

**INTERSEPSI AIR HUJAN PADA TANAMAN KOPI
(*COFFEA ARABICA*)**

**Defiarnas Sampe Tandung
G041181326**



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

2022

**INTERSEPSI AIR HUJAN PADA TANAMAN KOPI
(*COFFEA ARABICA*)**

**Defiarnas Sampe Tandung
G041 18 1326**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pada
Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

INTERSEPSI AIR HUJAN PADA TANAMAN KOPI (*COFFEA ARABICA*)

Disusun dan diajukan oleh

DEFIARNAS SAMPE TANDUNG

G041 18 1326

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknikan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 April 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Suhardi, S.TP., MP
NIP. 19710810 200501 1 003



Samsuar, S.TP., M.Si.
NIP. 19850709 201504 1 001

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si. IPM
NIP. 19781225 2002121 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Defiarnas Sampe Tandung

NIM : G041181326

Program Studi : Teknik Pertanian

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Intersepsi Air Hujan Pada Tanaman Kopi (*Coffea Arabica*) adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 18 April 2022

Yang Menyatakan,



Defiarnas Sampe Tandung

ABSTRAK

DEFIARNAS SAMPE TANDUNG (G041 18 1326). Intersepsi Air Hujan Pada Tanaman Kopi (*Coffea Arabica*). Pembimbing: Suhardi dan Samsuar.

Pada saat terjadi hujan, sebagian air akan jatuh terlebih dahulu mengenai permukaan vegetasi atau bangunan maupun penutup tanah lainnya. Kemampuan setiap vegetasi dalam menahan atau menyimpan air itulah disebut dengan intersepsi air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar nilai intersepsi air hujan pada daun tanaman kopi serta mengetahui hubungan antara intersepsi dan tutupan kanopi, intersepsi dan curah hujan dan intersepsi dan intensitas hujan. Penelitian ini dilakukan di desa Pebaloran, Kabupaten Enrekang pada bulan Februari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode observasi langsung. Adapun sampel yang digunakan adalah tiga pohon kopi dengan ketebalan kanopi masing-masing 53,78%, 57,47% dan 64,20%. Jumlah air lolos (*throughfall*) pada tiga pohon sampel adalah 25,42 mm, 15,44 mm dan 7,70 mm. Jumlah aliran batang (*stemflow*) pada tiga pohon sampel adalah 0,12 mm, 0,07 mm dan 0,03 mm. Hasil dari penelitian menunjukkan jumlah curah hujan selama tujuh hari hujan yaitu 98 mm serta jumlah nilai intersepsi pada setiap pohon sampel adalah 72,46 mm, 82,49 mm dan 90,27 mm. Nilai intersepsi menunjukkan bahwa semakin besar curah hujan maka intersepsi juga semakin banyak. Luas dan ketebalan kanopi juga berbanding lurus dengan nilai intersepsi air hujan. Semakin besar nilai intensitas hujan maka semakin sedikit nilai intersepsi air hujan.

Kata kunci: Intersepsi, *Stemflow*, *Throughfall*, Kanopi, Intensitas hujan.

ABSTRACT

DEFIARNAS SAMPE TANDUNG (G041 18 1326). *Interception of Rainwater on Coffee Plants (Coffea Arabica)*. Supervised by: Suhardi and Samsuar.

In the event of rain, some water will fall first on the surface of vegetation or buildings or other land cover. The ability of any vegetation in holding or storing water is called rainwater interception. This study aims to find out the great value of rainwater interception on the leaves of coffee plants as well as find out the relationship between interception and canopy cover, interception and precipitation and rain interception and intensity. The study was conducted in Pebaloran village, Enrekang Regency in February. The method used in this study is a direct observation method. The samples used were three coffee trees with canopy thickness of 53.78%, 57.47% and 64.20% respectively. The amount of water throughfall in the three sample trees was 25.42 mm, 15.44 mm and 7.70 mm. The total stem flow in the three sample trees was 0.12 mm, 0.07 mm and 0.03 mm. The results of the study showed the amount of rainfall during the seven days of rain was 98 mm and the number of interception values on each sample tree was 72.46 mm, 82.49 mm dan 90.27 mm. The interception value shows that the greater the rainfall, the more interceptions there are. The area and thickness of the canopy is also directly proportional to the rainwater interception value. The greater the value of rain intensity, the less the value of rainwater interception.

Keywords: *Interception, Stemflow, Throughfall, Canopy, Rain intensity.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas rahmat dan pertolongan-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari doa dan dukungan serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayahanda **Paulus Sampe Tandung, S.Pd** dan Ibunda **Agustina Sirangan** atas segala doa dan dukungan moral maupun materi untuk penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. **Dr. Suhardi, S.TP., MP** dan **Samsuar, S.TP., M.Si.** selaku dosen pembimbing yang meluangkan waktu memberikan bimbingan, saran, kritikan, petunjuk, motivasi dan segala arahan yang telah diberikan kepada penulis mulai dari penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga skripsi selesai.
3. **Dr. Ir. Sitti Nur Faridah, MP** dan **Dr. Ir. Mahmud Achmad, MP.,** yang telah bersedia menjadi penguji dalam ujian akhir skripsi.
4. **Dr. Suhardi, S.TP., MP** selaku dosen pembimbing akademik dari awal hingga akhir semester.
5. **Astiany, Natafly, Pinesa, Alfianus, Rangga, Goris, Mikael** dan **Sindra Toding Seru** selaku orang-orang terdekat yang telah memberikan banyak dukungan dan motivasi kepada penulis.
6. **Rahmasari, Yuniati sonda, Indra Budiman, Zubaer, Rosalinda dan Ibnu Hajar** yang selalu memberikan arahan dari proposal hingga selesainya ujian meja.

Semoga segala kebaikan mereka akan berbalik kepada mereka sendiri dan semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas kebaikan mereka dengan berkat yang berlipat ganda. Amin.

Makassar, 18 April 2022

Defiarnas Sampe Tandung

RIWAYAT HIDUP



Defiarnas Sampe Tandung lahir di La'bo' pada tanggal 23 Juli 2000, dari pasangan bapak Paulus Sampe Tandung, S.Pd dan ibu Agustina Sirangan, anak ketiga dari enam bersaudara. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Memulai pendidikan di Taman kanak-kanak Kristen Tandung pada tahun 2005 sampai tahun 2006.
2. Melanjutkan pendidikan di SDN 03 Sanggalangi' pada tahun 2006-2012.
3. Melanjutkan pendidikan di SMPN 01 Sanggalangi' pada tahun 2012-2015.
4. Melanjutkan pendidikan di SMAN 02 Toraja Utara pada tahun 2015-2018.
5. Melanjutkan pendidikan jenjang S1 Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2018 sampai tahun 2022.

Selama menempuh pendidikan di dunia perkuliahan, penulis pernah aktif di PMK Fapertahut Unhas periode 2018/2019 serta pernah bergabung di UKM Paduan Suara Mahasiswa Unhas periode 2018/2019. Penulis juga pernah mengikuti kegiatan PKM-PI dan PKM-K pada tahun 2021. Selain itu, penulis juga aktif menjadi pengurus inti di organisasi daerah luar kampus.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kopi (<i>Coffe Sp.</i>).....	4
2.2 Intersepsi.....	5
2.3 Aliran Batang (<i>Stemflow</i>) dan Curahan lolosan tajuk (<i>Throughfall</i>).....	6
2.4 Curah Hujan.....	7
2.5 Sensor Curah Hujan.....	8
2.6 Intensitas Hujan	9
2.7 Analisis <i>Water Balance</i>	10
2.8 Aplikasi Canopeo	11
3. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Prosedur Penelitian.....	13

3.4.1 Pemasangan Alat Sensor Curah Hujan	13
3.4.2 Pengukuran Aliran Lolos (<i>Throughfall</i>)	14
3.4.3 Pengukuran Aliran Batang (<i>Stemflow</i>)	14
3.4.4 Pengukuran luas dan ketebalan tutupan Kanopi Tanaman Kopi	14
3.4.5 Pengamatan Dan Pengukuran	14
3.4.6 Pengolahan Data	15
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Analisis Hujan.....	18
4.2 Hasil Pengukuran Kanopi.....	19
4.3 Intersepsi Hujan.....	20
5. PENUTUP	25
Kesimpulan	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Kopi	4
Gambar 2. Tajuk atau kanopi tanaman kopi	5
Gambar 3. Intersepsi pada daun	5
Gambar 4. Proses terjadinya stemflow dan throughfall.....	7
Gambar 5. Sensor Curah Hujan	8
Gambar 6. Aplikasi pengukur kanopi tanaman.....	11
Gambar 7. Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 8. Hubungan intersepsi dengan curah hujan dan intensitas hujan.....	22
Gambar 9. Hubungan antar intersepsi dengan kerapatan kanopi.....	23
Gambar 10. Kanopi Atas Pohon C.....	35
Gambar 11. Kanopi atas pohon B	35
Gambar 12. Perhitungan air lolos.....	35
Gambar 13. Pemasangan Alat Penampungan	35
Gambar 14. Pemasangan sensor curah hujan.....	35
Gambar 15. Sensor curah hujan	35
Gambar 16. Air lolos yang tertampung.....	36
Gambar 17. Air lolos yang tertampung.....	36
Gambar 18. Perhitungan air lolos.....	36
Gambar 19. Pengukuran aliran batang	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengamatan Curah Hujan selama tujuh hari hujan	18
Tabel 2. Persentase kerapatan dan luas kanopi	19
Tabel 3. Hasil perhitungan Intersepsi.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Contoh Data Curah Hujan Pada Sensor.....	28
Lampiran 2: Contoh Perhitungan Luas Kanopi	30
Lampiran 3: Contoh Perhitungan Air Lolos (<i>Throughfall</i>).....	31
Lampiran 4: Contoh Perhitungan Aliran Batang (<i>Stemflow</i>).....	32
Lampiran 5: Contoh Perhitungan Intersepsi	33
Lampiran 6: Cotoh Perhitungan Intensitas Hujan Dalam 7 Hari	34
Lampiran 7: Dokumentasi Penelitian.....	35

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Siklus hidrologi terdiri dari beberapa unsur. Salah satu yang menjadi unsur penting dalam siklus hidrologi yaitu hujan. Hujan yang jatuh ke bumi akan terbagi ke beberapa tempat atau wilayah yang memiliki kondisi tutupan lahan yang berbeda-beda. Hujan harus dikelola dengan baik agar produksi dan penggunaan air di bumi dapat seimbang.

Pada saat terjadi hujan, air yang turun ke bumi tidak langsung mengenai permukaan tanah, melainkan ada sebagian air yang tertahan di permukaan kanopi atau tajuk maupun batang tanaman. Proses jatuhnya hujan di atas permukaan atau bidang vegetasi itulah disebut dengan intersepsi. Air hujan yang tertahan tersebut kemudian akan tertahan lalu teruapkan kembali ke atmosfer setelah mengalami penyinaran matahari, sehingga air yang sampai di tanah hanya sedikit.

Indonesia sebagai daerah yang beriklim tropis memiliki banyak jenis tanaman, sehingga jenis tutupan lahan di setiap wilayah juga berbeda-beda dan mempengaruhi aliran air yang diterima oleh tanah. Beberapa jenis tanaman diantaranya tanaman berdaun sempit, berdaun runcing dan berdaun lebar. Salah satu tanaman yang memiliki daun berbentuk meruncing dan berukuran sedang adalah tanaman kopi.

Tanaman kopi atau dalam bahasa latinnya *Coffea Arabica* merupakan tumbuhan yang banyak ditemui di Indonesia dan dapat tumbuh di ketinggian ± 1.000 m dari permukaan laut. Tanaman kopi memiliki tinggi batang 2-4 m dengan Panjang daun $\pm 5-18$ cm. Daunnya yang berbentuk meruncing dan cukup lebar ini menjadi dasar pemilihan tanaman sebagai objek pemilihan untuk mengetahui seberapa besar intersepsi air hujan pada tanaman berdaun runcing dalam penelitian ini. Adanya perbedaan bentuk dan jenis tanaman penutup lahan menjadi faktor terpenting karena memiliki pengaruh yang besar bagi banyak sedikitnya air hujan yang diterima oleh tanah. Besar kecilnya intersepsi di suatu wilayah dapat mempengaruhi air dan tanah. Proses intersepsi terjadi saat hujan sedang berlangsung dan setelah hujan berhenti. Pengaruh intersepsi pada tanaman selama

ini masih sering diabaikan dan dianggap tidak memiliki dampak besar bagi tanaman, air dan tanah.

Selain itu, penelitian mengenai intersepsi air hujan pada tanaman kopi di wilayah Enrekang belum pernah dilakukan. Dengan dasar tersebut, penelitian mengenai Intersepsi Air Hujan penting untuk mengetahui berapa besar nilai intersepsi di Enrekang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar aliran batang (*stemflow*), air lolos (*throughfall*), persentase tutupan kanopi dan intersepsi pada kanopi tanaman kopi?
2. Bagaimana hubungan antara intersepsi dan tutupan kanopi?
3. Bagaimana hubungan antara intersepsi dan curah hujan?
4. Bagaimana hubungan antara intersepsi dan intensitas Hujan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar air lolos (*throughfall*), aliran batang (*stemflow*), persentase tutupan kanopi dan intersepsi tanaman kopi.
2. Mengetahui hubungan antara Intersepsi dan tutupan kanopi, curah hujan dan intensitas hujan.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan peneliti secara teori dan praktik mengenai pengukuran intersepsi pada tanaman kopi.
2. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan secara teori bagi mahasiswa sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya.
3. Bagi universitas, penelitian ini dapat menambah bahan referensi di masa yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran dilakukan pada saat terjadi hujan dan pengambilan data dilakukan sesaat setelah hujan berhenti.
2. Pengukuran dilakukan pada saat hujan, sehingga nilai evaporasi sangat kecil sehingga diabaikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi (*Coffe Sp.*)

Kopi merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di daerah yang beriklim tropis, khususnya di Indonesia. Tanaman kopi memiliki tinggi 2 sampai dengan 4 meter dan berakar tunggang. Pohon kopi memiliki daun yang berbentuk *Oblongus-Lanseolatus* dengan panjang daun 20-30 cm dan lebar 10-16 cm, khusus untuk jenis kopi robusta. Berbeda dengan jenis kopi arabika, yang memiliki panjang daun sekitar 5-18 cm dan lebar daun 2-5 cm. Daun kopi memiliki lapisan yang cukup tebal (Basri, dkk., 2012).



Gambar 1. Tanaman Kopi

Ukuran besar kecilnya daun suatu tanaman juga berpengaruh terhadap nilai intersepsi air hujan. Ketebalan kanopi vegetasi dalam suatu lahan dapat memberikan perbedaan hasil perhitungan intersepsi. Tanaman kopi dengan jenis yang berbeda serta bentuk dan ukuran daun juga akan mempengaruhi jumlah air hujan yang terintersepsi. Tanaman kopi biasanya memiliki pangkal daun berbentuk bulat dan biasanya ada juga yang berbentuk baji, ujung daunnya yang runcing dan tangkai daunnya berukuran sekitar satu cm. Umur tanaman kopi akan berbanding lurus dengan ukuran daun. Ukuran daun serta bentuknya akan berdampak pada luasan kanopi atau tajuk tanaman kopi pada saat diukur dan dihitung. Semakin luas kanopi atau tajuk tanaman maka jumlah air hujan intersepsi akan semakin besar (Mechram, dkk., 2012).



Gambar 2. Tajuk atau kanopi tanaman kopi

2.2 Intersepsi

Pada saat terjadi hujan, sebagian air akan jatuh terlebih dahulu mengenai permukaan vegetasi atau bangunan maupun penutup tanah lainnya. Kemampuan setiap vegetasi dalam menahan atau menyimpan air itulah disebut dengan intersepsi. Air hujan yang tertahan pada tanaman akan diuapkan kembali melalui evaporasi ke atmosfer. Salah satu unsur penting dalam proses atau siklus hidrologi adalah intersepsi air hujan. Vegetasi tanaman atau hutan memiliki peran yang penting dalam pengendalian erosi tanah. Kanopi tanaman dapat mengurangi kecepatan butiran air hujan pada saat jatuh mengenai permukaan tanah. Selain itu, intersepsi juga memiliki peran menentukan seberapa besar air dan aliran permukaan yang dihasilkan di suatu area atau wilayah (Munandar, dkk., 2016).



Gambar 3. Intersepsi pada daun

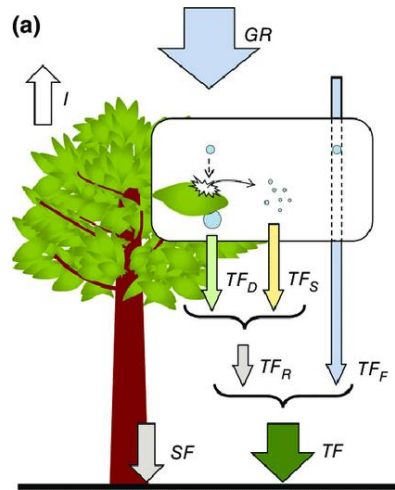
Banyaknya air hujan yang jatuh ke permukaan vegetasi berbeda-beda. Hal itu bisa disebabkan oleh tipe daun yang berbeda, bentuk tajuk atau kanopi tanaman, radiasi atau sinar matahari, besar kecilnya kecepatan angin, temperatur udara dan juga kelembaban udara. Selain itu, curah hujan dan lamanya hujan akan mempengaruhi perlakuan intersepsi vegetasi terhadap hujan. Tipe daun yang berbeda dari setiap vegetasi akan berpengaruh terhadap jumlah air intersepsi. Semakin besar atau lebar daun suatu tanaman, maka semakin besar juga jumlah air intersepsi yang terjadi. Jadi, ukuran atau tipe daun tanaman berbanding lurus dengan banyaknya air yang tertahan di tajuk vegetasi. Kerapatan kanopi tanaman juga berbanding lurus dengan jumlah air yang ter-intersepsi. Air lolos akan semakin banyak apabila kerapatan kanopi tanaman kurang. Radiasi atau sinar matahari akan berpengaruh terhadap proses penguapan atau evaporasi pada tanaman. Jadi, air akan cepat teruapkan kembali ke atmosfer apabila penyinaran matahari berlangsung lama dan tinggi (Agung, dkk., 2012).

Untuk mengukur besar dari nilai intersepsi pada kanopi tanaman bisa dilaksanakan dengan dua cara. Cara yang pertama yakni dengan neraca volume atau biasa juga disebut *volume balance approach* yang merupakan cara tradisional dengan mengukur nilai curah hujan, *stemflow* kemudian *throughfall*. Sedangkan pendekatan kedua yakni pendekatan neraca energi (*energy balance approach*), dilakukan dengan cara menggunakan persamaan-persamaan matematis dan memasukkan nilai struktur kanopi, tegakan serta parameter meteorology berdasarkan hasil yang diperoleh dilapangan (Asdak, 2010).

2.3 Aliran Batang (*Stemflow*) dan Curahan lolosan tajuk (*Throughfall*)

Salah satu komponen terjadinya intersepsi air hujan pada tanaman yaitu aliran batang juga biasa disebut *stemflow* dengan simbol (Sf). *Stemflow* yaitu jatuhnya air hujan melalui batang tanaman secara langsung ke permukaan tanah. Banyak sedikitnya air yang jatuh melalui aliran batang tentu dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah bentuk batang pohon, daun vegetasi dan juga bentuk percabangan vegetasi (Manokaran, 1979). Ukuran daun tanaman atau vegetasi juga berpengaruh terhadap jumlah air yang dihasilkan oleh *stemflow*. Tanaman yang

memiliki daun lebar akan mampu menghasilkan aliran batang yang lebih banyak jika dibandingkan dengan tanaman berdaun kecil maupun berdaun sempit (Khafidz, 2012).



Gambar 4. Proses terjadinya *stemflow* dan *throughfall*.

Curahan tajuk atau biasa disebut *throughfall* juga merupakan satu dari dua komponen terjadinya intersepsi hujan. *Throughfall* adalah proses jatuhnya air hujan ke permukaan tanah lewat air tajuk atau kanopi tanaman. *Throughfall* juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu bentuk daun vegetasi, kerapatan batang, intensitas curah hujan, variasi hujan dan lama waktu terjadinya hujan. Jenis-jenis tanaman yang berbeda juga memiliki jumlah air *throughfall* yang beragam (Basri, dkk., 2012).

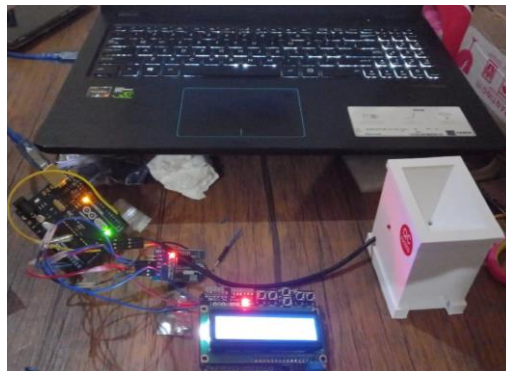
2.4 Curah Hujan

Air hujan yang jatuh pada suatu wilayah dalam periode atau waktu tertentu disebut dengan curah hujan. Curah hujan juga diartikan jumlah air hujan yang memiliki nilai ketinggian yang ada dalam suatu pengukur hujan yang tertutup. Curah hujan dapat dibawa dalam milimeter. Apabila dimasukkan, dengan curah hujan satu milimeter berarti ketinggian air dalam suatu luasan wadah penampung satu meter persegi (Parker, 1983). Hal itu jika dihitung, akan menghasilkan satu meter persegi sama dengan terkumpulnya satu liter air. Pengukuran curah hujan dapat diukur diatas bidang tanah yang datar secara harian, mingguan, bulanan maupun tahunan. Jumlah air yang terkumpul adalah air hujan yang tidak mengalami penguapan, evaporasi, infiltrasi dan run off (Irmias, 2010).

Mengukur CH atau Curah hujan bisa dengan alat yang disebut dengan Ombrometer. Ombrometer dibuat dengan skala satu per satuan luas. Cara kerja dari Ombrometer yaitu dengan menampung air hujan di suatu wadah lalu mengukur volume atau tinggi air yang tertampung. Alat penakar curah hujan dapat dibedakan menjadi dua macam berdasarkan mekanisme kerjanya, antara lain yaitu Ombrometer dengan tipe manual dan ombrometer dengan tipe otomatis. Ombrometer dengan tipe manual merupakan alat pengukur manual dengan menggunakan penampung berupa ember yang sudah diberi ukuran. Cara kerjanya dengan cara mengukur volume air yang sudah ditampung dalam suatu waktu pada area tertentu. Ombrometer dengan tipe yang Otomatis merupakan alat pengukur yang kerjanya secara otomatis dalam mencatat nilai atau besarnya curah hujan. Hasil yang telah diperoleh ombrometer tipe otomatis lebih akurat. Kelebihan lainnya ialah ombrometer otomatis dapat mengukur pada kondisi hujan yang tinggi maupun pada kondisi hujan yang rendah dalam waktu periode tertentu (Husnul, dkk., 2021).

2.5 Sensor Curah Hujan

Sensor curah hujan merupakan cara untuk mengukur curah hujan secara langsung dan otomatis. Sensor curah hujan dapat langsung menampilkan hasil dari pengukuran melalui LCD. Sensor curah hujan ada beberapa jenis yang sudah mulai dikembangkan oleh manusia seiring perkembangan zaman dan teknologi. Salah satu jenis yang digunakan adalah tipe tipping bucket rain dengan resolusi pengukuran 0,70 mm. sensor curah hujan hamper sama dengan prinsip kerja ombrometer manual, hanya saja bentuknya dimodifikasi dengan teknologi (Saputra, dkk., 2013).



Gambar 5. Sensor Curah Hujan

Sensor curah hujan tipe tipping bucket rain terbuat dari bahan ASA yang tahan terhadap sinar UV, perubahan cuaca dan tahan terhadap temperature tinggi. Sensor curah hujan memiliki ukuran tinggi 5,5 cm, lebar 3, cm dengan luas kolektor 19,25 cm². Dengan bahan yang bagus dan ukuran yang kecil, sangat efektif untuk dibawa kemana saja serta tahan diluar rumah untuk pengukuran curah hujan. Sensor curah hujan dipasang 40 cm dari bawa permukaan tanah. Sensor ini juga dilengkapi dengan Bahasa program, IC RTC DS3231 untuk mencatat dan merekam waktu kejadian hujan serta SD Card sebagai pemnyimpanan data. Hasil dari pengukuran ditampilkan melalui LCD 20 x 4.

2.6 Intensitas Hujan

Salah satu dari bentuk presipitasi uap air yaitu hujan yang terdapat pada atmosfer. Intensitas hujan merupakan besarnya total hujan yang jatuh kemudian dinyatakan sebagai tinggi dari curah hujan atau volume air setiap satuan waktu. Intensitas hujan memiliki jumlah yang berbeda-beda, karena dilihat dari lamanya hujan dan frekuensi kejadian hujan. Lama hujan atau durasi hujan merupakan waktu yang dihitung mulai pada saat hujan turun hingga hujan berhenti. Durasi hujan berpengaruh terhadap intensitas hujan (Asdak, 2010).

Umumnya, waktu hujan yang singkat pada suatu daerah yang kecil atau tidak luas, intensitas hujan akan tinggi. Pada daerah yang luas, intensitas hujan tidak terlalu tinggi, namun bisa berjalan dalam waktu yang lama. Intensitas hujan yang tinggi dan waktu yang lama cenderung sangat jarang terjadi. Intensitas hujan bukan cuma menggambarkan jumlah air hujan yang jatuh pada satu satuan waktu, namun juga merepresentasikan energi dinamis yang jatuh di permukaan daun dimana pada intensitas curah hujan yang lebih besar mengakibatkan energi yang lebih dinamis dikenakan pada permukaan daun. 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 (Maulida, dkk., 2015).

2.7 Analisis *Water Balance*

Water balance atau neraca air merupakan suatu neraca masukan (*input*) dan keluaran (*output*) air disuatu wilayah dalam periode tertentu. Dengan demikian jumlah air yang kelebihan atau kekurangan dapat diketahui. Konsep dari *water balance* merupakan sebuah konsep yang berasal dari siklus hidrologi. Dalam siklus hidrologi terdapat beberapa proses yaitu evaporasi, transpirasi, infiltrasi dan aliran permukaan. Berdasarkan hal tersebut, volume keseluruhan air hujan dapat diukur menggunakan konsep *water balance* (Hardryana, dkk., 2015).

Perhitungan menggunakan neraca air sering dilakukan dengan tujuan untuk menghitung jumlah persediaan air sub-permukaan tanah dan permukaan tanah. Kemudian, memperkirakan bagaimana bentuk penggunaan air yang tersedia. Selanjutnya, membantu untuk keseimbangan jumlah kelebihan dan kekurangan air serta sebagai dasar untuk perhitungan perencanaan dan optimasi dalam manajemen sumberdaya air. Perhitungan neraca air biasanya digunakan pada sumberdaya air yakni neraca air untuk, air tanah, daerah aliran sungai, waduk dan irigasi. Pada *water balance*, ada beberapa parameter yang sebenarnya sulit untuk diukur di lapangan, terutama parameter yang berhubungan dengan air tanah, sehingga dilakukan dengan sesederhana mungkin sesuai dengan kondisi ditempat. Satuan dari neraca air atau *water balance* dalam mm atau cm. Konsep *water balance* dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Bonita, dkk., 2015):

$$P = \pm IS + E_p + S_f + T_f \quad (1)$$

$$\pm IS = P - E_p - S_f + T_f \quad (2)$$

Dimana:

IS = Intersepsi

P = Presipitasi

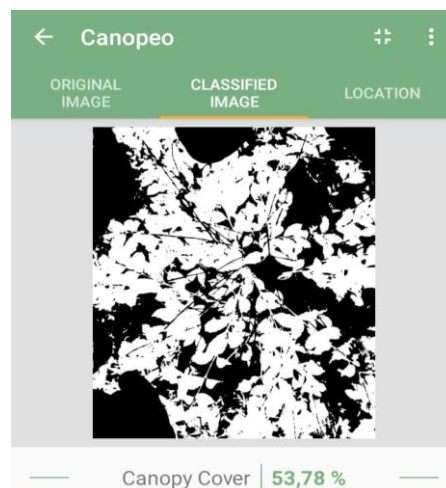
E_p = Evaporasi

S_f = Aliran batang

T_f = Air lolos.

2.8 Aplikasi Canopeo

Kemampuan intersepsi juga dipengaruhi oleh perubahan struktur tanaman. Struktur kanopi yang berbeda akan menghasilkan nilai intersepsi yang juga berbeda. Dalam DAS, tutupan tajuk atau kanopi tanaman memiliki peran penting sebagai penghalang permukaan tanah dari pukulan langsung oleh air hujan yang dapat mengakibatkan erosi tanah. Besar variasi intersepsi kanopi atau tajuk vegetasi dapat memberikan peran yang penting untuk menahan serta menangkap air hujan sebelum jatuh ke tanah melalui fungsi intersepsi pada daun kanopi atau tajuk. Pada daerah yang bercurah hujan tinggi, fungsi intersepsi akan jadi lebih besar untuk mengurangi banyaknya air hujan yang jatuh ke tanah. Dengan begitu, tanah dapat memiliki kesempatan untuk melakukan proses infiltrasi (Astuti, 2016).



Gambar 6. Aplikasi pengukur kanopi tanaman

Dengan adanya peran penting dari penutupan kanopi, maka luas dari suatu tutupan vegetasi perlu diketahui. Dengan adanya perkembangan teknologi, semakin banyak cara yang dapat memudahkan manusia dalam mengukur luasan kanopi dari suatu daerah. Contoh aplikasi yang dapat digunakan untuk mengukur nilai persentase luasan kanopi adalah aplikasi Canopeo. Aplikasi Canopeo merupakan alat ukur kanopi yang cepat dan akurat dan dapat digunakan atau diunduh pada ponsel android. Aplikasi ini dapat diukur untuk mengukur vegetasi hijau untuk tanaman pertanian dalam nilai persen. Aplikasi Canopeo dirancang dan diteliti khusus oleh sebuah lembaga yaitu Oklahoma State University yang dirancang agar dapat menghitung secara akurat dan menentukan persen tutupan vegetasi. Cara kerja dari aplikasi adalah dengan mengambil foto kanopi vegetatif dengan

menggunakan ponsel android. Setelah itu, mengatur atau menyesuaikan warna gambar yang diambil dengan warna kanopi yang sesungguhnya agar pengukuran tajuk dapat berlangsung dengan akurat. Selanjutnya, sebelum mengolah gambar di aplikasi Canopeo, keterangan mengenai tinggi vegetasi dan umur penanaman harus dilengkapi di bagian pengaturan. Selain Canopeo, ada juga aplikasi *canopy cover free* yang dapat digunakan dalam menghitung luasan kanopi secara otomatis. aplikasi ini menggunakan titik bujur dan lintang yang dimasukkan saat mengambil gambar kanopi. Sistem kerja aplikasi ini akan mengukur luasan kanopi berdasarkan warna dan juga bujur maupun lintang (Maftukhah, dkk., 2015).