

## Struktur Tegakan dan Tutupan Kanopi Ekosistem Hutan dan Parak di Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang

Muhammad Zikri

Universitas Negeri Padang

Reki Kardiman

Universitas Negeri Padang

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Padang, Sumatera Barat

Korespondensi penulis: [muhammadzikri300701@gmail.com](mailto:muhammadzikri300701@gmail.com)

**Abstract.** *This study aimed to determine the stand structure and tree canopy cover in forest and parak ecosystems in Lubuk Kilangan District, Padang City. This is a descriptive research with a direct observation through purposive random sampling method. Data were collected by making six of 20 x 20 m plots in each primary forest and parak ecosystem. Tree diameters  $\geq 10$  cm were measured in each plot and canopy cover were collected using the Hemispherical Photography method using a mobile phone front camera equipped with a fish-eye lens. Data were analyzed in terms of stand density, basal area, Stand Basal Area (SBA), and percentage of canopy cover. The average tree density in the primary forest area was 913 individuals/ha, while the tree density in the parak was 467 individuals/ha. The SBA value in the primary forest was higher than in the parak, which was 64.10 m<sup>2</sup>/ha in the primary forest and 14.72 m<sup>2</sup>/ha in the parak. The average percentage of canopy cover in both areas shows that the percentage of primary forest canopy cover was greater than that of parak. The average value of the percentage of canopy cover in the forest area was 80.48%, while in the parak area was 71.23%. Correlation between tree density, canopy cover, SBA was only occurred in primary forest area where the canopy cover negatively correlated with SBA. This study showed that the primary forest area and parak in Lubuk Kilangan Subdistrict have a good tree density, SBA and tree canopy covers.*

**Keywords:** forest, parak, stand structure, canopy cover, stand basal area.

**Abstrak.** Tegakan pohon memiliki fungsi dalam melindungi erosi tanah sehingga berdampak sangat penting untuk ekosistem sungai. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui struktur tegakan dan tutupan kanopi pohon pada ekosistem hutan dan parak di Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan survei serta metode purposive random sampling. Pengambilan data dilakukan dengan membuat enam buah plot berukuran 20 x 20 m pada masing-masing hutan primer dan parak. Diameter pohon  $\geq 10$  cm diukur pada setiap plot dan pengambilan data tutupan kanopi dilakukan dengan metode Hemispherical Photography menggunakan kamera depan handphone dilengkapi dengan lensa fish-eye. Data dianalisis untuk mengetahui kerapatan, basal area pohon, basal area tegakan pohon dan tutupan kanopi. Rata-rata nilai kerapatan pohon pada area hutan primer sebanyak 913 individu/ha, sedangkan kerapatan pohon pada parak sebanyak 467 individu/ha. Nilai SBA pada hutan primer lebih tinggi dari pada parak yakni sebanyak 64,10 m<sup>2</sup>/ha pada hutan primer dan 14,72 m<sup>2</sup>/ha pada parak. Rata-rata persentase tutupan kanopi di kedua area menunjukkan bahwa persentase tutupan kanopi hutan primer lebih besar daripada parak. Nilai rata-rata persentase tutupan kanopi pada area hutan sebesar 80,48%, sedangkan pada area parak sebesar 71,23%. Korelasi antara kerapatan pohon, SBA, dan tutupan kanopi hanya berlaku pada kawasan hutan primer dimana tutupan kanopi berkorelasi negatif dengan SBA. Penelitian ini menampilkan bahwa area hutan primer dan parak di Kecamatan Lubuk Kilangan masih memiliki struktur tegakan dan tutupan kanopi pohon yang baik.

**Kata kunci:** Hutan, parak, struktur tegakan, tutupan kanopi, stand basal area.

## LATAR BELAKANG

Hutan merupakan bagian lingkungan hidup yang vital, karena mempunyai fungsi ekologis diantaranya sebagai penjaga stabilitas kualitas air, pemelihara alami dari aliran sungai, dan melindungi tanah dari erosi (Bruijnzeel & Hamilton, 2000). Kemampuan hutan dalam penahan erosi dipengaruhi oleh kondisi permukaan tanah dan keberadaan tumbuhan/vegetasi di atasnya, yang mana semakin rapat pepohonan, kemungkinan terjadinya erosi semakin kecil (Widiyanto, 2010). Semakin banyak lahan yang ditutupi oleh pohon, akan semakin baik dalam melindungi tanah dari proses erosi (Naharuddin, 2018). Banyaknya pohon yang tumbuh akan meningkatkan kerapatan tutupan kanopi suatu hutan, sehingga proses erosi dari butir-butir hujan akan semakin menurun (Utomo, 1994).

Fungsi ekologi tersebut dapat berubah seiring dengan perubahan struktur hutan yang dapat terjadi karena faktor alam seperti adanya bencana alam atau karena faktor manusia yang melakukan alih fungsi lahan. Bencana alam dapat memusnahkan hutan dalam skala kecil hingga luas, sedangkan alih fungsi lahan hutan menghasilkan dampak yang beragam sesuai dengan penggunaannya, misalnya untuk perluasan lahan pertanian, penggembalaan ternak, penebangan hutan karena permintaan pasar hingga dibuat untuk perumahan (Chakravarty *et al.*, 2012). Kerusakan hutan akan mengubah struktur dan komposisi hutan, serta diperlukan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk bisa pulih kembali (Supriatna, 2018).

Agroforestri merupakan suatu sistem pengelolaan lahan dengan pencampuran tanaman kehutanan dan tanaman pertanian dalam satu lahan, agar diperoleh hasil yang maksimal dengan tidak mengesampingkan aspek konservasi lahan (Anggraeni & Wibowo, 2007). Di Sumatera Barat, agroforestri telah dikenal secara luas sejak lampau dalam bentuk “parak” (lahan berhutan). Agroforestri umumnya ditemui pada lahan-lahan masyarakat khususnya pada lahan kering dalam bentuk ladang atau kebun pada lahan ulayat dan tidak bersertifikat. Michon *et al.* (1986) menjelaskan bahwa parak disusun oleh keragaman spesies dan kerapatan pohon yang tinggi serta struktur vertikal hutan yang kompleks dan berlapis. Pola produksi dan reproduksi spesies hampir sama dengan yang ada di ekosistem hutan.

Kecamatan Lubuk Kilangan merupakan salah satu kecamatan yang terletak di bagian timur Kota Padang yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Solok. Secara

topografi, Kecamatan Lubuk Kilangan berada di dataran tinggi dengan ketinggian rata-rata 1.853 m dari permukaan laut (Padang.go.id, 2018). Di Lubuk Kilangan terdapat Sub DAS Lubuk Paraku dengan sungai utama S. Lubuk Paraku yang merupakan kawasan resapan air (*Buffer zone*) yang penting untuk Kota Padang. Aliran sungai ini merupakan sumber air warga sekitarnya untuk keperluan sehari-hari (Dahlan *et al.*, 2014). Hutan primer dan hutan sekunder mendominasi vegetasi di Sub DAS Lubuk Paraku. Sebagian kecil lahan dikonversi oleh masyarakat menjadi pemukiman, sawah, dan lahan pertanian kering seperti kebun campuran, ladang, dan tegalan (Prananta *et al.*, 2015).

Pengetahuan mengenai struktur tegakan pohon dan tutupan kanopi akan memberikan gambaran terjaganya kualitas air pada ekosistem tersebut. Karakteristik limpasan dan infiltrasi DAS akan dipengaruhi oleh perubahan penutup lahan, yang selanjutnya akan mengubah sifat aliran sungai. Perubahan penutup lahan juga akan berdampak pada pola hidrologis DAS secara keseluruhan (Latuamury *et al.*, 2012). Karakteristik hidrograf aliran akan terpengaruh jika tata guna lahan berubah, misalnya jika lahan hutan diubah menjadi lahan non-hutan seperti permukiman. Kerusakan lahan di DAS menunjukkan debit puncak yang meningkat, waktu konsentrasi yang lebih pendek, dan *runoff* yang meningkat (Harto, 1993).

Studi mengenai tutupan kanopi pohon pada beberapa tipe ekosistem belum banyak dilakukan, apalagi tutupan kanopi ekosistem parak belum pernah dilakukan. Penelitian ini memulai kajian tersebut, ditujukan untuk melihat struktur tegakan hutan termasuk tutupan kanopi pohon dalam konteks pemeliharaan kualitas air sungai oleh ekosistem hutan dan parak.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024- selesai. Pengambilan data dilakukan di hutan dan kawasan parak Lubuk Paraku Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Ekologi Universitas Negeri Padang. Kondisi hutan di Lubuk Paraku masih asri dengan struktur pohon yang tinggi dan besar. Selain itu, di dalam hutan mengalir sungai dengan air yang jernih sebagai sumber air minum masyarakat sekitar. Kawasan parak berada di sisi luar hutan, terletak

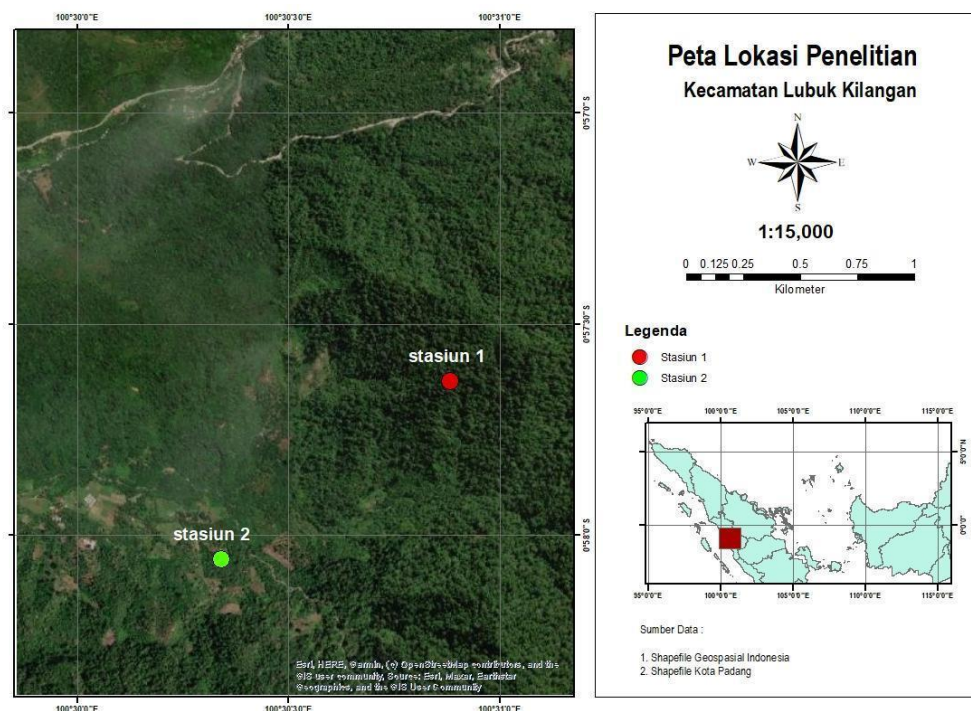
antara area persawahan dan hutan. Parak di sekitar hutan banyak ditanami *cacao*, jeruk nipis, durian dan tanaman *Zingiberaceae*.

### Alat dan bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Meteran, parang, tali rafia, diameter pita untuk mengukur diameter pohon, *soil termometer* mengukur suhu tanah, *hygrometer* mengukur kelembaban udara dan *lightmeter* mengukur intensitas cahaya. Alat digital seperti kamera, lensa *fish-eye*, GPS, kompas dan *tally counter*. Alat tulis seperti buku dan pena juga dibutuhkan untuk mencatat data. Tumbuhan yang akan diukur merupakan pohon dengan kriteria DBH (*Diameter Breast High*)  $\geq 10$  cm.

### Survei Lokasi Penelitian dan Teknik Pengambilan Data

Survei bertujuan untuk mengetahui kondisi di lapangan dan menentukan area yang akan disampling. Pada survei ditentukan 2 stasiun penelitian, stasiun 1 area hutan primer dan stasiun 2 adalah parak di sekitar hutan (**Gambar 1**). Kedua area ini dipilih menggunakan teknik *purposive random sampling* dengan peletakan plot secara acak pada kedua area tersebut.

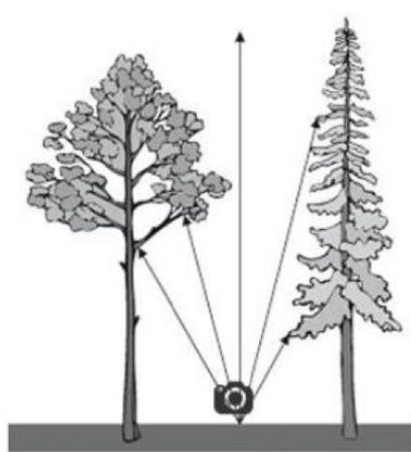


**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

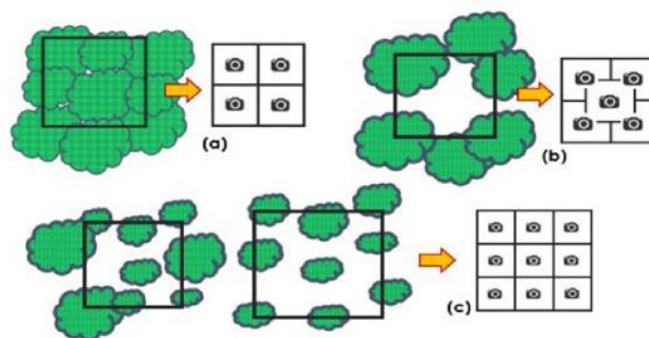
### Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan membuat 6 buah plot berukuran 20 x 20 m pada masing-masing stasiun. Adapun pengambilan data di setiap plot yaitu dengan

menghitung jumlah pohon yang mempunyai  $DBH \geq 10$  cm (Kusmana *et al.*, 2022; Widiyatno *et al.*, 2017) dan mencatat diameter setiap pohonnya. Pengambilan data tutupan kanopi dilakukan dengan metode *Hemispherical Photography* menggunakan kamera depan *Handphone Realme C21Y* dengan resolusi kamera 8 *megapixel* yang dilengkapi dengan kamera *fish-eye* pada suatu titik pengambilan foto (**Gambar 2**). Jumlah pengambilan foto ditentukan berdasarkan kondisi hutannya (**Gambar 3**). Titik pengambilan foto harus berada diantara pohon. Hal yang perlu hindari adalah pemotretan di samping batang pohon, pengambilan foto berganda, dan menghindarkan foto dari sorotan sinar matahari (*flare*) (Dharmawan, 2020).



**Gambar 2.** Ilustrasi Metode Hemispherical Photography untuk mengukur tutupan kanopi (Dharmawan & Pramudji, 2017)



**Gambar 3.** Titik dan jumlah pengambilan foto berdasarkan kondisi hutan (Dharmawan dan Pramudji, 2017)

### Analisis Data

Analisis data untuk struktur tegakan pohon dilakukan dengan menghitung nilai kerapatan dan SBA pohon. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

1) Kerapatan pohon

Kerapatan pohon per hektar =  $\text{Jumlah pohon} / \text{luas plot}$

2) Basal Area

Penentuan SBA pohon dihitung dengan rumus dari Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) sebagai berikut:

$$\text{BA pohon} = 1/4\pi d^2$$

Keterangan:

$$\pi = 3,14$$

d = diameter batang pohon

$$\text{BA tegakan pohon (SBA)} = \Sigma \text{BA} / \text{luas area (ha)}$$

Data tutupan kanopi diolah menggunakan aplikasi *imageJ* dan *Microsoft Excel* 2019. Konsep dari analisis ini adalah pemisahan warna *pixel* langit (Warna putih) dan warna *pixel* vegetasi (warna hitam). Analisis tutupan kanopi dilakukan dengan menghitung persentase jumlah *pixel* tutupan vegetasi dalam analisis gambar biner (Chianucci and Andrea, 2012) dengan rumus:

$$\% \text{ tutupan (cover)} = P_{255} / (\Sigma P) \times 100\%$$

Keterangan:

$P_{255}$  = Jumlah *pixel* yang bernilai 255 sebagai interpretasi tutupan kanopi

$\Sigma P$  = Jumlah seluruh *pixel*

Selain itu, analisis korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara jumlah pohon per unit area dengan SBA, kemudian hubungan antara SBA dengan tutupan kanopi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

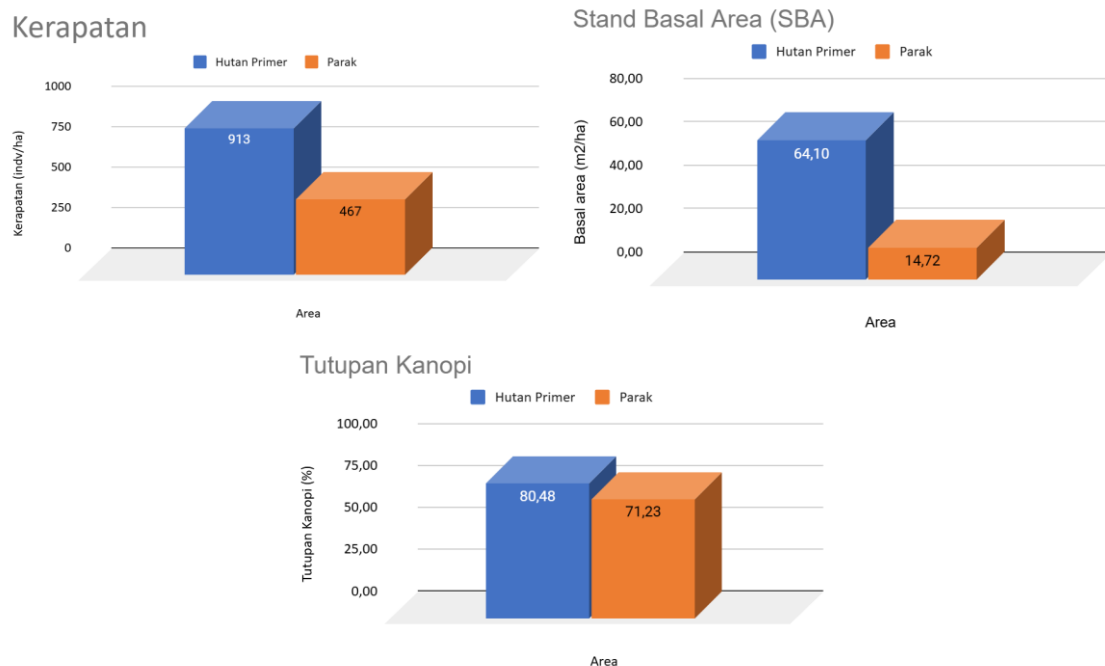
### Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 2 stasiun dengan masing-masing terdapat 6 plot sampling di daerah hutan primer dan parak di Kecamatan Lubuk Kilangan, diketahui rerata kerapatan, diameter pohon, SBA dan persentase tutupan kanopi tertinggi pada hutan primer (**Tabel 1**).

**Tabel 1.** Analisis Kerapatan, *Stand Basal Area* dan Persentase Tutupan Kanopi

| Ukuran plot : 20 X 20 m | Jumlah Individu | Kerapatan (ind/ha) | SBA (m2/ha) | Tutupan kanopi (%) |
|-------------------------|-----------------|--------------------|-------------|--------------------|
| Plot                    |                 |                    |             |                    |
| HUTAN PRIMER            |                 |                    |             |                    |
| 1                       | 40              | 1000               | 54,02       | 86,16              |
| 2                       | 30              | 750                | 83,46       | 79,99              |
| 3                       | 62              | 1550               | 45,77       | 81,79              |
| 4                       | 35              | 875                | 67,06       | 79,03              |
| 5                       | 29              | 725                | 100,52      | 71,29              |
| 6                       | 23              | 575                | 33,74       | 84,60              |
| PARAK                   |                 |                    |             |                    |
| 1                       | 36              | 900                | 21,66       | 60,93              |
| 2                       | 14              | 350                | 14,14       | 65,84              |
| 3                       | 18              | 450                | 8,32        | 70,48              |
| 4                       | 20              | 500                | 15,31       | 81,50              |
| 5                       | 16              | 400                | 8,42        | 80,87              |
| 6                       | 8               | 200                | 20,45       | 67,75              |

Jumlah pohon terbanyak ditemukan di daerah hutan primer yakni sebanyak 62 individu dalam 1 plot pengukuran. Sedangkan, pohon yang paling sedikit ditemukan di daerah parak dengan 8 individu per plot. Dengan banyaknya pohon tersebut akan mempengaruhi kerapatan pohon dalam 1 plot. Berdasarkan hasil nilai kerapatan secara umum, pohon pada hutan primer lebih rapat dibandingkan dengan parak. Kerapatan pohon pada hutan primer berkisar antara 575-1550 individu/ha, sedangkan kerapatan pada parak berkisar antara 200-900 individu/ha. Kerapatan tertinggi terdapat pada plot 3 hutan primer sebesar 1550 individu/ha dan terendah pada plot 6 parak dengan nilai 200 individu/ha. Berdasarkan hasil nilai *stand basal area* (SBA) pada hutan primer lebih tinggi dari pada parak. SBA hutan primer berkisar antara 33,74-100,52 m<sup>2</sup>/ha, sedangkan SBA parak berkisar antara 8,32-21,66 m<sup>2</sup>/ha. SBA tertinggi terdapat pada hutan primer plot 5 sebesar 100,52 m<sup>2</sup>/ha, sedangkan nilai SBA terendah terdapat pada parak plot 3 yaitu 8,32 m<sup>2</sup>/ha. Berdasarkan hasil nilai persentase tutupan kanopi pada hutan primer dan parak didapatkan bahwa persentase tutupan kanopi hutan primer umumnya lebih besar daripada parak. Nilai tutupan kanopi tertinggi terdapat pada plot hutan primer dengan nilai sebesar 86,16%, sedangkan nilai terendahnya terdapat pada plot 1 parak sebesar 60,93%.



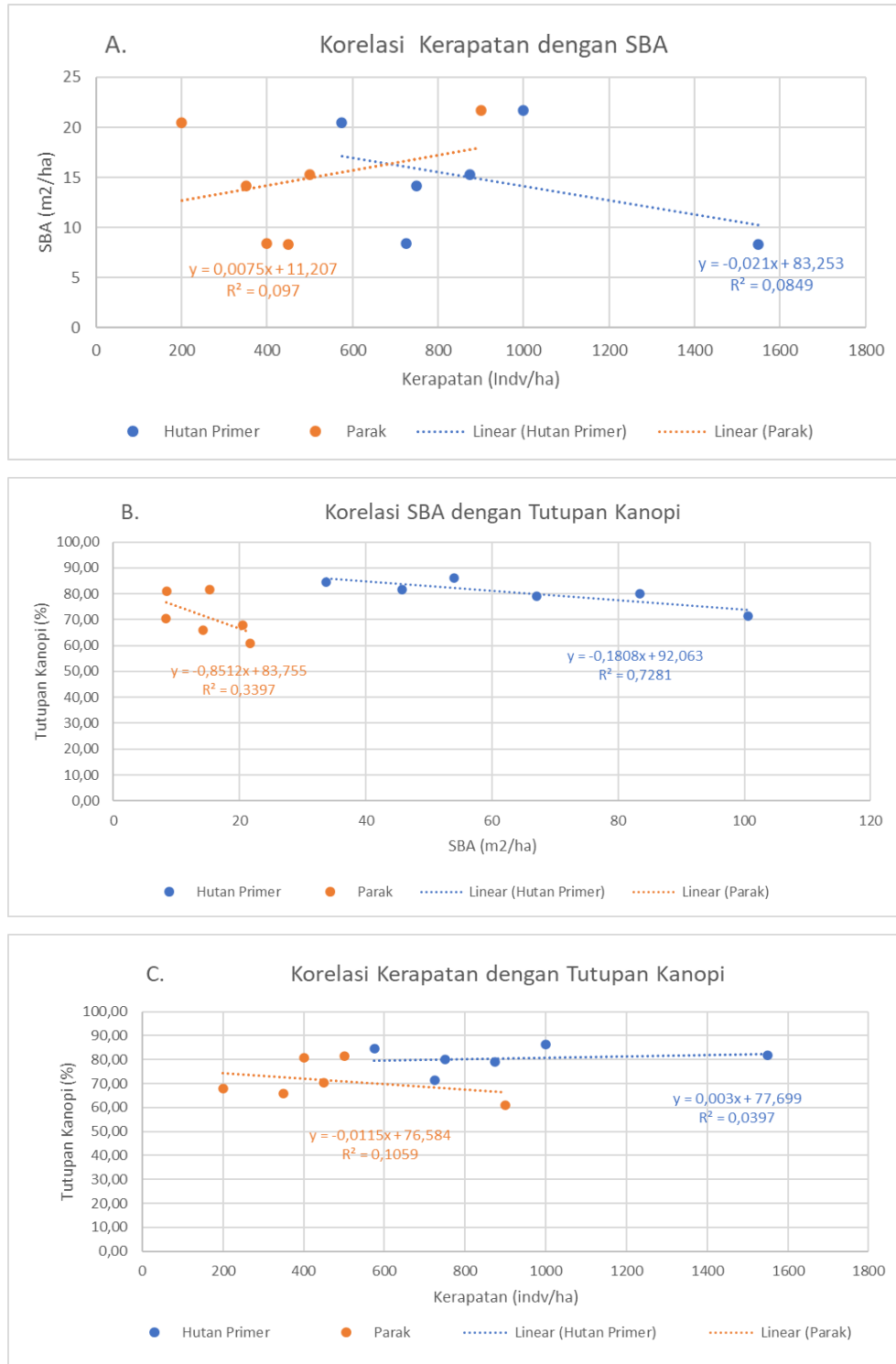
**Gambar 4.** Rata-rata kerapatan, SBA dan tutupan kanopi pada area pengamatan

Berdasarkan **Gambar 4**, diketahui bahwa nilai rata-rata kerapatan hutan primer lebih tinggi dari parak dengan nilai sebesar 913 individu/m<sup>2</sup>. Sementara itu agroforestri memiliki nilai kerapatan yang jauh lebih rendah sebesar 467 individu/m<sup>2</sup>. Sejalan dengan itu, nilai SBA hutan primer memiliki nilai sebesar 64,10 m<sup>2</sup>/ha dan 14,72 m<sup>2</sup>/ha pada area parak. Untuk besar tutupan kanopi, persentase tertinggi terdapat pada area hutan primer dengan nilai sebesar 80,48%, sedangkan pada area parak memiliki nilai sebesar 71,23%.

Analisis korelasi kerapatan dan SBA serta tutupan kanopi menggunakan kurva korelasi yang terdapat pada **Gambar 5**. Berdasarkan hasil analisis korelasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai kerapatan berbanding terbalik dengan SBA pada area hutan primer dengan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,085, dan nilai probabilitasnya (p-value) 0,5, yang mengindikasikan tidak adanya korelasi antar kedua variabel tersebut, sedangkan pada area parak didapatkan nilai kerapatan berbanding lurus dengan SBA yang memiliki nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,097 (p-value = 0,5) mengindikasikan tidak ada korelasi antar kedua variabel tersebut (Gambar 5A). Selanjutnya, nilai korelasi SBA pada area hutan primer berbanding terbalik dengan tutupan kanopi nilai korelasi R<sup>2</sup> sebesar 0,73 (p-value = 0,03) yang mengindikasikan adanya korelasi antar kedua variabel tersebut. Pada area parak



nilai korelasi SBA dengan tutupan kanopi memiliki nilai  $R^2$  sebesar 0,34 ( $p$ -value = 0.22) yang mengindikasikan tidak adanya korelasi antar kedua variabel tersebut (Gambar 5B). Kemudian, tutupan kanopi pohon baik pada kawasan hutan dan kawasan parak tidak berkorelasi dengan kerapatan pohonnya (Gambar 5C).



**Gambar 5.** Korelasi antara kerapatan, *stand basal area* (SBA) dan tutupan kanopi

## Pembahasan

Hutan primer yang terdapat di Kecamatan Lubuk Kilangan merupakan jenis hutan hujan tropis dengan banyaknya penampakan tajuk pohon yang dominan dan berlapis lapis. Hutan hujan tropis memiliki ciri khas yaitu keanekaragaman jenis pohon, tingkat perkembangan serta perbedaan dimensi pohon yang tinggi (Blatzer & Thomas, 2010). Tabel 1. Menunjukkan jumlah pohon lebih banyak terdapat di stasiun 1 yang merupakan hutan primer. Faktor lingkungan yang mendukung serta minimalnya campur tangan manusia menjadi aspek penting dalam kayanya jumlah dan jenis pohon di hutan primer.

Jumlah dan jenis pohon di ekosistem parak disesuaikan dengan kebutuhan penduduk yang menanaminya. Kardiman & Putri, 2023 menjelaskan bahwa parak merupakan ekosistem peralihan antara lahan pertanian dan hutan yang sengaja ditanami dengan komoditas yang bernilai ekonomi. Pada penelitian ini ditemukan jenis pohon yang banyak ditanami penduduk di parak dekat hutan berupa pohon karet (*Hevea brasiliensis*), durian (*Durio zibethinus*), pinang (*Areca catechu*), kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), alpukat (*Persea americana*), rambutan (*Nephelium lappaceum*) dan *cacao* (*Theobroma cacao*). Tanaman ini menjadi komoditas penting bagi penduduk sekitar hutan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Michon *et al.*, 1986; de Foresta *et al.*, 2000; Martial, 2011, yang menyatakan bahwa ekosistem parak menghasilkan komoditas berupa karet, durian, *cacao*, surian, cengkeh, alpukat dan pinus. Selain itu, penelitian Kardiman & Putri, 2023 menemukan struktur parak di daerah peri-urban Lubuk Alung Padang Pariaman juga diisi oleh pohon nangka (*Artocarpus integer*), jati (*Tectona grandis*), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), sukun (*Artocarpus altilis*) dan melinjo (*Gnetum gnemon*).

Kajian mengenai struktur tegakan pohon dalam suatu lingkup area sangat penting dilakukan. Menurut Muhdin *et al.*, 2008, informasi mengenai struktur tegakan hutan dapat memberikan pandangan dari berbagai sisi. Jika dilihat dari sudut pandang ekonomi, struktur tegakan dapat menunjukkan potensi tegakan minimal yang harus tersedia, atau stok tegakan, yang layak dikelola. Jika dilihat dari sudut pandang ekologi, struktur tegakan dapat memberikan gambaran tentang kemampuan regenerasi tegakan. Kerapatan pohon dalam ekosistem menggambarkan kemampuannya dalam berkompetisi untuk memperoleh sumber daya agar terus tumbuh. Seperti yang dipaparkan oleh Laurans *et al.*, 2014, bahwa dengan pertumbuhan tegakan guna memperoleh ruang tumbuh vertikal,

akan lebih banyak jenis berkompetisi untuk memenuhi ruang tersebut, sehingga kerapatan individu akan meningkat.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa kerapatan pohon di daerah hutan lebih tinggi daripada di daerah parak. Kerapatan pohon mengacu pada jumlah pohon per unit luas sehingga memengaruhi ketersediaan sumber daya seperti cahaya, air, dan nutrisi yang diperlukan oleh pohon untuk tumbuh. Hutan dengan kerapatan pohon yang lebih tinggi memiliki akses yang lebih terbatas ke sumber daya ini, yang dapat memengaruhi pertumbuhan mereka. Di sisi lain, hutan dengan kerapatan pohon yang lebih rendah dapat memiliki lebih banyak sumber daya yang tersedia untuk pohon-pohon individu, yang memungkinkan pertumbuhan yang lebih baik.

Dalam sistem hutan dan agroforestri (parak), SBA adalah ukuran luas penampang semua batang pohon di suatu area. Di hutan, SBA digunakan untuk mengukur kepadatan dan kesehatan populasi pohon, dan nilai yang lebih tinggi menunjukkan hutan yang lebih lebat dan dewasa (Paembonan *et al.*, 2019). Ukuran luas penampang semua pohon setinggi dada per hektar hutan atau perkebunan disebut luas dasar tegakan (SBA). Ini biasanya ditampilkan dalam meter persegi per hektar ( $m^2/ha$ ). Parameter ini berguna untuk mengukur tegakan hutan karena menunjukkan jumlah dan ukuran pohon dalam tegakan. Selain volume tegakan, biomassa, dan tajuk, parameter ini juga berhubungan dengan kepadatan atau kompetisi tegakan (NSW, 2024). SBA pohon di daerah hutan primer lebih tinggi dibandingkan dengan SBA parak, dengan SBA parak berkisar antara 8,31-21,66  $m^2/ha$ . Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Paembonan *et al.*, 2019 yang berkisar antara 0,61 hingga 2,09  $m^2/ha$ . Hal ini dapat terjadi karena kepadatan pohon yang lebih rendah. Kepadatan yang lebih rendah ini merupakan hasil dari penggunaan lahan campuran, di mana pepohonan diintegrasikan dengan tanaman pangan atau penggunaan lahan lainnya, sehingga menghasilkan struktur kanopi yang lebih terbuka.

Tutupan kanopi pohon didefinisikan sebagai ukuran luas area yang ditutupi oleh daun-daun pohon. Dalam penelitian dan penginderaan jarak jauh, tutupan kanopi pohon digunakan sebagai indikator kualitas hutan dan perubahan lingkungan (Ertel *et al.*, 2023). Penilaian tutupan kanopi pohon dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya *Hemispherical Photography*. Metode ini melibatkan pengambilan gambar kanopi hutan dari atas secara langsung. Teknik ini menggunakan kamera khusus dengan lensa *fish-eye*

yang menangkap seluruh kanopi dan langit dari cakrawala ke cakrawala, memberikan gambaran lengkap tentang lingkungan cahaya hutan (Chianucci & Cutini, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai persentaseutupan kanopi pada area hutan berkisar antara 71%-86%, sedangkan pada area paraki berkisar antara 61%-82%. Keberagaman hasil ini dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah penggunaan kamera dengan kualitas yang berbeda, sehingga menghasilkan kualitas gambar yang berbeda. Selain itu, posisi pengambilan gambar juga penting, hal ini dilakukan agar tidak ada *flare* pada foto yang dihasilkan. Penjelasan ini sejalan dengan pendapat Chianucci & Cutini, 2012 yang menyatakan bahwa beberapa faktor, seperti resolusi gambar, jenis kamera, dan pengaturan pencahayaan, dapat secara signifikan mempengaruhi kualitas gambar. Selain itu, Tohir *et al.*, 2014 menemukan banyak variabel yang dapat memengaruhi perubahanutupan kanopi termasuk perubahan kondisi lingkungan dan aktivitas manusia. Hal ini juga menjelaskan nilai persentaseutupan kanopi di hutan primer lebih tinggi daripada di area parak.

Analisis korelasi adalah teknik statistika yang digunakan untuk menentukan besaran yang menunjukkan seberapa kuat hubungan suatu variabel dengan variabel lain. Hasil yang didapatkan dapat menentukan besaran tanpa mempertimbangkan apakah suatu variabel tertentu dipengaruhi oleh variabel lain (Sekaran & Bougie, 2010). Koefisien korelasi adalah ukuran yang digunakan untuk menentukan seberapa erat hubungan antara dua variabel (Siregar, 2014). Nilai koefisien korelasi berada di antara -1 dan 1, artinya apabila  $R = -1$  berarti korelasi negatif sempurna, taraf signifikansi dari pengaruh variabel X terhadap variabel Y sangat rendah, dan apabila  $R = 1$  adalah korelasi positif sempurna, taraf signifikansi dari pengaruh variabel X terhadap variabel Y sangat tinggi (Sudjana, 2005).

Berdasarkan hal tersebut, hubungan antara kerapatan pohon dengan SBA dalam penelitian ini menunjukkan tidak adanya korelasi pada kedua area. Hal ini berbeda dengan penelitian Ardang *et al.*, 2023 yang menunjukkan bahwa stasiun dengan kerapatan pohon tinggi memiliki nilai SBA tinggi. Nilai SBA, yang dihitung sebagai luas hutan yang ditutupi oleh batang pohon, dapat dipengaruhi oleh kerapatan pohon. Lain lagi halnya dengan penelitian Susanty *et al.*, 2020 menemukan bahwa umur tegakan setelah penebangan mempengaruhi komposisi jumlah jenis, tetapi pengaruhnya tidak cukup besar

untuk parameter kerapatan dan keragaman tegakan lainnya, termasuk SBA. Kerapatan pohon tidak secara langsung berhubungan dengan SBA.

Hubungan SBA dengan tutupan kanopi pada penelitian ini menunjukkan adanya korelasi pada hutan primer ( $p\text{-value} = 0.03$ ), sedangkan pada area parak menunjukkan tidak adanya korelasi pada kedua variabel. Hal ini dapat terjadi karena besarnya basal area pohon menunjukkan luasnya area yang ditutupi oleh batang pohon tersebut sehingga menghasilkan tutupan kanopi yang lebih luas. Pada area hutan primer ditemukan pohon dengan basal area yang besar, sedangkan pada area parak basal areanya relatif lebih kecil. Menurut Brūmelis *et al.*, 2020, hubungan antara SBA dengan tutupan kanopi sangat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti spesies pohon, usia, dan pola pertumbuhan. Secara umum, SBA dapat digunakan sebagai proksi untuk tutupan kanopi, namun korelasinya tidak selalu langsung. Sebagai contoh, tegakan dengan SBA yang tinggi belum tentu memiliki tutupan kanopi yang tinggi jika pohon-pohonnya jarang atau memiliki kerapatan tajuk yang rendah.

Tutupan kanopi dan kerapatan pohon menunjukkan tidak adanya korelasi pada kedua area tersebut. Hasil ini bertentangan dengan penelitian Lathifah & Yuniarto, 2013 menjabarkan tutupan kanopi dan rapatnya vegetasi juga membantu menghentikan erosi tanah, yang dapat menghapus lapisan tanah yang subur dan penting untuk pertumbuhan tanaman. Dengan erosi, konsentrasi bahan kimia dan partikel dalam air sungai dapat meningkat, yang dapat berdampak pada kualitas air sungai. Latuamury *et al.*, 2012 menyatakan tutupan kanopi memungkinkan air tidak langsung mengalir ke sungai, mengurangi polusi yang dibawa oleh air hujan dan meningkatkan kualitas air sungai dengan mengurangi konsentrasi partikel dan bahan kimia dalam air hujan. Efek rapatnya tutupan kanopi juga dapat mengurangi laju erosi pada tanah di hutan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kerapatan pohon pada area hutan primer sebanyak 913 individu/ha, sedangkan kerapatan pohon pada parak sebanyak 467 individu/ha. Nilai SBA pada hutan primer lebih tinggi dari pada parak yakni sebanyak 64,10 m<sup>2</sup>/ha pada hutan primer dan 14,72 m<sup>2</sup>/ha pada parak. Rata-rata persentase tutupan kanopi di kedua area menunjukkan bahwa persentase tutupan kanopi

hutan primer lebih besar daripada parak. Nilai rata-rata persentaseutupan kanopi pada area hutan sebesar 80,48%, sedangkan pada area parak sebesar 71,23%. Berdasarkan hasil analisis korelasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai kerapatan berbanding terbalik dengan SBA pada area hutan primer dan berbanding lurus pada parak. Nilai korelasi SBA pada area hutan primer dan parak berbanding terbalik denganutupan kanopi. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa area hutan primer dan parak di Kecamatan Lubuk Kilangan masih terjaga yang dibuktikan dengan masih tingginya kerapatan, SBA sertautupan kanopi pohon pada kedua area tersebut. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memulai kajian mengenaiutupan kanopi di ekosistem parak yang berdampak terhadap terjaganya kualitas air sungai oleh hutan dan parak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Civitas Akademika Universitas Negeri Padang yang telah membantu selama melakukan penelitian.

## DAFTAR REFERENSI

- Anggraeni, I. dan Wibowo, A. (2007). Pengaruh Pola Tanam Wanatani Terhadap Timbulnya Penyakit dan Produktivitas Tanaman Tumpangsari. *Bulletin Info Hutan Tanaman, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman*. Jakarta.
- Ardang, D. M., Soenardjo, N., & Taufiq-SPJ, N. (2023). Hubungan Tekstur Sedimen Terhadap Vegetasi Mangrove Di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. *Journal of Marine Research*, 12(3), 519-526.
- Baltzer, J.L., dan Thomas, S.C., (2010). A Second Dimension to The Leaf Economics Spectrum Predicts Edaphic Habitat Association in A Tropical Forest. *PloS one*, 5(10):e13163.
- Brandt, J., Ertel, J., Spore, J., Stolle, F. (2022). *The extent of trees in the tropics.*, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2109093/v1]
- Bruijnzeel, L. A. & Hamilton, L. S. (2000). *Decision Time for Cloud Forest, a World Conservation Atlas*. New York: Oxford University Press.
- Brūmelis, G., Dauškane, I., Elferts, D., Strode, L., Krama, T., & Krams, I. (2020). Estimates of tree canopy closure and basal area as proxies for tree crown volume at a stand scale. *Forests*, 11(11), 1180.
- Chakravarty, S., Ghosh, S. K., Suresh, C. P., Dey, A. N., & Shukla, G. (2012). Deforestation: causes, effects and control strategies. *Global perspectives on sustainable forest management*, 1, 1-26.

- Chianucci F, Cutini A. (2012). Digital hemispherical photography for estimating forest canopy properties: current controversies and opportunities. *iForest* 5: 290-295. - doi: 10.3832/ifer0775-005
- Dahlan, E. N., Rebecca, P., & Rusdiana, O. (2014). Pemanfaatan Sumber Daya Air di Sub DAS Lubuk Paraku Sumatera Barat. *Media Konservasi*, 19(1).
- de Foresta, H., Kusworo, A., Michon, G., & Djatmiko, W. A. (2000). Ketika kebun berupa hutan: Agroforest khas Indonesia sebuah sumbangan masyarakat. *ICRAF*, Bogor, 249.
- Ertel, J., Goldman, L., Spore, & Brandt. (2023). Penjelasan data set tutupan pohon di Global Forest Watch | GFW Blog. Global Forest Watch Content. Retrieved May 5, 2024, from <https://www.globalforestwatch.org/blog/id/data/penjelasan-data-set-tutupan-pohon-di-global-forest-watch/>
- Harto, S. (1993). *Analisis hidrologi*. Jakarta: Gramedia pustaka utama, 3.
- Irawan, A., Tiaif, S., & Suharto, E. (2021). Pertumbuhan kayu bambang lanang (*Michelia champaca*) pola monokultur dan agroforestri pada kebun rakyat di Desa Suro Ilir Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang. *Journal of Global Forest and Environmental Science*, 1(1), 19-28.
- Kardiman, R., & Putri, I. L.E. (2023). Structure of Tree Community on Agroforestry Parak in Peri-Urban Areas District of Lubuk Alung Padang Pariaman. *Bioscience*, 7(1), 14-22.
- Lathifah, D. H., & Yuniarto, T. (2013). Hubungan antara fungsi tutupan vegetasi dan tingkat erosi das secang kabupaten kulonprogo. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(1), 106-114.
- Latuamury, B., Gunawan, T., & Suprayogi, S. (2012). Pengaruh kepadatan vegetasi penutup lahan terhadap karakteristik resesi hidrograf pada beberapa sub das di Provinsi Jawa Tengah Dan Propinsi DIY. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(2), 99-116.
- Laurans, M., Hérault, B., Vieilledent, G., dan Vincent, G., (2014). Vertical Stratification Reduces Competition for Light in Dense Tropical Forests. *Forest Ecology and Management*, 329:79-88.
- Martial T. (2011). Hak-hak penguasaan pohon di agroforestri (Parak): kepentingan komunal atas private di Sumatera Barat. *Menara ilmu*, 5 (25).
- Michon, G., Mary, F., & Bompard, J. (1986). Multistoried agroforestry garden system in West Sumatra, Indonesia. *Agroforestry systems*, 4, 315-338.
- Muhdin, Suhendang, E., Wahjono, D., Purnomo, H., & Simangunsong, B. C. (2008). Keragaman struktur tegakan hutan alam sekunder. *JMHT*, 14(2), 81-87.
- Naharuddin, N. (2018). Sistem pertanian konservasi pola agroforestri dan hubungannya dengan tingkat erosi di wilayah Sub-DAS Wuno, DAS Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 6(3), 183-192.
- Nugroho, Bhuono Agung. (2005). *Strategi Jitu Memilih Metode Statistik Penelitian dengan SPSS / Bhuono Agung Nugroho*. Yogyakarta:: Andi,

- NSW Environment. 2024. Private Native Forestry Code of Practice Guideline No. 5 .  
<https://www.environment.nsw.gov.au/>. Diakses 5 Mei 2024
- Padang.go.id. (2018). Gambaran Umum Kecamatan Lubuk Kilangan.  
<https://luki.padang.go.id/gambaran-umum-kecamatan-lubuk-kilangan>. Diakses 5 Mei 2024
- Paembonan, S. A., Putranto, B., Millang, S., & Nurkin, B. (2019). The dynamics of variations in carbon biomass in community forest and agroforestry in South Sulawesi. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 270(1), p.012035. IOP Publishing.
- Prananta, R., Dahlan, E. N., & Rusdiana, O. (2015). Penilaian Dan Pemanfaatan Sumberdaya Air Sub Das Lubuk Paraku Kota Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 12(1), 19-31.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach*. John wiley & sons.
- Siregar, Syofian. (2014). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Tarsito, Bandung
- Supriatna, J. 2018. *Konservasi Biodiversitas: Teori dan Praktik di Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Susanty, F. H. (2020). Pola Kerapatan Dan Keragaman Tegakan Hutan Dipterokarpa Sekunder (Pattern of Density and Diversity of Secondary Dipterocarps Forest Stand). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 17(1), 41-51.
- Tohir, N. R., Prasetyo, L. B., & Kartono, A. P. (2014). Pemetaan perubahan kerapatan kanopi hutan di hutan rakyat, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. In *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014* (pp. 322-331). LAPAN.
- Utomo, Wani Hadi. (1994). *Erosi dan Konservasi Tanah*. Malang: IKIP Malang
- Widiyanto, A. (2010). *Hutan Sebagai Pengatur Tata Air dan Pencegah Erosi Tanah: Pengelolaan dan Tantangannya*. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis.