

**STUDI ALIRAN BATANG PADA TANAMAN KAKAO**

**Nelpiansi  
G041 18 1334**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**STUDI ALIRAN BATANG PADA TANAMAN KAKAO**

**Nelpiansi  
G041 18 1334**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### STUDI ALIRAN BATANG PADA TANAMAN KAKAO

Disusun dan diajukan oleh

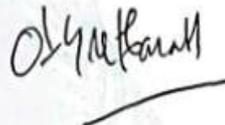
**NELPIANSI**  
**G0411 18 1334**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 29 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

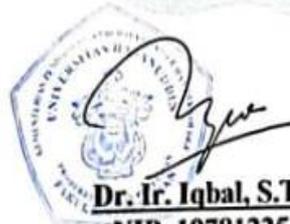
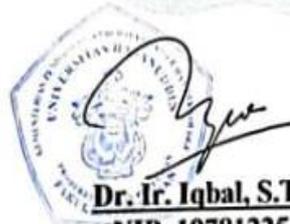
Pembimbing Pendamping



**Dr. Suhardi, S.TP., MP.**  
**NIP. 19710810 200502 1 003**

**Dr. rer.nat. Olly Sanny Hutabarat, S.TP., M.Si.**  
**NIP. 19790513 200912 2 003**

Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian



**Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si. IPM.**  
**NIP. 19781225 200212 1 001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nelpiansi  
NIM : G041 18 1334  
Program Studi : Teknik Pertanian  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Studi Aliran Batang Pada Tanaman Kakao adalah karya saya sendiri dengan arahan tim pembimbing dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 07 Oktober 2022

Yang Menyatakan



Nelpiansi

## ABSTRAK

NELPIANSI (G041 18 1334). Studi Aliran Batang Pada Tanaman Kakao. Pembimbing: SUHARDI dan OLLY SANNY HUTABARAT.

Tanaman berperan penting dalam hidrologi utamanya di dalam pendistribusian air hujan yang turun dari atmosfer ke permukaan tanah. Perbedaan jenis tanaman akan mempengaruhi jumlah air hujan yang diterima oleh tanah. Bagian air hujan yang ditampung oleh daun dan cabang tanaman yang mencapai permukaan tanah dengan mengalir melalui batang tanaman disebut aliran batang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara karakteristik morfologi batang dan penutupan tajuk serta sifat curah hujan terhadap volume aliran batang pada tanaman kakao. Pengukuran aliran batang dilakukan selama sepuluh hari hujan dengan tiga pohon sampel yang memiliki tingkat persentase penutupan tajuk berbeda yaitu 74%, 78% dan 92%. Volume total aliran batang masing-masing pohon sampel yaitu 7.791,10 ml, 4.039,00 ml dan 2.638,30 ml. Aliran batang dipengaruhi oleh karakteristik tanaman dan karakteristik hujan. Keragaman karakteristik morfologi pada setiap individu pohon kakao menyebabkan terjadinya variabilitas aliran batang. Semakin tinggi tingkat persentase penutupan tajuk, maka aliran batang semakin rendah. Aliran batang berbanding lurus dengan curah hujan. Aliran batang pada intensitas hujan di atas 2,10 mm/jam cenderung berbanding terbalik dengan intensitas hujan, namun pada intensitas hujan di bawah 2,10 mm/jam aliran batang cenderung berbanding lurus dengan intensitas hujan.

**Kata Kunci:** Aliran batang, Karakteristik hujan, Karakteristik tanaman.

## **ABSTRACT**

NELPIANSI (G041 18 1334). “*Study of Stemflow On Cocoa Plants*” Supervisors : SUHARDI and OLLY SANNY HUTABARAT

*Plants have an important role in hydrology, especially in the distribution of rainwater that falls from the atmosphere to the soil surface. Different types of plants will affect the amount of rainwater received by the soil. The portion of rainwater that is accommodated by the leaves and branches of plants that reaches the soil surface by flowing through the stems of plants is called stemflow. The purpose of this study is to determine the relationship between morphological characteristics of stems and canopy cover and the nature of rainfall on stemflow volume on cocoa plants. Stemflow measurements were carried out for ten rainy days with three sample trees having different percentage levels of canopy cover, that is 74%, 78% and 92%. The total volume of stemflow for each sample tree is 7,791.10 ml, 4,039.00 ml and 2,638.30 ml. Stemflow is influenced by plant characteristics and rain characteristics. The diversity of morphological characteristics of each individual cocoa tree causes stemflow variability. The higher the percentage level of canopy cover, the lower the stemflow. Stemflow is directly proportional to rainfall. Stemflow at rain intensity above 2.10 mm/hour tends to be inversely proportional to rain intensity, but at rain intensity below 2.10 mm/hour stemflow tends to be directly proportional to rain intensity.*

**Keywords:** *Stemflow, Rain characteristics, Plant characteristics.*

## PERSANTUNAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayahanda **Markus Bara'** dan Ibunda **Paulina** serta **segenap anggota keluarga** atas setiap doa yang senantiasa dipanjatkan, kasih sayang, motivasi serta dukungan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Dr. Suhardi, S.TP., MP.** dan **Dr.rer.nat. Olly Sanny Hutabarat, S.TP., M.Si.** selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan mulai dari tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
3. **Dr. Abdul Azis, S.TP., M.Si.** selaku dosen pembimbing akademik dan **Dosen-dosen Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan.
4. **Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.** dan **Haerani, S.TP., M.Eng.Sc., Ph.D.** selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. **Seluruh teman-teman Keteknikan Pertanian 18** maupun **Spektrum 18** yang telah banyak membantu baik berupa dukungan, ide serta bantuan selama penelitian berlangsung.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala kebaikan mereka. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Makassar, 07 Oktober 2022

Nelpiansi

## RIWAYAT HIDUP



**Nelpiansi** lahir di Gandangbatu pada tanggal 01 Juni 2000, dari pasangan bapak Markus Bara' dan Ibu Paulina, anak pertama dari dua bersaudara. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Memulai pendidikan di SDN 295 Inpres Talimbung, pada tahun 2006 sampai tahun 2012.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 6 Mengkendek pada tahun 2012 sampai tahun 2015.
3. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri 3 Tana Toraja, pada tahun 2015 sampai tahun 2018.
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2018.

Selama menempuh pendidikan di dunia perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu sebagai pengurus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin (HIMATEPA UH) periode 2020/2021 dan sebagai pengurus Unit Kegiatan Mahasiswa Hockey Universitas Hasanuddin (UKM HOCKEY UNHAS) periode 2021.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
PERSANTUNAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Aliran Batang .....	3
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aliran Batang .....	4
2.3 Alat Pengukur Curah Hujan .....	8
2.4 Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	9
3. METODOLOGI PENELITIAN .....	10
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Alat dan Bahan .....	10
3.3 Prosedur Penelitian .....	10
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Karakteristik Tanaman .....	15
4.2 Karakteristik Hujan.....	16
4.3 Aliran batang.....	17

5. PENUTUP.....	24
Kesimpulan.....	24

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Pengukuran aliran batang.....	3
Gambar 2-2. Tanaman kakao .....	9
Gambar 3-1. Ilustrasi pengukuran diameter tajuk.....	11
Gambar 3-2. Ilustrasi pengukuran aliran batang .....	12
Gambar 3-3. Bagan alir penelitian .....	14
Gambar 4-1. Curah hujan pada setiap hari hujan.....	16
Gambar 4-2. Aliran batang pada pohon 1 .....	17
Gambar 4-3. Aliran batang pada pohon 2 .....	17
Gambar 4-4. Aliran batang pada pohon 3 .....	18
Gambar 4-5. Hubungan antara aliran batang dan sudut cabang .....	19
Gambar 4-6. Hubungan antara aliran batang dan diameter.....	10
Gambar 4-7. Aliran batang pada berbagai tingkat tutupan tajuk .....	20
Gambar 4-8. Hubungan antara aliran batang dan curah hujan.....	21
Gambar 4-9. Hubungan antara aliran batang dan intensitas hujan.....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1. Luas dan persentase kerapatan tajuk.....	15
---	----

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data curah hujan.....	27
Lampiran 2. Data aliran batang.....	28
Lampiran 3. Karakteristik morfologi batang.....	29
Lampiran 4. Luas daun.....	31
Lampiran 5. Data luas tajuk .....	32
Lampiran 6. Data kedalaman aliran batang.....	33
Lampiran 7. Contoh hasil pembacaan sensor curah hujan.....	34
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	38

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman berperan penting dalam hidrologi utamanya di dalam pendistribusian air hujan yang turun dari atmosfer ke permukaan tanah. Perbedaan jenis tanaman akan mempengaruhi jumlah air hujan yang diterima oleh tanah. Hujan yang turun ke bumi tidak langsung jatuh ke permukaan bumi dan masuk ke dalam tanah namun sebagian jatuh pada permukaan tanaman sebelum terdistribusi ke permukaan tanah. Pendistribusian air hujan tersebut dipengaruhi oleh tajuk tanaman. Kerapatan dan luas daun tanaman akan mempengaruhi jumlah air hujan yang ditahan dan ditangkap oleh permukaan daun tanaman tersebut sehingga akan berpengaruh terhadap banyak sedikitnya air yang diterima oleh tanah. Pada saat terjadi hujan, sebagian air hujan yang jatuh pada permukaan tanaman akan tertahan beberapa saat di atas tajuk tanaman kemudian menguap kembali ke udara sebagai intersepsi. Sebagiannya lagi menjadi curahan tajuk dan sebagian lagi akan mengalir melalui cabang serta batang tanaman. Bagian air hujan yang ditampung oleh daun dan cabang tanaman yang mencapai permukaan tanah dengan mengalir melalui batang tanaman inilah yang disebut aliran batang.

Aliran batang dapat mempengaruhi dinamika air dalam tanah karena aliran batang dapat meningkatkan kadar lengas tanah. Selain itu, aliran batang bersama dengan *throughfall* berperan dalam distribusi unsur hara dari tajuk ke tanah. Volume aliran batang pada umumnya bergantung pada karakteristik hujan dan karakteristik vegetasi. Adanya perbedaan karakteristik yang dimiliki oleh setiap jenis tanaman akan mempengaruhi proporsi curah hujan yang mencapai tanah sebagai aliran batang. Pada kondisi terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi air hujan akan mengalir melalui batang tanaman dengan jumlah masing-masing bergantung pada percabangan, bentuk batang serta karakteristik tajuk dari tanaman tersebut.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang studi aliran batang pada tanaman kakao untuk mengetahui hubungan antara karakteristik tanaman dan karakteristik hujan terhadap aliran batang pada tanaman kakao.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara karakteristik morfologi batang dan penutupan tajuk serta sifat curah hujan terhadap volume aliran batang pada tanaman kakao.

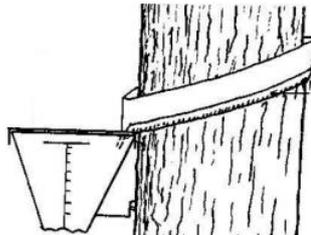
Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi mengenai aliran batang pada tanaman kakao.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Aliran Batang

Menurut Asdak (2010), aliran batang (*stemflow*) adalah air hujan yang jatuh pada permukaan daun, ranting serta cabang tanaman, lalu mengalir ke permukaan tanah melalui batang. Kemudian Seyhhan (1990) dalam Fitrah, (2018) menyatakan bahwa aliran batang merupakan bagian dari presipitasi yang mencapai permukaan tanah dengan mengalir melalui batang tanaman. Aliran batang menyebabkan air yang diterima oleh tanah di sekitar pangkal batang lebih besar. Hal ini dikarenakan aliran batang menyebabkan air akan terakumulasi di pangkal batang sehingga jumlah perkolasi air ke dalam tanah lebih besar (Ariani, 2020).

Pengukuran aliran batang dapat dilakukan dengan berbagai cara. Aliran batang dapat dikumpulkan dengan memasang lempengan seng melingkari batang tanaman kemudian di salah satu sisinya dibuatkan saluran untuk mengalirkan air ke dalam alat penampung sehingga jumlah volume aliran batang dapat diukur. Dapat pula menggunakan selang plastik yang dibelah dua kemudian dililitkan pada batang tanaman dan diarahkan ke wadah penampung. Selang tersebut dilekatkan ke batang tanaman menggunakan paku atau lem perekat (Ariani, 2020). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Zang, dkk. (2015), menggunakan *aluminium foil* yang dipasang diseluruh keliling batang. Untuk menampung aliran batangnya digunakan botol polietilen. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan Anggraeni, dkk. (2019), pengumpulan aliran batang dilakukan dengan menggunakan karet ban yang dililitkan dari atas kebawah pada batang pohon dan digunakan wadah plastik untuk menampung aliran batang. Nilai kedalaman aliran batang diperoleh dengan mengukur volume air hujan dalam penampung kemudian dibagi dengan luasan tajuk (Slamet, 2015).



Gambar 2-1. Pengukuran aliran batang (Sumber: Ariani, 2020).

## 2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aliran Batang

Besarnya volume aliran batang dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu curah hujan, kerapatan dan luas tajuk, diameter pohon, percabangan pada pohon serta tekstur kulit batang pohon (Ariani, 2020). Adapun menurut Voight (1960) dalam Aththorick (2000), besarnya aliran batang dipengaruhi oleh bentuk batang, bentuk dan struktur daun serta kulit batang. Menurut Parker (1983) dalam Aththorick (2000), jumlah aliran batang dipengaruhi oleh kehalusan kulit batang, diameter batang dan sudut antar cabang dengan batang utama. Dalam Khambali (2017) dikatakan bahwa aliran batang dipengaruhi oleh arsitektur pohon, kulit batang, struktur tegakan, struktur tajuk, posisi daun, spesies tanaman serta kerapatan tanaman. Selain karakteristik tumbuhan, aliran batang dipengaruhi oleh unsur-unsur iklim yakni curah hujan total, intensitas hujan, selisih waktu antara kejadian hujan, kondisi atmosfer sebelum turun hujan serta kondisi angin selama hujan.

### 2.2.1 Bentuk dan Orientasi Daun

Hujan yang turun terlebih dahulu mencapai permukaan daun dan sebagian tertahan pada permukaan daun sebelum mengalir menuju cabang hingga ke batang tanaman. Dengan demikian, bentuk dan orientasi daun tanaman berpengaruh terhadap jumlah air hujan yang tertampung pada daun tanaman. Keadaan daun ketika hujan turun dapat pula berpengaruh terhadap jumlah aliran tembus, artinya kondisi daun yang sudah basah ketika turun hujan memiliki aliran tembus yang lebih besar apabila dibandingkan dengan daun dalam kondisi kering. Bentuk daun yang cekung serta posisi daun miring keatas akan memiliki kontribusi yang lebih banyak pada aliran batang sebab air yang tertampung pada daun dapat tersalurkan ke cabang tanaman (Crockford dan Richardson, 1990). Luas permukaan daun akan mempengaruhi jumlah curah hujan yang tertahan pada daun sehingga menjadi faktor penting dalam volume aliran batang. Pada umumnya jumlah aliran batang bertambah seiring dengan bertambahnya tinggi tanaman dan luas daun tanaman ataupun indeks luas daun. Nilai *Leaf Area Index* (LAI) yang lebih tinggi artinya terdapat lebih banyak area daun yang menahan dan mengumpulkan curah hujan serta mengubahnya menjadi aliran batang. Biasanya aliran batang akan

lebih tinggi pada tanaman yang mempunyai daun yang luas dibandingkan dengan tanaman berdaun kecil atau tanaman yang memiliki daun yang jarang pada curah hujan yang sama (Zhang dkk., 2015).

### 2.2.2 Karakteristik Tajuk

Adanya penutupan tajuk tanaman dapat menghambat air hujan yang jatuh. Kapasitas tajuk dalam menampung air hujan berpengaruh terhadap jumlah air hujan yang diuapkan kembali ke atmosfer (intersepsi). Kapasitas penyimpanan tajuk merupakan jumlah air hujan yang mampu ditahan oleh tajuk tanaman. Kapasitas penyimpanan tajuk bergantung pada luas permukaan daun dan kulit batang, orientasi, kekasaran, penyusunan dan kemampuan pembasahannya serta kondisi angin pada saat terjadi hujan. Kapasitas penyimpanan tajuk mempengaruhi kejenuhan tajuk tanaman dalam menampung air hujan yang menyebabkan sebagian dari air hujan mengalir melalui cabang menuju batang dan menjadi air tembus (Williams, 2004).

### 2.2.3 Karakteristik Fisik Batang

Karakteristik fisik batang diantaranya meliputi diameter batang, bentuk batang, sudut cabang dan kulit batang. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan perbedaan kapasitas penyimpanan air oleh batang pada setiap individu tanaman. Tanaman dengan diameter batang yang lebih besar memiliki luas permukaan yang besar pula. Luas permukaan batang tanaman merupakan hal yang penting utamanya pada saat kejadian curah hujan lebih kecil. Semakin besar luas permukaan kulit kayu atau satuan luas batang menyebabkan semakin banyak air yang digunakan untuk membasahi kulit kayu sebelum aliran batang dimulai. Tekstur kulit batang pohon dapat menyebabkan perbedaan nilai aliran batang. Tekstur batang mempengaruhi kemampuan batang untuk menyerap air. Kulit kayu yang halus mudah basah dibandingkan dengan kulit kayu yang lebih tebal karena kulit kayu yang tebal menyerap air. Kulit yang kasar membuat air terus-menerus berada di atas permukaan kulit kayu sehingga aliran air pada batang berkurang. Untuk batang dengan kulit yang licin air mengalir dengan cepat sedangkan pada kulit yang kasar aliran air lambat. Adanya kelainan pada kulit batang, misalnya

potongan kulit kayu yang terlepas atau adanya bekas luka serta tonjolan pada batang juga mempengaruhi aliran air pada batang karena akan menghambat aliran air dan mengalihkan air dari aliran batang menjadi komponen *throughfall* kecuali jika mendarat di cabang yang lebih rendah (Crockford dan Richardson, 1990). Sudut cabang dengan batang utama juga berpengaruh terhadap volume aliran batang. Percabangan yang horizontal tidak memberikan kontribusi terhadap aliran batang. Cabang-cabang yang bersudut kecil menyebabkan potensi air yang mengalir ke batang lebih besar dibandingkan dengan cabang-cabang yang sudutnya lebih besar (Williams, 2004).

#### 2.2.4 Karakteristik Tegakan

Selain individu pohon, aliran batang juga dipengaruhi oleh struktur tegakan hutan secara keseluruhan. Karakteristik tegakan tersebut antara lain komposisi jenis tanaman, kerapatan tegakan dan struktur tajuk. Air hujan yang mencapai permukaan tanah langsung melalui celah di tajuk sehingga jumlah aliran batang dapat dipengaruhi oleh struktur tajuk pada suatu tegakan. Sifat morfologi tanaman seperti sudut dan ketebalan cabang sangat bergantung pada jumlah dan kerapatan tegakan (Andre dkk., 2008).

Jenis dan sifat spesifik setiap individu pohon akan mempengaruhi jumlah waktu dan aliran batang sehingga total aliran batang pada setiap tegakan tergantung pada kontribusi setiap individu tanaman. Arsitektur pohon yang beragam akan mempengaruhi peranannya dalam proses transformasi dan pengalokasian air hujan. Pada suatu tegakan hutan, peranan pohon sangat penting dalam mekanisme transportasi air hujan yang terjadi pada di area hutan tersebut. Dalam kaitannya terhadap konservasi tanah dan air, konsep model arsitektur dianggap berperan penting dalam proses distribusi air hujan yang jatuh pada individu pohon, utamanya pada kawasan hutan. Perbedaan model arsitektur pohon akan berpengaruh pada pendistribusian air hujan menjadi air tembus tajuk, laju aliran batang, infiltrasi dan laju aliran permukaan selama berlangsungnya hujan di suatu kawasan yang berkaitan dengan fungsi vegetasi dalam mengurangi laju erosi permukaan tanah dan erosi bencana banjir (Yusniar, 2019).

### 2.2.5 Curah Hujan

Hujan merupakan bagian dari presipitasi yang turun dari atmosfer ke bumi dalam bentuk butir-butir air karena adanya proses kondensasi. Curah hujan adalah jumlah air yang turun selama periode tertentu di suatu wilayah. Curah hujan juga didefinisikan sebagai ketinggian air hujan yang jatuh di tempat yang datar yang terkumpul menjadi satu dalam penakar hujan, tidak mengalami penguapan, tidak mengalir serta tidak meresap (Mulyono, 2014).

Jumlah curah hujan akan berpengaruh terhadap volume aliran batang. Di dalam pengukuran aliran batang, meningkatnya curah hujan mengakibatkan air hujan yang diloloskan oleh tanaman meningkat (Ariani, 2020). Selain jumlah curah hujan, kontinuitas curah hujan juga mempengaruhi aliran batang. Aliran batang juga dipengaruhi oleh suhu udara, kecepatan angin dan kelembaban relatif. Peningkatan kecepatan angin mengakibatkan laju evapotranspirasi meningkat karena mempercepat penguapan dari permukaan tanaman. Pada area hutan dengan tajuk yang cukup terbuka dan tingkat penutupan tajuk yang lebih rendah, sudut hujan sangat penting karena pada curah hujan miring (ke horizontal) memungkinkan aliran batang dimulai lebih awal (Crockford dan Richardson, 1990).

Dalam pengamatan curah hujan, satu hari hujan adalah periode 24 jam dengan tinggi curah hujan minimal 0,5 mm dan apabila kurang dari ketentuan tersebut maka curah hujan dianggap nol. Adapun jumlah hujan yang turun ke permukaan bumi dinyatakan dalam kedalaman hujan (mm) (Ariani, 2020).

### 2.2.6 Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu. Lama hujan atau durasi hujan merupakan waktu yang dihitung mulai pada saat hujan turun hingga hujan berhenti. Durasi hujan berpengaruh terhadap intensitas hujan. Pada umumnya, intensitas hujan tinggi terjadi saat durasi hujan pendek dan meliputi daerah yang tidak terlalu luas. Nilai intensitas hujan yang besar menunjukkan air yang di curahkan jumlahnya banyak dengan periode waktu yang singkat. Intensitas hujan menandakan lebat atau tidaknya hujan yang terjadi pada suatu waktu tertentu (Marpaung, 2018).

Intensitas hujan bukan cuma menggambarkan jumlah air hujan yang jatuh pada satu satuan waktu, namun juga merepresentasikan energi dinamis yang jatuh di permukaan tanaman dimana pada intensitas curah hujan yang lebih besar mengakibatkan energi kinetik yang lebih besar yang mengenai permukaan tanaman. Peningkatan intensitas curah hujan menyebabkan energi kinetik air hujan bertambah, menaikkan kemampuan hujan dalam menembus daun tanaman, mengintensifkan goyangan daun tanaman serta berpengaruh terhadap pengumpulan dan distribusi air hujan. Intensitas curah hujan yang tinggi dapat pula menghasilkan aliran cabang yang melebihi kapasitas jalur aliran dan menyebabkan air menetes dari permukaan cabang sehingga mengurangi volume aliran batang dengan memaksa aliran batang menjadi *throughfall* (Liu, 2015). Jika turun hujan dengan intensitas yang rendah dan waktu yang sebentar maka aliran batang tidak akan terjadi (Khambali, 2017).

Intensitas hujan dapat dinyatakan dengan satuan milimeter per jam (mm/jam), mm/hari, mm/bulan dan sebagainya. Penentuan nilai intensitas hujan didapatkan dengan menggunakan data curah hujan pada tempat penelitian yang terbagi atas interval waktu hujan dan lama waktu terjadinya hujan. Untuk memperoleh jumlah intensitas hujan pada suatu area, harus diketahui nilai volume hujan serta lama berlangsungnya hujan. Nilai tersebut diperoleh dari hasil pengukuran alat penakar hujan. Oleh karena itu, sebaiknya alat pengukur curah hujan yang digunakan ialah alat ukur curah hujan yang bersifat otomatis. Pada pengukuran curah hujan dengan menggunakan penakar hujan standar, lama turun hingga berhentinya hujan dapat ditandai misalnya dengan menggunakan jam (Asdak, 2010).

### **2.3 Alat Pengukur Curah Hujan**

Dalam pengukuran curah hujan, terdapat dua jenis alat yang biasa digunakan yakni alat ukur tipe manual dan otomatis. Alat pengukur curah hujan harus diletakkan pada tempat terbuka serta bebas dari halangan. Berbagai jenis alat ukur curah hujan telah berkembang antara lain jenis *weighing*, kapasitansi, *tipping bucket* (TB), maupun optik. Pengukuran hujan yang sangat sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Alat ukur hujan tipe otomatis secara otomatis mencatat sendiri besar curah hujan dan intensitas serta lama hujan

berlangsung. Alat pengukur curah hujan baik manual maupun otomatis pada dasarnya terdiri atas tiga bagian utama yakni corong, bagian pengumpul dan alat ukur (Nurdiyanto, 2019).

Salah satu alat ukur curah hujan otomatis yaitu sensor curah hujan jenis *Tipping Bucket*. Adapun cara kerjanya adalah pada saat hujan turun, air hujan akan masuk melalui corong dan mengisi bejana penampung sehingga menyebabkan bejana penampung berjungkit. Apabila bejana penampung yang pertama berada di atas dipenuhi oleh air hujan, bagian ini menjadi tidak seimbang dan turun ke bawah, mengosongkan air dalam bejana dan membuangnya ke saluran pembuangan, kemudian bejana yang lain akan naik dan menerima tetesan air hujan selanjutnya. Pengukur curah hujan tipe ini memanfaatkan sensor *reed switch* sebagai pemberi masukan pada mikrokontroler. Setiap kali bejana penampung berjungkit, *reed switch* magnetik pada sensor akan aktif dan hasilnya kemudian direkam oleh *data logger* (Nurdiyanto, 2019).

## **2.4 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

Kakao merupakan komoditas perkebunan yang lingkungan alamnya adalah hutan tropis. Kakao merupakan tanaman tahunan yang tingginya bisa mencapai 3 sampai 7 meter. Tanaman kakao yang tumbuh liar bisa mencapai ketinggian 20 meter. Batang tanaman kakao berbentuk bulat dan berkayu dengan sistem percabangan ortotrof (tumbuh ke arah atas) dan plagiotrof (tumbuh ke arah samping). Daunnya merupakan daun tunggal dimana setiap tangkai daun hanya memiliki satu helai daun. Bentuk helai daun adalah bulat telur memanjang dengan ujung meruncing. Panjang helai daun bisa mencapai 10 hingga 48 cm dengan lebar bisa mencapai 4 hingga 20 cm (Martono, 2017).



Gambar 2-2. Tanaman Kakao (Sumber: Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Pertanian, 2019).