

# POPULASI & POLA DISTRIBUSI *Buchanania arborescens* (Blume) Blume (Anacardiaceae) PADA TANAH ULTRAMAFIK DESA PODI, KECAMATAN TOJO, KABUPATEN TOJO UNA-UNA, SULAWESI TENGAH

( Population and Distribution Pattern of *Buchanania arborescens* (Blume) Blume (Anacardiaceae) at The Ultramafic soil. Podi Village, Tojo District, Tojo Una-una Regency, Central Sulawesi ).

Ramadanil Pitopang<sup>1</sup>, Nurfadillah Syam<sup>1</sup>, Mustafid Rasyid<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Tadulako Palu

## Keywords:

*Buchanania arborescens* (Blume) Blume, distribution pattern, density

## ABSTRACT

This study aims to determine the distribution pattern and population density of *Buchanania arborescens* (Blume) Blume in Ultramafic Soil, Podi Village, Tojo District, Tojo Una-Una District, Central Sulawesi. Observations were made using the purposive sampling method by establishing five (5) transects 50x10 m in size which there were subplots with size 10x10 m to observe tree (DBH  $\geq$  10 cm), 5x5 m for the sapling and 2x2 m for seedling with a distance of 20 m between transects. The distribution pattern of *Buchanania arborescens* at the study site was determined by calculating the morbidity index with the results of calculations on seedling phase *Id* (0.04), sapling *Id* (0.05) and tree *Id* (-1.00). The highest density of *Buchanania arborescens* is in the seedling phase with a value of 200 individuals/Ha, the sapling phase is 176 individuals/Ha and the lowest value is in the tree phase with a total density of 40 individuals/Ha. The results showed that the distribution pattern of *Buchanania arborescens* for the seedling and sapling phases were clumped, while the tree phase was uniform. The density of *Buchanania arborescens* was rare density category.

## Katakunci :

*Buchanania arborescens* (Blume) Blume, pola distribusi, kerapatan

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi dan kerapatan populasi *Buchanania arborescens* (Blume) Blume pada Tanah Ultramafik, Desa Podi, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Una-Una, Sulawesi tengah. Pengamatan dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan membuat 5 transek berukuran 50x10 m yang didalamnya terdapat subplot berukuran 10x10 m untuk fase pohon, 5x5 m untuk fase pancang dan 2x2 m untuk fase anakan dengan jarak antar transek 20 m. Pola distribusi *Buchanania arborescens* pada lokasi penelitian ditentukan dengan perhitungan indeks morisita dengan hasil perhitungan pada fase anakan *Id* (0,04), pancang *Id* (0,05) dan pohon *Id* (-1,00). Kerapatan tertinggi *Buchanania arborescens* berada pada fase anakan dengan nilai 200 individu/Ha, fase pancang 176 individu/Ha dan nilai terendah berada pada fase pohon dengan jumlah kerapatan 40 individu/Ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola distribusi *Buchanania arborescens* yang tumbuh pada lokasi penelitian pada fase anakan dan pancang adalah mengelompok (*Clumped*), sedangkan fase pohon adalah seragam (*Uniform*). Kerapatan *Buchanania arborescens* berada pada kategori jarang

\*Corresponding Author : [pitopang\\_64@yahoo.com](mailto:pitopang_64@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Tanah Ultramafik identik dengan 'serpentine' (Cardace et al, 2014) merupakan tanah yang tersusun dari aluminium, besi, kalsium, nikel, kromium, dan logam berat yang apabila dalam jumlah besar akan bersifat beracun bagi tumbuhan, namun beberapa jenis tumbuhan dapat beradaptasi dengan lingkungan tersebut, sehingga beberapa tumbuhan dapat bertahan dan menyesuaikan dengan kondisi tanah tersebut (Galey et al, 2017),

Secara global, regolit ultrabasa memiliki distribusi yang sangat luas di seluruh wilayah di Asia, khususnya di Asia Tenggara (Galey et al, 2017). Tanah ultrabasa tropis mempunyai karakteristik yang sangat tinggi, karena lapuk akibat suhu tinggi dan intensitas curah hujan (Moore, 2011). Tanah berasal dari bahan induk ini dikenal memiliki konsentrasi mangan dan nikel yang tinggi, kandungan nutrisi yang buruk, dan ketidakseimbangan kation besar yang secara signifikan dapat membatasi pertumbuhan tanaman dan produktivitas (Galey et al, 2017; Marescotti et al, 2019).

Di Indonesia, tanah ultramafik tersebar di Papua, Sumatera, Kalimantan, Halmahera, Timor, Sunda dan Sulawesi. Namun daerah ultramafik terluas di Indonesia adalah Sulawesi tengah bagian timur dan Sulawesi tenggara dengan luas

sekitar 8000km<sup>2</sup> (Whitten et al. 1987 ; Galey et al, 2017).

Van Balgooy dan Tantra, (1986). Melaporkan hasil eksplorasi botaninya di beberapa tipe hutan di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan, termasuk vegetasi pada batuan ultramafik di Sulawesi bagian selatan tepatnya di sekitar kawasan Danau Matano yang memiliki pantai di atas batuan ultramafik dan batu gamping dengan hutan yang sebagian besar didominasi oleh pohon dari *Xantostemon confertiflorum* (Myrtaceae) *Elaeocarpus*, *Knema celebica* (Myristicaceae), *Macadamia hildebrandii* (Proteaceae) dan *Buchanania arborescens* (Anacardiaceae).

*Buchanania arborescens* (Blume) Blume di Sulawesi Tengah dalam bahasa Kaili, Bare, dan Tao Taa Wana dikenal sebagai "Maranta(r)ipa" (Pitopang dkk, 2011). Di dunia secara tumbuhan ini tersebar di Asia tropis hingga Australia Utara dan tumbuh di bioma tropis basah termasuk di Sulawesi Tengah (POWO, 2023). Spesies ini berperawakan pohon berukuran besar yang tingginya bisa mencapai 30 m, memiliki kulit batang halus (Pitopang dkk, 2011)

Kajian mengenai studi populasi *Buchanania arborescens* pada tanah ultramafik khususnya pada wilayah desa Podi, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Una-Una, belum pernah dilakukan penelitian dan pendataan jenis tersebut. Oleh karena itu,

penelitian dan pendataan mengenai studi populasi *Buchanania arborescens* perlu dilakukan untuk menambah data dan informasi tentang jenis tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi, pola distribusi dan kerapatan *Buchanania arborescens* (Blume) Blume padatanah ultramafik di Desa Podi Kecamatan Tojo Kabupaten Tojo Una-Una

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Juni 2023. Bertempat di desa Podi Kecamatan Tojo Kabupaten Tojo Una-Una. Sulawesi Tengah (Gambar 1) dan dilanjutkan di Laboratorium Biosistemika Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

Kecamatan Tojo memiliki luas wilayah mencapai 1.065,48 km<sup>2</sup>. Kecamatan Tojo mempunyai 16 desa yang salah satunya adalah desa Podi yang luas wilayahnya yaitu 92,47 km<sup>2</sup>, desa Podi memiliki banyak dataran rendah kemudian tidak terlalu jauh dari pesisir pantai dan sekitar ¼ wilayahnya merupakan hutan dataran rendah (BPS, 2021). Menurut Simandjuntak, (1997). Desa Podi merupakan salah satu kawasan yang tanahnya tersusun oleh batuan ultramafik



**Gambar 1** : Peta Lokasi Penelitian Pada Tanah Ultramafik di Desa Podi, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Una-Una. **Sumber** : Google Earth

## Metodologi

### Prosedur Kerja Di Lapangan

Penelitian dilakukan secara survey di lapangan. Untuk pengamatan komposisi *Buchanania arborescens* dilakukan dengan cara membuat garis transek (line transect) berukuran panjang 50 m X lebar 10 m sebanyak 5 buah, dan didalamnya dibuat plot. Transek berplot akan dibuat secara *Purposive sampling* (Fachrul, 2007). jarak antara transek adalah 20 m. Setiap transek petak di dalamnya terdapat anak-anak petak (subplot) yang ukurannya 10x10 m (untuk mengukur tumbuhan kategori pohon dan “tiang/poles” , yang ber DBH  $\geq 10$  cm). Di dalam petak terdapat anak petak lagi yang berukuran 5x5 m (untuk menghitung tumbuhan kategori pancang/”sapling”, yang

ber DBH 2-9,9 cm) dan 2x2 m untuk mengukur anak/"seedling".

Dilakukan pengkoleksian sampel tumbuhan untuk pembuatan herbarium yang prosedurnya mengikuti Pitopang dkk (2011). Pengoleksian sampel tumbuhan sebanyak 3 duplikat. Bagian-bagian tumbuhan yang di koleksi adalah ranting yang fertil (terdapat daun, bunga, dan buah. Bagian-bagian tersebut dibungkus menggunakan koran, lalu dimasukkan ke dalam plastik sampel, kemudian disiram dengan spritus untuk mengawetkan sampel tumbuhan.

Setiap sampel diberi label, Jumlah populasi *Buchanania arborescens* pada tiap transek dan subplot dihitung. Selain itu juga dilakukan pencatatan terhadap data lapangan yang meliputi posisi geografi dan data ekologi lokasi penelitian, meliputi pH tanah, kelembapan tanah, temperatur lingkungan dan intensitas cahaya matahari.

### **Pembuatan Herbarium**

Proses pembuatan spesimen herbarium dilakukan dengan metode *Schweinfurt Method* (Bridson dan Forman, 1989). Spesimen yang didapatkan dari lapangan dibawa ke Laboratorium Biosistemika dan Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako untuk selanjutnya di proses dengan cara dikeluarkan spesimen basah akibat rendaman spiritus, lalu spesimen digantikan

dengan kertas koran yang baru. Setelah itu, spesimen disusun pada sasak dan dimasukkan ke dalam oven selamaturang lebih 3 hari dengan suhu 60°C. Setelah keluar dari oven, sampel di plak (mounting) dan diberi label.

### **Karakter Morfologi**

Karakter morfologi tumbuhan *Buchanania arborescens* (Blume) Blume dideskripsi, terminologi botani yang digunakan mengikuti Stearn (1992) dan Mabberley (2008).

### **Parameter Lingkungan**

Parameter pendukung yang diamati dilapangan yaitu kelembapan tanah, pH tanah, temperatur lingkungan dan intensitas cahaya.

### **Analisis Data**

#### **Pola Distribusi**

Untuk mengetahui pola penyebaran jenis tumbuhan yang meliputi penyebaran seragam (*uniform*), mengelompok (*clumped*), dan acak (*random*). maka digunakan indeks morisita ( $I_d$ ) untuk mengetahui pola penyebarannya menggunakan Rumus Indeks Morisita yang distandarisasi oleh Krebs (1989) dalam Metananda *et al.*, (2016) adalah sebagai berikut :

$$I_d = n \frac{(\sum x^2 - \sum x)}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

Keterangan :

Id= Indeks penyebaran Morisita

N= Jumlah seluruh plot

$\Sigma x$ = Jumlah individu suatu spesies setiap plot

$(\Sigma x)^2$  = Jumlah kuadrat individu suatu spesies setiap plot

Indeks Morisita yang di standarkan ( $I_p$ ) ini berkisar antara -1 hingga 1, dapat diartikan sebagai berikut :

Untuk mengetahui ketiga pola distribusi di atas, maka dalam metode menggunakan rumus indeks morisita standar disperse, apabila hasil analisis datanya mendapat nilai 0, maka polapenyebarannya terjadi secara acak (*Random*), tetapi jika mendapatkan nilai di atas 0 maka pola penyebarannya mengelompok (*Clumped*), sedangkan pola seragam (*Uniform*) dapat diketahui apabila nilai didapatkan di bawah 0.

### Kerapatan

Menurut Indriyanto (2008). Kerapatan adalah jumlah individu per unit luas atau per unit volume. Dengan kata lain, kerapatan merupakan jumlah individu organisme per satuan ruang dan sering digunakan diberi notasi K. Untuk mengetahui kerapatan jenis, maka digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas area (Ha)}}$$

Jumlah data kerapatan didapatkan dari penjumlahan fase anakan (semai), pancang

dan pohon, sehingga di peroleh total kerapatan tumbuhan pohon/ha. Apabila jumlah pohon > 1.500 individu /Ha maka dikategorikan pada tingkat kerapatan padat, 750-1.500 individu/Ha pada tingkat kerapatan sedang, dan < 750 individu dikategorikan pada tingkat kerapatan jarang. Untuk parameter pancang, apabila terdapat > 2.500 individu/Ha maka dapat dikategorikan padat, 750-2.500 individu/Ha pada kategori sedang dan < 750 individu/Ha dikategorikan pada tingkat kerapatan jarang. Sedangkan untuk parameter anakan apabila jumlah > 5.000 individu/Ha dikategorikan kerapatan padat, 750-5.000 individu/Ha pada kategori sedang dan < 1.000 individu/Ha maka dikategorikan kerapatan jarang (Kaunang dan Kimbal, 2009).

## HASIL

### Deskripsi *Buchanania arborescens* (Blume) Blume

Berdasarkan hasil pengamatan *Buchanania arborescens* yang telah dilakukan pada lokasi penelitian, yang bertempat di tanah ultramafik Desa Podi, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Una-Una berikut merupakan karakteristik dan morfologinya. Habitus pohon yang tingginya antara 1 sampai 12 m. Batang; berdiameter 2,2 -25,3 cm, permukaannya memiliki bintik-bintik putih, bagian dalam ketika disayat berwarna coklat-oranye dan getah berwarna bening; Daun, tunggal, susunan

daun tersebar, bagian tangkai daun membengkak, helaian daun berbentuk lonjong yakni memanjang dengan sisi hampir sejajar, pangkal daun runcing, tepi daun rata dan ujung daun menumpul, tulang daunnya menyirip; Bunga muncul di ujung, berbentuk malai (*panicula*), berwarna putih dan berukuran kecil, hasil identifikasi di

lapangan pohon *Buchanania arborescens* bagian perbungaannya telah menjadi bakal buah; Buah, buah sejati yang hanya terbentuk dari bakal buah dan bakal biji, bentuk bulat berukuran 5 mm, berwarna hijau dan apabila matang buahnya berwarna kemerahan dan merah keunguan. Bentuk morfologi dapat dilihat pada (Gambar 2).



**Gambar 2.** Tumbuhan *Buchanania arborescens* (Blume) Blume. A. Perawakan, B. batang C.. susunan daun, D. helaian daun, E,F. perbungaan, G,I. buah dan H. bentuk perbungaan.

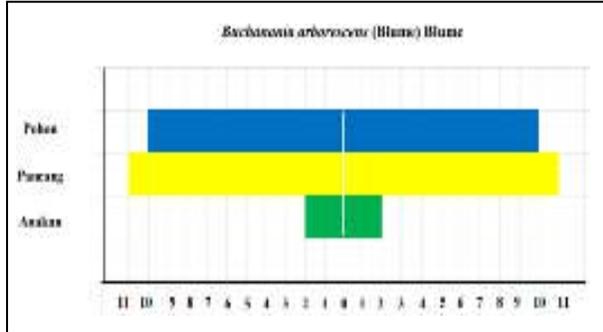
### Populasi dan Pola Distribusi

Berdasarkan hasil penelitian tercatat sebanyak 23 individu *Buchanania arborescens* pada lokasi penelitian. Jumlah

tersebut didapatkan dari penjumlahan seluruh fase anakan, pancang dan pohon. Tumbuhan *Buchanania arborescens* untuk fase anakan berjumlah 2 individu, fase pancang 11. individu dan pada fase pohon

berjumlah 10 individu. Dapat dilihat pada (Gambar 3).

**Gambar 3.** Piramida Populasi *Buchanania*



*arborescens* (Blume) Blume.

Pada gambar 3 jika dilihat dari bentuk piramida populasinya dapat dikatakan piramida tersebut membentuk piramida granat (stasioner).

Tabel 1 Pola Distribusi *Buchanania arborescens* (Blume) Blume pada tanah Ultramafik, Desa Podi, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo

Fase	Jumlah individu	Indeks Morisita	Pola distribusi
Anakan	2	0,04	Mengelompok
Pancang	11	0.05	Mengelompok
Pohon	10	-1,00	Seragam

Hasil perhitungan pola distribusi tumbuhan menggunakan Indeks Morisita ( $I_p$ ) yang menunjukkan bahwa *Buchanania arborescens* pada fase anakan dan pancang memiliki distribusi mengelompok dengan nilai indeks morisita 0,04 dan 0,05 sedangkan pola distribusi pada fase pohon yaitu seragam dengan nilai indeks Morisita -

1,00. Dapat dilihat pada (tabel 1).

### Kerapatan Populasi

Hasil analisis kerapatan *Buchanania arborescens* didapatkan dari hasil penjumlahan fase anakan, pancang dan pohon. Data kerapatan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan *Buchanania arborescens* (Blume) Blume pada tanah Ultramafik, Desa Podi, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Una-Una.

Fase	Jumlah	Kerapatan (Ind/Ha)	Kategori
Anakan	2	200	Jarang
Pancang	11	176	Jarang
Pohon	10	40	Jarang

Berdasarkan hasil analisis data kerapatan *Buchanania arborescens* untuk nilai kerapatan tertinggi terdapat pada fase anakan dengan nilai 200 individu/Ha yang termasuk pada tingkat kerapatan jarang, kemudian fase pancang dengan nilai 176 individu/Ha masuk pada tingkat kerapatan jarang dan nilai terendah pada fase pohon dengan jumlah kerapatan 40 individu/Ha pada tingkat kerapatan jarang.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan *Buchanania arborescens* (Blume) Blume yang telah dilakukan pada 5 transek yang berada pada ketinggian 20- 35 m dpl. Didapatkan populasi *Buchanania arborescens* (Blume) Blume di lokasi penelitian sebanyak

23 individu/Ha. Jumlah populasi terbanyak ditemukan pada fase pancang yaitu 11 individu, fase pohon sebanyak 10 individu sedangkan populasi terendah ditemukan pada fase anakan dengan jumlah 2 individu.

Tumbuhan *Buchanania arborescens* memiliki persebaran alami mulai dari Taiwan, Asia tropis (termasuk Indonesia, Malaysia, PNG, Australia bagian utara hingga Vanuatu dan kepulauan Salomon (Whitmore, 1967; POWO, 2023 ; GBIF, 2023). Tumbuhan ini merupakan salah pohon dominan yang dapat beradaptasi pada kondisi Nitrogen dan Pospor terbatas pada tanah ultramafik bekas tambang di Filipina bagian selatan (Goloran et al, 2022), juga terdapat secara alami di hutan Selangkau, Kalimantan Timur (Aminantun et al, 2021). Di Sulawesi sendiri, species ini tersebar di Donggala, Tahura Palu (Pitopang dkk, 2011), di CA Morowali (Pitopang dan Ihsan, 2014) dan hutan ultramafik desa Podi (Pitopang et al, 2022) serta pada hutan Lambu Sango, Buton, Sulawesi Tenggara ( Powling et al, 2015).

Eksistensi tumbuhan ini di berbagai wilayah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungannya, terutama oleh suhu, kelembaban tanah. intensitas cahaya dan pH tanah. Data lingkungan seperti suhu di lokasi penelitian diperoleh dari data BMKG; Stasiun Meteorologi Kasiguncu, Poso tercatat nilai rata-rata harian sebesar 28,8<sup>o</sup> C, kelembaban tanah (% rh) sebesar 25,5, intensitas cahaya (Cd) 1.200, dan pH tanah 7,8 (basa) .

Menurut Syafei (1990) bahwa tumbuhan memerlukan kondisi lingkungan tertentu untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Suhu dan intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis dari tumbuhan Zhou et al (2022) sedangkan kelembaban relative (RH) bisa mempengaruhi laju transpirasi daun dan keseimbangan air pada tanaman ( Chia dan Lim, 2022).

Berdasarkan gambar BiPlot (Gambar 4.2) Populasi pada fase anakan hanya terdapat pada transek I, populasi fase pancang terdapat pada transek I, III, IV dan V sedangkan populasi fase pohon terdapat pada transek II, III, IV dan V. Populasi fase anakan hanya terdapat pada transek I, hal tersebut disebabkan karena kondisi pada transek I dan II berada pada area tertutup yang didominasi oleh semak dan pohon sedangkan transek III, IV dan V berada pada area terbuka.

Zhou et al (2022) mengungkapkan bahwa penyinaran matahari merupakan salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan anakan, dan faktor lain seperti hara dan sifat fisik kimia tanah. Dengan demikian kondisi lingkungan yang terbuka menjadi salah satu faktor yang menguntungkan bagi pertumbuhan anakan hingga pancang. Oleh sebab itu, pada lokasi penelitian pancang ditemukan lebih banyak tumbuh di area terbuka. Namun ada faktor

yang menyebabkan anakan juga tidak tumbuh pada area terbuka, yaitu karena faktor suhu tinggi akibat kemarau panjang yang terjadi pada bulan April - Juni, suhu maksimum rata-rata mencapai 32°C pada bulan tersebut (Situs BMKG; Stasiun Meteorologi Kasiguncu), sehingga diduga menjadi penyebab tidak mempengaruhi kelangsungan hidup fase anakan *Buchanania arborescens* pada lokasi penelitian. Menurut Haryadi (2017) bahwa walaupun anakan tumbuh di area tertutup dimana cahaya yang masuk melalui kanopi pohon lebih sedikit, namun masih bisa dimanfaatkan dengan baik oleh anakan, hal tersebut karena anakan yang tumbuh di area tertutup tumbuh secara alami, tidak mengalami gangguan yang berarti dalam pertumbuhannya, sehingga peluang untuk tumbuh menjadi lebih besar.

Jika dilihat dari bentuk piramida populasi *Buchanania arborescens* (Blume) Blume (gambar 4.3) pada lokasi penelitian dapat dikatakan piramida tersebut membentuk piramida granat (stasioner). Menurut Salamadian, (2018) piramida granat (stasioner) merupakan piramida yang menggambarkan tingkat perkembangan suatu populasi yang cenderung relatif sama. Berdasarkan bentuk piramida tersebut maka dikatakan fase pertumbuhan *Buchanania arborescens* pada lokasi penelitian seimbang, hal ini karena jumlah individu fase pancang tumbuh hampir sama dengan

jumlah fase pohon, akan tetapi karena fase anakan hanya berjumlah 2 individu, oleh sebab itu, dapat diperkirakan populasi *Buchanania arborescens* dimasa mendatang akan terancam.

Pola Distribusi demikian erat hubungannya dengan kondisi lingkungan. Untuk dapat mengetahui pola distribusi suatu tumbuhan maka dapat melakukan perhitungan menggunakan Indeks Morisita. Berdasarkan hasil perhitungan pada (tabel 3) menunjukkan bahwa nilai indeks Morisita pada fase anakan 0,04 dengan kategori > 0 (lebih dari nol) yang berarti poladistribusinya mengelompok, fase pancang nilai indeks morisita 0,05 dengan kategori > 0 (lebih dari nol) yaitu mengelompok.

Menurut Barbour *et al.*, (1987) bahwa pola distribusi spesies tumbuhan cenderung mengelompok sebab tumbuhan memproduksi dengan menghasilkan biji yang jatuh dekat induknya. Sedangkan fase pohon nilai indeks morisita -1,00 dengan kategori < 0 (kurang dari nol) yang berarti seragam. Pola distribusi seragam dapat terjadi pada lokasi penelitian sebab pada lokasi tersebut terdapat jalur sungai, sehingga dapat diperkirakan ketika terjadi banjir anak-anak yang tumbuh dekat induknya tidak dapat bertahan dan mengakibatkan terjadinya jarak antara pohon yang membuat pola distribusi seragam.

Borregaard *et al* (2008) mengatakan

bahwa organisme tidak muncul secara acak di alam. Spesies apa pun baik tumbuhan atau hewan dapat ditemukan di beberapa daerah, namun begitu juga sebaliknya. Masing-masing spesies punya pola yang berbeda yang dihasilkan dari proses yang terjadi sepanjang seluruh siklus hidup organisme tersebut dan pada berbagai skala spasial

Kerapatan *Buchanania arborescens* (Blume) Blume didapatkan dari hasil penjumlahan fase anakan, pancang dan pohon. Nilai kerapatan tertinggi terdapat pada fase anakan dengan nilai 200 individu/Ha, kemudian fase pancang nilai kerapatan 176 individu/Ha dan terendah fase pohon dengan nilai 40 individu/Ha (tabel 4.4) sesuai dengan pernyataan Mirmanto (2014) bahwa semakin kecil fase pertumbuhan maka jumlah individunya akan semakin besar. Menurut Karyati et al (2013)

Jumlah dan keberadaan anakan (seedling), pancang (sapling) menunjukkan tahap awal kehidupan tumbuhan dan kehadirannya bisa mencerminkan regenerasi hutan di masa depan. Brearly (2011) menambahkan bahwa pada hutan alam tropika terjadi proses ekologi, terutama jika terjadi gangguan (penebangan, peladangan berpindah atau pembakaran) akan terjadi suksesi menuju pemulihan, karena populasi pohon-pohon yang tumbuh dikawasan tersebut akan berkompetisi dan

berinteraksi yang didukung oleh berbagai faktor lingkungan menuju stabilisasi.

Keenan et al (2015) mengatakan bahwa hutan merupakan salah satu ekosistem terpenting di bumi karena tutupannya sekitar 30% dari permukaan bumi. Hutan memiliki bagian penting dari keanekaragaman hayati terestrial dan menopang berbagai jasa ekosistem, seperti pengaturan iklim dan curah hujan, penyediaan air minum dan bahan baku, dan banyak lainnya (FAO dan UNEP, 2020)

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminatun T, Suwasono RA dan RA Putri. 2021. Flora and fauna diversity in Selangkau forest: A basis for developing management plan of cement industrial complex in East Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas. Vol.22 (10) : 4555-4565. DOI: 10.13057/biodiv/d221049
- Barbour, G. M, Burk, J. K, and Pitts, W. D. (1987). Terrestrial Plants Ecology. 2<sup>nd</sup> Ed. 157. New York: Benjamin and Cuming Publishing.
- Borregaard MK, Hendrichsen DK and Nachman, G. 2008. Population dynamics and Spatial Distribution. In Sven Jørgensen E and Fath BD (Editor-in-Chief), Population Dynamics. Vol. [4] of Encyclopedia of Ecology, 5 vols. Pp : 3304-3310] Oxford: Elsevier
- Bridson, D. and L. Forman. (1989). The Herbarium Handbook. Royal Botanic Garden KEW, England
- Brearly F Q. 2011. Below-ground secondary succession in tropical forests of Borneo. Journal of Tropical Ecology. Vol. 27 (4) : 413-420

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Luas Wilayah Menurut Kecamatan Di Kabupaten Tojo Una-Una. Di peroleh dari website Badan pusat statistik: <https://tojounakab.bps.go.id/statictable/2017/05/24/65/luas-wilayah-menurut-kecamatan-di-kabupaten-tojo-una-una-2015.html>. Diakses pada 27 Desember 2022.
- Cardace D, Meyer-Dombard DR, Olsen AA, Parenteau MN (2014) Bedrock and geochemical controls on extremophile habitats. In: Rajakaruna N, Boyd RS, Harris TB (eds) Plant ecology and evolution in harsh environments. Nova Science Publishers, Hauppauge
- Chia Y dan M W Lim. 2022. A critical review on the influence of humidity for plant growth forecasting. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 1257 (2022) 012001 . 33rd Symposium of Malaysian Chemical Engineers (SOMChE 2022). doi:10.1088/1757-899X/1257/1/012001
- FAO, & UNEP. (2020). The State of the World's Forests 2020. Forests, biodiversity and people. FAO and UNEP
- Fachrul, M. F. (2007). Metode Sampling Bioekologi. Jakarta; Bumi Aksara.
- Galey, ML, A. van der Ent, MC M. Iqbal and N. Rajakaruna. 2017. Ultramafic geocology of South and Southeast Asia. a Review. Bot. Stud. (2017) 58:18. Open acces Journal.
- GBIF. 2023. Global Biodiversity Information Facility. <https://doi.org/10.15468/39omei>. Diakses pada 18 Oktober 2023.
- Goloran HB, Along AA, Loquere CY, Demetillo MT, Seronay RA and JB, Golora. 2022. Nitrogen Rather Than Phosphorus Limits the Productivity of the Dominant Tree Species at Mine-Disturbed Ultramafic Areas in the Southern Philippines. Nitrogen 2022, 3, 502–513. <https://doi.org/10.3390/nitrogen3030032>
- Haryadi, N. (2017). Struktur Dan Komposisi Vegetasi Pada Kaw. *Jurnal Ziraa'ah*, 42, 137–149.
- Hamilton. W. (1979). *Tectonics of the Indonesia Region*. Geo-logical Survey Professional Paper 1078, United States Government Printing Office, Washington.
- Hasria, Hasan, E. S., Deniyatno, Salihin, L. M. I., & Asdiwan. (2020). Characteristics of Ultramafic Igneous Rock Ofiolite Complex in Asera District, North Konawe Regency Southeast Sulawesi Province. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 5(3), 121–126. <https://doi.org/10.25299/jgeet.2020.5.3.4113>
- [IPNI] The International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants. (2022). Diperoleh dari The International Plants Name <http://www.ipni.org> and <https://powo.science.kew.org/>. Diakses pada 08 Desember 2022.
- Indriyanto. 2008. Ekologi Hutan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.
- Karyati, Ipo IB, Jusoh I, Wasli ME, IA. Seman. 2013. Composition and Diversity of Plant Seedlings and Saplings at Early Secondary Succession of Fallow Lands in Sabal, Sarawak. *Acta Biologica Malaysiana* (2013) 2(3): 85-94. <http://dx.doi.org/10.7593/abm/2.3.85>
- Kaunang, T. D., dan Kimball, J. D. (2009). Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Mangrove di Taman Nasional Bunaken Sulawesi Utara. *Jurnal Agritek*, 17(6), 1-10
- Keenan, R. J., Reams, G. A., Achard, F., de Freitas, J. V., Grainger, A., & Lindquist, E. 2015. Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352, 9–20.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper & Row Publishing. In Metananda, A. A., Zuhud, E., & Hikmat, A. (2016) (Ed.). *Populasi, Sebaran dan Asosiasi Kepuh (Sterculia foetida L.) Di Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat*. *Media Konservasi*, 20 (3): 277–286.
- Mirmanto, E. 2014. Komposisi Floristik dan Struktur Hutan di Pulau Natuna Besar,

- Kepulaun Natuna. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10 (2) : 201–211.
- Mabberley. DJ. 1997. The Plant Book. Cambridge.
- Marescotti, P.; Comodi, P.; Crispini, L.; Gigli, L.; Zucchini, A.; Fornasaro, S. 2019. Potentially Toxic Elements in Ultramafic Soils: A Study from Metamorphic Ophiolites of the Voltri Massif (Western Alps, Italy). *Minerals* 2019, 9, 502
- Moore, E.M. 2011. Serpentinites and other ultramafic rocks: Why they are important for Earth's history and possibly for its future. In *Serpentine: Evolution and Ecology in a Model System*; Harrison, S.P., Rajakaruna, N., Eds.; University of California Press: Berkeley, CA, USA
- POWO (Plant of The World). 2023. Royal Botanic Garden. Kew. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:69275-1> . Diakses 18 Oktober 2023.
- Powling A., Philips A, Pritchett R, Segar ST, Wheeler R and A Mardiasuti. 2015. The vegetation of Lambusango Forest, Buton, Indonesia. Vol 14 (2): 265 – 286
- Pitopang R, Lapanjang I dan I Burhanuddin. 2011. Profil Herbarium Celebense Universitas Tadulako Dan Deskripsi 100 Jenis Pohon Khas Sulawesi. Z Basri (Editor). UNTAD Press. Universitas Tadulako, Palu ISBN 978-970-3701-64-6. pp. 134
- Pitopang dan M Ihsan. 2014. Biodiversitas Tumbuhan di cagar Alam Morowali, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Online Journal of Natural Science*, Vol.3(3): 287 – 296
- <https://doi.org/10.3390/horticulturae8020178>
- Pitopang R, MFRS Saleh, Iqbal M and Mahfudz. 2022. Tree Diversity on The Ultrabasic soil in the Wallacea Region. Presented in IICESED. Post Graduate Program Tadulako University Palu, November 2022.
- Salamadin. (2018). Pengertian, fungsi, jenis dan gambar piramida. <https://salamadian.com/pengertian-piramida-penduduk-indonesia>. Diakses pada tanggal 15 juni 2023.
- Simandjuntak .T.O., Surono, J.B. Supanjono. 1997. Peta Geologi Lembar Poso. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Ed. 2
- Syafei, ES. 1990. Pengantar Ekologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Stearn WT. 1992. Botanical Latin. Fourth Edition. Timber Press, Portland, Oregon.
- Van Balgooy, MMJ., and IGM, Tantra, The vegetation in Two Areas in Sulawesi, Indonesia. *Forest Research Bulletin*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor. Indonesia 1986
- Whitten, AJ, M. Mustafa, G S. Henderson . *The Ecology of Sulawesi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1987
- Whitmore TC. 1967. Notes on the Systematic of Salomon island plants and some of their New Guinea Relatives, I-VII. *The Garden Bulletin Singapore*. Vol. XII (I)
- Zhou J, Li P, and Wan J. 2022. Effects of Light Intensity and Temperature on the Photosynthesis Characteristics and Yield of Lettuce. *Horticulturae* 2022, 8, 178.