

Pemetaan Kondisi Tanaman Kelapa Sawit di Dataran Rendah dan Bukitannya Menggunakan Indeks NDVI dari Citra Satelit Sentinel

Hendriko Sebastian.S*, Betti Yuniasih, Dian Pratama Putra

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: hendrikosebastian2233@gmail.com

ABSTRAK

Indeks NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) merupakan perhitungan citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan suatu tanaman melalui citra satelit sentinel yang dapat diakses secara gratis melalui websitenya. Penelitian ini dilaksanakan di lahan milik perusahaan PT. Bangun Jaya Alam Permai anak perusahaan dari Best Agro International Grup secara administrasi terletak di wilayah Kabupaten Kotawaringin Barat, Kecamatan Arut Utara, Provinsi Kalimantan Tengah pada bulan Juli-September 2022. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu menggunakan data citra satelit dengan afirmasi kondisi dilapangan yang memiliki topografi berbeda. Penelitian ini mengolah citra satelit Sentinel 2.0 yang direkam pada tanggal 27 Februari 2021 dengan analisis NDVI dengan korelasi data produksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada lahan datar memiliki nilai rata-rata NDVI lebih tinggi mencapai 0,725843 (kerapatan tinggi) sedangkan di lahan bukitannya nilai NDVInya adalah 0,692256 (kerapatan tinggi). Untuk perbandingan produktivitas lahan datar lebih baik pada rata-rata jumlah janjang per pohon dari pada lahan bukitannya yaitu hanya 2,775 janjang per pohon per tahun sedangkan pada lahan bukitannya mencapai 2.649 janjang per pohon per tahun. Kemudian untuk berat janjang rata-rata (BJR) dan Tonnase lahan datar lebih baik dari pada lahan bukitannya sebagai berikut; pada lahan datar 21.886 Ton/Ha untuk tonase dan 18,60 kg untuk BJR per pohon sedangkan pada lahan bukitannya hanya 13.286 Ton/Ha untuk tonase dan 19,64 kg untuk BJR per pohon. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa; Rata-rata nilai NDVI di lahan datar (Afdeling 9) lebih baik dengan nilai 0,725843 memiliki kerapatan tinggi dan di lahan bukitannya 0,692256 kerapatan tinggi, Kerapatan vegetasi tanaman kelapa sawit pada lahan bukitannya lebih tinggi dibandingkan datar, Data produktivitas untuk lahan datar lebih tinggi dari pada lahan bukitannya.

Kata Kunci: Kelapa sawit, *Citra Satelit Sentinel*, *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)

PENDAHULUAN

Komoditas kelapa sawit di Indonesia memiliki prospek yang tinggi sebagai penghasil devisa negara selama kurun waktu 20 tahun terakhir. Sejalan dengan perkembangan era globalisasi luas dan produksi kelapa sawit di Indonesia semakin meningkat, yang secara langsung terkait dengan perkembangan ekspor dan impor minyak kelapa sawit. Kelapa sawit memiliki prospek yang tinggi dalam bidang pangan dan non pangan, apabila dibandingkan dengan komoditas perkebunan lain (Lubis, 1992).

Luas areal perkebunan minyak kelapa sawit di Tanah Air selama periode 2017 – 2021 mengalami tren yang meningkat. Kementerian Pertanian (Kementan) mencatat, luas perkebunan minyak kelapa sawit mencapai 15,08 juta hektare (ha) pada 2021 luas perkebunan tersebut naik 1,5% dibanding tahun sebelumnya yang seluas 1,48 juta ha. Dari

15,08 juta ha dan kementan juga mencatat, jumlah produksi kelapa sawit nasional sebesar 49,7 juta ton pada 2021. angka tersebut naik 2,9% dari tahun sebelumnya yang berjumlah 48,3 juta ton (Rizarti, 2022)

Topografi yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit adalah datar sampai berombak yaitu areal dengan kemiringan 0 - 5°. Pada areal bergelombang dengan kemiringan 5 - 15°, tanaman kelapa sawit masih dapat berproduksi dengan baik, sedangkan pada areal yang bergelombang/berbukit dengan kemiringan >15° tidak dianjurkan untuk menjadi lahan tanaman kelapa sawit karena akan memerlukan penanganan yang intensif (Lubis, 1992)

Sejalan dengan semakin meningkatnya luasan secara langsung terkait dengan produksi dan produktivitas kelapa sawit yang semakin tinggi. Dalam hal ini maka diperlukan evaluasi pertumbuhan tanaman kelapa sawit untuk mengetahui kondisi topografi yang berbeda antara blok kelapa sawit di daerah dataran rendah dan daerah bukitan menyebabkan kesuburan tanah serta ketersediaan air bagi tanaman juga berbeda sehingga bisa menyebabkan perbedaan produksi tanaman kelapa sawit. evaluasi menjadi hal penting dikarenakan untuk mengurangi resiko kerugian akibat pertumbuhan dan produksi yang kurang optimal di daerah bukitan serta dataran rendah maka dari itu digunakan aplikasi penginderaan jauh atau satelite agar memudahkan untuk mengetahui kesehatan vegetasi kelapa sawit.

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena dengan menganalisa data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena citra sentinel 2 banyak digunakan untuk identifikasi dan analisis permasalahan terkait dengan lingkungan, perencanaan perkotaan, deteksi perubahan tutupan lahan, pemetaan resiko bencana dan beragam aplikasi lainnya (Clerici *et al.*, 2017)

Indeks vegetasi cukup efektif untuk menggambarkan kerapatan vegetasi pada daratan non-vegetasi (perairan, pemukiman, tanah kosong terbuka, dan wilayah dengan kondisi vegetasi rusak) akan menunjukkan nilai rasio yang rendah (minimum), sedangkan pada wilayah dengan vegetasi rapat dan kondisi sehat maka nilai rasio akan sangat tinggi (maksimum). Namun, karena nilai rasio tersebut dapat memberikan nilai yang sangat besar untuk tumbuhan yang sehat maka dikembangkan berbagai algoritma dalam metode indeks vegetasi ini (Solihin *et al.*, 2020)

Salah satu variasi dari indeks vegetasi adalah NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan perhitungan band pada citra yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan, kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui sebaran kerapatan vegetasi. Nilai NDVI ini merupakan nilai yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehijauan pada daun dengan panjang gelombang inframerah (Rakhmat Awaliyan *et al.*, 2018)

Permasalahan yang ditemukan pada tanaman kelapa sawit dengan komoditas terbesar di Indonesia sehingga membutuhkan metode analisis monitoring pertumbuhan vegetatif dan produktivitas yang efisien. Terlebih pada topografi lahan yang bervariasi terutama perbedaan cara penanaman antara lahan datar dan bukitan dan perbedaan kualitas lahan akan lebih menyulitkan proses monitoring untuk mengetahui potensi produksi dari tiap jenis topografi datar dan bukitan. Sehingga penting dilakukan kajian analisis proses monitoring menggunakan penginderaan jarak jauh (Satelit Sentinel) untuk meningkatkan kualitas perawatan.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit dengan perbandingan topografi yang berbeda dan sebagai bahan evaluasi perusahaan untuk mengembangkan industri tanaman kelapa sawit yang modern dengan menggunakan indeks nilai kerapatan vegetasi tanaman yang di akses dengan menggunakan basis data citra satelit.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mengetahui kelas kerapatan vegetasi berdasarkan nilai NDVI yang di dapat dari penggunaan data citra sentinel, untuk mengetahui pertumbuhan vegetative berdasarkan kelas kelerengan tanaman kelapa sawit dengan menggunakan data dari demnas, untuk mengetahui komparasi tingkat perbandingan produktivitas antara lahan datar dan bukitan.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan di PT Bangun Jaya Alam Permai III Afdeling 9 dan Afdeling 12 Cendrawasih Estate Kecamatan Arut Utara, Kabupaten Kotawaringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah dengan luas areal keseluruhan PT Bangun Jaya Alam Permai III yaitu ± 14.775,12 ha. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga September 2022. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian dibagi menjadi dua kategori alat perangkat keras meliputi laptop hp pavilion, printer hp dan kalkulator sedangkan pada perangkat lunak meliputi Microsoft Office 2019 dan ArcGIS 10.3. Bahan dan yang digunakan dalam penelitian ini berupa topografi tanaman kelapa sawit yakin datar dan bukitan dan objek vegetasi tanaman perkebunan kelapa sawit untuk data yang digunakan pada penelitian ini berupa peta dasar batas administrasi PT BJAP III, data produksi PT BJAP III, data citra satelit sentinel 2 yang direkam pada tanggal 27feburuari 2021, data DEMNAS (*Digital Elevation Model Nasional*), data lapangan dan data penggunaan lahan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu menggunakan data citra satelit sentinel dan data produksi perusahaan sebagai bahan perbandingan antara topografi yang bervariasi antara bukitan dan dataran sehingga dapat di amati dengan menghitung nilai ndvi tanaman kelapa sawit metode penelitian terdiri dari beberapa tahapan penelitian pada tahapan yang pertama yakni tahapan persiapan berupa identifikasi perencanaan pekerjaan dan penetapan perencanaan penelitian terdiri dari studi literatur yang dilakukan untuk pengayaan referensi yang berkaitan dengan penginderaan jarak jauh, topografi dan sebagainya kemudian koleksi data melakukan prose pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian, lalu yang kedua tahap olah data pada tahap olah data merupakan tahap lanjutan dari tahap persiapan dengan mengolah bahan yang digunakan tahap olah data di bagi menjadi dua yakni *Preprocessing* melakukan digitasi, pemotongan citra, koreksi radiometrik, koreksi geometric dan pemilihan kombinasi band setelah itu *Processing* klasifikasi nilai NDVI dengan menggunakan rumus “ $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ”, pertumbuhan vegetatif dan generatif, dengan *Vlookup* dan *Logical Test*. Setelah dilakukan tahap olah data selanjutnya akan dilakukan tahap analisa ditahap analisa menganalisa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit berdasarkan digital number *Normalized Difference Vegetation Indeks* (NDVI) yang didapatkan dari hasil nilai piksel kualitas proyeksi citra, dan yang terakhir merupakan tahap penulisan melakukan proses konversi dan rangkaian penelitian menjadi sebuah karya ilmiah .

Tahap pelaksanaan teknis merupakan tahap dimana dilakukan teknis penelitian tahap ini berupa : Survei lokasi dalam melakukan penelitian langkah utama yang dilakukan adalah survei lokasi sebab pengamatan terhadap lokasi objek yang ingin diteliti, harus menyesuaikan kondisi dan lingkungan perkebunan kelapa sawit dengan permasalahan penelitian yang dilakukan, selanjutnya tahap pengambilan data citra satelit dan peta kebun dengan mengambil data utama yaitu citra satelit dan peta kebun sebagai bahan penelitian dan data yang akan diproses dengan software ArcGIS. Hal ini bertujuan untuk memetakan kembali kondisi di lapangan, setelah itu dilakukan tahap penghitungan kemiringan lereng dengan cara menentukan tingkat kelerengan suatu blok menggunakan peta kontur dari Indonesia Geospatial portal dengan kategori DEM Nasional (*digital elevation model*), dan tahap yang terakhir adalah menganalisis relasi NDVI dengan data produksi tanaman kelapa sawit Analisis

ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan indeks kesehatan vegetasi di suatu lahan dengan pertumbuhan tanaman kelapa sawit di blok kebun datar dan bukitan.

Parameter yang digunakan pada penelitian pertumbuhan tanaman kelapa sawit di lahan dataran dan lahan bukitan meliputi : Parameter pertumbuhan generatif adalah menghitung data produktivitas blok selama 5 (lima) tahun terakhir dengan mengkomparasikan pada jenis lahan yang berbeda antara bukitan dan dataran parameter yang diamati meliputi data produksi yang diambil dari arsip perusahaan, mengambil data dan disalin sesuai dengan kebutuhan penelitian, mensesederhakan data yang awalnya bulanan menjadi tahunan, penentuan standar produksi ideal dan menentukan kesesuaian lahan lalu penghitungan nilai indeks vegetasi Nilai indeks vegetasi adalah *digital number* berdasarkan kombinasi band gelombang infrared yang dipantulkan klorofil untuk mengetahui kualitas vegetasi pada suatu areal parameter yang diamati berupa peta dasar yang sudah diolah menjadi titik sample, mendownload data citra satelit sentinel di website USGS, Mengkombinasikan band citra near-infrared (NIR) dan red dengan $(B8A-B11)/(B8A+B11)$, melakukan analisis sesuai dengan titik sample yang sudah ditentukan, mengolah data nilai piksel dalam analisis NDVI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

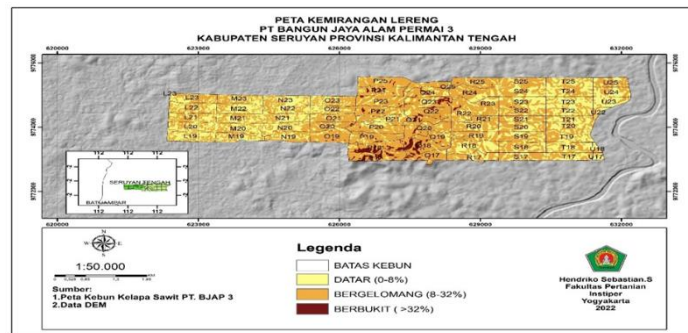
Hasil rangkaian pengamatan yang sudah dilakukan selama di lapangan dan pengolahan data, maka telah diperoleh hasil dari setiap parameter maupun faktor pendukung yang ada mengenai pertumbuhan produksi kelapa sawit di areal dataran maupun di bukitan dengan citra satelit sentinel : Analisa Peta

Peta Afdeling

Peta afdeling adalah peta yang menggambarkan keseluruhan batas administrasi dan berisi informasi perkebunan dengan simbol dan bentuk. Berdasarkan data yang didapat. Dapat diketahui bahwa Afdeling 9 terdiri dari 20 blok dengan hectare statement 547,77 Ha sedangkan pada afdeling 12 terdiri dari 28 blok afdeling dengan hectare statement 330,82 Ha dilihat bahwa pada afdeling 12 sebagian luasan afdeling 12 terisi oleh hutan.

Pada peta kontur diketahui bahwa semakin gelap warna peta kontur tersebut maka semakin tinggi relief lahan tersebut dan semakin cerah warna peta akan semakin datar relief lahan tanaman kelapa sawit tersebut dapat diamati relief lahan yang ada pada PT BJAP 3 tergolong mendatar pada afdeling 9 (sembilan) sementara pada afdeling 12 (dua belas) tergolong bukitan. *Interval countur* yang ada pada afdeling 12 relatif besar agar penggambaran kontur tidak berhimpitan karena countur disesuaikan dengan kebutuhan *countur index* yang biasanya dipilih melalui nilai indeks yang mudah di baca misalnya 5,10,15 atau 50,100,150 dst.

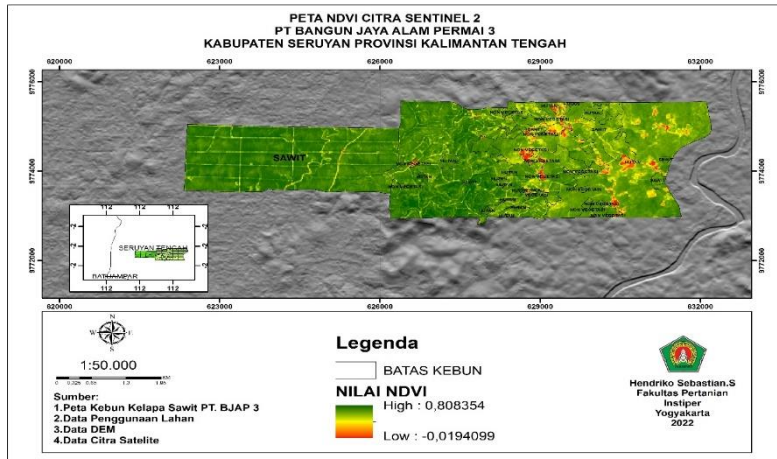
Pada umumnya pembuatan garis kontur yang menggunakan interval 50 meter dalam peta biasanya masih kurang dapat mempresentasikan atau memperlihatkan topografi pada daerah cakupan peta hal ini dikarenakan pada peta tersebut terdapat bagian yang relative datar sehingga penggambaran garis kontur dengan interval ini masih belum bias menggambarkan daerah datar dengan baik sementara penggambaran dengan interval 10 meter sangat baik dan bisa memperlihatkan topografi dataran tersebut, baik pada daerah berbukit maupun pada daerah datar namun daerah yang berbukit, dibeberapa tempat garis-garis pada kontur terkesan sangatlah rapat dan bahkan berhimpit satu sama lain atau yang bisa di sebut dengan *overcrowded*.



Gambar 1. Kemiringan Lereng

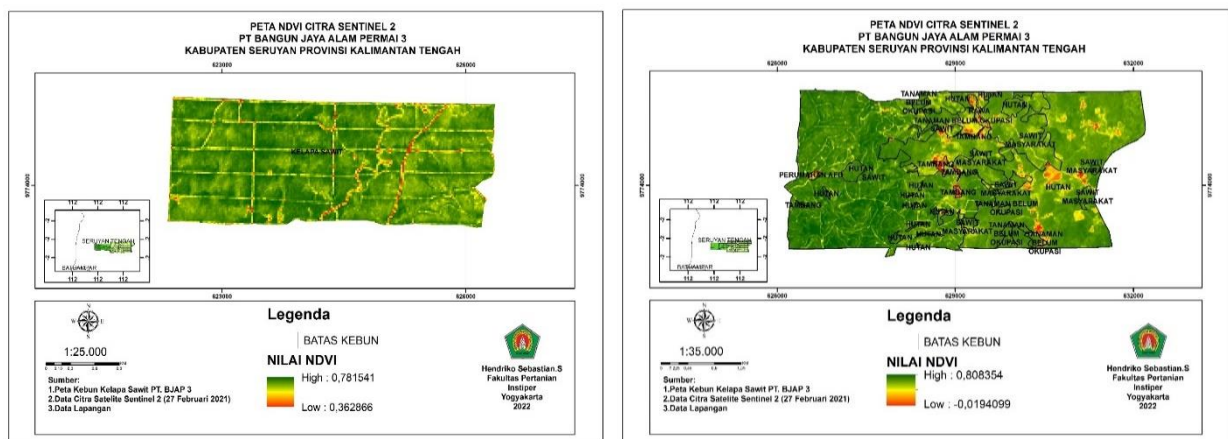
Klasifikasi kelerangan dengan visual warna untuk menggambarkan tingkat kelerangan wilayah tersebut berdasarkan tingkat warna. Dimana datar berwarna coklat dengan tingkat kelerangan 0-8 % ,bergelombang berwarna coklat tua dengan tingkat kelerangan 8-32% dan berbukit berwarna merah dengan tingkat kelerangan diatas dari 32 % pada peta ini akan dilihat wilayah dengan tingkat kecuraman tinggi maupun rendah. Terlihat pada wilayah afdeling 9 sebagian berwarna coklat berarti wilayah tersebut mempresentasikan daerah datar sedangkan pada afdeling 12 ada beberapa blok yang berwarna merah menyala menandakan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kelerangan berbukit dengan nilai kelerangannya diatas 32 % pada umumnya tanaman kelapa sawit yang mempunyai kelerangan di atas dari 32 % maka tanaman tersebut akan di buatkan teras dengan lebar 3 m s/d 4,5 m secara mekanis menurut Pangudijatno dan Purba (1987), Topografi yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit adalah datar sampai berombak yaitu areal dengan kemiringan 0 - 5°. Pada areal bergelombang dengan kemiringan 5 - 15°, tanaman kelapa sawit masih dapat berproduksi dengan baik, sedangkan pada areal yang bergelombang/berbukit dengan kemiringan >15° tidak dianjurkan untuk menjadi lahan tanaman kelapa sawit karena akan memerlukan penanganan yang intensif.

Metode sampel dilakukan dengan pengambilan sampel acak sistematis (*systematic random sampling*). Sampling adalah teknik (prosedur atau perangkat) yang digunakan oleh peneliti untuk secara sistematis memilih sejumlah item atau individu yang relatif lebih kecil (subset) dari populasi yang telah ditentukan sebelumnya untuk dijadikan subjek (sumber data) teknis pengambilan sampel yang digunakan adalah dengan mengambil 10 titik sample per blok afdeling sebagai representasi vegetasi tanaman kelapa sawit dari blok tersebut hasil dari analisis sampel ini nanti akan digunakan untuk mengetahui nilai indeks vegetasi tanaman kelapa sawit tersebut. Pengambilan pada sampel afdeling 9 (sembilan) dilakukan sebanyak 10 titik sampel per blok dengan jumlah sampel yang ada pada seluruh afdeling 9 (sembilan) berjumlah 200 titik sampel sedangkan pada afdeling 12 (dua belas) penentuan titik sampel juga dilakukan sebanyak 10 titik sampel per blok dengan jumlah sampel keseluruhan pada afdeling (dua belas) sebanyak 280 titik sample per blok.



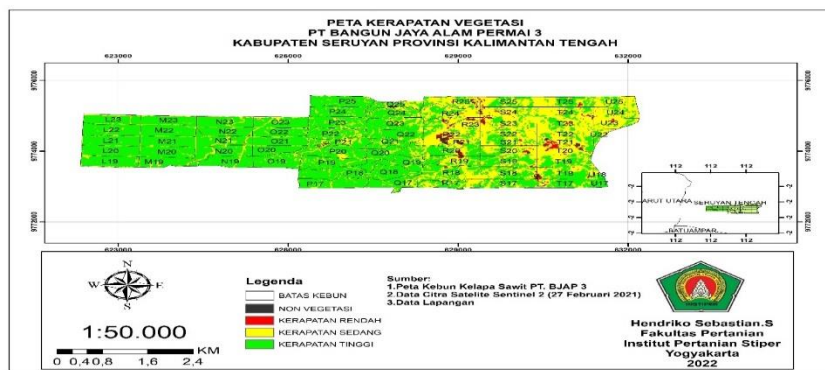
Gambar 2. Peta NDVI

Peta NDVI adalah peta yang dilengkapi dengan citra raster dari perhitungan near-infrared dengan *visible light* yang dipantulkan tumbuhan. Peta NDVI akan menampilkan komposisi warna dengan nilai digital yang terkandung di dalamnya. Sehingga peta dapat menampilkan informasi tingkat kepadatan vegetasi melalui gradasi warna dan kualitas nilai. Dari peta tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi mencapai 0,80 dan nilai terendah mencapai 0,01. Kemudian dapat diamati bahwa nilai rendah dengan proyeksi warna merah menyala berada di areal non vegetasi yang meliputi dari tambang, rawa serta perumahan afdeling yang berada tepat di afdeling 12 pada daerah tambang mayoritas tidak di tumbuhi oleh tanaman karena daerah tersebut telah rusak oleh keberadaan tambang yang mempengaruhi unsur hara yang berada di areal tersebut .



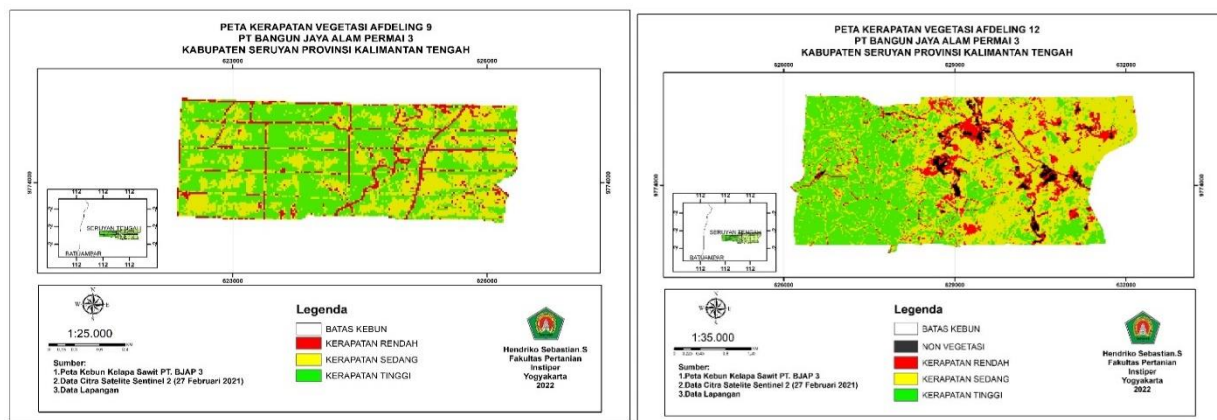
Gambar 3. Peta NDVI Afdeling 9 dan 12

Pada peta diatas menunjukkan indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) pada afdeling 9 (Sembilan) dengan nilai tertinggi 0,781541 menunjukkan bahwa vegetasi diareal tersebut tinggi dan terendah berada di angka 0,362666 angka terendah tersebut mengacu pada daerah tidak ad vegetasi pada peta di atas menunjukkan bahwa warna merah menandakan tidak adanya vegetasi di daerah tersebut warna merah tersebut mengacu kepada jalan CR (collection road) dan MN (main road).Sedangkan pada Afdeling 12 (dua belas) menunjukkan nilai indeks vegetasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) nilai tertinggi mencapai 0,808354 menandakan daerah tersebut di kategorikan sebagai tingkat vegetasi tinggi dan nilai terendahnya 0,0194009 menandakan bahwa daerah yang ada di afdeling 12 (dua belas) dikategorikan sebagai vegetasi rendah dikarenakan sebagian daerah yang ada pada afdeling 12 (dua belas) terdapat banyak daerah non vegetasi yang terdiri dari tambang,rawa,dan tanaman belum okupasi.



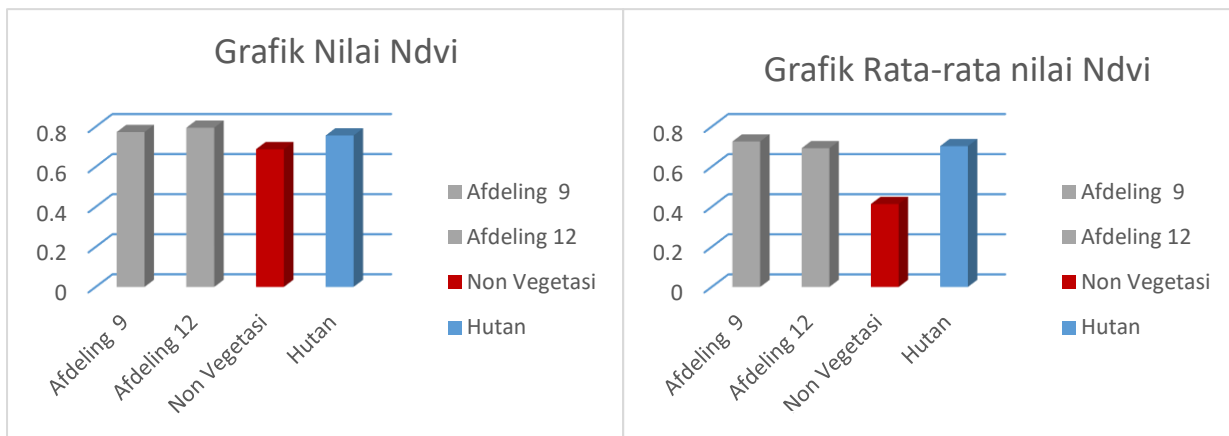
Gambar 4. Peta Kerapatan vegetasi

Dapat diamati pada gambar diatas warna hitam,merah dan kuning berada di areal yang minim tumbuhan yaitu di tambang rawa dan perumahan afdeling. Hal ini dikarenakan pada daerah pertambangan tumbuhan tidak bisa tumbuh akibat dari tanah yang memadat sehingga merusak sistem tata air dan aerasi tanah sehingga berdampak negatif pada tanaman tersebut.(Merryana Kiding Allo, 2016)menyebutkan bahwa, terjadi pemadatan tanah, penurunan unsur hara, toksisitas lahan dan kemasaman lahan. Selanjutnya dikatakan bahwa kedua tipe penambangan tetap akan menghasilkan limbah galian (rock dump) dan limbah olahan (tanah tailing) yang bersifat toksik



Gambar 5. Peta Kerapatan vegetasi Afdeling 9 dan Afdeling 12

Pada hasil peta kerapatan vegetasi diatas diamati klasifikasi kerapatan vegetasi afdeling (Sembilan) mempunyai luas lahan 547,77 ha menjadikan yang paling besar luas areanya dibandingkan dengan luas wilayah afdeling 12 (dua belas) dan didapati pada areal afdeling 9 (Sembilan) diselimuti oleh kelas kerapatan tinggi yang artinya kondisi vegetasi disana masih tergolong sehat dan baik. Sementara pada peta kerapatan vegetasi afdeling 12 (dua belas) dapat dilihat bahwa sebagian daerahnya memiliki tingkat kerapatan rendah akibat adanya areal non vegetasi di afdeling tersebut areal non vegetasi meliputi tambang, rawa, perumahan afd, dan lahan okupasi tapi belum di tanam

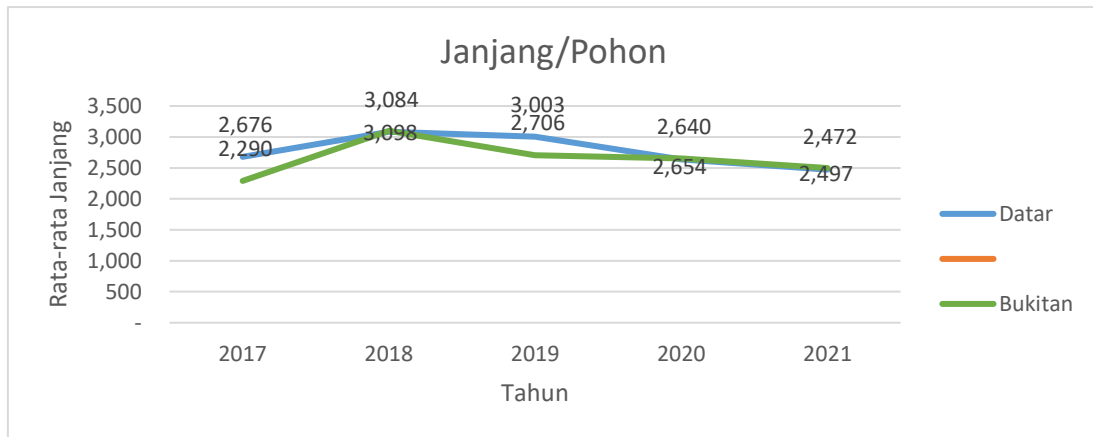


Gambar 6. Grafik nilai NDVI

Gambar 7. Rata-rata nilai NDVI

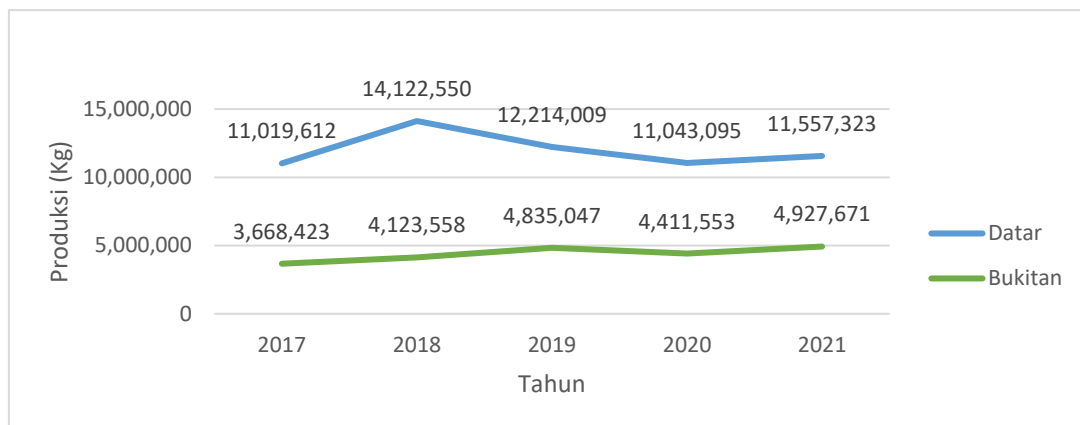
Dilihat pada diagram diatas dapat diketahui ke empat objek tersebut memiliki vegetasi tinggi. Dari hasil analisis NDVI didapatkan hasil yang relatif baik dengan menunjukkan bahwa afdeling 12 (dua belas) memiliki nilai vegetasi yang tinggi dibandingkan dengan objek lain dikarenakan pada afdeling 12 (dua belas) banyak areal lahan yang terjadi Overlapping, diagram diatas merupakan hasil nilai indeks vegetasi yang tertinggi walaupun nilai indeks vegetasinya tinggi tidak terpaku terhadap nilai tersebut karena kerapatan yang ada di afdeling 12 (dua belas) tergolong masuk kedalam kerapatan sedang.

Pada grafik rata-rata nilai ndvi menunjukkan bahwa kerapatan pada afdeling 9 (Sembilan) yang memrepresentasikan lahan datar termasuk kedalam kategori tinggi dibandingkan dengan afdeling 12 (dua belas) dan grafik di atas menunjukkan bahwa vegetasi hutan dibawah dari vegetasi tananam kelapa sawit hal ini dikarenakan vegetasi yang ada di hutan sebagian berada di areal tambang yang pada umumnya pada areal tambang sulit untuk di tumbuhi tanaman akibat tanah yang sudah tercemar dari aktivitas tambang tersebut dan sebahagian lagi pada areal hutan terdapat tanah yang sudah di okupasi tapi daerah tersebut belum di tanami oleh kelapa sawit Kondisi kelerengan lahan juga berpengaruh terhadap tingkat kerapatan vegetasi hal ini dikarenakan lahan datar memiliki pola tanam segita sama sisi sedangkan pada lahan bukitan harus dibuat teras terlebih dahulu sehingga pola tanam harus mengikuti teras yang ada sehingga tidak jarang pola tajuk pohon tidak optimal



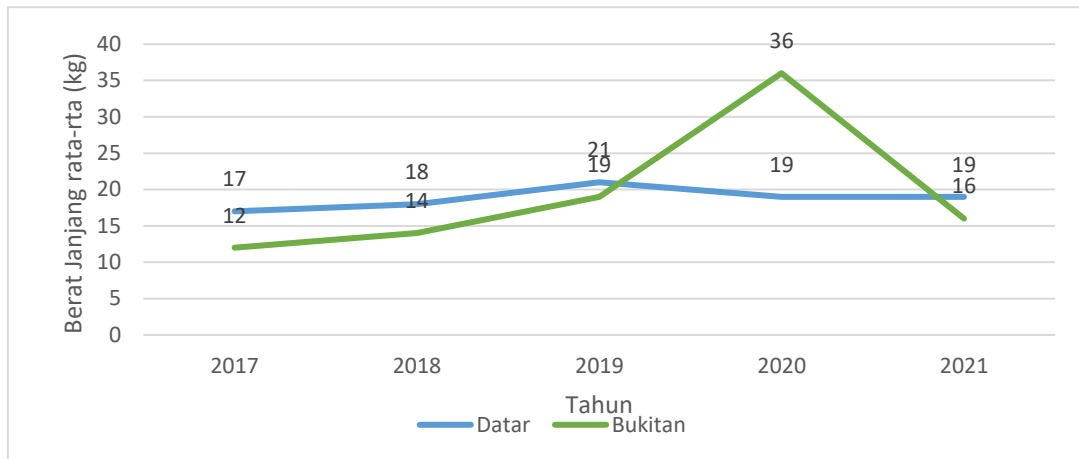
Gambar 8. Grafik perbandingan rata-rata jumlah janjang pada lahan datar dan bukitan

Jika diamati rata-rata janjang pada lahan berbukit Afdeling 12 (dua belas) di tahun 2018 mengalami peningkatan yang signifikan yakni diangka 3.098 janjang per pohon dalam kurun waktu satu tahun namun pada tahun selanjutnya janjang per pohon mengalami penurunan hingga pada tahun 2021 sama halnya dengan lahan yang bertopografi datar yakni afdeling 9 (Sembilan) rata rata janjang per pohon tertinggi pada afdeling 9 (sembilan) ada diangka 3.084 tidak jauh beda denga afdeling 12 (dua belas) setelah itu terjadi penurunan jumlah janjang per pohon hingga tahun 2021 di angka 2.472



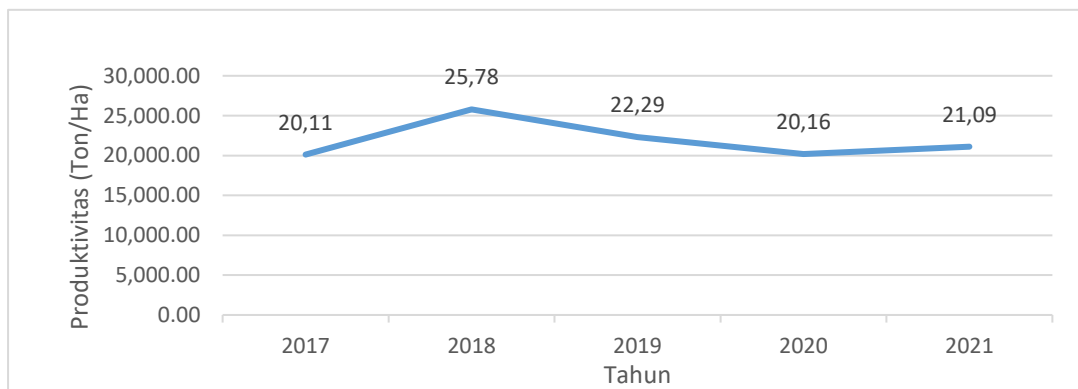
Gambar 9. Grafik perbandingan produksi lahan datar dan bukitan.

Pada diagram di atas dapat dilihat bahwa produktivitas dari rekapitulasi 5 (lima) tahun terakhir didominasi oleh Afdeling 9 (Datar) dengan grafik produktivitas yang relatif tinggi dikarenakan pada lahan yang mempunyai topografi datar sph minimal bisa dapat sph 136/ha sedangkan pada lahan berbukit yakni afdeling 12 (Berbukit) hanya bisa dapat di 125/ha akibat termakan oleh teras yang curam bisa mengurangi jumlah pokok per hektar dan jalan .Hanya saja Afdeling 9 (Datar) mengalami penurunan pada tahun 2018-2021 untuk kategori janjang perpohon dan kilogram (kg) per hektar



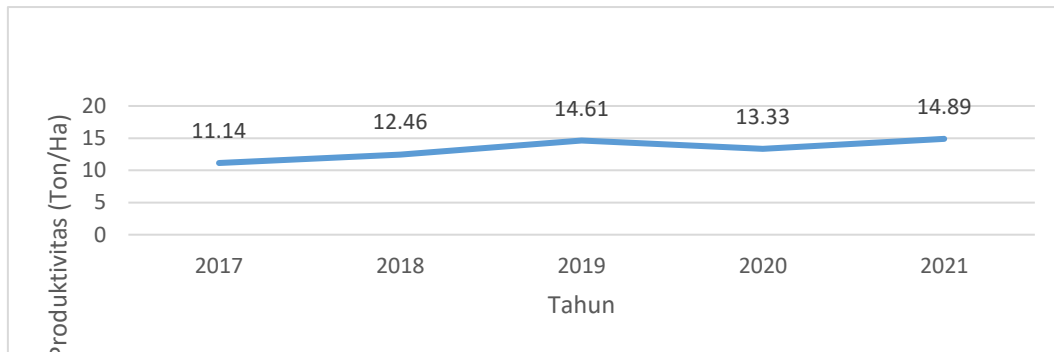
Gambar 10. Grafik perbandingan Bjr lahan datar dan bukitan

Pada diagram berat janjang rata-rata (BJR) dapat diamati bahwa BJR pada lahan berbukit lebih tinggi di tahun 2018 diangka 36 kg/pohon dari pada lahan datar sehingga untuk jumlah janjang per pohon pada lahan datar relative lebih standar dari pada lahan bukitan yang setelah naik pada tahun 2018 mengalami penurunan berat janjang rata rata (BJR) hingga tahun 2021 . Berat janjang rata-rata tertinggi lahan datar adalah 20,52 kg per pohon sedangkan pada lahan bukitan 35,96 kg per pohon. Kemudian pada data rata-rata produktivitas dapat diamati bahwa blok Afdeling 9 (datar) memiliki nilai lebih tinggi dari Afdeling 12 (bukitan) yaitu pada Afdeling 9 (datar) mencapai 11.991.318kg per hektar sedangkan Afdeling 12 (bukitan) hanya mencapai 4.393.250 kg per hektar hal ini diakibat kan karena perbedaan topografi antara lahan datar dan bukitan.



Gambar 11. Grafik produktivitas lahan datar

Pada Afdeling 9 memiliki tipe lahan datar dengan nilai rata-rata produktivitas per tahun 21.886 Ton/Ha dengan luas lahan 547,77 ha dapat di amati pada tahun 2018 grafik produktivitas tanaman kelapa sawit PT BJAP 3 mengalami peningkatan sebesar 25.78 Ton/Ha setelah mengalami peningkatan pada tahun 2018 di tahun berikutnya grafik produktivitas pada Afdeling 9 mengalami penurunan yang diakibatkan dari el nino sedang yang menyebabkan produksi tanaman kelapa sawit turun dari tahun 2019-2020 lalu di tahun 2021 grafik menunjukkan produktivitas tanaman mengalami peningkatan kembali di angka 21.09 Ton/Ha.



Gambar 12. Grafik produktivitas lahan bukitan

Pada afdeling 12 memiliki tipe lahan bukitan dengan nilai rata-rata produktivitas per tahunnya 13.286 Ton/Ha dengan luas lahan 330,82 Ha dan dapat diamati bahwa tren peningkatan produktivitas lahan bukitan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan nilai tertingginya terdapat pada tahun 2021 sebesar 14.89 Ton/Ha pada awal tahun 2017 grafik produktivitas tanaman kelapa sawit pada lahan bukitan mulai mengalami tren peningkatan dengan angka awal 11.14 Ton/Ha lalu pada tahun 2018 mengalami peningkatan kembali di angka 12.46 dan pada tahun 2019 mengalami tren peningkatan yang cukup tinggi dibandingkan tahun tahun sebelumnya yakni diangka 14.61Ton/Ha namun jika diamati pada grafik di atas tahun 2020 tren mengalmi penurunan produktivitas tanaman kelapa sawit di Afdeling 12 yang mempresentasikan daerah bukitan pada angka 13.33 Ton/Ha setelah grafik menunjukkan di tahun 2020 mengalmi penurunan di tahun selanjutnya tren produktivitas tanaman kelapa sawit Afdeling 12 mengalami peningkatan kembali dengan angka produktivitas yang lebih tinggi dari tahun tahun sebelumnya.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa lahan datar (Afdeling 9) lebih unggul dibandingkan lahan bukitan (Afdeling 12) dengan rata rata nilai NDVI pada lahan datar 0,725843 lebih tinggi dibandingkan lahan bukitan hanya 0,692256 dan data produktivitas lahan datar menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan lahan bukitan dengan hasil produktivitas 21.89 Ton/Ha, 3069 janjang per blok, luasan panen 30,56 per ha, rerata janjang 100,42 per Ha, 13,87 kg BJR per pohon. Sedangkan pada lahan bukitan 13.29Ton/Ha, 2.226 janjang per blok luasan panen 30,46, rerata janjang 73,07kg per Ha, dan 9,23 kg BJR per pohon.

DAFTAR PUSTAKA

- Clerici, N., Augusto, C., Calderón, V., Posada, J. M., Clerici, N., Augusto, C., Calderón, V., Manuel, J., & Clerici, N. (2017). Fusion of Sentinel-1A and Sentinel-2A data for land cover mapping: a case study in the lower study in the lower Magdalena region, Colombia. 5647. <https://doi.org/10.1080/17445647.2017.1372316>
- Lubis, A. U. (1992). Kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq.*) di Indonesia / Adlin U. Lubis. In b (Vol. 2, Issue 1).
- Merryana Kiding Allo. (2016). Kondisi Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Bekas Tambang Nikkel serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Trengguli dan Mahoni. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(2), 207–217.

- Rakhmat Awaliyan, M., Yohanes Budi Sulistioadi, dan, Pemantapan Kawasan Hutan Wialayh Samarinda, B. I., Kehutanan, F., & Mulawarman, U. (2018). Klasifikasi Penutupan Lahan Pada Citra Satelit Sentinel-2a Dengan Metode Tree Algorithm (Vol. 2, Issue 2).
- Rizarti, M. A. (2022). Luas Perkebunan Minyak Kelapa Sawit Nasional Capai 15,08 Juta Ha pada 2021. Databoks Kementerian Pertanian, 2021. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/01/31/luas-perkebunan-minyak-kelapa-sawit-nasional-capai-1508-juta-ha-pada-2021>
- Solihin, M. A., Putri, N., Setiawan, A., Siliwangi, D., & Arifin, M. (2020). Karakteristik indeks vegetasi pada berbagai penggunaan lahan di hulu sub DAS Cikapundung melalui interpretasi citra satelit Landsat 8. *Kultivasi*, 19(3). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i3.28625>