

BIODIVERSITY DIPUBLIKASIKAN MELALUI SEMINAR NASIONAL DI NOVOTEL BANJARMASIN AIRPORT, KOTA BANJARBARU, KALIMANTAN SELATAN

**“PERUBAHAN KERAPATAN GREEN BELT PT. INDOCEMENT
TUNGGAL PRAKARSA, Tbk PLANT 12 TARJUN DENGAN METODE
NDVI DAN PENDUGAAN POTENSI CARBON (CO₂)”**

1	Surat Undangan <i>Letter Of Acceptance</i> (LoA) Seminar Nasional
2	Laporan Makalah
3	Materi <i>Power Point</i> (PPT)
4	Absensi Kehadiran
5	Sertifikat Pemakalah Nasional
6	Gambar Kegiatan

SURAT UNDANGAN *LETTER OF ACCEPTANCE* (LoA) SEMINAR NASIONAL



PANITIA SEMINAR NASIONAL KEHUTANAN
SINERGISITAS PARA PIHAK DALAM AKSI MITIGASI
PERUBAHAN IKLIM BERBASIS *FOLU* DI INDONESIA
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
Jalan Jend. A. Yani Km 35,5 Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan 70714
Email: semnas.fhut24@ulm.ac.id



Nomor : 957.25.9/UN8.1.24/TU/2024 Banjarbaru, 26 Agustus 2024
Lampiran : -
Perihal : **Letter of Acceptance (LoA)**
Seminar Nasional Kehutanan

Kepada Yth,

di-

Tempat

Berdasarkan hasil penilaian dari Panitia Seminar Nasional Kehutanan Tahun 2024 dengan tema "**Sinergisitas Para Pihak dalam Aksi Mitigasi Perubahan Iklim berbasis *Forestry and Other Land Use (FOLU) Di Indonesia***" yang di selenggarakan atas kerjasama Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dengan Dirjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, maka kami memutuskan **menerima makalah** Saudara/i dengan keterangan sebagai berikut:

ID Peserta : 009
Nama : I Wayan Kedep Sudiarta, S.Hut, M.HUT
Status Peserta : Pemakalah Umum
Judul Makalah : MAKALAH
PERUBAHAN KERAPATAN GREEN BELT
PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA, Tbk PLANT 12 TARJUN
DENGAN METODE NDVI DAN PENDUGAAN POTENSI CARBON (CO2)

Tim Penulis : I Wayan Kedep Sudiarta, M. Idra Cangara

Selanjutnya kami mengundang untuk mempresentasikan makalah tersebut pada:

Hari/tanggal : Rabu/18 September 2024
Waktu : 08.00 Wita - Selesai
Tempat : **Novotel Banjarmasin Airport** Jl. Ahmad Yani Km. 27 No. 1A, Kecamatan Landasan Ulin Timur, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan partisipasinya diucapkan terimakasih.

Mengetahui
Fakultas Kehutanan ULM
Dekan



Prof. Dr. H. KISSINGER, S. Hut., M. Si.
NIP. 19730426 199803 1 001

Mengetahui
Ketua Panitia Semnas Kehutanan



M. Mahrus Aryadi, M. Sc.
NIP. 19660129 199203 1 003

MAKALAH
PERUBAHAN KERAPATAN *GREEN BELT*
PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA, Tbk PLANT 12 TARJUN
DENGAN METODE NDVI DAN PENDUGAAN POTENSI CARBON (CO₂)

OLEH
I WAYAN KEDEP SUDIARTA
M. INDERA CANGARA

MINING DEPARTEMENT
PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA, Tbk
KAB. KOTABARU KAL-SEL
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Makalah : Perubahan Kerapatan *Green belt* PT. Indocement Tungal
Prakarsa, Tbk dengan metode NDVI dan Pendugaan Potensi Carbon
(Co2)

Penulis : I Wayan Kedep Sudiarta
M. Indera Cangara

Seksi/Bagian : SHECSR- Mining Departement

Diketahui dan disetujui oleh Pimpinan Perusahaan



M. Syaifuddin
SHECSR Departement Head



Wisnu Adi Patria
Kepala Teknik Tambang



Agus Fahri Rasad
General Manager

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa Karena berkat dan karunia beliaulah Penulis dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “Perubahan Kerapatan *Greenb Belt* PT. Indocement Tunggul Prakarsa,Tbk dengan Metode NDVI dan Pendugaan Potensi Carbon (CO₂)”

Penulis sadar penulisan makalah ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran selalu kami harapkan demi perbaikan makalah ini, dan tidak lupa pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak terimakasih atas semua pihak yang membantu dan mendukung yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Tarjun, 25 Agustus 2024
Penulis

**PERUBAHAN KERAPATAN GREEN BELT
PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA, Tbk PLANT 12 TARJUN
DENGAN METODE NDVI DAN PENDUGAAN POTENSI CARBON (CO₂)**

Density Change Of Green Belt

*PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Plant 12 Tarjun
With NDVI Method and Estimation Carbon (Co₂) Potension*

I Wayan Kedep Sudiarta, Indra Cangara

¹PT.Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk P12 Tarjun

²PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk P12 Tarjun

ABSTRACT. *PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Tarjun Unit created a Green Belt that functions as a natural boundary between the factory environment and the settlements of the Tarjun Village community. The types of plants selected are nyamplung, ketapang and trembesi as the main plants in the Green Belt area. The method used is NDVI (Normal Density Value Index) Analysis to obtain the classification of its green class from the calculation of near infrared with red reflected by plants so that the vegetation density is detected as vegetated land or not. Then an estimate of the potential carbon stock is carried out by referring to the High Carbon Stock Forest (HCS) research data. Based on the results of observations, it shows that the results of NDVI have changed the percentage of green density in the Green Belt area in Indocement which is classified into 3 classes, namely low, medium, and high green classes. The percentage value of green density for each class tends to increase, namely in 2018 (63%), 2021 (67%), and 2024 (70%). And according to estimates based on literature, the potential carbon stock/reserves of the Green Belt area are 633.57 tons/year or equal to 54,151 tons/ha.*

Key Words : *Green belt, ndvi, carbon (co2)*

ABSTRAK. *PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Unit Tarjun membuat Green Belt yang berfungsi sebagai pembatas alami antara lingkungan pabrik dengan pemukiman masyarakat Desa Tarjun. Jenis tanaman yang dipilih adalah nyamplung, ketapang dan trembesi sebagai tanaman utama di area Green Belt. Metode yang digunakan adalah Analisa NDVI (Normal Density Value Index) untuk mendapatkan klasifikasi kelas hijauannya dari perhitungan near infrared dengan red yang dipantulkan oleh tumbuhan sehingga kerapatan vegetasi terdeteksi sebagai lahan yang bervegetasi atau tidak. Kemudian dilakukan estimasi potensi stok karbon dengan mengacu pada data penelitian Hutan Ber-stok Karbon Tinggi (SKT). Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa hasil dari NDVI mengalami perubahan persentase kerapatan hijauan area Green Belt di Indocement yang klasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu kelas hijauan rendah, sedang, dan Tinggi. Nilai persentase kerapatan hijauan tiap-tiap kelas cenderung meningkat yakni pada tahun 2018 (63%), 2021 (67%), dan Tahun 2024 (70%). Serta menurut pendugaan berdasarkan literatur potensi stok/cadangan carbon area Green Belt adalah 633,57 Ton/Tahun atau sama dengan 54,151 Ton/Ha.*

Kata Kunci : *Green Belt; NDV; Karbon (Co2)*

Korespondensi Penulis: wayankedep782@gmail.com/indra.cangara@indocement.co.id

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
PRAKATA	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat	2
C. Rumusan masalah	3
II. LANDASAN TEORI	4
A. Sekilas Tentang Indocement Tarjun	4
B. Green Belt	9
C. NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	10
III. METODE	13
A. Tempat dan waktu	13
B. Alat dan bahan	13
C. Metode pelaksanaan	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Perubahan Kelas Hijauan	15
B. Pendugaan Cadangan Carbon Dioksida (CO ₂)	22
V. PENUTUP	26
A. KESIMPULAN	26
B. SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR TABEL

1. Potensi Tambang Milik PT. Indocement Unit Pabrik Tarjun	4
2. Klasifikasi Nilai NDVI (<i>Normal Density Value Index</i>)	12
3. Pembagian Kelas NDVI (<i>Normal Density Value Index</i>).....	14
4. Estimasi Cadangan Carbon	14
5. Kelas Hijauan	17
6. Pembagian Kelas Hijauan Area <i>Green Belt</i>	23
7. Potensi Stock Carbon pada Area <i>Green Belt</i>	24
8. Jenis Tanaman Pada Area <i>Green Belt</i>	25

DAFTAR GAMBAR

1. PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Plant 12 Unit Tarjun	4
2. Proses dan Alur Pembuatan Semen	7
3. Area <i>Green Belt</i> Indocement Unit Tarjun	15
4. Perubahan Kelas Kehijauan Area Green Belt.....	19
5. Persentase Hijauan Area Green Belt	20
6. Foto Kerapatan Vegetasi (Tinggi, Rendah, Sedang)	21
7. Foto Area <i>Green Belt</i>	25

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peran dunia usaha bagi negara salah satunya adalah dapat memberikan dampak positif bagi pertumbuhan ekonomi, dimana perusahaan menciptakan lapangan pekerjaan baru, mengelola sumber daya alam, hingga memberikan masukan yang besar bagi negara. Sedangkan bagi masyarakat dan lingkungan, melalui program yang dilakukan perusahaan, mereka mengadakan berbagai kegiatan untuk mensejahterakan serta memberdayakan masyarakat, dan juga menjaga lingkungan sekitar sehingga stabilitas usaha dapat berkelanjutan (*sustainable*).

PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk merupakan salah satu perusahaan produsen semen terbesar di Indonesia “*Brand Semen Tiga Roda*”. PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk memiliki komitmen dalam melaksanakan produksi yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Tanggung jawab dan berkelanjutan dituangkan kedalam *filosofi, visi, dan misi* yang diterapkan serta kebijakan perusahaan untuk mendukung keberlangsungan. Salah satu unit/*plant* Indocement berlokasi di Kab. Kotabaru tepatnya di Desa Tarjun, Kec. Kelumpang Hilir. Keberadaan perusahaan di Kalimantan sejak Tahun 1997 dan terus berkembang sampai saat ini, memberikan kontribusi nyata untuk pembangunan di Indonesia.

Sebagai bentuk komitmen Indocement dalam pengelolaan lingkungan adalah dengan membuat *Green Belt* yang berfungsi sebagai pembatas alami antara lingkungan pabrik dengan pemukiman masyarakat terdekat. *Green Belt* yang di alokasikan seluas 10, 6 Ha berada dibagian sisi barat lingkungan pabrik.

Keberadaan *Green Belt* ini sangat dibutuhkan selain berfungsi sebagai pembatas alami tajuk pepohonan yang rimbun ternyata juga dapat menjadi *filter fugitive dust* yang bersumber dari mobilisasi transportasi angkutan perusahaan.

Green Belt telah berusia 10 tahun sejak awal penanaman yang dilakukan di area tersebut. Adapun jenis pohon yang ditanam diantaranya adalah Ketapang (*Terminalia Catapa*), Bambu (*Bambusa, Sp*), Trembesi (*Samenia saman*) dan Nyamplung (*Calophyllum inophyllum L*) serta pohon-pohon lainnya yang tumbuh secara alami. Dengan tumbuh dan berkembangnya pepohonan tersebut telah membentuk area *Green Belt* menjadi berhutan, sehingga telah membentuk ekosistem hutan sekunder. Dan memberi dampak positif lainnya seperti sebagai penyimpan karbon dioksida (CO₂) dan keragaman hayati.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka penulis mengamati lebih lanjut dengan mengambil judul penyusunan makalah ini “Analisis Kerapatan *Green Belt* PT. Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk Plant 12 Tarjun dengan Metode NDVI Pada Citra Satelit Landsat 8 dan Pendugaan Potensi Serapan Carbon (CO₂)”.

B. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Tujuan penyusunan makalah ini adalah untuk mengetahui persentase perubahan kerapatan *Green Belt* pada tahun 2018, 2021 dan tahun 2024 dengan menggunakan metode NDVI pada citra satelit landsat 8 dan pendugaan potensi serapan carbon (CO₂).

2. Manfaat

Manfaat makalah ini adalah sebagai informasi kepada para pembaca (mahasiswa, akademisi, masyarakat serta praktisi lingkungan) melalui upaya perusahaan Indocement dalam memperkecil atau mengurangi dampak dari aktivitas perusahaan.

C. Rumusan masalah

Pengelolaan lingkungan yang baik, akan memberikan dampak positif bagi keberlangsungan suatu usaha, perlu komitmen bagaimana implementasinya dan apakah pengelolaan lingkungan yang dilakukan telah berdampak atau tidak. Analisis perlu dilakukan untuk dapat dijadikan pertimbangan dalam mengambil keputusan/tindakan lebih lanjut. Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah pada makalah ini adalah :

- a. Apakah terdapat perubahan hijauan pada area *Green Belt* yang dipantau melalui citra satelit landsat 8?
- b. Berapa perkiraan estimasi cadangan carbon CO₂ pada area tersebut?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sekilas Tentang Indocement



Gambar 1. PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Plant 12 Unit Tarjun

Latar belakang pendirian unit pabrik Indocement di Tarjun adalah atas dasar melimpahnya kekayaan alam, khususnya batubara serta bahan baku semen di Kalimantan Selatan. Lokasi pabrik dapat dikatakan menguntungkan, karena ketersediaan bahan baku pembuatan semen yang melimpah dan berkualitas tinggi (seperti *limestone*, *clay*, *iron ore*, dan *silica*) dan batubara yang menjadi sumber energi juga dinilai cukup. Lokasi pabrik juga dirasa strategis karena tersedianya pelabuhan/terminal untuk transportasi yang berada di tengah Indonesia dapat memudahkan dalam proses pemasaran produk semen yang dihasilkan oleh PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk Unit Produksi Tarjun-Unit Pabrik.

Selain itu, kebutuhan semen domestik pada tahun 1995 ke depan diproyeksikan semakin meningkat dan belum bisa dipenuhi oleh pabrik semen yang ada di Indonesia. Dukungan pemerintah atas pendirian pabrik di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan juga menjadi motivasi tersendiri dalam pembangunan pabrik Unit Produksi Tarjun-Unit Pabrik.

1. Proses Pembuatan Semen

Dalam proses pembuatan semen, hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan semua bahan pembuatan semen yang terdiri dari *limestone*, *clay*, *iron oroe*, serta *silica*. Cara mendapatkan bahan-bahan tersebut adalah dengan melakukan penambangan. Letak tambang (*quary*) milik Indocement ini sendiri berada di daerah bukit yang letaknya sekitar 26 km dari *plant site*. Terdapat beberapa tahapan dalam melakukan penambangan. Tahap pertama adalah mempersiapkan peralatan, melakukan pembongkaran, dan terakhir pengerjaan serta pengangkutan hasil penambangan ke *plant site*. Tambang milik Indocement sendiri terdiri dari:

Tabel 1: Potensi tambang milik PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, Unit Pabrik Tarjun

Areal Tambang	Luas (Ha)	Deposit (Ton)	Umur Tambang	Keterangan
<i>Limestone</i>	1000 Ha	360 juta	100 tahun	Sesuai Kapasitas
<i>Clay</i>	1000 Ha	114 juta	200 tahun	-
<i>Laterine Iron Oroe</i>	1000 Ha	18 juta	400 tahun	-
<i>Silica Sand</i>	1000 Ha	13 juta	48 tahun	-
<i>Silica Sand</i>	99,7 Ha	2,6 juta	10 tahun	-

Setelah proses penambangan, selanjutnya bahan-bahan tersebut dihancurkan. Batu kapur dihancurkan menggunakan alat bernama *Limestone Crusher* dengan kapasitas penghancuran hingga 1800 ton/jam. Begitu juga dengan tanah liat dan pasir silika yang dihancurkan dengan *Additive Crusher* dengan kapasitas penghancuran mencapai 500 ton/hari. Setelah semua bahan tersebut dihancurkan, tahap berikutnya adalah penyimpanan bahan baku, dimana semua bahan tersebut dibawa ke dalam *storage* dan diangkut ke *Plant Site 12* menggunakan alat bernama *Overland Belt Conveyor* (OBC) dengan 4 *section* sepanjang 24 km. Selanjutnya bahan-bahan tersebut ditimbang sebelum diolah ke proses selanjutnya dengan komposisi sebagai berikut :

Lime stone (batu kapur) sebanyak 80%

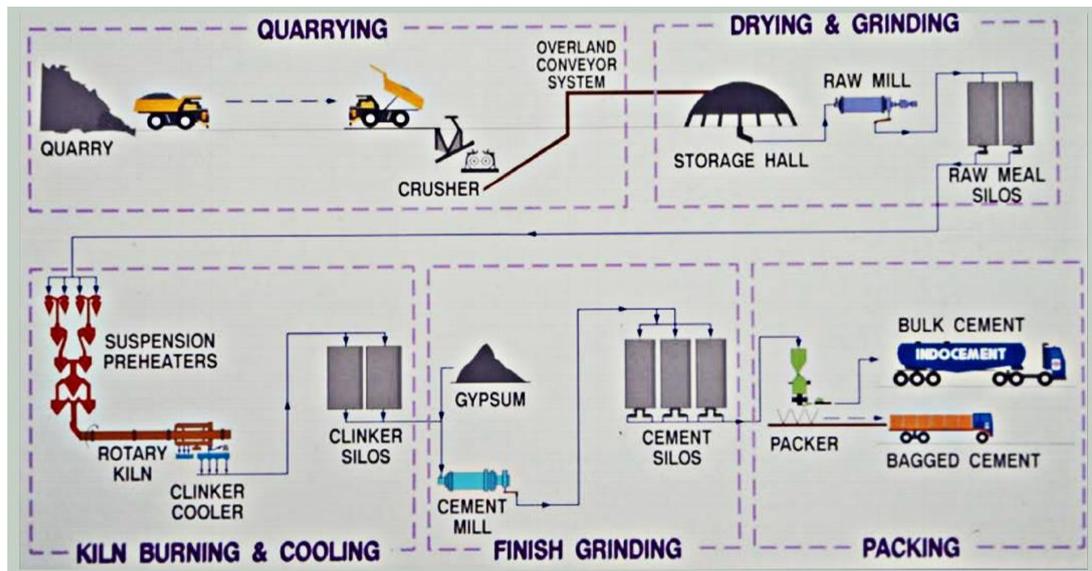
Clay (tanah liat) sebanyak 15%

Silica Sand (pasir silika) sebanyak 4%

Laterite iron ore (pasir besi) sebanyak 1%

Proses selanjutnya adalah bahan digiling menggunakan alat bernama *Raw Mill* agar menjadi seperti tepung dan kemudian dikeringkan sebelum disimpan dan dicampur ke dalam alat bernama *Homogenizing Silo* (Silo Pengaduk). Kemudian, tepung dimasukkan ke Pra Pemanas bertingkat dan dibakar dengan suhu mencapai 1400 derajat celcius di dalam tanur sebelum akhirnya bahan hasil pembakaran tersebut didinginkan secara mendadak yang akan menjadi terak (*clinker*) dan disimpan ke dalam *Clinker Silo*. Bahan *clinker* ini dengan komposisi sebanyak 96% kemudian dicampur dengan bahan lain yaitu *gypsum* sebanyak 4%. Kedua bahan diaduk dan digiling sampai dengan derajat kehalusan 3200 cm²/gram. Hasil dari pengilingan inilah yang disebut sebagai semen. Langkah terakhir yang tidak kalah penting adalah *packing*, dimana dilakukan *onshore* maupun *offshore* dalam bentuk *bagged cement*

maupun *bulk cement*. Untuk lebih jelasnya, berikut ini merupakan gambar alur serta proses dalam membuat semen di PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk Unit Produksi Tarjun-Unit Pabrik.



Gambar 2. Proses dan Alur Pembuatan Semen

Hasil dari produksi semen di Indocement terdapat berbagai jenis, diantaranya semen *portland* tipe I yang merupakan jenis semen *standart* untuk digunakan sebagai konstruksi rumah, bangunan tinggi, jembatan, jalan beton *pre-cast* dan *pre-stress* dimana tidak memerlukan sebuah persyaratan khusus. Selanjutnya adalah semen *portland* tipe II dimana merupakan jenis semen yang digunakan untuk konstruksi yang diperlukan persyaratan khusus seperti ketahanan terhadap sulfat serta panas hidrasi rendah hingga sedang seperti konstruksi dermaga. Jenis terakhir adalah semen *portland* tipe IV dimana merupakan semen yang digunakan untuk konstruksi yang memerlukan ketahanan terhadap korosif akibat garam sulfat seperti pembangunan konstruksi disekitar laut maupun untuk bangunan pengelolaan limbah kimia.

2. Fasilitas Penunjang Produksi

Ada beberapa fasilitas penunjang yang digunakan oleh pabrik untuk melakukan kegiatan produksinya. Beberapa fasilitas penunjang ini memiliki fungsinya masing-masing. Sebagai contohnya adalah untuk menunjang kebutuhan akan listrik, pabrik menggunakan 3 sumber daya listrik yaitu PLTU sebagai pembangkit listrik utama bagi pabrik yang memberikan power sebesar 55 MW untuk kegiatan pabrik dan keperluan lainnya. Selain PLTU, terdapat *Emergency Diesel Generator* dimana tugasnya adalah menjadi pembangkit listrik cadangan ketika pembangkit listrik utama mengalami kendala maupun kerusakan. Kapasitas dari *Emergency Diesel Generator* ini sebesar 400 KW. Selain itu, terdapat pula *Start Up Diesel Generator* sebagai alat bantu bagi PLTU untuk melakukan *start* awal dengan kapasitas sebesar 2x7,5 KW. Pada tahun 2022 Operational PLTU di pabrik murni dihentikan dan sebagai penggantinya, Indocement melakukan kerjasama dengan pihak PT. PLN untuk menyuplai *energy* listrik dalam menunjang kegiatan pabrik.

Selain pembangkit listrik, terdapat juga *Water Treatment Plant* yang terdapat di Cantung dan juga di Serongga. Fungsi dari *Water Treatment Plant* ini adalah untuk penjernihan dari air sungai sebelum dialirkan ke *Plant Site*. Air bersih hasil dari penjernihan ini kemudian dialirkan melalui pipa sepanjang 33 km. *Water Treatment Plant* Cantung sendiri memiliki kapasitas sebesar 230 m³/jam dan menjadi pemasok utama air bersih bagi *Plant Site*, sedangkan *Water Treatment Plant* Serongga sebesar 50 m³/jam yang digunakan sebagai pengganti apabila terjadi masalah pada WTP Cantung. PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Unit Produksi Tarjun-Unit Pabrik juga memiliki Pelabuhan (*Jetty*) khusus Indocement yang berfungsi sebagai

pengiriman atau pengapalan produk semen serta pembongkaran bahan bakar seperti batubara dan bahan baku seperti *gypsum* (Anonim, 2016).

B. Green Belt

Sabuk hijau (*Green Belt*) merupakan konsep yang bertujuan untuk melakukan regenerasi lingkungan pada suatu kawasan dan didefinisikan sebagai ruang terbuka hijau, yang sengaja dirancang untuk menghubungkan setiap area serta membatasi penggunaan lahan agar tidak mengganggu aktivitas lainnya. *Green Belt* sendiri juga dapat diartikan sebagai pemisahan fisik kawasan pedesaan dan perkotaan yang berupa bangunan atau zona bebas atau ruang terbuka hijau.

Menurut Wedayani *et al*, (2020), Sabuk hijau merupakan suatu bentuk ruang terbuka hijau (RTH) yang fungsi utamanya melindungi suatu kawasan terhadap kawasan lainnya, sehingga area tutupan lahan di kawasan sabuk hijau waduk menjadi salah satu kunci dari pengendalian limpasan dan erosi. Peran *Green Belt* dapat mempengaruhi kualitas hidup manusia khususnya yang berhubungan dengan peningkatan polusi udara. Udara yang bersih sering dicemari oleh debu, partikel timbal, bising, gas CO₂. Adanya *Green Belt*, debu, partikel timbal, bising, gas CO₂ yang tersuspensi pada lapisan biosfer bumi akan dapat dibersihkan oleh tajuk pohon melalui proses filtrasi dan bahkan serapan (Basri, 2009).

Dampak dari pendekatan konsep ini akan memberikan ketenangan, kesejukan, keasrian dalam satu Kawasan, dan dapat ditemukan jalur hijau yang terhubung langsung dengan pemukiman rumah, alhasil mampu meningkatkan kesejukan di sekitar hunian.

Pengadaan *Green Belt* perlu diperhitungkan secara matang mengenai lokasi atau vegetasi yang akan ditanam, karena efektivitas vegetasi dalam mengurangi

pencemaran udara ditentukan oleh jenis tanaman dan struktur daun. Penerapan *Green Belt* secara optimal menggunakan pohon yang memiliki bentuk daun lebar dan corak rapat, hal ini memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam mengurangi pencemaran udara karena kendaraan bermotor dan industri.

Pengembangan Sabuk Hijau harus ditempatkan di tempat yang membutuhkan peningkatan kualitas udara atau masalah polusi lainnya. Selain luas, diperlukan lahan yang cukup untuk digunakan dalam pengembangan *Green Belt*, agar dapat berfungsi secara maksimal. Ketika Sabuk Hijau lebih lebar, maka pohon yang ditanam akan diberi penutup yang lebih rapat, sehingga memaksimalkan penyerapan partikel dan zat kotor yang menyatu di udara.

C. NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Hutan merupakan komponen penting dalam hal penyerapan karbondioksida (CO_2) di dalam atmosfer. Dengan komposisi yang ada di dalamnya, baik itu pohon, pancang, tiang, semai dan tumbuhan bawah dan bahkan bagian yang sudah mati sekalipun berperan dalam menyerap karbon. Karbon yang diserap oleh pohon, serasah dan bagian yang sudah mati tersebut akan disimpan dalam bentuk biomassa. Dengan demikian dapat diartikan bahwa semakin besar kuantitas hutan, maka karbon yang diserap juga akan semakin banyak, dan sebaliknya, semakin banyaknya deforestasi dan pembakaran hutan, karbon yang ada di atmosfer juga akan semakin meningkat dan dalam kondisi tertentu karbon dapat berubah menjadi molekul berbahaya (CO_2 , CH_4 , N_2O) di atmosfer dalam bentuk gas rumah kaca (GRK) yang akhirnya akan menimbulkan pemanasan global (Hairiah *et al*, 2011 dalam Farmen *et al*, 2019).

Vegetasi dalam proses fotosintesisnya mengalami penyerapan dan pemantulan gelombang. Pemantulan gelombang yang terbesar adalah gelombang cahaya merah dan hijau, sementara penyerapan gelombang paling besar adalah gelombang biru dan merah yang nantinya akan digunakan untuk membantu kinerja klorofil. Data pemantulan dan penyerapan gelombang tersebut telah berhasil digunakan dalam mengidentifikasi fotosintesis tumbuhan yang kemudian menjadi sebuah indeks yang berkembang yang disebut sebagai indeks vegetasi atau *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Nilai NDVI ini dapat digunakan untuk menduga cadangan karbon. Beberapa saluran dari citra satelit Landsat ETM+ digunakan sebagai transformasi NDVI yaitu: band 3 (TM 3) yang dikenal dengan saluran merah dan band 4 yang dikenal dengan saluran inframerah dekat (NIR). Nilai NDVI memiliki korelasi yang positif dengan cadangan karbon. Korelasi positif ini disebabkan oleh banyaknya CO₂ yang terserap saat proses fotosintesis sehingga memengaruhi jumlah karbon tersimpan dalam vegetasi. Nilai NDVI yang semakin tinggi dipengaruhi semakin tingginya penyerapan gelombang sinar merah dan biru serta semakin tingginya pemantulan gelombang sinar hijau (Purbaya *et al.* 2017). Nilai NDVI memiliki korelasi yang kuat dengan biomassa di atas tanah (*above ground biomass*) sehingga penggunaan NDVI cocok untuk mengestimasi cadangan karbon yang ada pada suatu tipe penggunaan lahan (Karmila *et al.* 2014).

Berdasarkan Permenhut (2012), kerapatan tajuk merupakan parameter penting yang dapat diketahui dari data citra satelit. Selanjutnya dengan menggunakan nilai NDVI (*Normal Density Value Index*) sebagai kriteria kerusakan kawasan bergambut berfungsi lindung dan budidaya. Nilai NDVI yang dimaksud adalah sebagaimana tabel berikut:

Tabel 2: Klasifikasi Nilai NDVI (*Normal Density Value Index*)

Kelas	NDVI	Keterangan
1	-1 s/d -0.03	Lahan tidak bervegetasi
2	-0.03 s/d 0.15	Kehijauan sangat rendah
3	0.15 s/d 0.25	Kehijauan rendah
4	0.26 s/d 0.35	Kehijauan sedang
5	0.36 s/d 1.00	Kehijauan tinggi

BAB III

METODE

A. Waktu Dan Tempat

Kegiatan pengamatan di area Hijau PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk, yang berlokasi di Kab. Kotabaru, Kalimantan Selatan dengan koordinat 3°16'32.97"S - 116° 6'11.13"E dan dilaksanakan berdasarkan waktu kerja dari pengelola (karyawan) selama jam kerja, sekitar 3 minggu.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa seperangkat alat tulis menulis, kamera, *computer/laptop* yang digunakan dalam mengolah data, beserta program Arcgis/Qgis

C. Metode Pelaksanaan

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data pada makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Analisa NDVI (Normal Density Value Index)

Data citra landsat 8 yang dikumpulkan dengan cara mengunduh pada *link* [www. UGS earth explorer.com](http://www.UGS-earth-explorer.com) sesuai tahun yaitu tahun 2018, 2021 dan 2024 dan dilakukan Analisa NDVI dengan menggunakan rumus :

$$\text{NDVI} = \frac{\text{Band 5} - \text{Band 4}}{\text{Band 5} + \text{Band 4}}$$

Mengacu pada Permen Hut 2012, kelas NDVI dibagi dalam beberapa kelas dengan rentang -1 s/d 1. Berikut adalah kelas – kelas NDVI yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembagian Kelas NDVI (*Normal Density Value Index*)

Kelas NDVI	Keterangan
-1 s/d -0,03	Lahan tidak bervegetasi
-0,03 s/d 0,15	Hijauan sangat rendah
0,15 s/d 0,25	Hijauan Rendah
0,25 s/d 0,35	Hijauan Sedang
0,35 s/d 1	Hijauan tinggi

Sumber: *Permen Kehutanan (2012)*

Setelah mendapatkan hasil klasifikasi kelas hijauannya, dilakukan estimasi cadangan carbon dengan mengacu pada data penelitian *Greenpeace* Hutan Ber-stok Karbon Tinggi (SKT) dengan kriteria :

Tabel 4. Estimasi Cadangan Carbon

Hijauan Rendah	15 Ton/Ha
Hijauan Sedang	25 Ton/Ha
Hijauan Tinggi	>70 Ton/Ha

2. Observasi

Observasi adalah pengamatan secara langsung pada area yang dijadikan objek pengamatan, untuk memastikan hasil analisa citra dengan kondisi sebenarnya di lapangan.

3. Studi Pustaka

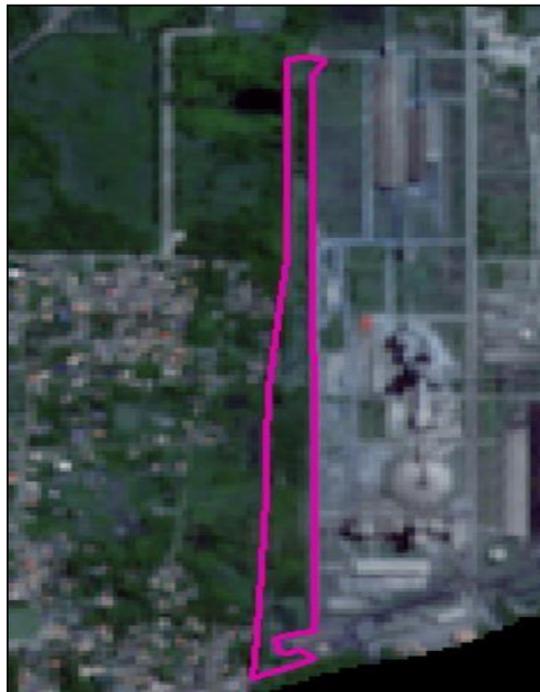
Pendalaman melalui literatur yang berhubungan dengan kegiatan Pengamatan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perubahan Kelas Hijauan

Lokasi kegiatan *Green Belt* berada di bagian barat dari lokasi perusahaan yang berbatasan langsung dengan pemukiman masyarakat Desa Tarjun. Pada awalnya area ini hanya hamparan alang-alang dan ditanami tanaman bambu sepanjang batas wilayah di area tersebut. Ditinjau dari tata guna lahan perusahaan, area tersebut di alokasikan sebagai zona hijau atau pembatas alami wilayah dengan pemukiman terdekat. Untuk mengefektifkan zona tersebut pada tahun 2012 perusahaan melakukan pengkayaan lingkungan dengan menanam beberapa jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi area tersebut. Jenis tanaman yang dipilih adalah nyamplung, ketapang dan trembesi sebagai tanaman utama di area *Green Belt*.



Gambar 3. Area *Green Belt* Indocement Unit Tarjun

Terlihat pada gambar bahwa peranan *Green Belt* sebagai pembatas wilayah dengan pemukiman terdekat sangat dibutuhkan, letaknya yang pas di tengah-tengah benar-benar telah menjadi pembatas alami. Fungsi lain dari *Green Belt* bagi perusahaan adalah untuk memfilterisasi debu *pugitive* yang berasal dari mobilisasi operasioanl perusahaan agar tidak langsung menyebar ke area pemukiman dan mengurangi *noise*/bising, sehingga tumbuhan di area tersebut perlu tetap dijaga keberadaanya. Menurut Susanto dan Komarawidjaja (2018), pemilihan tanaman yang tepat pada area *Green Belt* dapat mengurangi polusi dari suatu usaha. Sedangkan menurut Pramono *et al.* (2023), menegaskan manfaat tanaman untuk rekayasa lingkungan diantaranya adalah sebagai penahan dan penyaring partikel padat dari udara, peredam kebisingan, pengurangan bahaya hujan asam, penyerap carbon dioksida dan penghasil oksigen, penahan angin, penyerap bau dan erosi. Hetulesila *et al.* (2019) dalam penelitiannya juga memaparkan bawah sabuk hijau/ruang terbuka hijau sebagai salah satu strategi area resapan, ruang terbuka hijau sebagai pereduksi polusi, serta ruang terbuka hijau sebagai penurun temperatur udara.

Hijauanya area *Green Belt* telah terbentuk menjadi ekosistem hutan sekunder, secara tidak langsung juga akan memberikan dampak positif lainnya yaitu sebagai cadangan carbon dioksida (CO₂). Menurut Farida dan Ponisri (2022), semakin hijau suatu kelas area dalam hal ini semakin rapat tanaman pepohonan maka daya serap simpan carbon akan semakin tinggi. Kondisi perubahan pada area *Green Belt* dipantau melalui citra landsat 8 yang di analisis dengan menggunakan metode NDVI, yang dibagi ke dalam tiga kelas tingkat hijauan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelas Hijauan

Kelas Hijauan	Nilai NDVI
Rendah	0,15 – 0,25
Sedang	0,25 – 0,35
Tinggi	0,35 - 1

Sumber : Mengacu pada PermenHUt Tahun 2012

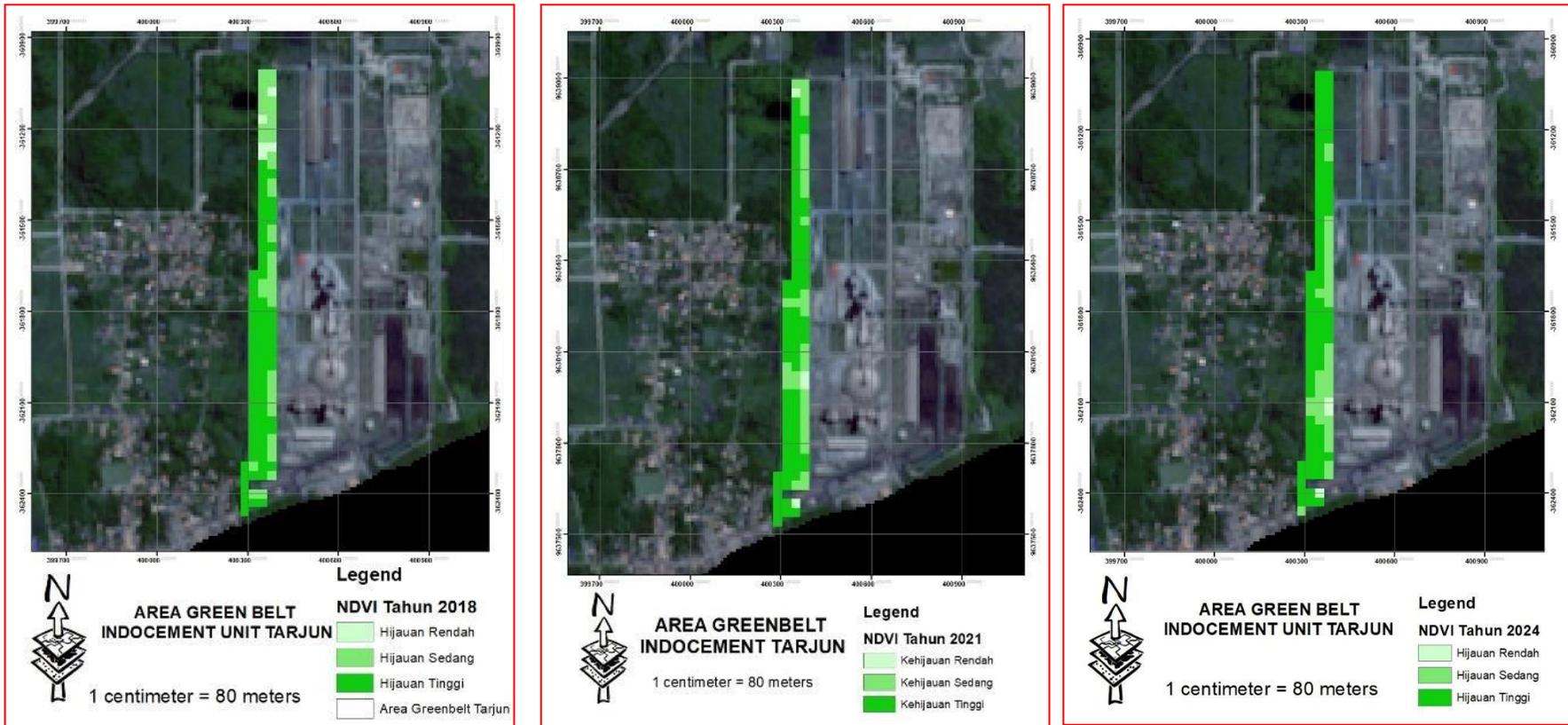
Menurut Haridanto *et al.* (2021), dengan menggunakan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) yang menggambarkan tingkat kehijauan dari suatu tanaman akan menjadikan dasar klasifikasi vegetasi suatu wilayah dengan perhitungan data yang diperoleh dari perhitungan *near infrared* dengan *red* yang dipantulkan oleh tumbuhan sehingga kerapatan vegetasi terdeteksi sebagai lahan yang tidak memiliki vegetasi atau tidak bervegetasi.

Danoedoro (2012), mengemukakan bahwa nilai NDVI dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari band merah (R) dan band inframerah (NIR). Nilai-nilai NDVI berkisar antara -1 hingga +1. Kedua kanal ini digunakan karena hasil ukurannya dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air serta peka terhadap biomassa. Untuk menghitung nilai NDVI menggunakan persamaan berikut:

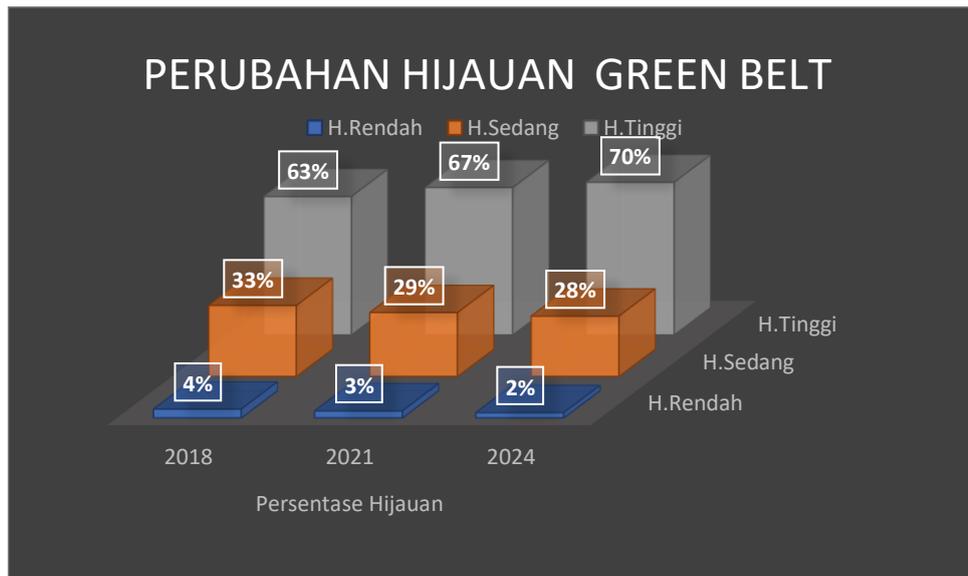
$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{Red}}{\text{NIR} + \text{Red}}$$

NDVI adalah nilai *Normalized Difference Vegetation Index*, NIR adalah band 5 citra Landsat 8 dan Red adalah band 4 dari citra Landsat 8. Untuk menentukan nilai kerapatan tajuk vegetasi menggunakan hasil dari perhitungan NDVI, kemudian

nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasi ulang (*reclass*) menjadi menyesuaikan dengan nilai yang diperoleh mengacu pada Permen Kehutanan tahun 2012. Formula NDVI = $\frac{\text{Band 5} - \text{Band 4}}{\text{Band 5} + \text{Band 4}}$ (Purwanto 2015). Berikut adalah hasil NDVI area *Green Belt* disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Perubahan Kelas Kehijuan Area *Green Belt*

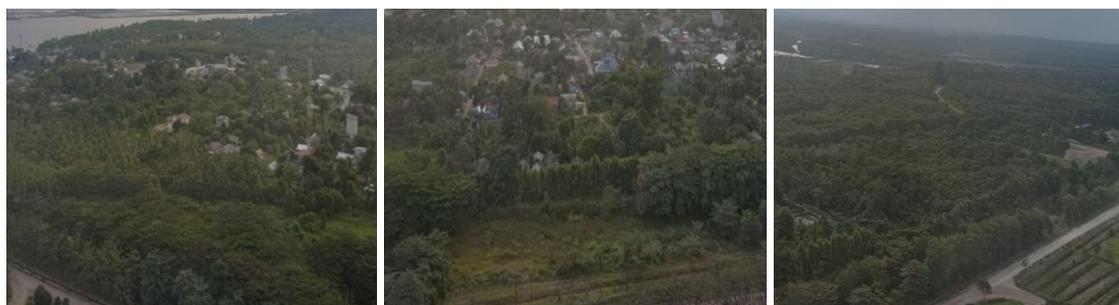


Gambar 5. Persentase Hijauan Area *Green Belt*

Area yang di alokasikan untuk *Green Belt* adalah 11,7 Ha, setelah dilakukan pengolahan data terlihat telah terjadi perubahan hijauan pada area tersebut. Kelas hijauan terbagi tiga berdasarkan nilai NDVI dikarenakan tidak ada yang menunjukkan angka minus dan dibawah 0.15 hingga mengacu pada Permen Kehutanan 2012 kelas hijauan, penulis mensesederhanakannya yang harusnya 5 kelas menjadi 3 kelas yaitu kelas hijauan rendah, hijauan sedang dan hijauan tinggi. Hasil juga menunjukkan kecenderungan peningkatan kerapatan hijauan dari 2018 hingga tahun 2024. Kelas hijauan tinggi secara keseluruhan meningkat yang awalnya pada tahun 2018 sebesar 63 % dari total luasan, pada tahun 2024 saat ini telah menjadi 70% dari total luasan. Untuk hijauan sedang dan rendah cenderung turun di karenakan telah terjadi pertumbuhan pada tanaman sehingga menjadi hijauan dengan kelas kerapatan tinggi.

Terlihat juga pada gambar, kerapatan hijauan terlihat konsisten peningkatan perubahannya pada bagian utara, sedangkan pada bagian tengah cenderung lambat dan

pada bagian bawah, terjadi sedikit penurunan hijauan. Hal ini diduga pada bagian utara didominasi oleh tanaman alami yang memiliki diameter pohon yang besar, berusia lebih tua dan bertambah tingginya pohon, sehingga dapat *survive* dengan kondisi lingkungan yang diikuti peningkatan jaringan kayu yang terbentuk. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Aldafiana dan Murniyanti (2021), besarnya diameter pohon dipengaruhi kualitas tempat tumbuh dan usia dari pohon tersebut. Semakin subur tempat tumbuh maka pertumbuhan pohon akan semakin baik, hal ini ditunjukkan dengan besarnya ukuran diameter pohon tersebut. Demikian pula pengaruh usia pohon dengan ukuran diameter pohon, semakin tua umur pohon maka diameternya akan lebih besar. Sedangkan pada bagian bawah/selatan didominasi oleh tanaman dari hasil pengkayaan yang didominasi pohon trembesi (*Semania saman*) berusia lebih 10 tahun, saat citra diambil dari satelit diduga kondisi tanaman tersebut sedang mengalami luruh daun/rontok sementara yang dapat disebabkan kurangnya kandungan air di dalam tanah sehingga gelombang Red dan Nir pada NDVI sulit mendeksi secara valid kondisi tersebut. Ketersediaan air di dalam tanah memiliki peranan penting bagi proses pertumbuhan tanaman, tanaman akan memberikan respons yang berbeda terhadap lingkungan dengan ketersediaan air yang rendah (Manurung *et al.* 2022). Berikut adalah hasil pemantauan secara langsung lokasi/area *Green Belt* disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Foto Kerapatan Vegetasi (Tinggi, Rendah dan Sedang)

Pada bagian tengah area *Green Belt* dari tahun ke tahun terlihat konsisten nilai hijauan yang ditunjukkan rendah, hal ini sesuai dengan kondisi bagian tersebut yang diduga karena kondisi tanah yang marginal, miskin unsur hara, sehingga keberadaan mikroorganisme tanah juga menurun dan tanaman sulit tumbuh dan berkembang di area tersebut. Menurut Dian *et al.* (2022), ketersediaan unsur hara dalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Unsur hara diperlukan secara terus menerus dan berimbang sebagai sumber makanan dari tanaman. Akibatnya tanah menjadi tidak subur, potensi dan produktivitasnya juga akan menjadi rendah. Hal inilah yang menyebabkan mikroorganisme tanah juga menurun. Menurut Abdila *et al.* (2022), mikroorganisme memanfaatkan nutrisi dalam tanah untuk keberlangsungan hidupnya dan melepas nutrisi dari bahan organik yang kemudian digunakan oleh tumbuhan.

B. Pendugaan Cadangan Carbon Dioksida (CO₂)

Salah satu fungsi dari tanaman/pepohonan/hutan adalah menyerap dan menyimpan Carbon CO₂ yang ada di atmosfer. Karbon dioksida (CO₂) merupakan kombinasi senyawa kimia dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Pada keadaan temperatur dan tekanan standard maka CO₂ berbentuk gas dengan sifat tidak berwarna, tidak berbau, tidak mudah terbakar, dan sedikit asam ([www. Lindungi Hutan.go.id](http://www.LindungiHutan.go.id)). CO₂ yang berlebihan dapat menyebabkan pemanasan global yang mengakibatkan kerusakan lingkungan.

Pemanasan global sering disebut dengan efek rumah kaca, yaitu suatu kondisi dimana panas matahari terjebak di atmosfer bumi dan menyebabkan suhu bumi menjadi hangat. Gas-gas di atmosfer yang dapat menangkap panas matahari disebut gas rumah kaca.

Salah satu upaya mitigasi yang dapat dilakukan menurut (UNESCO 2005) tentunya adalah dengan meningkatkan serapan carbon di hutan yang artinya memerlukan peran pohon dalam mengurangi efek rumah kaca ini.

Area Green Belt yang saat ini telah hijau dan berhutan, dapat diperkirakan berapa besar potensi daya simpan carbon/ha dari area tersebut. Cara pendugaan daya simpan carbon dilakukan berdasarkan perkiraan kelas hijauan dari hasil perhitungan NDVI berikut adalah pembagian kelas hijauan area *Green Belt*.

Tabel 6. Pembagian Kelas Hijauan Area *Green Belt*

Kelas Hijauan	Luasan	Persentase
Rendah	0,27	2
Sedang	3,06	28
Tinggi	7,74	70

Data: Hasil NDVI Green Belt Tahun 2024

Data yang diperoleh ini akan disesuaikan dengan tipe hutan. Menurut Rochmayanto dalam Amilayah *at al.* (2018), cadangan karbon pada hutan berbeda, pada hutan mangrove primer dan sekunder sebesar 188,30 ton/ha dan 94,07 ton/ha, hutan gambut primer dan sekunder sebesar 113,33 ton/ha dan 92,32 ton/ha, hutan lahan kering primer dan sekunder sebesar 178,4 ton/ha dan 87,43 ton/ha serta hutan tanaman sebesar 77,22 ton/ha. Kemudian berdasarkan penelitian dari *greenpeace* (2013), hutan Berstock carbon tinggi (SKT) pada hutan tropis disesuaikan dengan kerapatan Hutan itu sendiri untuk kerapatan rendah berkisar 15 ton/Ha, Kerapatan sedang 25 ton/Ha dan Kerapatan tinggi berkisar di atas 70 Ton/Ha.

Hutan area *Green Belt* tersebut dikategorikan sebagai hutan sekunder kering karena merupakan pencampuran dari hasil pengkayaan (pepohonan yang ditanam) dan pepohonan yang tumbuh secara alami, serta semak belukar, dan telah menjadi

tempat singgah/tinggal bagi satwa terutama burung sehingga dalam menduga cadangan carbon, penulis mengacu pada hasil penelitian *Greenpeace* (2013) maka total cadangan carbon hutan *green belt* adalah :

Tabel 7. Potensi Stock Carbon pada Area *Green Belt*

Kelas Hijauan	Luasan	SKT/Ton/Ha	Total Carbon
Rendah	0,27	15	15,27
Sedang	3,06	25	76,5
Tinggi	7,74	70	541,8
Total Stock Karbon			633,57

Hasil pengamatan potensi stock carbon pada area *Green Belt* adalah 633,57/Tahun atau sekitar 54,151 Ton/Ha/Tahun. Hasil pendugaan potensi stock carbon ini masih belum sepenuhnya akurat, diduga jika dilakukan dengan metode secara alometrik hasilnya akan lebih dari angka tersebut. Pendekatan hutan SKT relatif sederhana, praktis, cepat, dan ekonomis, namun secara teknis cukup teruji untuk memperkirakan estimasi stok karbon. Secara teknis estimasi ini tidak cukup akurat atau layak untuk digunakan dalam akuntansi karbon. Menurut Rifandi (2021), pendugaan stock carbon akan lebih akurat jika dilakukan secara manual, daya serap tanaman juga berbeda-beda, ukuran batang, diameter pohon juga mempengaruhi jumlah daya simpan carbon.



Gambar 7. Foto Area *Green Belt*

Berikut adalah data pendukung lainnya berupa hasil pengamatan secara langsung jenis-jenis tanaman/pohon yang ditemukan di area *Green Belt*:

Tabel 8. Jenis Tanaman Pada Area *Green Belt*

No.	Jenis Tanaman / Pohon	Nama Latin
1	Trembesi	<i>Semenea saman</i>
2	Nyamplung	<i>Calophyllum inophyllum L</i>
3	Ketapang	<i>Terminalia cattapa</i>
4	Bambu	<i>Bambusa Sp</i>
5	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>
6	Bangkalan	<i>Nauclea orientalis</i>
7	Akasia	<i>Acasia mangium</i>
8	Loa	<i>Ficus racemosa</i>
9	Brunai	-
10	Alaban	<i>Vitex pubescens</i>
11	Jati	<i>Tectona grandis</i>

Sumber: *Data Primer*

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari makalah ini adalah:

1. Berdasarkan hasil dari NDVI diketahui perubahan persentase kerapatan hijauan area *Green Belt* di Indocement di klasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu kelas hijauan rendah, sedang, dan Tinggi. Nilai persentase kerapatan hijauan tiap-tiap kelas cenderung meningkat yakni pada tahun 2018, 63%, 2021, 67.% dan Tahun 2024, 70.%
2. Menurut pendugaan berdasarkan literatur potensi stok/cadangan carbon area *Green Belt* adalah 633,57 Ton/Tahun atau sama dengan 54,151 Ton/Ha

B. Saran

1. Untuk area yang terdeteksi hijauanya masih rendah masih memungkinkan untuk dilakukn pengkayaan atau penanaman pada area *Green Belt*.
2. Untuk pendugaan stok carbon akan lebih akurat hasilnya jika di teliti lebih lanjut dengan metode alometrik

DAFTAR PUSTAKA

- Abdila A, Japarang N, Agustin N, Hafni W, Annisi AD, Karim H, Aziz AA, Junda M, Jumadi O. 2022. Populasi Mikroorganisme Tanah pada Lahan Jagung setelah Aplikasi Pupuk Poliakrilat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 27(1):18-21.
- Aldafiana S, Murniyati A. 2021. Pertumbuhan Tinggi dan Diameter serta Volume Tanaman Sengon (*Paraserianthes Falcataria*) Umur 10 Tahun di Desa Perdana, Kecamatan Kembang Janggut, Kutai Kartanegara. *Jurnal Eboni*. 3(2):73-78.
- Amilayah A, Purnomo PW, Suprpto D. 2022. Estimasi Biomasa dan Kandungan Karbon di Kawasan Hutan Mangrove Desa Pasar Banggi, Rembang. *Jurnal Enggano*. 7(1):92-105.
- Basri IS. 2009. Jalur Hijau (Green Belt) sebagai Kontrol Polusi Udara sebagai Kontrol Polusi Udara Hubungannya dengan Kualitas Hidup di Perkotaan. *Jurnal SMARTek*. 7(2):113-120.
- Danoedoro P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta:Andi Offset.
- Farida A, Ponisri P. 2022. Potensi Cadangan Karbon pada Pohon dengan Penginderaan jauh di KPHP Kabupaten Sorong. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*. 12(1):54-65.
- Greenpeace. 2013. Identifikasi Hutan Ber-Stok Karbon Tinggi (SKT) untuk Perlindungan Pada Hutan Alam dan Lahan Terdegradasi (hutan bekas tebangan) di daerah Tropis. Jakarta:Greenpeace.
- Hairiah K, Rahayu S. 2011. *Pengukuran Cadangan Karbon dari Tingkat Lahan ke Bentang Lahan*. Bogor:World Agroforestry Centre.
- Hardianto A, Dewi PU, Feriansyah T, Sari NFSS, Rifiana NS. 2021. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Dalam Mengidentifikasi Nilai Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2013 dan 2019 (Area Studi: Kota Bandar Lampung). *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*. 2(1): 8-15.
- Hatulesila JW, Mardiatmoko G, Irwanto I. 2019. Analisis Nilai Indeks Kehijauan (NDVI) Pada Pola Ruang Kota Ambon, Provinsi Maluku. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 3(1):55-67.
- Karmila D, Jauhari A, Kanti R. 2020. Estimasi Nilai Cadangan Karbon Menggunakan Analisis Ndvi (Normalized Difference Vegetation Index) Di Khdtk Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Sylva Scientae*. 3(3): 451 – 459.
- Manurung GP, Kusumiyati JS, Hamdani. 2022. Pengaruh interval penyiraman terhadap pertumbuhan dan adaptasi tiga bawang merah komersial. *Jurnal Kultivasi*. 21(1): 2581-138x.

- [Permenhut] Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pengendalian Kebakaran Hutan. 2009.
- Pramono RWD, Kristiadi D, Adhi I, Faraby JA. 2023. *Perencanaan Tapak dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Purbaya DA, Rushayati SB, Prasetyo LB. 2017. *Spectral Radiation of Tree Leaves In Bogor Agricultural University Campus*. Bogor:Earth and Environmental Science.
- Purwanto A. 2015. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Identifikasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Edukasi*. 13(1):27-36.
- Rifandi RA. 2021. Pendugaan Stok Karbon dan Serapan Karbon pada Tegakan Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Desa Mojo Kabupaten Pematang. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 19(1):93-103.
- Soerianegara I, Indrawan A. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Susanto JK, Komarawidjaja W. 2018. Pembangunan Green Belt Sebagai Antisipasi Pencemaran Udara Industri Pupuk di Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 9(2):155-163.
- Wedayani NM, Vipriyanti NU, Widnyana IK. 2020. Analisis Komposisi Tumbuhan di Kawasan Sabuk Hijau Waduk Palasari. *Jurnal Presipitasi*. 17(2): 177-184.

PERUBAHAN KERAPATAN GREEN BELT PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK PLANT 12 TARJUN DENGAN METODE NDVI DAN PENDUGAAN POTENSI CARBON (CO₂)

I WAYAN KEDEP SUDIARTA

26.09.2024



Daftar Isi

- 1. Pendahuluan**
Profil PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Unit Tarjun
- 2. Latar Belakang**
Rumusan Masalah dan Tujuan
- 3. Metode Penelitian**
Tempat dan waktu, Alat dan bahan, Metode pelaksanaan
- 4. Hasil dan Pembahasan**
Perubahan kelas hijauan dan Pendugaan cadangan carbon dioksida (CO₂)
- 5. Penutup**
Kesimpulan dan Saran

PENDAHULUAN

Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. unit tarjun berdiri pada tahun 1995 atas dasar melimpahnya kekayaan alam, khususnya Batubara sebagai sumber energi serta bahan baku semen seperti *limestone*, *clay*, *iron ore*, dan *silica* di Kalimantan Selatan. Indocement unit Tarjun juga memiliki pelabuhan/terminal untuk transportasi yang berada di tengah Indonesia yang memudahkan dalam proses pemasaran produk semen yang dihasilkan oleh PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Unit Produksi Tarjun-Unit Pabrik. Dukungan pemerintah atas pendirian pabrik di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan juga menjadi motivasi tersendiri dalam pembangunan pabrik Unit Produksi Tarjun-Unit Pabrik.

LATAR BELAKANG

Indocement

Perusahaan produsen semen terbesar di Indonesia dengan “**Brand Semen Tiga Roda**”



Fungsi

Pembatas alami antara lingkungan pabrik dengan pemukiman masyarakat Desa Tarjun, filterisasi debu *pugitive* yang berasal dari mobilisasi operasional perusahaan, dan mengurangi *noise*/bising.



Cadangan Karbon

Area *Green Belt* membentuk ekosistem **hutan sekunder** sebagai **penyimpan karbon dioksida (CO₂)** dan keragaman hayati



Komitmen dan Tanggung Jawab

Dalam pengelolaan lingkungan, Indocement membuat **Green Belt** seluas 10, 6 Ha berada dibagian sisi barat lingkungan pabrik



Jenis Tanaman

Ketapang (*Terminalia Catapa*), Bambu (*Bambusa, Sp*), Trembesi (*Samenia saman*), Nyamplung (*Calophyllum inophyllum L*), dan pohon yang tumbuh secara alami



LATAR BELAKANG



Rumusan Masalah

- Apakah terdapat perubahan hijauan pada area *Green Belt* yang dipantau melalui citra satelit landsat 8?
- Berapa perkiraan estimasi cadangan carbon dioksida (CO₂) pada area tersebut?



Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui persentase perubahan kerapatan *Green Belt* pada tahun 2018, 2021 dan tahun 2024 dengan menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada citra satelit landsat 8 dan pendugaan potensi serapan carbon (CO₂).

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan pengamatan di area Hijau PT. Indocement Tungal Prakarsa, Tbk, yang berlokasi di Kab. Kotabaru, Kalimantan Selatan dengan koordinat 3°16'32.97"S - 116° 6'11.13"E dan dilaksanakan berdasarkan waktu kerja dari pengelola (karyawan) selama jam kerja, sekitar 3 minggu.

Alat dan Bahan

seperangkat alat tulis menulis, kamera, computer/laptop yang digunakan dalam mengolah data, beserta program Arcgis/Qgis

Metode Pelaksanaan

1. Analisa NDVI (*Normal Density Value Index*)

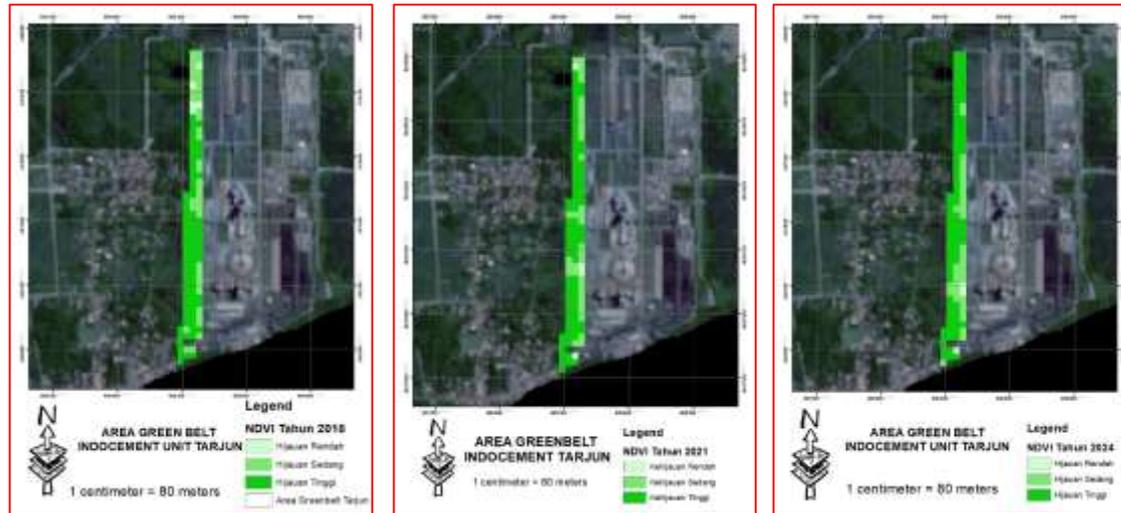
Analisa NDVI untuk mengklasifikasi kelas hijauan guna mengestimasi persentase luasan hijauan dan cadangan carbon dengan mengacu pada Hutan Ber-stok Karbon Tinggi (SKT)

2. Observasi

3. Studi Pustaka

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perubahan Kelas Hijauan



Gambar 1. Perubahan Kelas Kehijauan Area *Green Belt*



Gambar 2. Persentase Hijauan Area *Green Belt*



Gambar 3. Kondisi Tanaman Mengalami Luruh Daun

1. Hasil menunjukkan **kecenderungan peningkatan kerapatan hijauan** dari 2018 hingga tahun 2024. Kelas hijauan tinggi meningkat pada tahun 2018 sebesar 63 % dari total luasan, tahun 2024 saat ini telah menjadi 70% dari total luasan.
2. Kerapatan hijauan terlihat konsisten peningkatan pada **bagian utara** didominasi oleh tanaman alami yang memiliki diameter pohon yang besar dan berusia lebih tua, sehingga dapat *survive* dengan kondisi lingkungan. Hal ini didukung oleh Aldafiana dan Murniyanti (2021), Semakin subur tempat tumbuh maka pertumbuhan pohon akan semakin baik, berupa besarnya ukuran diameter pohon dan semakin tua umur pohon.
3. **Bagian Selatan/bawah**, terjadi sedikit penurunan hijauan yang didominasi oleh tanaman dari hasil pengkayaan yaitu pohon trembesi berusia >10 tahun yang mengalami luruh daun/rontok sementara akibat kurangnya kandungan air di dalam tanah. Ketersediaan air di dalam tanah memiliki peranan penting bagi proses pertumbuhan tanaman, tanaman akan memberikan respons yang berbeda terhadap lingkungan dengan ketersediaan air yang rendah (Manurung *et al.* 2022)
4. Pada **bagian tengah** *Green Belt* dari tahun ke tahun terlihat konsisten nilai hijauan yang ditunjukkan rendah, hal ini sesuai dengan kondisi bagian tersebut yang diduga karena kondisi tanah yang marginal, miskin unsur hara, sehingga keberadaan mikroorganisme tanah juga menurun dan tanaman sulit tumbuh dan berkembang di area tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

B. Pendugaan Cadangan Karbon Dioksida (CO2)

Tabel 1. Potensi Stock Carbon pada Area *Green Belt*

Kelas Hijauan	Luasan	SKT/Ton/Ha	Total Carbon
Tinggi	7,74	70	541,8
Rendah	0,27	15	15,27
Sedang	3,06	25	76,5
Total Stock Karbon			633,57



Gambar 4. Foto Kerapatan Vegetasi (Tinggi, Rendah dan Sedang)

Hasil pengamatan potensi stock carbon pada area *Green Belt* adalah **633,57/Tahun** atau sekitar **54,151 Ton/Ha/Tahun**. Hasil ini masih belum sepenuhnya akurat, diduga jika dilakukan dengan metode secara alometrik hasilnya akan lebih dari angka tersebut. Hal ini didukung oleh Rifandi (2021) bahwa pendugaan stock carbon akan lebih akurat jika dilakukan secara manual

KESIMPULAN DAN SARAN



A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil dari NDVI diketahui perubahan persentase kerapatan hijauan area Green Belt di Indocement di klasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu kelas hijauan rendah, sedang, dan Tinggi. Nilai persentase kerapatan hijauan tiap-tiap kelas cenderung meningkat yakni pada tahun 2018, 63%, 2021, 67.% dan Tahun 2024, 70.%
2. Menurut pendugaan berdasarkan literatur potensi stok/cadangan carbon area Green Belt adalah 633,57 Ton/Tahun atau sama dengan 54,151 Ton/Ha

B. Saran

1. Untuk pendugaan stok carbon akan lebih akurat hasilnya jika di teliti lebih lanjut dengan metode alometrik.
2. Untuk area yang terdeteksi hijaua masih rendah masih memungkinkan untuk dilakukn pengkayaan atau penanaman pada area Green Belt.



Thank You



INDOCEMENT
Heidelberg Materials

SERTIFIKAT PEMAKALAH UMUM PADA SEMINAR NASIONAL KEHUTANAN



SERTIFIKAT
Nomor: 1326/UN8.1.24/TU/2024





Diberikan kepada:

I Wayan Kedep Sudiarta, S.hut, M.Hut

Sebagai Pemakalah Umum

Pada Acara Seminar Nasional Kehutanan

Dengan Tema "Sinergisitas Para Pihak dalam Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis *Forestry and Other Land Use (FOLU)* di Indonesia"

Diselenggarakan oleh Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat pada Tanggal 18 September 2024



Banjarbaru, 17 September 2024
Fakultas Kehutanan ULM



Dr. Kissinger, S. Hut., M. Si.
NIP. 197304261998031001

GAMBAR KEGIATAN SEMINAR NASIONAL

