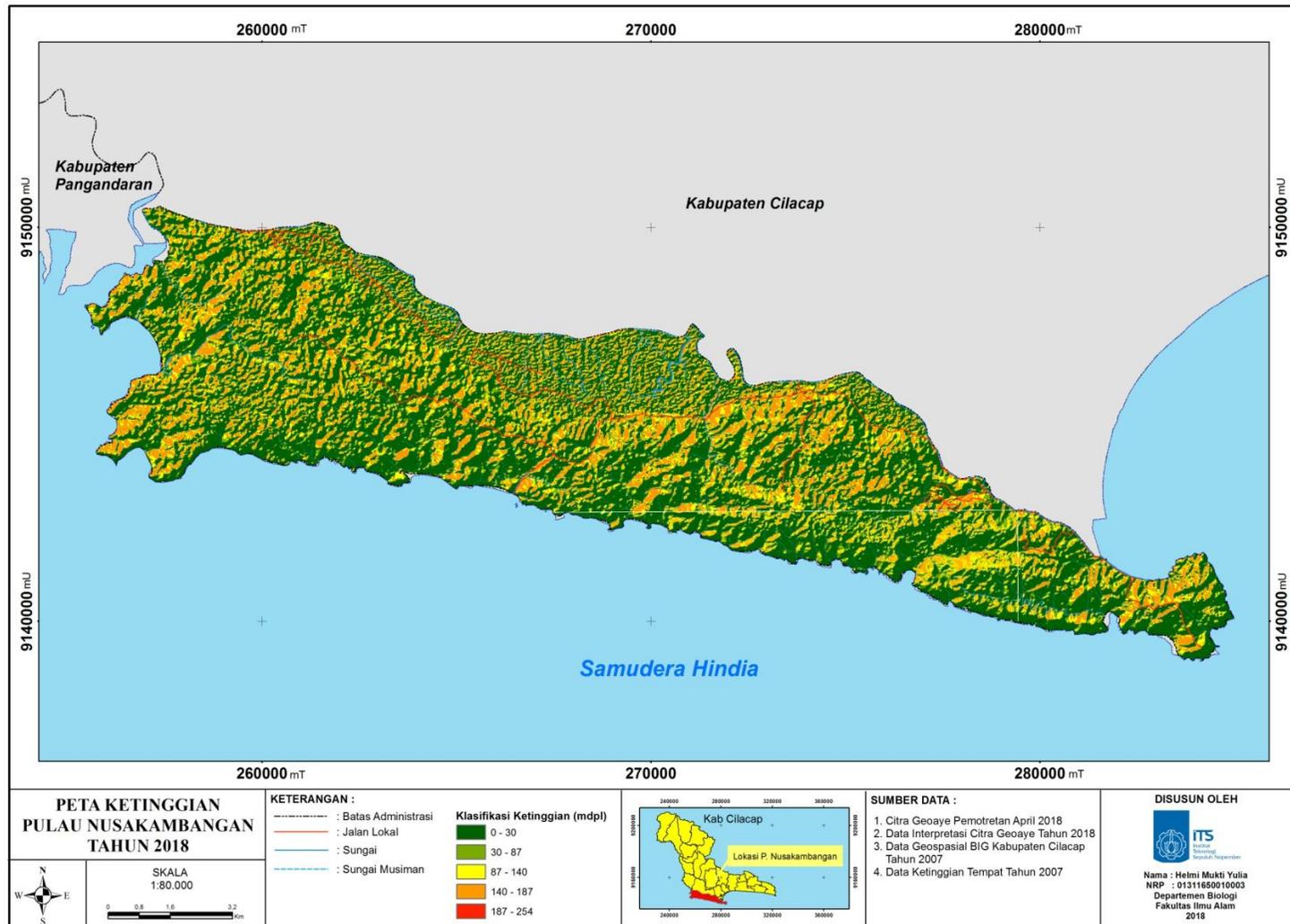
Kisaran kemiringan lahan di Pulau Nusakambangan antara 0% sampai 45% lebih. Wilayah datar memiliki kemiringan < 3%, berombak/ agak melandai 3% - 8%, bergelombang/ melandai 8% - 15%, berbukit 15% - 30%, bergunung 30% - 40%, bergunung curam 40% - 60% (Ritung dkk. 2007).

Hasil penampakan topografi di Pulau Nusakambangan berdasarkan citra Geoeye dapat terlihat bahwa kemiringan di wilayah utara Pulau Nusakambangan lebih landai dengan kisaran kemiringan 0%-8%. Berbeda halnya dengan wilayah selatan yang terlihat lebih terjal dan memiliki kemiringan yang bervariasi antara 0%-45% bahkan ada beberapa wilayah di sepanjang pantai selatan memiliki kemiringan >45%. Peta kemiringan lereng Pulau Nusakambangan terdapat pada Gambar 4.9.

Ketinggian tempat diukur dari permukaan laut (dpl) sebagai titik nol. Dalam kaitannya dengan tanaman, secara umum sering dibedakan antara dataran rendah (<700 mdpl) dan dataran tinggi (>700 mdpl). Pulau Nusakambangan berada pada ketinggian 0-254 mdpl sehingga termasuk dalam golongan dataran rendah. Hasil penampakan topografi di Pulau Nusakambangan berdasarkan citra Geoeye dapat terlihat bahwa ketinggian di wilayah utara Pulau Nusakambangan lebih rendah (datar) dengan kisaran ketinggian 0-87 mdpl. Berbeda halnya dengan wilayah selatan yang terlihat lebih tinggi dan memiliki ketinggian yang bervariasi antara 0-254 mdpl. Peta ketinggian Pulau Nusakambangan terdapat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.9 Peta Kemiringan Lereng Pulau Nusakambangan



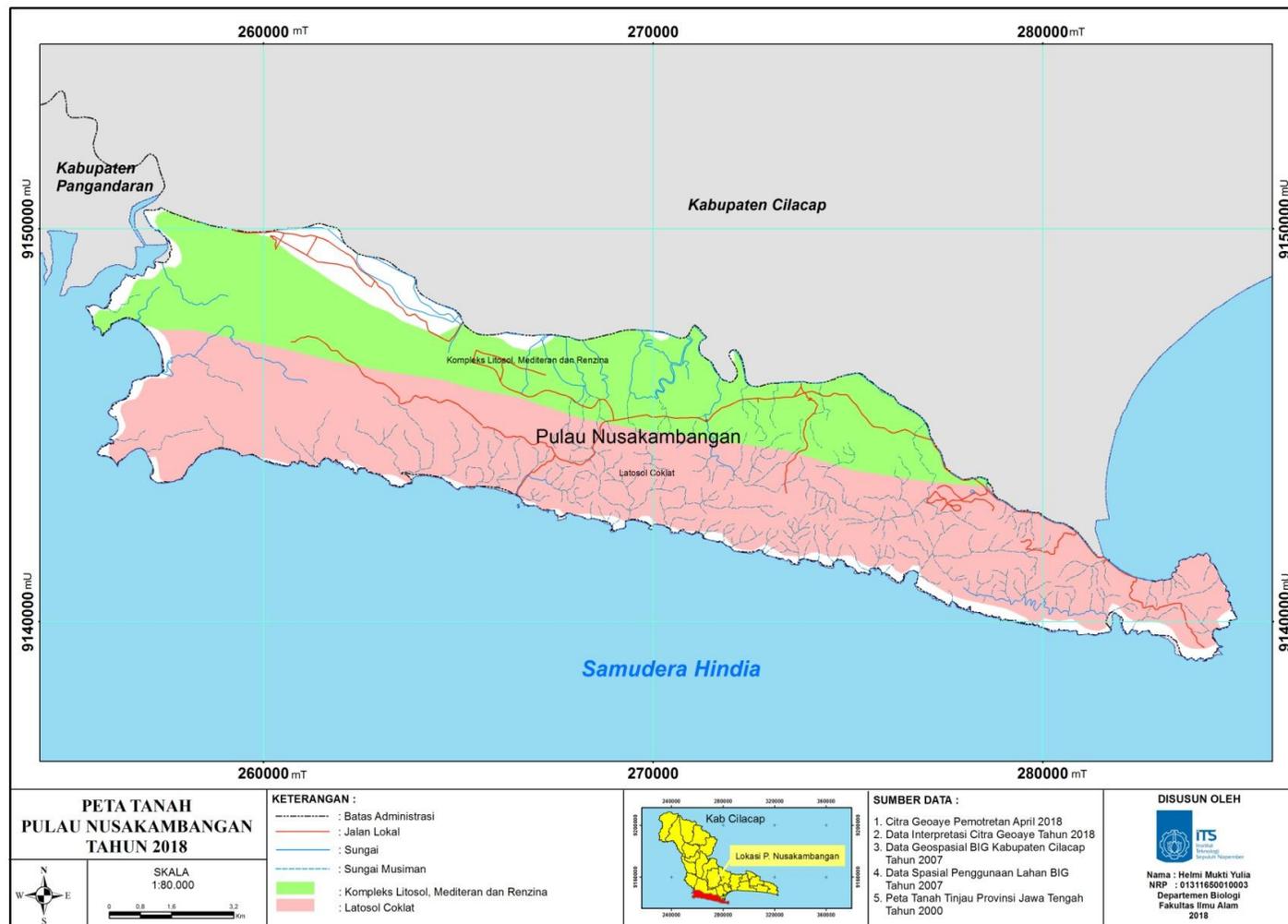
Gambar 4.10 Peta Ketinggian Pulau Nusakambangan

### 3. Jenis tanah

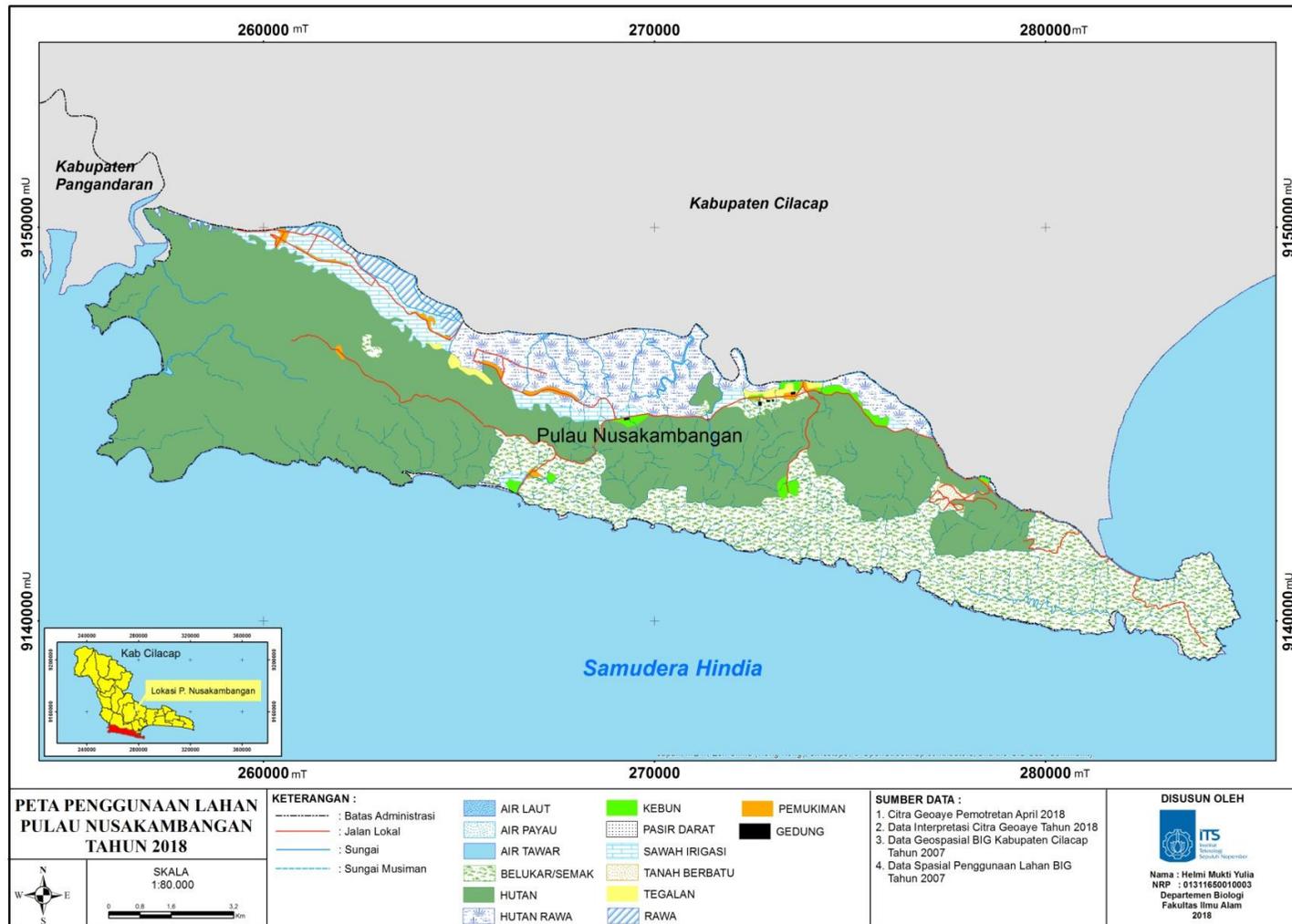
Lahan tempat tumbuh *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat termasuk jenis tanah latosol coklat dan kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina. Jenis tanah latosol coklat dijumpai dominan di wilayah selatan Pulau Nusakambangan dan jenis tanah kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina dijumpai dominan di wilayah utara Pulau Nusakambangan. Latosol tersebar di daerah tipe hujan A, B, dan C dengan curah hujan antara 2000-7000 mm/tahun. Selain itu, terdapat di daerah abu, turf volkan dengan bentuk wilayah berombak, bergelombang, berbukit, hingga bergunung pada ketinggian 10-10000 mdpl. Tanah ini berkembang di bawah hutan berdaun lebar, tekstur tanah umumnya berupa liat dengan kandungan unsur hara sedang hingga tinggi (Hakim, 1986). Peta jenis tanah Pulau Nusakambangan terdapat pada Gambar 4.11.

### 4. Penggunaan dan Tutupan Lahan

Peruntukan penggunaan lahan di Pulau Nusakambangan digunakan sebagai gedung, pemukiman, hutan, sawah irigasi, tegalan, kebun, belukar/semak, hutan rawa, rawa. Sedangkan peruntukan tutupan lahan di Pulau Nusakambangan yaitu tanah berbatu, air laut, air payau, air tawar, dan pasir darat. Hasil pemotretan citra Geoeye dan data spasial penggunaan lahan BIG 2017 terlihat bahwa penggunaan lahan di Pulau Nusakambangan yang dominan adalah hutan kisaran 45%, belukar/semak kisaran 35%, hutan rawa kisaran 10% dan penggunaan lahan lainnya yang kurang dari 5% seperti untuk kebun, tegalan, sawah, pemukiman, dan rawa. Kemudian kisaran 5% untuk tutupan lahan berupa air laut, air payau, air tawar, tanah berbatu dan pasir darat. Peta jenis tanah Pulau Nusakambangan terdapat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Peta Jenis Tanah Pulau Nusakambangan



Gambar 4.12 Peta Penggunaan dan Tutupan Lahan Pulau Nusakambangan

Peta iklim, peta topografi (kemiringan dan ketinggian), peta tanah, dan peta penggunaan lahan (Gambar 4.8- Gambar 4.12) kemudian di *overlay*. Analisis *overlay* dilakukan dengan melakukan tumpang susun keempat peta tersebut.

Hasil *overlay* pemetaan di Pulau Nusakambangan terhadap peta topografi, peta tanah, peta iklim dan peta penggunaan lahan didapatkan hasil peta kesesuaian lahan (Gambar 4.13). Peta tersebut terbagi menjadi 5 kategori kesesuaian lahan. Penetapan kawasan menjadi 5 kategori (sangat sesuai, sesuai, sedang, tidak sesuai dan sangat tidak sesuai) didasarkan pada kondisi persyaratan tumbuh *Dipterocarpus littoralis* dan faktor pembatas.

Persyaratan tumbuh *Dipterocarpus littoralis* sebagai berikut:

Tabel 4.6 Lingkungan tempat tumbuh *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat

No	Parameter Lingkungan	Kisaran Penelitian
1	Suhu Udara (°C)	26,5 – 26,8
2	Kelembaban Udara (RH)	81,51
3	Curah Hujan (mm/hari)	8,1 – 9,1
4	Lama Penyinaran (jam/hari)	7,59
5	Kemiringan (%)	0% – 50%
6	Ketinggian (mpdl)	0 – 254
7	Jenis Tanah	Latosol coklat dan Kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina
8	Penggunaan Lahan	Hutan

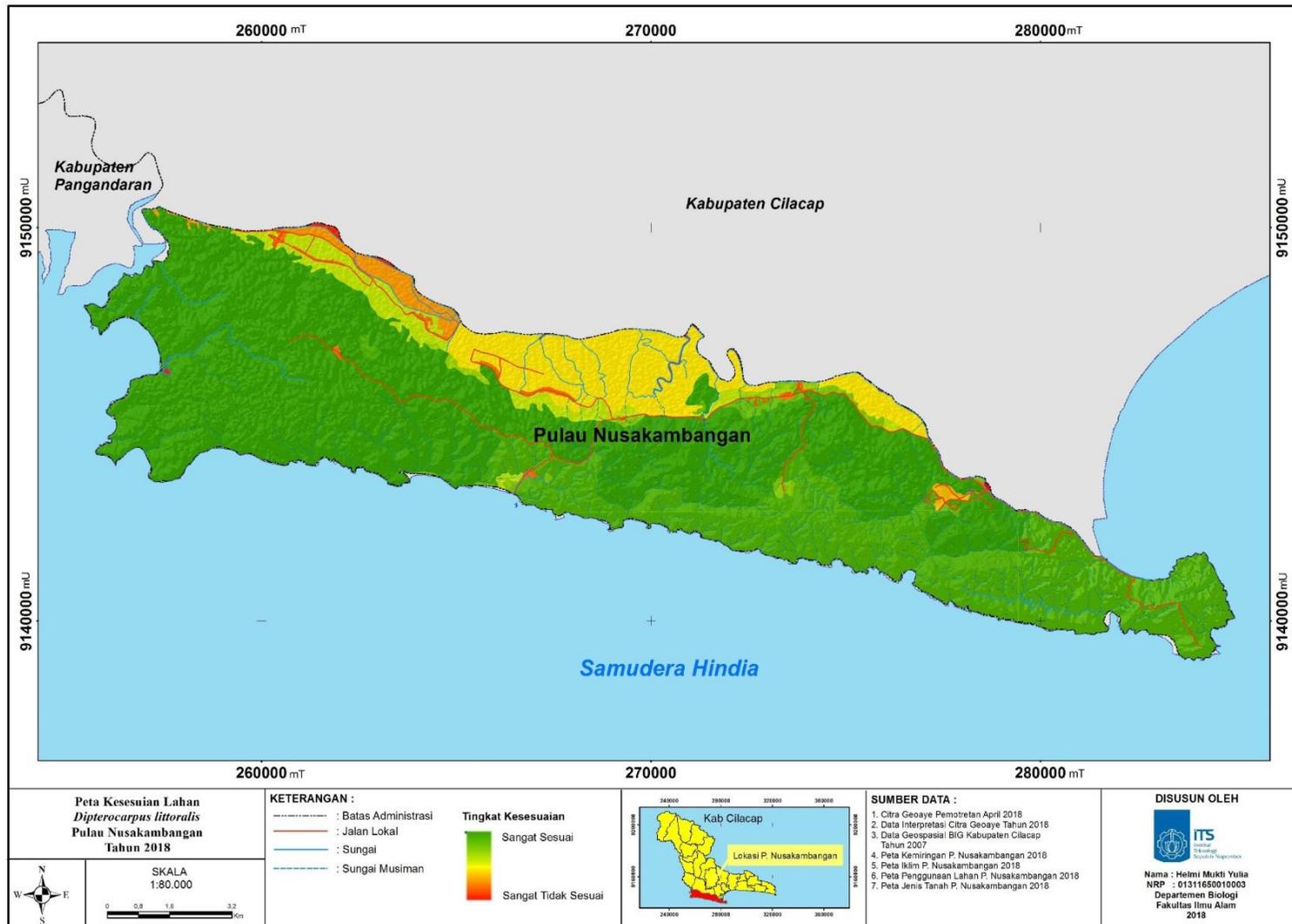
Pada kategori iklim (suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, dan lama penyinaran) seluruh pulau nusakambangan memiliki karakteristik yang sama sehingga *Dipterocarpus littoralis* dapat tumbuh di semua wilayah Pulau Nusakambangan. Pada kategori jenis tanah, semua tanaman *Dipterocarpus littoralis* ditemukan pada jenis tanah yang ada di Pulau Nusakambangan yaitu Kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina, dan Latosol Coklat sehingga *Dipterocarpus littoralis* dapat tumbuh di semua wilayah Pulau Nusakambangan. Pada kategori topografi (kemiringan dan ketinggian) semua tanaman *Dipterocarpus littoralis* ditemukan pada semua kelas kemiringan dari kelas I-V yaitu kelas I (0%-8%), II (8%-15%), III (15%-25%), IV (25%-45%), dan V (>45%) dan pada semua ketinggian di Pulau Nusakambangan sehingga *Dipterocarpus littoralis* dapat tumbuh di semua wilayah Pulau Nusakambangan.

Perhitungan tingkat kesesuaian habitat *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan lebih banyak dipengaruhi oleh faktor penggunaan lahan. Hal ini disebabkan *Dipterocarpus littoralis* memiliki ukuran tajuk yang luas, batangnya yang tinggi menjulang dengan diameter yang besar sehingga menjadikan jenis ini membutuhkan ruang lingkup habitat yang luas. Kondisi habitat dengan ruang yang cukup untuk hidup *Dipterocarpus littoralis* menjadi syarat optimalnya pertumbuhan jenis tersebut, sehingga penggunaan lahan sebagai hutan dan semak (sangat sesuai); hutan rawa, pesisir dan tanah berbatu (sesuai); dan kebun, tegalan, dan sawah (sedang). *Dipterocarpus littoralis* tidak sesuai tumbuh pada area pemukiman dan gedung (tidak sesuai) dan perairan dan rawa (sangat tidak sesuai). Hal ini dikarenakan untuk menjaga kelestariannya, *Dipterocarpus littoralis* membutuhkan wilayah yang jauh dari jangkauan campur tangan manusia untuk meminimalisir gangguan antropogenik seperti penebangan dan *illegal logging*.

Pengklasifikasian kategori kesesuaian lahan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kategori kesesuaian lahan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan

Kriteria Kesesuaian Lahan	Nilai Data	Kategori				
		Sangat Sesuai	Sesuai	Sedang	Tidak Sesuai	Sangat Tidak Sesuai
Suhu Udara (°C)	26,5 – 26,8	✓				
Kelembaban Udara (RH)	81,51	✓				
Curah Hujan (mm/hari)	8,1 – 9,1	✓				
Lama Penyinaran (jam/hari)	7,59	✓				
Kemiringan (%)	0% – 50%	✓				
Ketinggian (mpdl)	0 – 254	✓				
Jenis Tanah	Latosol coklat dan Kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina	✓				
Penggunaan Lahan	Hutan dan semak	✓				
	Hutan Rawa, Pesisir, dan Tanah Berbatu		✓			
	Kebun, tegalan, dan sawah			✓		
	Pemukiman dan gedung				✓	
	Perairan dan rawa					✓

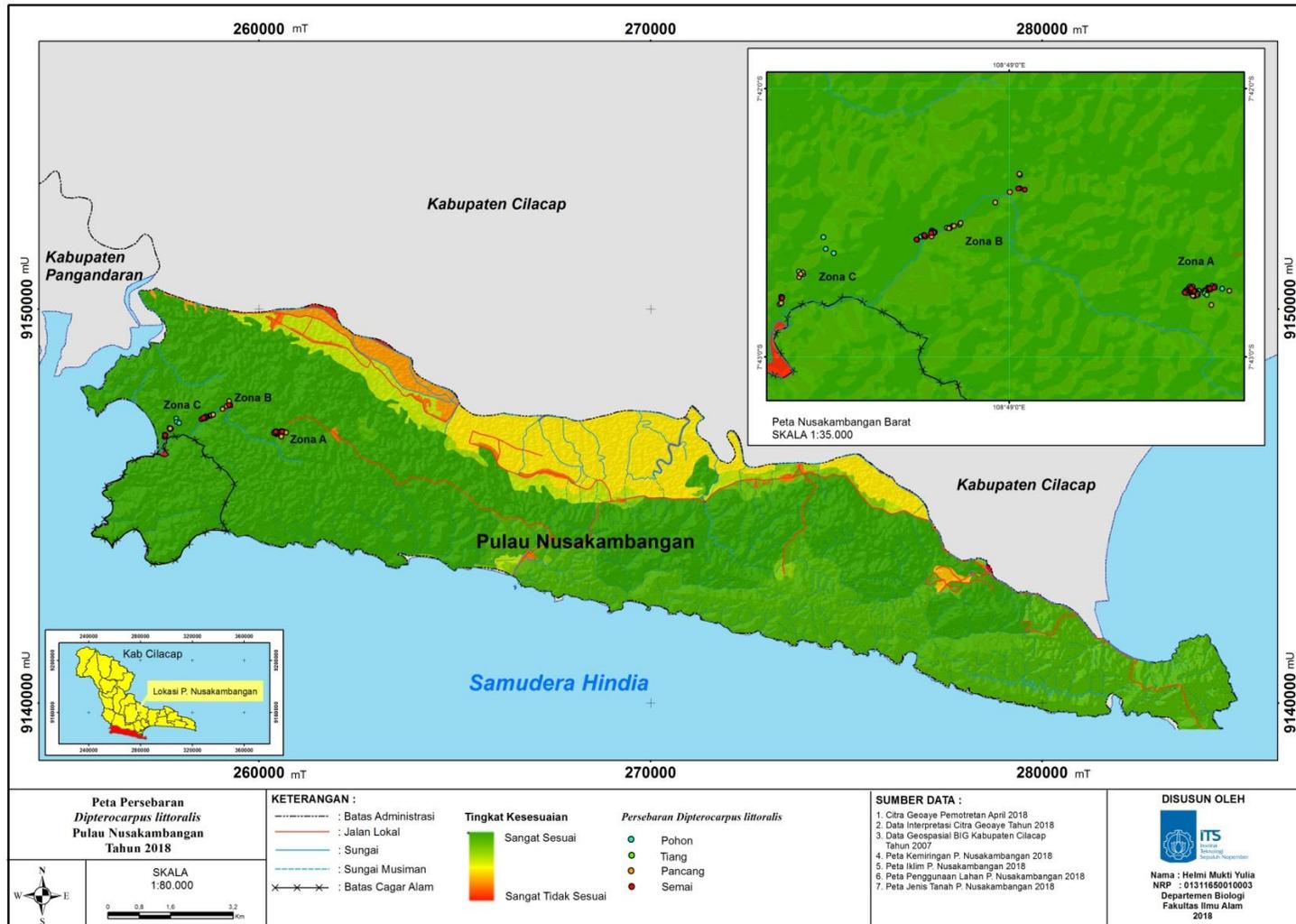


Gambar 4.13 Peta Kesesuaian Lahan *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan

Hasil analisis spasial kesesuaian lahan *Dipterocarpus littoralis* dapat diketahui bahwa luas Pulau Nusakambangan yang sangat sesuai sebagai habitat *Dipterocarpus littoralis* sebesar 9919,77 Ha, sesuai sebesar 627,79 Ha, sedangsebesar 1259,20 Ha. Sedangkan wilayah yang tidak sesuai untuk tumbuh *Dipterocarpus littoralis* sebesar 281,28 Ha dan yang sangat tidak sesuai sebesar 54,01 Ha.

Lokasi penemuan *Dipterocarpus littoralis* pada zona A, zona B dan zona C di *matching* kan dengan peta kesesuaian lahan Pulau Nusakambangan (Gambar 4.14). *Dipterocarpus littoralis* diketiga zona tersebut masuk dalam kawasan wilayah dengan kategori sangat sesuai yaitu penggunaan lahan berupa hutan.

Zona A merupakan hutan yang memiliki tutupan vegetasi yang masih tinggi dan alami. Berbeda halnya dengan zona B dan zona C yang memiliki tutupan vegetasi yang sudah mulai sedikit menipis dan beberapa area mengalami perubahan alih fungsi lahan. Penemuan *Dipterocarpus littoralis* pada ketiga zona dekat dengan sumber air/ sungai. Kondisi ini sangat cocok untuk plahlar yang membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Tetapi ada yang perlu di waspadai untuk masa depan *Dipterocarpus littoralis* karena lokasinya yang tidak terlalu jauh dari jalan dan pemukiman/ gedung (zona A). Dekatnya jarak jalan dan pemukiman/gedung pada zona A dapat membuka akses manusia masuk ke zona A yang nantinya dapat menjadi ancaman bagi *Dipterocarpus littoralis*. Pola sebaran *Dipterocarpus littoralis* terlihat mengumpul pada zona A dengan jumlah populasi yang tinggi dibandingkan kedua zona yang lain. Jumlah anakan (semai) dan indukan (pohon) juga cukup tinggi, sehingga populasinya cukup stabil untuk berkembang dan beregenerasi. Usulan upaya penambahan area konservasi khususnya di zona A sangat diperlukan untuk menjaga, memelihara dan melestarikan jenis tersebut.



Gambar 4.14 Peta (*matching*) persebaran *Dipterocarpus littoralis* pada peta kesesuaian lahan Pulau Nusakambangan

Pada zona B terdapat banyak sekali pembakaran hutan dan penebangan liar agar hutan terbuka sehingga dapat dialihfungsikan menjadi area perkebunan sengon/ *Albizia chinensis*. Hal ini membuat keberadaan *Dipterocarpus littoralis* terancam, terlihat dari jumlah anakan (semai) dan indukan (pohon) cukup rendah, sehingga populasinya tidak stabil. Perlu adanya upaya pemantauan dan pengawasan terhadap populasi *Dipterocarpus littoralis* di zona B agar jumlah populasinya tidak menurun karena ancaman dari manusia.

Pada zona C juga terdapat penebangan hutan untuk dijadikan lahan pertanian dan perkebunan kopi, ditambah lagi dengan banyaknya invasi dari tumbuhan langkap/ *Arenga obtusifolia*. Hal ini menyebabkan populasi *Dipterocarpus littoralis* sangat sedikit. Sehingga zona C juga perlu upaya pemantauan dan pengawasan terhadap populasi *Dipterocarpus littoralis* agar jumlah populasinya tidak semakin menurun.

Perbedaan kondisi wilayah pada ketiga zona juga berpengaruh pada komposisi jumlah habitus (semai, pancang, tiang, dan pohon) di setiap zona.

#### 1. Habitus semai

Pada zona A terdapat semai sejumlah 8 individu, zona B sejumlah 6 individu dan zona C sejumlah 1 individu. Peta sebaran *Dipterocarpus littoralis* habitus semai dapat dilihat pada Gambar 4.14.

#### 2. Habitus pancang

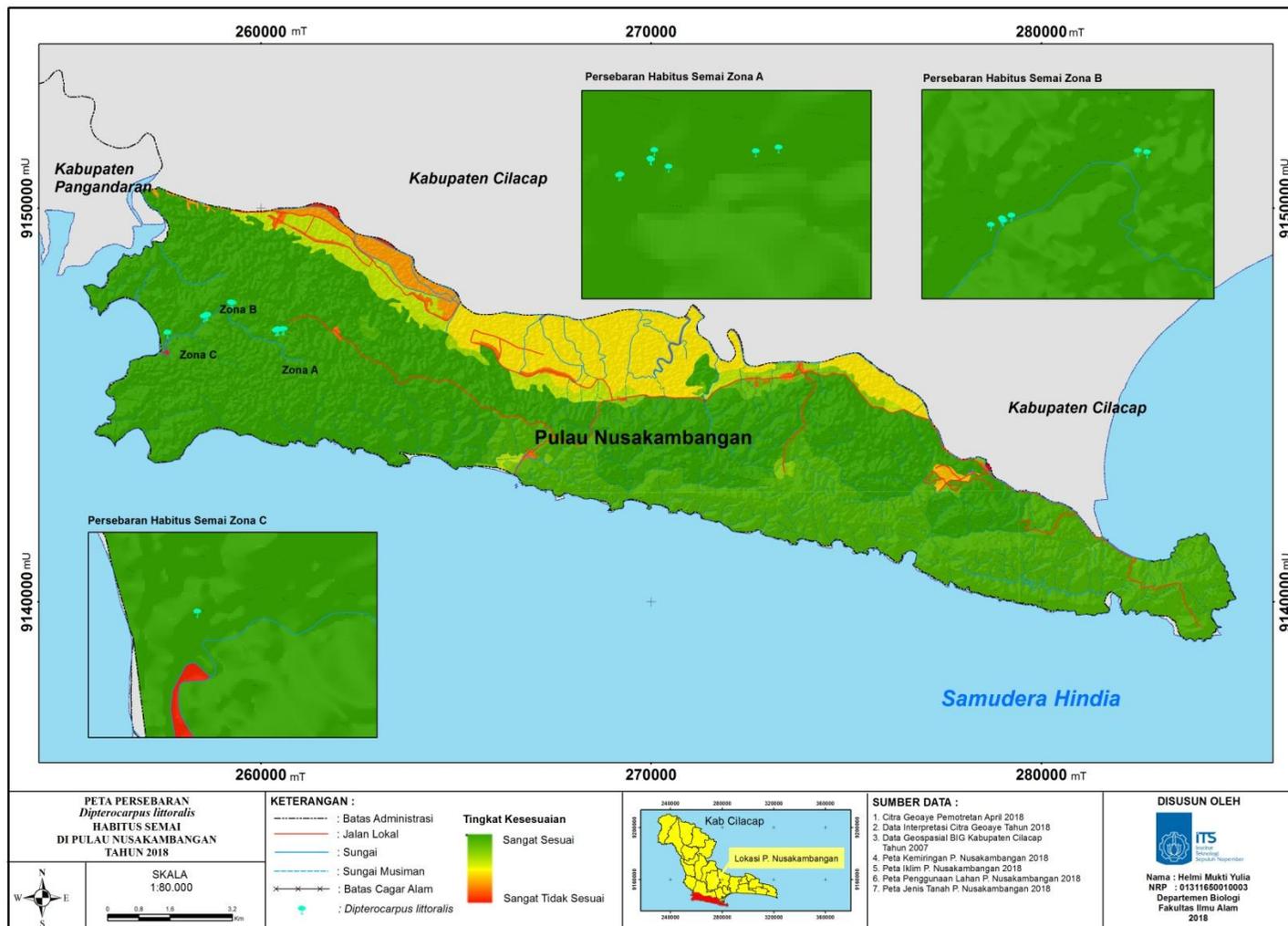
Pada zona A terdapat pancang sejumlah 48 individu, zona B sejumlah 36 individu dan zona C sejumlah 6 individu. Peta sebaran *Dipterocarpus littoralis* habitus pancang dapat dilihat pada Gambar 4.15.

#### 3. Habitus tiang

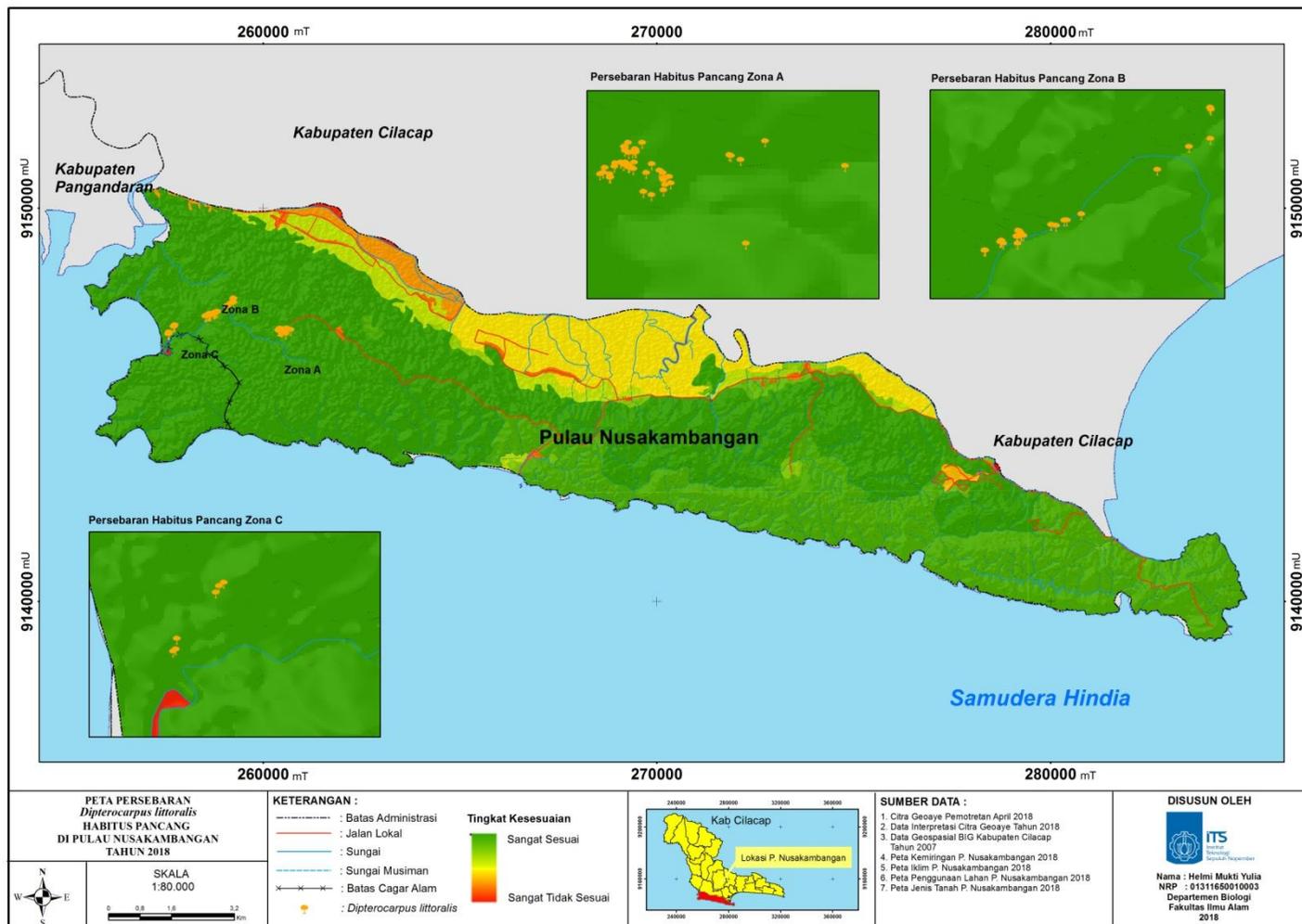
Pada zona A terdapat tiang sejumlah 28 individu, zona B sejumlah 2 individu dan zona C sejumlah 5 individu. Peta sebaran *Dipterocarpus littoralis* habitus semai dapat dilihat pada Gambar 4.16.

#### 4. Habitus pohon

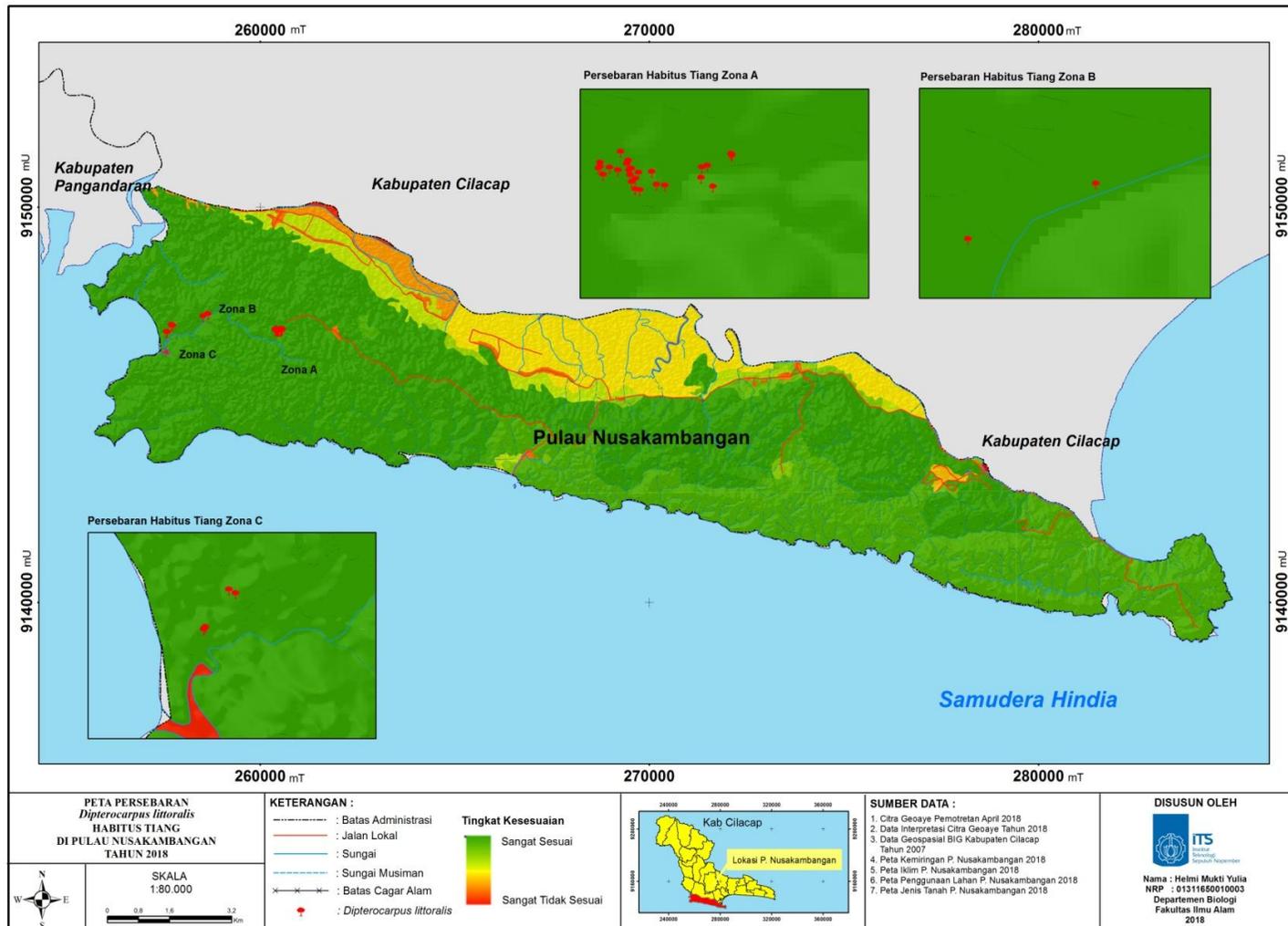
Pada zona A terdapat pohon sejumlah 15 individu, zona B sejumlah 5 individu dan zona C sejumlah 4 individu. Peta sebaran *Dipterocarpus littoralis* habitus semai dapat dilihat pada Gambar 4.17.



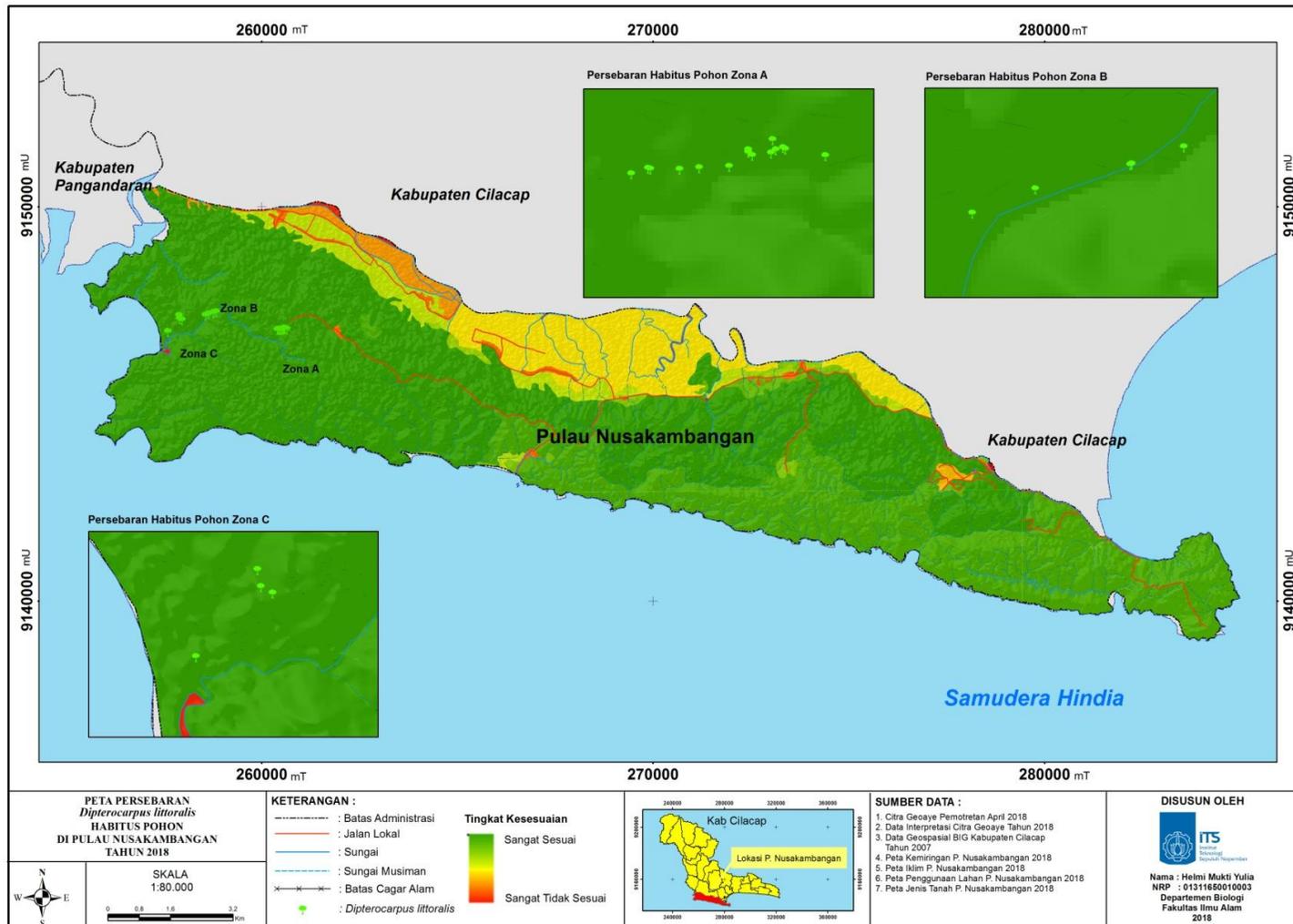
Gambar 4.15 Peta persebaran Habitus Semai *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat



Gambar 4.16 Peta persebaran Habitus Pancang *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat

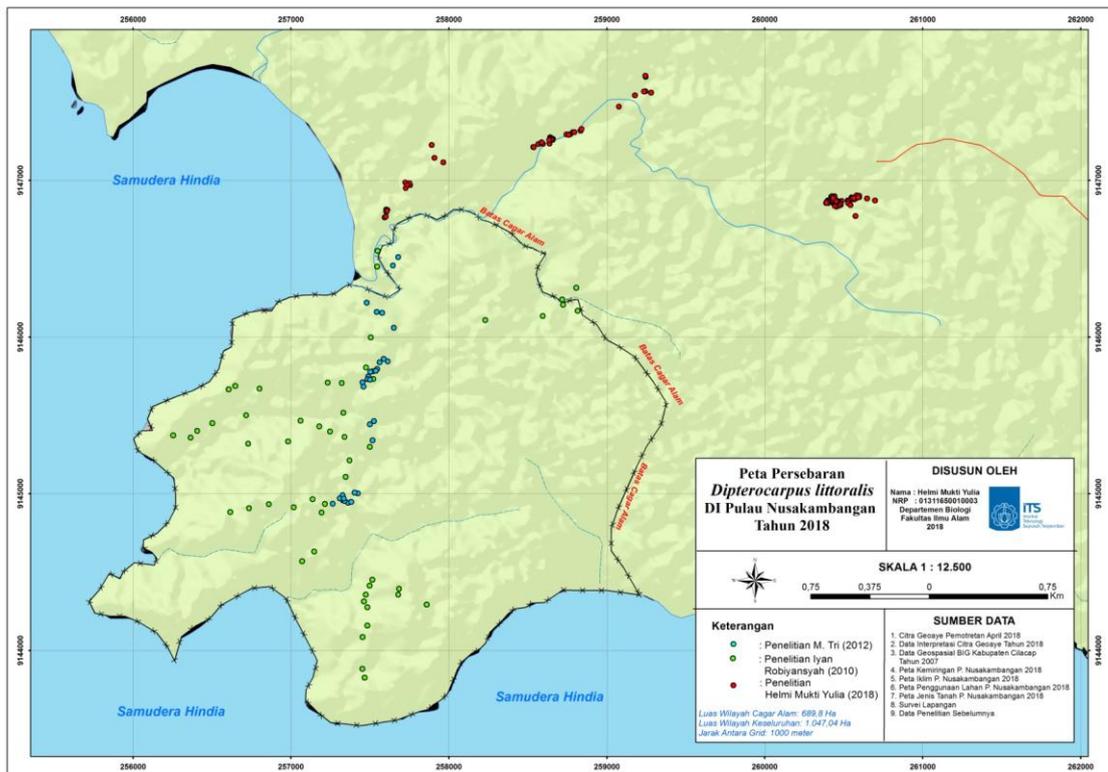


Gambar 4.17 Peta persebaran Habitus Tiang *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat



Gambar 4.18 Peta persebaran Habitus Pohon *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat

Selama ini penelitian tentang pendataan jumlah populasi dan lokasi penemuan *Dipterocarpus littoralis* terpusat pada area Cagar Alam Nusakambangan Barat seperti yang sudah dilakukan oleh Robiyansyah (2015) dan M. Tri (2012). Dari data tersebut kemudian digabungkan dengan data penelitian terkini, dapat digambarkan lokasi sebaran *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat secara keseluruhan dari tahun 2012-2018 (Gambar 4.18).



Gambar 3.19 Peta persebaran *Dipterocarpus littoralis* secara keseluruhan di Pulau Nusakambangan Barat (Tahun 2012-2018).

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan beberapa hal di bawah ini:

1. Nilai INP *Dipterocarpus littoralis* pada tingkatan habitus semai< pancang< tiang< pohon. Rendahnya nilai INP *Dipterocarpus littoralis* pada tingkat semai menunjukkan bahwa tingkat regenerasi spesies tersebut rendah. Hal ini disebabkan oleh ancaman dari spesies invasif (*Arenga obtusifolia*) yang tersebar di kawasan Pulau Nusakambangan dan akibat aktivitas manusia seperti pembukaan lahan untuk pertanian dan perkebunan, pembakaran hutan dan penebangan liar.
2. Jumlah *D. littoralis* yang ditemukan sebanyak 164 individu yang tersebar pada 3 zona yaitu zona A sebanyak 99 individu (15 pohon, 28 tiang, 48 pancang dan 8 semai), zona B sebanyak 49 individu (5 pohon, 2 tiang, 36 pancang dan 6 semai), dan zona C sebanyak 16 individu (4 pohon, 5 tiang, 6 pancang dan 1 semai). Jumlah tersebut menunjukkan daya regenerasi yang cenderung rendah sehingga struktur populasinya menjadi tidak stabil.
3. Individu permudaan (diameter >10 cm) memiliki potensi yang tinggi dibandingkan individu dewasa (diameter >30 cm) menurut pengukuran *Diameter at Breast Height* (DBH). Hal ini menunjukkan bahwa *D. littoralis* berpotensi baik untuk dilakukan upaya konservasi kawasan spesies tersebut.
4. Wilayah yang sesuai untuk pengembangan upaya konservasi kawasan spesies *D. littoralis* di Pulau Nusakambangan Barat khususnya di luar Cagar Alam yaitu Zona A. Pertimbangan tersebut berdasarkan atas melimpahnya jumlah *D. littoralis* yang ditemukan, keragaman spesies yang masih cukup tinggi, kondisi habitat yang masih terjaga dari spesies invasif dan aktivitas manusia.

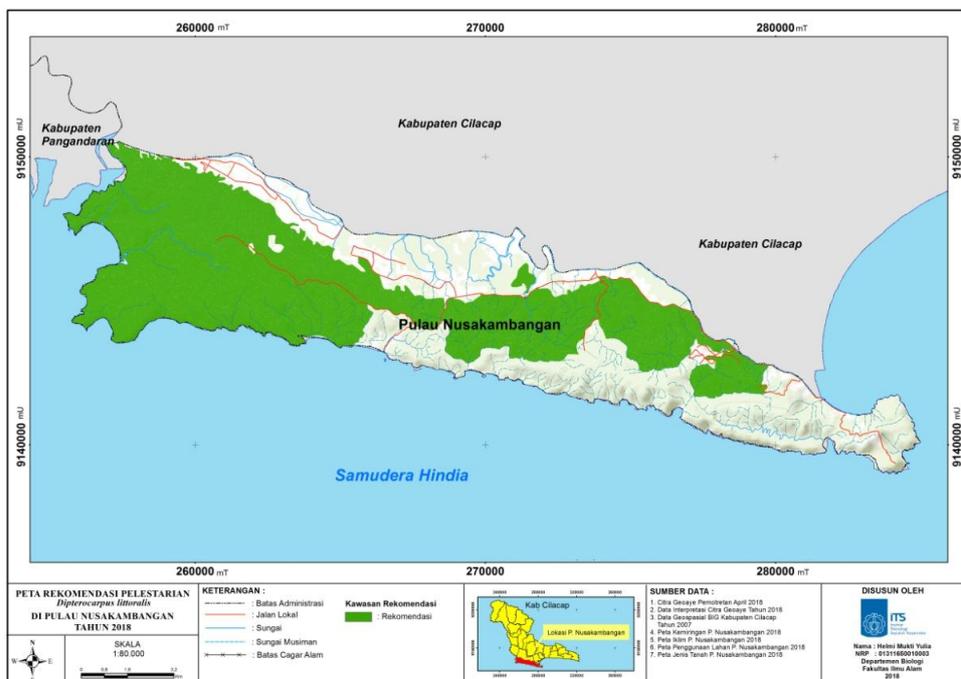
## 5.2 Saran

Perlu dilakukan penambahan waktu dan sumber daya manusia untuk menyisir keberadaan jenis *Dipterocarpus littoralis* pada cakupan area Pulau Nusakambangan yang lebih luas agar keberadaan *Dipterocarpus littoralis* dapat terekam secara komprehensif.

## 5.3 Rekomendasi

Rekomendasi yang bisa peneliti ajukan diantaranya:

1. Pemerintah dan instansi terkait diharapkan melakukan penambahan kawasan konservasi untuk *Dipterocarpus littoralis* di Nusakambangan Barat selain CANKB yaitu pada zona A.
2. Perlu dilakukan tindakan pemantauan dan pengawasan terhadap populasi *Dipterocarpus littoralis* pada zona B dan zona C.
3. Perlu dilakukan kegiatan silvikultur secara intensif yang sesuai dengan kondisi tempat tumbuh jenis *Dipterocarpus littoralis* agar kelestariannya dapat terjamin. Rekomendasi area yang dapat digunakan untuk kegiatan silvikultur terlihat pada peta berikut :



Gambar 5.1 Peta rekomendasi area pelestarian *Dipterocarpus littoralis* di Pulau Nusakambangan (warna hijau)

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*, IPB Press. Bogor
- Ashton PS. 1982. Dipterocarpaceae. *Flora Malesiana Series I-Spermatophyta Flowering Plants* 9(2), 237-552.
- Asrat, Zerihun and Yemiru Tesfaye. 2013. *Training Manual On Forest Inventory And Management In The Context Of Sfm And Redd+*. Wondo Genet College Of Forestry And Natural Resources: Hawassa University
- Azis, Abdul. 2015. *Karakteristik Populasi Dan Potensi Bioprospeksi Keruing Gunung (Dipterocarpus retusus Bl) Di Taman Nasional Gunung Rinjani, Provinsi NTB*. Tesis Pascasarjana IPB
- Bengen, D.G. 2001. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB: Bogor.
- Blume, Karl Ludwig. 1826. *Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indie*. Batavia :Ter Lands Drukkerij, 1825-1826.
- Budianto, Eko. 2002. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan Arc.View GIS*. Andi: Yogyakarta.
- Budiawan, Setia. 2015. *Plahlar Nusakambangan 2014*. Project Report Global Tree Campaign (GTC).
- Chrystanto, S.Y. 2013. *Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Cagar Alam Nusakambangan Barat Cagar Alam Nusakambangan Timur Cagar Alam Wijaya Kusuma Cagar Alam Karang Bolong Periode 2014s/d 2023 Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah*. KemenHut BKSDA Jateng DIPA Tahun Anggaran 2013
- Davis, L.S and K. N. Jhonson. 1987. *Forest Management*. Mc Graw-Hill Book Company. New York
- Direktorat Pendayagunaan Pulau-Pulau Kecil. 2012. *NusaKambangan*. Diakses dari [http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktori-pulau/index.php/public\\_c/pulau\\_info/296#sf](http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktori-pulau/index.php/public_c/pulau_info/296#sf)
- Dwiyanti, F. G., Harada, K., Siregar, I.Z. & Kamiya, K. 2014. *Population Genetics OfThe Critically Endangered Species Dipterocarpus littoralis*

- Blume (Dipterocarpaceae) Endemic On Nusakambangan Island, Indonesia. Biotropia*21: 1-12
- Ewusie JY. 1980. *Pengantar Ekologi Tropika*. Tanuwidjaya Usman, penerjemah. Terjemahan dari: *Elements of Tropical Ecology*. Bandung: ITB Press.
- FAO. 1976. *A Framework for Land Evaluation*. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division. FAO Soil Bulletin No. 32. FAO-UNO, Rome.
- Hakim. 1986. *Dasar – Dasar Fisika Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UB. Malang
- Haryanto. 1997. *Invasi Langkap (Arenga obtusifolia) Dan Dampaknya Terhadap Keanekaragaman Hayati Di Taman Nasional Ujung Kulon, Jawa Barat*. Media Konservasi Edisi Khusus, 1997 : Hal. 95 -100
- Haryanto dan Siswoyo. 1997. *Sifat-Sifat Morfologis Dan Anatomis Langkap*. Media Konservasi Edisi Khusus, 1997 : Hal. 105 -109
- Hommel, WFM. 1987. *Landscape Ecology of Ujung Kulon (West Java, Indonesia)* . Privately Published
- IUCN. 2008. *Red List of Endangered Species*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gland. Switzerland. Available from URL: <http://www.iucnredlist.org/>
- Ludwig, J.A dan J.F Reynold. 1988. *Statistical Ecology. A Primer On Methode And Computing*. John Wiley & Sons, Inc.
- Noor, Y. R., Khazali, M & Suryadiputra, I.N.N. (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*, Wetlands International, Indonesia Programme, Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan oleh Tjahjono Semingan dari buku *Fundamentals of Ekology*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta
- Partomihardjo, Tukirin., Arifiani, D., Pratama, B.A. & Mahyuni, R. 2014. *Jenis-jenis Pohon Penting di Hutan Nusakambangan*. LIPI Press: Jakarta
- Prahasta, Eddy. 2007. *Tutorial Arcview Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika

- Purwaningsih.2004. *Sebaran Ekologi Jenis-jenis Dipterocarpaceae di Indonesia*.  
BIODIVERSITASISSN: 1412-033X Volume 5, Nomor 2 Juli 2004  
Halaman: 89-95
- Ritung, sofyan., Wahyunto., Fahmuddin, A., & Hapid, H. 2007. *Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahan Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.
- Robiansyah, Iyan. 2017. *Predicting Habitat Distributin Of Endemic And Critically Endangered Dipterocarpus littoralis In Nusakambangan, Indonesia*. REINWARDTIA.Vol 16 No 1, pp: 11-18
- Robiansyah, Iyan.,& Anthony John Davy. 2015. *Population Status and Habitat Preferences of Critically Endangered Dipterocarpus littoralis in West Nusakambangan, Indonesia*. Makara Journal of Science 19/4 (2015) 150-160
- Sahetapy, J. 2009. *Land Evaluation of Agriculture Conservation Types on Integrated Waste Management Area in Toisapu*. Jurnal Budidaya Pertanian 5: 19-26.
- Setyowati, F.M.,&Mulyati Rahayu. 2005. *Keanekaragaman dan Pemanfaatan Tumbuhan di Pulau Nusa Kambangan- Cilacap, Jawa Tengah*. Jurnal Teknik Lingkungan. P3TL- BPPT. 6. (1): 291-302
- Sitorus, Santun R.P. 2016. *Perencanaan Penggunaan Lahan*. IPB Press: Bogor
- Soerianegara, I dan A, Indrawan. 1978. *Ekologi Hutan Indonesia*. Lembaga Kerjasama Fakultas Kehutanan IPB: Bogor
- Srivastava SA, Dvidedi RP, Shukla. 2014. *Invasive Alien Spesies of Terrestrial Vegetation of North –Eastren Uttar Pradesh*. International Journal of Forestry Research. 2014: 1-9. doi: 10.1155/2014/959875
- Sunaryo dan Deden G. 2015. *Identifikasi tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah*. Prosiding Seminar Bidang Masyarakat Biodivesity Indonesia. 1 (5): 1034- 1039
- Supriatin. 2000. *Studi kemungkinan adanya pengaruh allelopati langkap (Arenga obtusifolia Blume ex Mart.) terhadap pertumbuhan semai tumbuhan pakan*

- Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon* [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Usmadi, Didi dkk. 2015. *Populasi dan Kesesuaian Habitat Langkap (Arenga obtusifolia Mart.) di Cagar Alam Leuweung Sancang, Jawa Barat*. Jurnal Biologi Indonesia 11 (2): 205-214 (2015)
- Wahyuningrum, Nining dkk. 2003. *Klasifikasi Kemampuan dan Kesesuaian Lahan*. INFO DAS Surakarta No. 15 Th. 2003
- Yulita, K.S., & Tukirin Partomohardjo. *Keragaman Genetika Populasi Pelahlar (Dipterocarpus littoralis(Bl.) Kurz) Dipulau Nusakambangan Berdasarkan Profil Enhanced Random Amplified Polymorphic DNA*. Berita Biologi 10(4) - April 2011

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 *Tallysheet* Analisis Vegetasi

Nama lokasi : Zona A

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 2m x 2m

Habitus : Semai

Surveyor : Helmi, Agus, Dedi

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA SPESIES	JUMLAH		
		Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	1
2	<i>Antidesma bunius</i>	2	0	1
3	<i>Vilebrunia rubescen</i>	3	0	0
4	<i>Croton argyratus</i>	1	0	0
5	<i>Baccaurea racemosa</i>	1	0	1
6	<i>Clausena exavata</i>	2	0	0
7	<i>Cratoxylon arborescens</i>	1	0	0
8	<i>Litsea glutinosa</i>	0	2	0
9	<i>Cinnamomum burmannii</i>	0	1	0
10	<i>Canarium hirsutum</i>	0	1	0
11	<i>Evodia aromatica</i>	0	1	1
12	<i>Rhodamnia cinerea</i>	0	0	1
13	<i>Polythia glauca</i>	0	0	1

Nama lokasi : Zona A

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 5m x 5m

Habitus : Pancang

Surveyor : Helmi, Agus, Dedi

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH		
		Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	3	1

2	<i>Vilebrunia rubescen</i>	2	0	0
3	<i>Croton argyratus</i>	1	0	0
4	<i>Ficus sp</i>	1	0	1
5	<i>Dillenia excelsa</i>	1	0	3
6	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	0	1
7	<i>Xantoxylum excelcum</i>	0	1	1
8	<i>Prunus rosaceae</i>	0	1	0
9	<i>Knema cinerea</i>	0	1	0
10	<i>Alstonia scholaris</i>	0	1	0
11	<i>Pometia pinnata</i>	0	1	0
12	<i>Macaranga tanarius</i>	0	1	0
13	<i>Antidesma bunius</i>	0	0	1
14	<i>Rhodamnia cinerea</i>	0	0	1

Nama lokasi : Zona A

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 10m x 10m

Habitus : Tiang

Surveyor : Helmi, Agus, Dedi

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH			Keliling
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	50
2	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	45
3	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	0	1	59
4	<i>Vilebrunia rubescen</i>	1	0	0	37
5	<i>Vilebrunia rubescen</i>	1	0	0	59
6	<i>Bridelia monoica</i>	0	1	0	45
7	<i>Artocarpus elasticus</i>	0	1	0	60
8	<i>Dillenia indicum</i>	0	1	0	47

Nama lokasi : Zona A

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 20m x 20m

Habitus : Pohon

Surveyor : Helmi, Agus, Dedi

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH			Keliling
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	77
2	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	75
3	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	78
4	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	0	73
5	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	0	71
6	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	0	1	80
7	<i>Dillenia indicum</i>	1	0	0	71
8	<i>Cratoxylon arborescens</i>	1	0	0	96,5
9	<i>Neonauclea sp</i>	1	0	0	75
10	<i>Neonauclea sp</i>	0	1	0	75
11	<i>Glochidium rubrum</i>	0	1	0	75
12	<i>Glochidium rubrum</i>	0	0	1	110
13	<i>Litsea glutinosa</i>	0	0	1	95

Nama lokasi : Zona B

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 2m x 2m

Habitus : Semai

Surveyor : Adit, Azzam, Yusuf

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA SPESIES	JUMLAH		
		Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	0
2	<i>Aglaia elliptica</i>	2	0	0
3	<i>Cananga odorata</i>	0	0	1
4	<i>Pometia pinnata</i>	0	1	1
5	<i>Stelechocarpus burahol</i>	1	0	0
6	<i>Calophyllum bingator</i>	0	0	1

7	<i>Alstonia scholaris</i>	4	0	0
8	<i>Ficus sp</i>	0	1	0
9	<i>Dillenia excelsa</i>	0	1	0
10	<i>Baccaurea racemosa</i>	1	0	0
11	<i>Pterospermum javanicum</i>	1	0	0
12	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	0	0	1
13	<i>Erioglossum rubiginosum</i>	0	0	1
14	<i>Ficus pubinerfis</i>	0	1	1
15	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	1	0	0

Nama lokasi : Zona B

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 5m x 5m

Habitus : Pancang

Surveyor : Adit, Azzam, Yusuf

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH		
		Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	2	0
2	<i>Dillenia excelsa</i>	1	0	1
3	<i>Neonauclea sp</i>	2	0	0
4	<i>Arenga obtusifolia</i>	3	4	0
5	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	1	0	0
6	<i>Heritiera littoralis</i>	0	1	0
7	<i>Artocarpus elasticus</i>	0	1	0
8	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	5

Nama lokasi : Zona B  
 Ukuran transek : 500m  
 Ukuran petak : 10m x 10m  
 Habitus : Tiang  
 Surveyor : Adit, Azzam, Yusuf  
 Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH			Keliling
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	42,5
2	<i>Neonauclea sp</i>	1	0	0	40
3	<i>Vilebrunia rubescen</i>	1	0	0	38
4	<i>Arenga pinnata</i>	1	0	0	40
5	<i>Arenga pinnata</i>	1	0	0	43
6	<i>Arenga pinnata</i>	1	0	0	37
7	<i>Syzigium polyanthum</i>	1	0	0	50
8	<i>Knema cinerea</i>	1	0	0	35
9	<i>Sterculia campanulata</i>	0	1	0	45
10	<i>Arenga obtusifolia</i>	0	1	0	47
11	<i>Arenga obtusifolia</i>	0	1	0	40
12	<i>Arenga obtusifolia</i>	0	1	0	38
13	<i>Arenga obtusifolia</i>	0	1	0	38
14	<i>Arenga obtusifolia</i>	0	1	0	40
15	<i>Arenga obtusifolia</i>	0	1	0	45
16	<i>Pahudia javanica</i>	0	1	0	38
17	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	56
18	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	54
19	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	57
20	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	54
21	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	55
22	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	53
23	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	56
24	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	54
25	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	53
26	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	57
27	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	56
28	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	1	54
29	<i>Pometia pinnata</i>	0	0	1	47

Nama lokasi : Zona B  
 Ukuran transek : 500m  
 Ukuran petak : 20m x 20m  
 Habitus : Pohon  
 Surveyor : Adit, Azzam, Yusuf  
 Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH			Keliling
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	76,5
2	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	0	1	66
3	<i>Croton argyratus</i>	1	0	0	75
4	<i>Bridelia monoica</i>	1	0	0	96
5	<i>Artocarpus elasticus</i>	1	0	0	65
6	<i>Artocarpus elasticus</i>	1	0	0	95
7	<i>Pometia pinnata</i>	1	0	0	96,5
8	<i>Pometia pinnata</i>	1	0	0	68
9	<i>Pometia pinnata</i>	0	0	1	108
10	<i>Ficus sp</i>	1	0	0	112
11	<i>Cananga odorata</i>	1	0	0	120
12	<i>Hibiscus macrophyllus</i>	0	1	0	83
13	<i>Canarium hirsutum</i>	0	1	0	80
14	<i>Heritiera littoralis</i>	0	1	0	87
15	<i>Garcinia celebica</i>	0	0	1	75
16	<i>Neonauclea sp</i>	0	0	1	72
17	<i>Ficus pubinervis</i>	0	0	1	110

Nama lokasi : Zona C  
 Ukuran transek : 500m  
 Ukuran petak : 2m x 2m  
 Habitus : Semai  
 Surveyor : Helmi, Agus, Dedi  
 Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA SPESIES	JUMLAH		
		Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0
2	<i>Knema cinerea</i>	1	0	0
3	<i>Litsea glutinosa</i>	4	0	0
4	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	2	0
5	<i>Stelechocarpus burahol</i>	0	1	0
6	<i>Syzygium polyanthum</i>	0	0	1
7	<i>Vilebrunia rubescen</i>	0	0	2
8	<i>Diospyros laxa</i>	0	0	1
9	<i>Cinnamomum iners</i>	0	0	1

Nama lokasi : Zona C  
 Ukuran transek : 500m  
 Ukuran petak : 5m x 5m  
 Habitus : Pancang  
 Surveyor : Helmi, Agus, Dedi  
 Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH		
		Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	1	0
2	<i>Vilebrunia rubescen</i>	1	0	0
3	<i>Arenga pinnata</i>	4	0	1
4	<i>Arenga obtusifolia</i>	5	4	0
5	<i>Diospyros laxa</i>	0	0	1

Nama lokasi : Zona C  
 Ukuran transek : 500m  
 Ukuran petak : 10m x 10m  
 Habitus : Tiang  
 Surveyor : Helmi, Agus, Dedi  
 Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH			Keliling
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	40
2	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	45
3	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	43
4	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	0	50
5	<i>Vitex pinnata</i>	1	0	0	32
6	<i>Vitex pinnata</i>	1	0	0	38
7	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0	33
8	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0	37
9	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0	35
10	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0	35
11	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0	38
12	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	0	0	39
13	<i>Shorea javanica</i>	0	1	0	59
14	<i>Shorea javanica</i>	0	0	1	42
15	<i>Arenga pinnata</i>	0	1	0	35
16	<i>Arenga pinnata</i>	0	0	1	47
17	<i>Arenga pinnata</i>	0	0	1	45
18	<i>Arenga pinnata</i>	0	0	1	40
19	<i>Arenga pinnata</i>	0	0	1	42
20	<i>Diospyros laxa</i>	0	0	1	41
21	<i>Dracontomelon dao</i>	0	0	1	43
22	<i>Dillenia obovata</i>	0	0	1	48
23	<i>Dillenia obovata</i>	0	0	1	45
24	<i>Cinnamomum iners</i>	0	0	1	42

Nama lokasi : Zona C

Ukuran transek : 500m

Ukuran petak : 20m x 20m

Habitus : Pohon

Surveyor : Helmi, Agus, Dedi

Tanggal : 16 Juli 2018

NO	NAMA ILMIAH	JUMLAH			Keliling
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	125
2	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	0	1	75
3	<i>Sterculia macrophylla</i>	1	0	0	140
4	<i>Pterospermum javanicum</i>	1	0	0	76
5	<i>Pangium edule</i>	1	0	0	97
6	<i>Dracontomelon dao</i>	1	0	0	138
7	<i>Dillenia obovata</i>	0	1	0	85
8	<i>Dillenia obovata</i>	0	1	0	88
9	<i>Alstonia macrophylla</i>	0	1	0	128
10	<i>Canarium hirtusum</i>	0	0	1	126
11	<i>Arthocarpus elasticus</i>	0	0	1	155

Lampiran 2 Analisis Vegetasi ZONA A

Habitus semai

Total Plot	3
Semai (2*2)	4

0,0004

No	Species Name	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Ni	Fa	Fr %	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	1	2	0,7	12%	0,5	9%	21%
2	<i>Antidesma bunius</i>	2	0	1	3	0,7	12%	0,75	14%	26%
3	<i>Vilebrunia rubescen</i>	3	0	0	3	0,3	6%	0,75	14%	20%
4	<i>Croton argyratus</i>	1	0	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
5	<i>Baccaurea racemosa</i>	1	0	1	2	0,7	12%	0,5	9%	21%
6	<i>Clausena exavata</i>	2	0	0	2	0,3	6%	0,5	9%	15%
7	<i>Cratoxylon arborescens</i>	1	0	0	1	0,3	4%	0,25	5%	9%
8	<i>Litsea glutinosa</i>	0	2	0	2	0,3	6%	0,5	9%	15%
9	<i>Cinnamomum burmannii</i>	0	1	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
10	<i>Canarium hirsutum</i>	0	1	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
11	<i>Evodia aromatica</i>	0	1	1	2	0,7	12%	0,5	9%	21%
12	<i>Rhodamnia cinerea</i>	0	0	1	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
13	<i>Polythia glauca</i>	0	0	1	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
					22	6	100%	5,5	100%	200%

Habitus pancang

**Pancang (5\*5)** 25 0,01

No	Species Name	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Ni	Fa	Fr %	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	3	1	4	0,7	11%	0,16	17%	27%
2	<i>Vilebrunia rubescen</i>	2	0	0	2	0,3	5%	0,08	8%	14%
3	<i>Croton argyratus</i>	1	0	0	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
4	<i>Ficus sp</i>	1	0	1	2	0,7	11%	0,08	8%	19%
5	<i>Dillenia excelsa</i>	1	0	3	4	0,7	11%	0,16	17%	27%
6	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	0	1	2	0,7	11%	0,08	8%	19%
7	<i>Xantoxylum excelcum</i>	0	1	1	2	0,7	11%	0,08	8%	19%
8	<i>Prunus rosaceae</i>	0	1	0	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
9	<i>Knema cinerea</i>	0	1	0	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
10	<i>Alstonia scholaris</i>	0	1	0	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
11	<i>Pometia pinnata</i>	0	1	0	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
12	<i>Macaranga tanarius</i>	0	1	0	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
13	<i>Antidesma bunius</i>	0	0	1	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
14	<i>Rhodamnia cinerea</i>	0	0	1	1	0,3	5%	0,04	4%	9%
					<b>24</b>	6	100%	0,96	100%	200%

Habitus Tiang

**Tihang (10\*10)** 100 0,04

Plot	Species Name	Total	Circum (cm)	diameter	Ba	Fa	Fr	Da	Dr	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	2	50	15,92	202,85	0,7	33%	2,17	21%	0,03	38%	91%
			45	14,33	164,31							
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	2	37	11,78	111,08	0,3	17%	1,968	19%	0,02	25%	60%
			59	18,79	282,45							
2	<i>Bridelia monoica</i>	1	45	14,33	164,31	0,3	17%	1,643	16%	0,01	13%	45%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	1	60	19,11	292,10	0,3	17%	2,921	28%	0,01	13%	57%
3	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	59	18,79	282,45	0,3				0,01	13%	46%
	<i>Dillenia indicum</i>	1	47	14,97	179,24		17%	1,792	17%			
		8				2	100%	10,49	100,00%	0,08	100%	300%

Habitus Pohon

		Pohon (20*20)	400	0,016								
Plot	Species Name	Total	Circum (cm)	diameter	Ba	Fa	Fr	Da	Dr	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	3	77	24,52	481,07	1,0	30%	1,1633	13%	0,02	46%	89%
			75	23,89	456,41							
			78	24,84	493,65							
	<i>Dillenia indicum</i>	1	71	22,61	409,02	0,3	10%	1,023	12%	0,003	8%	29%
	<i>Cratoxylon arborescens</i>	1	96,5	30,73	755,59	0,3	10%	1,889	21%	0,003	8%	39%
	<i>Neonauclea sp</i>	1	75	23,89	456,41	0,7	20%	1,141	13%	0,005	15%	48%
2	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	2	73	23,25	432,39	0,7				0,005	15%	56%
			71	22,61	409,02							
	<i>Neonauclea sp</i>	1	75	23,89	456,41							
	<i>Glochidion rubrum</i>	1	75	23,89	456,41		20%	1,798	20%			
3	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	80	25,48	519,29	0,3				0,003	8%	38%
	<i>Glochidion rubrum</i>	1	110	35,03	981,78							
	<i>Litsea glutinosa</i>	1	95	30,25	732,28		10%	1,831	21%			
		13				3	100%	8,84	100%	0,0325	100%	300%

Lampiran 3 Analisis Vegetasi ZONA B

Habitus semai

Total Plot	3	0,0004
Semai (2*2)	4	

No	Species Name	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Ni	Fa	Fr %	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	1	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
2	<i>Aglaia elliptica</i>	2	0	0	2	0,3	6%	0,5	10%	15%
3	<i>Cananga odorata</i>	0	0	1	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
4	<i>Pometia pinnata</i>	0	1	1	2	0,7	12%	0,5	10%	21%
5	<i>Stelechocarpus burahol</i>	1	0	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
6	<i>Calophyllum bingator</i>	0	0	1	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
7	<i>Alstonia scholaris</i>	4	0	0	4	0,3	6%	1	19%	25%
8	<i>Ficus sp</i>	0	1	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
9	<i>Dillenia excelsa</i>	0	1	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
10	<i>Baccaurea racemosa</i>	1	0	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
11	<i>Pterospermum javanicum</i>	1	0	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
12	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	0	0	1	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
13	<i>Erioglossum rubiginosum</i>	0	0	1	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
14	<i>Ficus pubinerfis</i>	0	1	1	2	0,7	12%	0,5	10%	21%
15	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	1	0	0	1	0,3	6%	0,25	5%	11%
					<b>21</b>	6	100%	5,25	100%	200%

Habitus Pancang

**Pancang (5\*5)** 25 0,01

No	Species Name	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Ni	Fa	Fr %	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	0	2	0	2	0,3	10%	0,08	10%	20%
2	<i>Dillenia excelsa</i>	1	0	1	2	0,7	20%	0,08	10%	30%
3	<i>Neonauclea sp</i>	2	0	0	2	0,3	10%	0,08	10%	20%
4	<i>Arenga obtusifolia</i>	3	4	0	7	0,7	20%	0,28	33%	53%
5	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	1	0	0	1	0,3	10%	0,04	5%	15%
6	<i>Heritiera littoralis</i>	0	1	0	1	0,3	10%	0,04	5%	15%
7	<i>Artocarpus elasticus</i>	0	1	0	1	0,3	10%	0,04	5%	15%
8	<i>Albizia chinensis</i>	0	0	5	5	0,3	10%	0,2	24%	34%
					<b>21</b>	3	100%	0,84	100%	200%

Habitus Tiang

**Tihang (10\*10)** 100 0,04

Plot	Species Name	Total	Circum (cm)	diameter	Ba	Fa	Fr	Da	Dr	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	42,5	13,54	146,56	0,3	9%	1,466	9%	0,01	3%	21%
	<i>Neonauclea sp</i>	1	40	12,74	129,82	0,3	9%	1,298	8%	0,01	3%	20%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	1	38	12,10	117,16	0,3	9%	1,172	7%	0,01	3%	20%
	<i>Arenga pinnata</i>	1	40	12,74	129,82	0,3	9%	1,303	8%	0,03	10%	27%
		1	43	13,69	150,03							
		1	37	11,78	111,08							
	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	50	15,92	202,85	0,3	9%	2,028	12%	0,01	3%	25%
	<i>Knema cinerea</i>	1	35	11,15	99,40	0,3	9%	0,994	6%	0,01	3%	18%
2	<i>Sterculia campanulata</i>	1	45	14,33	164,31	0,3	9%	1,643	10%	0,01	3%	22%
	<i>Arenga obtusifolia</i>	1	47	14,97	179,24	0,3	9%	1,396	8%	0,06	21%	38%
		1	38	12,10	117,16							
		1	40	12,74	129,82							
		1	40	12,74	129,82							
		1	38	12,10	117,16							
		1	45	14,33	164,31							
	<i>Pahudia javanica</i>	1	38	12,10	117,16	0,3	9%	1,172	7%	0,01	3%	20%
3	<i>Albizia chinensis</i>	1	56	17,83	254,45	0,3	9%	2,449	15%	0,12	41%	65%
		1	54	17,20	236,60							
		1	57	18,15	263,62							
		1	54	17,20	236,60							

		1	55	17,52	245,45							
		1	53	16,88	227,92							
		1	56	17,83	254,45							
		1	54	17,20	236,60							
		1	53	16,88	227,92							
		1	57	18,15	263,62							
		1	56	17,83	254,45							
		1	54	17,20	236,60							
	<i>Pometia pinnata</i>	1	47	14,97	179,24	0,3	9%	1,792	11%	0,01	3%	23%
		29				4	100%	16,71	100,00%	0,29	100%	300%

Habitus Pohon

**Pohon (20\*20)** 400 0,016

Plot	Species Name	Total	Circum (cm)	diameter	Ba	Fa	Fr	Da	Dr	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	76,5	24,36	474,85	0,7	13%	1,0354	5%	0,01	12%	30%
	<i>Croton argyratus</i>	1	75	23,89	456,41	0,3	7%	1,1410	5%	0,003	6%	18%
	<i>Bridelia monoica</i>	1	96	30,57	747,78	0,3	7%	1,8694	9%	0,003	6%	21%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	2	65	20,70	342,81	0,3	7%	1,3439	6%	0,01	12%	25%
			95	30,25	732,28							
	<i>Pometia pinnata</i>	2	96,5	30,73	755,59	0,7	13%	1,4135	7%	0,01	18%	38%
			68	21,66	375,19							
	<i>Ficus sp</i>	1	112	35,67	1017,81	0,3	7%	2,5445	12%	0,003	6%	25%
	<i>Cananga odorata</i>	1	120	38,22	1168,40	0,3	7%	2,9210	14%	0,003	6%	26%
2	<i>Hibiscus macrophyllus</i>	1	83	26,43	558,97	0,3	7%	1,3974	7%	0,003	6%	19%
	<i>Canarium hirsutum</i>	1	80	25,48	519,29	0,3	7%	1,2982	6%	0,003	6%	19%
	<i>Heritiera littoralis</i>	1	87	27,71	614,14	0,3	7%	1,5354	7%	0,003	6%	20%
3	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	66	21,02	353,44							
	<i>Garcinia celebica</i>	1	75	23,89	456,41	0,3	7%	1,1410	5%	0,003	6%	18%
	<i>Neonauclea sp</i>	1	72	22,93	420,63	0,3	7%	1,0516	5%	0,003	6%	18%
	<i>Ficus pubinervis</i>	1	110	35,03	981,78	0,3	7%	2,4545	12%	0,003	6%	24%
	<i>Pometia pinnata</i>	1	108	34,39	946,41							
		17				5	100%	21,15	100%	0,04	100%	300%

Lampiran 4 Analisis Vegetasi Zona C

Habitus Semai

Total Plot	3	0,0004
Semai (2*2)	4	

No	Species Name	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Ni	Fa	Fr %	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	0	0	1	0,3	11%	0,25	7%	18%
2	<i>Stelechocarpus burahol</i>	1	0	0	1	0,3	11%	0,25	7%	18%
3	<i>Arenga obtusifolia</i>	4	0	0	4	0,3	11%	1	29%	40%
4	<i>Knema cinerea</i>	0	2	0	2	0,3	11%	0,5	14%	25%
5	<i>Syzygium polyanthum</i>	0	1	0	1	0,3	11%	0,25	7%	18%
6	<i>Vilebrunia rubescen</i>	0	0	1	1	0,3	11%	0,25	7%	18%
7	<i>Litsea glutinosa</i>	0	0	2	2	0,3	11%	0,5	14%	25%
8	<i>Diospyros laxa</i>	0	0	1	1	0,3	11%	0,25	7%	18%
9	<i>Cinnamomum iners</i>	0	0	1	1	0,3	11%	0,25	7%	18%
					<b>14</b>	3,0	100%	3,5	100%	200%

Habitus Pancang

**Pancang (5\*5)** 25 0,01

No	Species Name	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Ni	Fa	Fr %	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	1	0	2	0,3	14%	0,08	11%	25%
2	<i>Vilebrunia rubescen</i>	1	0	0	1	0,3	14%	0,04	6%	20%
3	<i>Arenga pinnata</i>	4	0	1	5	0,7	29%	0,2	28%	56%
4	<i>Arenga obtusifolia</i>	5	4	0	9	0,7	29%	0,36	50%	79%
5	<i>Diospyros laxa</i>	0	0	1	1	0,3	14%	0,04	6%	20%
					<b>18</b>	<b>2,3</b>	<b>100%</b>	<b>0,72</b>	<b>100%</b>	<b>200%</b>

Habitus Tiang

**Tihang (10\*10)** 100 0,04

Plot	Species Name	Total	Circum (cm)	diameter	Ba	Fa	Fr	Da	Dr	Ka	Kr	INP
1	<i>Vitex pinnata</i>	2	32	10,19	83,09	0,3	8%	1,001	7%	0,02	11%	25%
			38	12,10	117,16							
	<i>Arenga obtusifolia</i>	6	33	10,51	88,36	1,0	23%	1,065	8%	0,06	32%	62%
			37	11,78	111,08							
			35	11,15	99,40							
			35	11,15	99,40							
			38	12,10	117,16							
			39	12,42	123,41							
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	3	40	12,74	129,82							

			45	14,33	164,31							
			43	13,69	150,03							
<b>2</b>	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	<b>1</b>	50	15,92	202,85	0,7	15%	1,618	12%	0,04	21%	48%
	<i>Shorea javanica</i>	<b>1</b>	59	18,79	282,45	0,7	15%	2,509	18%	0,01	5%	39%
	<i>Arenga pinnata</i>	<b>1</b>	35	11,15	99,40							
<b>3</b>	<i>Diospyros laxa</i>	<b>1</b>	41	13,06	136,39	0,3	8%	1,364	10%	0,01	5%	23%
	<i>Dracontomelon dao</i>	<b>1</b>	43	13,69	150,03	0,3	8%	1,500	11%	0,01	5%	24%
	<i>Arenga pinnata</i>	<b>3</b>	47	14,97	179,24							
			45	14,33	164,31							
			40	12,74	129,82							
	<i>Shorea javanica</i>	<b>1</b>	52	16,56	219,40							
	<i>Arenga pinnata</i>	<b>1</b>	42	13,38	143,13	0,3	8%	1,541	11%	0,01	5%	24%
	<i>Dillenia obovata</i>	<b>2</b>	48	15,29	186,94	0,3	8%	1,756	13%	0,02	11%	31%
			45	14,33	164,31							
	<i>Cinnamomum iners</i>	<b>1</b>	42	13,38	143,13	0,3	8%	1,431	10%	0,01	5%	23%
		<b>24</b>				<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>13,79</b>	<b>100%</b>	<b>0,19</b>	<b>100%</b>	<b>300%</b>

Habitus Pohon

**Pohon (20\*20)** 400 0,016

Plot	Species Name	Total	Circum (cm)	diameter	Ba	Fa	Fr	Da	Dr	Ka	Kr	INP
1	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	125	39,81	1267,80	0,7	18%	2,1553	8,29%	0,01	18%	45%
	<i>Sterculia macrophylla</i>	1	140	44,59	1590,33	0,3	9%	3,9758	15,29%	0,003	9%	33%
	<i>Pterospermum javanicum</i>	1	76	24,20	468,66	0,3	9%	1,1716	4,50%	0,003	9%	23%
	<i>Pangium edule</i>	1	97	30,89	763,44	0,3	9%	1,9086	7,34%	0,003	9%	26%
	<i>Dracontomelon dao</i>	1	138	43,95	1545,21	0,3	9%	3,8630	14,85%	0,003	9%	33%
2	<i>Dillenia obovata</i>	2	85	27,07	586,23							
			88	28,03	628,34	0,7	18%	1,5182	5,84%	0,005	18%	42%
	<i>Alstonia macrophylla</i>	1	128	40,76	1329,38	0,3	9%	3,3235	12,78%	0,003	9%	31%
3	<i>Canarium hirsutum</i>	1	126	40,13	1288,17	0,3	9%	3,2204	12,38%	0,003	9%	31%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	1	155	49,36	1949,37	0,3	9%	4,8734	18,74%	0,003	9%	37%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	1	75	23,89	456,41							
		11				4	100%	26,01	100%	0,03	100%	300%

Lampiran 5 Indeks Nilai Penting *Dipterocarpus littoralis* habitus semai berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C

Zona/ Stasiun	Spesies	KR	FR	INP
A	<i>Antidesma bunius</i>	12%	14%	26%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	12%	9%	21%
	<i>Evodia aromatica</i>	12%	9%	21%
	<i>Baccaurea racemosa</i>	12%	9%	21%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	6%	14%	20%
	<i>Clausena exavata</i>	9%	6%	15%
	<i>Litsea glutinosa</i>	9%	6%	15%
	<i>Croton argyratus</i>	5%	6%	11%
	<i>Cinnamomum burmannii</i>	5%	6%	11%
	<i>Canarium hirsutum</i>	5%	6%	11%
	<i>Rhodamnia cinerea</i>	5%	6%	11%
	<i>Polythia glauca</i>	5%	6%	11%
B	<i>Alstonia scholaris</i>	19%	6%	25%
	<i>Pometia pinnata</i>	10%	12%	21%
	<i>Ficus pubinervis</i>	10%	12%	21%
	<i>Aglaia elliptica</i>	10%	6%	15%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	5%	6%	11%
	<i>Cananga odorata</i>	5%	6%	11%
	<i>Stelechocarpus burahol</i>	5%	6%	11%
	<i>Calophyllum bingator</i>	5%	6%	11%
	<i>Ficus sp</i>	5%	6%	11%
	<i>Dillenia excelsa</i>	5%	6%	11%
	<i>Baccaurea racemosa</i>	5%	6%	11%
	<i>Pterospermum javanicum</i>	5%	6%	11%
	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	5%	6%	11%
	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	5%	6%	11%
<i>Erioglossum rubiginosum</i>	5%	6%	11%	
C	<i>Arenga obtusifolia</i>	29%	11%	40%
	<i>Knema cinerea</i>	14%	11%	25%
	<i>Litsea glutinosa</i>	14%	11%	25%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	7%	11%	18%
	<i>Stelechocarpus burahol</i>	7%	11%	18%
	<i>Syzygium polyanthum</i>	7%	11%	18%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	7%	11%	18%
	<i>Diospyros laxa</i>	7%	11%	18%
	<i>Cinnamomum iners</i>	7%	11%	18%

Lampiran 6 Indeks Nilai Penting *Dipterocarpus littoralis* habitus pancang berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C

Zona/ Stasiun	Spesies/Species	KR	FR	INP
A	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	17%	11%	27%
	<i>Dillenia excelsa</i>	17%	11%	27%
	<i>Syzygium polyanthum</i>	8%	11%	19%
	<i>Ficus sp</i>	8%	11%	19%
	<i>Xantoxylum excelcum</i>	8%	11%	19%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	8%	5%	14%
	<i>Croton argyratus</i>	4%	5%	9%
	<i>Prunus rosaceae</i>	4%	5%	9%
	<i>Knema cinerea</i>	4%	5%	9%
	<i>Alstonia scholaris</i>	4%	5%	9%
	<i>Pometia pinnata</i>	4%	5%	9%
	<i>Macaranga tanarius</i>	4%	5%	9%
	<i>Antidesma bunius</i>	4%	5%	9%
	<i>Rhodamnia cinerea</i>	4%	5%	9%
B	<i>Arenga obtusifolia</i>	33%	20%	53%
	<i>Albizia chinensis</i>	24%	10%	34%
	<i>Dillenia excelsa</i>	10%	20%	30%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	10%	10%	20%
	<i>Neonauclea sp</i>	10%	10%	20%
	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	5%	10%	15%
	<i>Heritiera littoralis</i>	5%	10%	15%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	5%	10%	15%
C	<i>Arenga obtusifolia</i>	50%	29%	79%
	<i>Arenga pinnata</i>	28%	29%	56%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	11%	14%	25%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	6%	14%	20%
	<i>Diospyros laxa</i>	6%	14%	20%

Lampiran 7 Indeks Nilai Penting *Dipterocarpus littoralis* habitus tiang berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C

Zona/ Stasiun	Spesies/Species	KR	FR	DR	INP
A	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	38%	33%	21%	91%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	25%	17%	19%	60%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	13%	17%	28%	57%
	<i>Dillenia indicum</i>	13%	17%	17%	46%
	<i>Bridelia monoica</i>	13%	17%	16%	45%
B	<i>Albizia chinensis</i>	41%	9%	15%	65%
	<i>Arenga obtusifolia</i>	21%	9%	8%	38%
	<i>Arenga pinnata</i>	10%	9%	8%	27%
	<i>Syzygium polyanthum</i>	3%	9%	12%	25%
	<i>Pometia pinnata</i>	3%	9%	11%	23%
	<i>Sterculia campanulata</i>	3%	9%	10%	22%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	3%	9%	9%	21%
	<i>Neonauclea sp</i>	3%	9%	8%	20%
	<i>Vilebrunia rubescen</i>	3%	9%	8%	20%
	<i>Pahudia javanica</i>	3%	9%	8%	20%
<i>Knema cinerea</i>	3%	9%	6%	18%	
C	<i>Arenga obtusifolia</i>	32%	23%	8%	62%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	21%	15%	12%	48%
	<i>Shorea javanica</i>	5%	15%	18%	39%
	<i>Dillenia obovata</i>	11%	8%	13%	31%
	<i>Vitex pinnata</i>	11%	8%	7%	25%
	<i>Arenga pinnata</i>	5%	8%	11%	24%
	<i>Dracontomelon dao</i>	5%	8%	11%	24%
	<i>Diospyros laxa</i>	5%	8%	10%	23%
<i>Cinnamomum iners</i>	5%	8%	10%	23%	

Lampiran 8 Indeks Nilai Penting *Dipterocarpus littoralis* habitus pohon berdasarkan ranking pada zona A, zona B dan zona C

Zona/ Stasiun	Spesies/Species	KR	FR	DR	INP
A	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	46%	30%	13%	89%
	<i>Glochidion rubrum</i>	15%	20%	20%	56%
	<i>Neonauclea sp</i>	15%	20%	13%	48%
	<i>Cratoxylon arborescens</i>	8%	10%	21%	39%
	<i>Litsea glutinosa</i>	8%	10%	21%	38%
	<i>Dillenia indicum</i>	8%	10%	12%	29%
B	<i>Pometia pinnata</i>	18%	13%	7%	38%
	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	12%	13%	5%	30%
	<i>Cananga odorata</i>	6%	7%	14%	26%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	12%	7%	6%	25%
	<i>Ficus sp</i>	6%	7%	12%	25%
	<i>Ficus pubinerfis</i>	6%	7%	11%	24%
	<i>Bridelia monoica</i>	6%	7%	9%	21%
	<i>Hibiscus macrophyllus</i>	6%	7%	7%	19%
	<i>Canarium hirsutum</i>	6%	7%	7%	19%
	<i>Croton argyratus</i>	6%	7%	5%	18%
	<i>Garcinia celebica</i>	6%	7%	5%	18%
	<i>Neonaucleasp</i>	6%	7%	5%	18%
C	<i>Dipterocarpus littoralis</i>	18%	18%	8%	45%
	<i>Dillenia obovata</i>	18%	18%	6%	42%
	<i>Artocarpus elasticus</i>	9%	9%	19%	37%
	<i>Sterculia macrophylla</i>	9%	9%	15%	33%
	<i>Dracontomelon dao</i>	9%	9%	15%	33%
	<i>Alstonia macrophylla</i>	9%	9%	13%	31%
	<i>Canarium hirsutum</i>	9%	9%	13%	31%
	<i>Pangium edule</i>	9%	9%	7%	26%
	<i>Pterospermum javanica</i>	9%	9%	5%	23%

Lampiran 9 Nama lokal dan famili dari daftar spesies kegiatan analisis vegetasi di Nusakambangan Barat

NO	NAMA SPESIES		Family
	Nama Ilmiah	Nama Lokal	
1	<i>Rhodamnia cinerea</i>	Andong	Myrtaceae
2	<i>Arenga pinnata</i>	Aren	Arecaceae
3	<i>Diospyros laxa</i>	Arengan	Ebenaceae
4	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae
5	<i>Clausena exavata</i>	Babal tikus	Rutaceae
6	<i>Polythia glauca</i>	Banitan	Annonaceae
7	<i>Garcinia celebica</i>	Baros	Clusiaceae
8	<i>Pterospermum javanicum</i>	Bayur	Sterculiaceae
9	<i>Artocarpus elasticus</i>	Benda	Moraceae
10	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Bungur	Lythraceae
11	<i>Neonauclea sp</i>	Cangcaratan	Rubiaceae
12	<i>Shorea javanica</i>	Damar mata kucing	Dipterocarpaceae
13	<i>Knema cinerea</i>	Dara-dara	Myrtaceae
14	<i>Glochidion rubrum</i>	Dempul	Euphorbiaceae
15	<i>Heritiera littoralis</i>	Dungun	Malvaceae
16	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	Duri hantu	Rutaceae
17	<i>Buchanania aborescens</i>	Getasan	Anacardiaceae
18	<i>Cratoxylon arborescens</i>	Gerunggang	Hypericaceae
19	<i>Sterculia macrophylla</i>	Jelatong	Malvaceae
20	<i>Pahudia javanica</i>	Julang	Leguminosae
21	<i>Bridelia monoica</i>	Kandri	Phyllanthaceae
22	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapok	Malvaceae
23	<i>Baccaurea racemosa</i>	Kapundung	Euphorbiaceae
24	<i>Erioglossum rubiginosum</i>	Katilayu	Sapindaceae
25	<i>Ficus pubinerfis</i>	Kayu Ara	Moraceae
26	<i>Aglaia elliptica</i>	Kedoya	Meliaceae
27	<i>Cananga odorata</i>	kenanga	Annonaceae

28	<i>Canarium hirsutum</i>	Kenari Hutan	Burceraceae
29	<i>Cinnamomum burmannii</i>	Keningar	Lauraceae
30	<i>Stelechocarpus burahol</i>	Kepel	Annonaceae
31	<i>Cinnamomum iners</i>	kiteja	Lauraceae
32	<i>Prunus rosaceae</i>	Kitumbila	Rosaceae
33	<i>Pometia pinnata</i>	Kraminan/ matoa	Sapindaceae
34	<i>Croton argyratus</i>	Kroton	Euphorbiaceae
35	<i>Vitex pinnata</i>	Laban	Lamiaceae
36	<i>Ardisia elliptica</i>	Lampeni	Myrcinaceae
37	<i>Arenga obtusifolia</i>	Langkap	Arecaceae
38	<i>Ficus sp</i>	Luwing	Moraceae
39	<i>Xantoxylum excelcum</i>	Ndog ndogan	Rutaceae
40	<i>Calophyllum bingator</i>	Nyamplung	Clusiaceae
41	<i>Vilebrunia rubescen</i>	Pohpohan	Lauraceae
42	<i>Pangium edule</i>	Pucung	Achariaceae
43	<i>Alstonia macrophylla</i>	Pule Ireng	Apocynaceae
44	<i>Alstonia scholaris</i>	Pule Putih	Apocynaceae
45	<i>Dracontomelon dao</i>	Rau	Anacardiaceae
46	<i>Syzygium polyanthum</i>	Salam	Myrtaceae
47	<i>Evodia aromatica</i>	Sampang	Rutaceae
48	<i>Dillenia excelsa</i>	Segel	Dilleniaceae
49	<i>Dillenia indicum</i>	Sempu	Dilleniaceae
50	<i>Albizia chinensis</i>	Sengon	Fabaceae
51	<i>Dillenia obovata</i>	Simpur	Dilleniaceae
52	<i>Sterculia campanulata</i>	Tolok	Sterculiaceae
53	<i>Macaranga tanarius</i>	Tutup	Euphorbiaceae
54	<i>Hibiscus macrophyllus</i>	Waru Watang	Malvaceae
55	<i>Antidesma bunius</i>	Wuni	Phyllanthaceae
56	<i>Litsea glutinosa</i>	Wuru	Lauraceae

Lampiran 10 Jumlah dan lokasi penemuan *Dipterocarpus littoralis* Zona A

No	KOORDINAT		HABITUS	KELILING (cm)	DIAMETER (cm)
	x	y			
1	260549	9146889	POHON	77	25
2	260584	9146892	POHON	78,5	25
3	260580	9146905	POHON	80	25
4	260578	9146888	POHON	71	23
5	260647	9146885	POHON	75	24
6	260549	9146892	POHON	78	25
7	260593	9146895	POHON	73	23
8	260596	9146893	POHON	71	23
9	260554	9146885	POHON	80	25
10	260525	9146871	POHON	65,5	21
11	260487	9146869	POHON	71,5	23
12	260462	9146867	POHON	73	23
13	260425	9146867	POHON	71	23
14	260422	9146868	POHON	80	25
15	260401	9146861	POHON	75	24
16	260566	9146882	TIANG	50	16
17	260565	9146884	TIANG	45	14
18	260535	9146869	TIANG	59	19
19	260528	9146867	TIANG	36,5	12
20	260527	9146854	TIANG	60	19
21	260464	9146861	TIANG	35	11
22	260470	9146845	TIANG	34	11
23	260481	9146844	TIANG	38	12
24	260449	9146838	TIANG	35,5	11
25	260542	9146843	TIANG	37	12
26	260438	9146848	TIANG	40	13
27	260443	9146852	TIANG	45	14
28	260436	9146857	TIANG	42	13

29	260438	9146865	TIANG	50	16
30	260435	9146863	TIANG	36	11
31	260410	9146866	TIANG	38	12
32	260402	9146857	TIANG	60	19
33	260396	9146865	TIANG	54	17
34	260398	9146867	TIANG	36	11
35	260398	9146872	TIANG	37,5	12
36	260434	9146875	TIANG	38,5	12
37	260432	9146871	TIANG	35	11
38	260424	9146886	TIANG	42	13
39	260421	9146863	TIANG	44	14
40	260443	9146839	TIANG	35,5	11
41	260443	9146839	TIANG	38,5	12
42	260443	9146839	TIANG	34,5	11
43	260447	9146860	TIANG	32	10
44	260566	9146878	PANCANG	21	7
45	260554	9146883	PANCANG	25	8
46	260552	9146884	PANCANG	20	6
47	260597	9146902	PANCANG	21	7
48	260464	9146864	PANCANG	21	7
49	260454	9146872	PANCANG	23	7
50	260468	9146861	PANCANG	20,5	7
51	260476	9146856	PANCANG	24	8
52	260471	9146855	PANCANG	23,5	7
53	260468	9146854	PANCANG	22	7
54	260469	9146852	PANCANG	20	6
55	260471	9146846	PANCANG	28	9
56	260478	9146848	PANCANG	27,5	9
57	260469	9146839	PANCANG	26	8
58	260454	9146833	PANCANG	21	7

59	260444	9146837	PANCANG	18	6
60	260444	9146837	PANCANG	18	6
61	260447	9146861	PANCANG	22	7
62	260431	9146866	PANCANG	24	8
63	260425	9146868	PANCANG	17	5
64	260425	9146871	PANCANG	18	6
65	260442	9146899	PANCANG	23	7
66	260419	9146871	PANCANG	20	6
67	260421	9146874	PANCANG	17	5
68	260401	9146859	PANCANG	25	8
69	260401	9146855	PANCANG	30	10
70	260402	9146855	PANCANG	28	9
71	260393	9146861	PANCANG	27,5	9
72	260393	9146861	PANCANG	27,5	9
73	260389	9146859	PANCANG	16	5
74	260395	9146867	PANCANG	18,5	6
75	260698	9146871	PANCANG	26	8
76	260407	9146869	PANCANG	28	9
77	260408	9146873	PANCANG	16	5
78	260415	9146874	PANCANG	19,5	6
79	260426	9146869	PANCANG	21	7
80	260472	9146432	PANCANG	24	8
81	260432	9146874	PANCANG	24,5	8
82	260425	9146886	PANCANG	18	6
83	260420	9146889	PANCANG	18,5	6
84	260419	9146894	PANCANG	20	6
85	260420	9146894	PANCANG	28	9
86	260424	9146899	PANCANG	30	10
87	260430	9146887	PANCANG	30,5	10
88	260433	9146891	PANCANG	18,5	6

89	260434	9146889	PANCANG	24	8
90	260434	9146887	PANCANG	25,5	8
91	260433	9146890	PANCANG	26	8
92	260562	9146887	SEMAI	10	3
93	260591	9146892	SEMAI	12	4
94	260451	9146867	SEMAI	15	5
95	260388	9146856	SEMAI	10	3
96	260390	9146857	SEMAI	16	5
97	260428	9146877	SEMAI	12,5	4
98	260429	9146876	SEMAI	17,5	6
99	260433	9146888	SEMAI	14,5	5

Lampiran 11 Jumlah dan lokasi penemuan *Dipterocarpus littoralis* Zona B

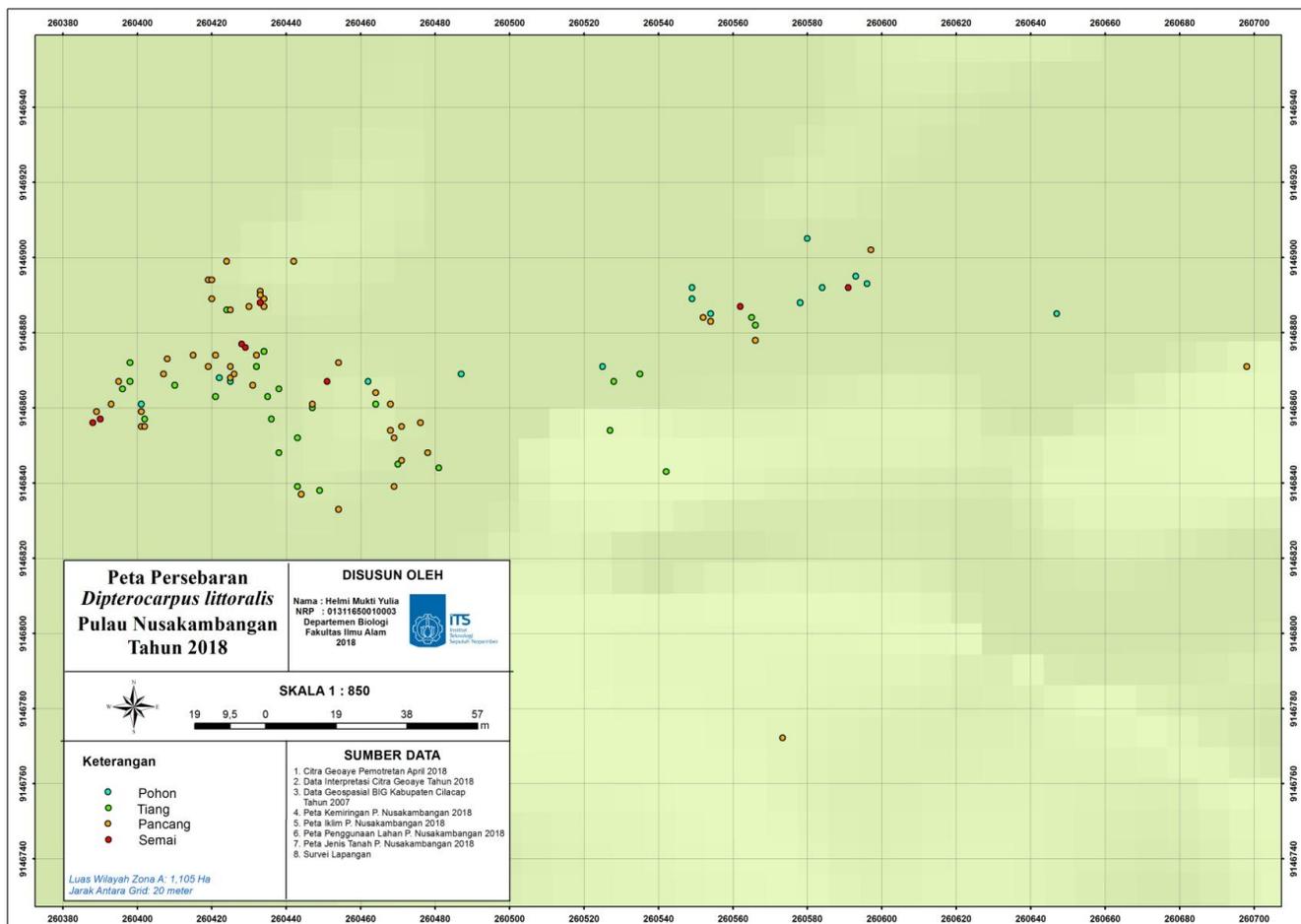
No	KOORDINAT		HABITUS	KELILING (cm)	DIAMETER (cm)
	x	y			
1	258565	9147232	POHON	76,5	24
2	258645	9147263	POHON	75,5	24
3	258767	9147295	POHON	96,25	31
4	258765	9147294	POHON	106	34
5	258833	9147317	POHON	66	21
6	258659	9147264	TIANG	42,5	14
7	258537	9147211	TIANG	42	13
8	258638	9147234	PANCANG	28	9
9	258640	9147275	PANCANG	25	8
10	258644	9147273	PANCANG	21,5	7
11	258648	9147266	PANCANG	22	7
12	258657	9147259	PANCANG	24	8
13	258650	9147260	PANCANG	29	9
14	258650	9147260	PANCANG	29	9
15	258638	9147256	PANCANG	19	6
16	258638	9147256	PANCANG	19	6
17	258638	9147256	PANCANG	19	6
18	258635	9147257	PANCANG	18	6
19	258637	9147256	PANCANG	26,5	8
20	258744	9147294	PANCANG	28	9
21	258744	9147294	PANCANG	28,5	9
22	258744	9147294	PANCANG	28	9
23	258744	9147294	PANCANG	29	9
24	258744	9147294	PANCANG	28	9
25	258759	9147291	PANCANG	25,5	8
26	258785	9147307	PANCANG	20	6
27	258793	9147308	PANCANG	21	7
28	258839	9147328	PANCANG	23	7

29	259077	9147470	PANCANG	21	7
30	259177	9147543	PANCANG	20	6
31	259244	9147568	PANCANG	26	8
32	259245	9147661	PANCANG	30	10
33	259243	9147667	PANCANG	29	9
34	258537	9147212	PANCANG	22	7
35	258537	9147212	PANCANG	24,5	8
36	258534	9147212	PANCANG	20	6
37	258534	9147212	PANCANG	21	7
38	258534	9147212	PANCANG	20	6
39	258584	9147239	PANCANG	22	7
40	258586	9147241	PANCANG	26	8
41	258587	9147242	PANCANG	28,5	9
42	258593	9147234	PANCANG	27	9
43	258587	9147243	PANCANG	25	8
44	258634	9147257	SEMAI	19	6
45	259279	9147560	SEMAI	12	4
46	259235	9147567	SEMAI	15	5
47	258536	9147212	SEMAI	7	2
48	258595	9147233	SEMAI	6,5	2
49	258589	9147242	SEMAI	9	3

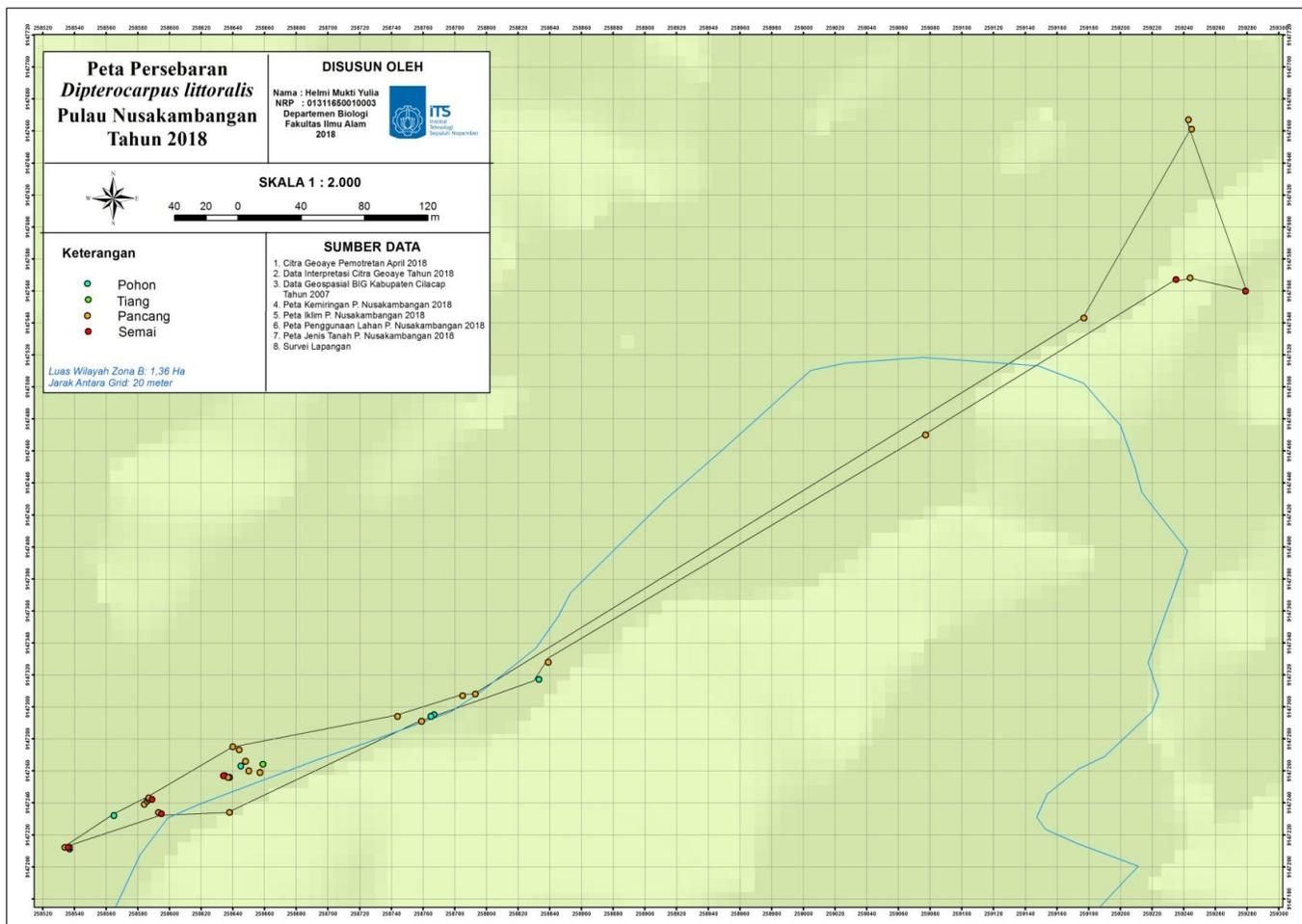
Lampiran 12 Jumlah dan lokasi penemuan *Dipterocarpus littoralis* Zona C

No	KOORDINAT		HABITUS	KELILING (cm)	DIAMETER (cm)
	x	y			
1	257890	9147225	POHON	109,5	35
2	257907	9147144	POHON	104	33
3	257963	9147115	POHON	89	28
4	257602	9146814	POHON	73,5	23
5	257611	9146811	TIANG	39	12
6	257603	9146801	TIANG	32,5	10
7	257605	9146800	TIANG	36	11
8	257723	9146987	TIANG	61	19
9	257755	9146970	TIANG	42	13
10	257604	9146804	PANCANG	26	8
11	257593	9146763	PANCANG	24	8
12	257601	9146770	PANCANG	23	7
13	257751	9146982	PANCANG	28	9
14	257726	9146950	PANCANG	21	7
15	257736	9146971	PANCANG	23	7
16	257608	9146805	SEMAI	12	4

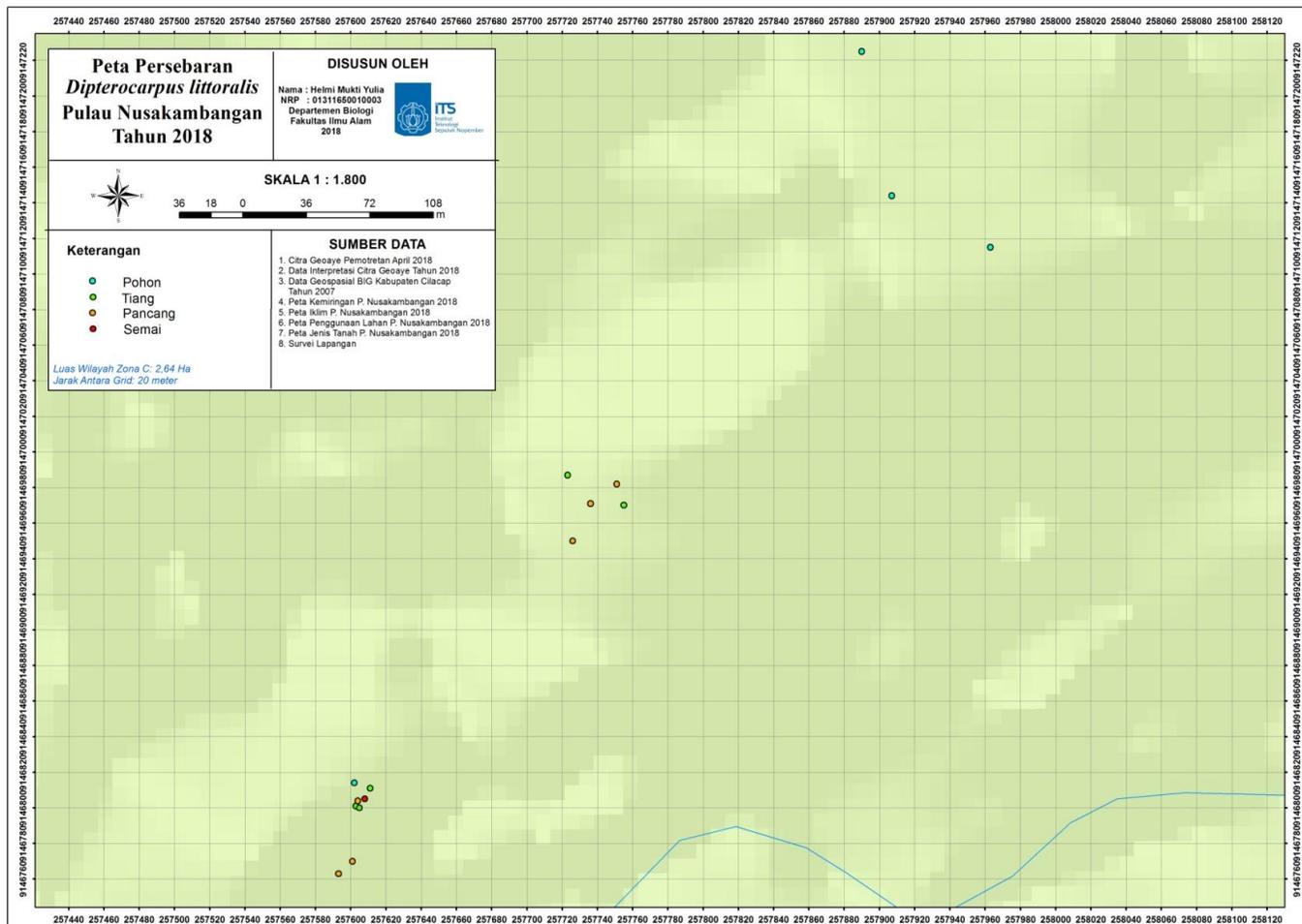
Lampiran 13 Peta Persebaran *Dipterocarpus littoralis* Pada Zona A



Lampiran 14 Peta Persebaran *Dipterocarpus littoralis* Pada Zona B



Lampiran 15 Peta Persebaran *Dipterocarpus littoralis* Pada Zona C



Lampiran 16 Gambaran kondisi wilayah zona A



Tutupan vegetasi masih cukup tinggi



Akses menuju lokasi zona A curam dan terhalang lebatnya hutan



dekat sumber air/ sungai



*D. littoralis* dalam habitus semai, pancang, tiang, pohon di zona A

Lampiran 17 Gambaran kondisi zona B



Penebangan hutan



*D. littoralis* dalam kondisi ditebang



Alih fungsi lahan hutan menjadi perkebunan sengon/ *Albizia chinensis*



Invasi dari pohon langkap/ *Arenga obtusifolia*



Habitat *D. littoralis* di dekat sungai

Lampiran 18 Gambaran kondisi zona C



Penebangan dan pembakaran hutan



Alih fungsi lahan hutan menjadi pertanian dan perkebunan kopi



Invasi dari pohon langkap/ *Arenga obtusifolia*

Lampiran 19 Gambar morfologi *Dipterocarpus littoralis*



Daun bagian atas



Daun bagian bawah



Daun kering



Daun kering berukuran sangat besar



Pangkal daun melengkung



Seludang



Batang



Batang menghasilkan resin



Resin dibakar mengeluarkan api



Semai *Dipterocarpus littoralis*



Pancang *Dipterocarpus littoralis*



Tiang *Dipterocarpus littoralis* (diameter batang 10-20cm)



Pohon *Dipterocarpus littoralis* (diameter batang >20cm)

Lampiran 20 Gambar morfologi spesies dominan di Nusakambangan Barat

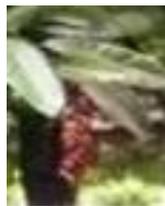
*Arenga obtusifolia* (Langkap)



*Albizia chinensis* (Sengon)



*Antidesma bunius* (Wuni)



*Alstonia sholaris* (Pule Putih)



*Pometia pinnata* (Kraminan)



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Helmi Mukti Yulia dilahirkan di Cilacap pada tanggal 12 Juli 1990 dari pasangan Bapak Rismadi dan ibu Tasih. Tahun 1997-2003 penulis menempuh pendidikan formal pertama di SD Negeri 1 Tritih Wetan, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Cilacap pada tahun 2003. Pada tahun 2006, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Cilacap. Tahun 2009 penulis menempuh pendidikan Sarjana di Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta melalui jalur Penelusuran Minat Dan Kemampuan (PMDK). Selama dibangku perkuliahan, penulis mendapatkan beasiswa Pengembangan Prestasi Akademik (PPA) hingga akhir studinya. Penulis aktif dalam kegiatan organisasi kampus seperti Sentra Kegiatan Islam (SKI), Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi (HIMABI), dan Lingkar Studi Pendidikan (LSP). Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan pergerakan sosial, pendidikan, dan kemasyarakatan dengan menjadi relawan terbaik di Solo Mengajar, aktivis Indonesia Mengajar kemudian menjadi pendiri/*founder* Cilacap Mengajar (2013). Tahun 2013 penulis lulus dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) berpredikat *Cumlaude*. Kemudian penulis mengabdikan pada SMA Negeri 1 Bantarsari sebagai guru biologi (2014-2016). Tahun 2016 penulis menikah dengan seorang laki-laki bernama Marsono dan tahun 2017 dianugerahi seorang putri bernama Lubna Almeera Azalia. Pada tahun yang sama (2017) penulis memutuskan untuk melanjutkan pendidikan S2 di Jurusan Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Kepedulian dan ketertarikan penulis terhadap potensi tanah kelahirannya (Cilacap) menjadi inspirasi penulis untuk melakukan penelitian tesis yang bermanfaat untuk daerahnya. Penulis meneliti tentang Kajian Populasi dan Analisis Spasial Tanaman Endemik *Dipterocarpus littoralis* Blume di Pulau Nusakambangan, Cilacap. Untuk keperluan penelitian, penulis dapat dihubungi melalui email [helmi.boiuns@gmail.com](mailto:helmi.boiuns@gmail.com)