

**INTERSEPSI AIR HUJAN PADA TANAMAN CENGKEH
(*SYZYGIUM AROMATICUM L.*)**

**MUHAMMAD DHAIFULLAH
G041 18 1027**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**INTERSEPSI AIR HUJAN PADA TANAMAN CENGKEH
(*SYZYGIUM AROMATICUM L.*)**

**Muhammad Dhaifullah
G041181027**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

INTERSEPSI AIR HUJAN PADA TANAMAN CENGKEH (*SYZYGIUM AROMATICUM L.*)

Disusun dan diajukan oleh


MUHAMMAD DHAIFULLAH
G041 18 1027

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Desember 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Suhardi S.TP., M.P.
NIP. 19710810 200502 1 003


Muhammad Tahir Sapsal S.TP., M.Si.
NIP. 19840716 201212 1 002

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian


Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Dhaifullah
Nim : G041181027
Program Studi : Teknik Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Intersepsi Air Hujan pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) ini adalah karya saya sendiri 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, 15 Januari 2023

Yang Menyatakan,



Muhammad Dhaifullah

ABSTRAK

MUHAMMAD DHAIFULLAH (G041181027). Intersepsi Air Hujan pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*): SUHARDI dan TAHIR SAPSAL.

Hujan menjadi salah satu bagian dari siklus hidrologi yang bermanfaat untuk tanaman namun juga dapat memberikan masalah jika jumlahnya berlebihan. Tanaman dapat mengurangi jumlah air hujan yang sampai ke tanah melalui tahapan intersepsi dan meloloskan air hujan menuju ke permukaan tanah melalui aliran lolos dan aliran batang. Oleh karena itu, perlu diketahui seberapa besar kemampuan tanaman dalam menahan dan meloloskan air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kerapatan tajuk, curah hujan dan intensitas curah hujan terhadap intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada tanaman cengkeh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi langsung dengan analisis persamaan regresi. Terdapat 3 pohon sampel yang digunakan dengan 3 jenis tajuk yang berbeda yakni pohon A bertajuk lebat (72 – 77%), pohon B bertajuk sedang (53,90 – 58%) dan pohon C bertajuk jarang (34,61 – 40%). Total nilai intersepsi yang didapatkan pada pohon A, B dan C masing-masing sebesar 99,94 mm, 87,67 mm dan 70,92 mm, dengan total nilai aliran lolos sebesar 65,29 mm, 76,78 mm dan 92,81 mm dan total nilai aliran batang sebesar 4,87 mm, 5,65 mm dan 6,38 mm dalam 18 kejadian hujan dengan total curah hujan dan intensitas hujan sebesar 170,10 mm dan 40,46 mm/jam. Dari hasil yang diperoleh diketahui bahwa intersepsi pada tanaman cengkeh memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan kerapatan tajuk dan curah hujan serta akan berbanding terbalik dengan intensitas curah hujan sedangkan aliran lolos dan aliran batang pada tanaman cengkeh memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan kerapatan tajuk tanaman dan akan berbanding lurus dengan nilai curah hujan dan intensitas curah hujan.

Kata Kunci: Curah Hujan, Intersepsi, Aliran Lolos, dan Aliran Batang.

ABSTRACT

MUHAMMAD DHAIFULLAH (G041181027). *Interception of Rainfall on The Clove Plants (Syzygium aromaticum L.): SUHARDI and TAHIR SAPSAL.*

Rain is one part of the hydrological cycle that is beneficial for plants but can also cause problems if the amount is excessive. Plants can reduce the amount of rainwater that reaches the ground through the interception stage and allows rainwater to reach the soil surface through throughfall and stemflow. Therefore, it is necessary to know how much the plant's ability to withstand and pass rainwater. This study purpose to determine the relation between canopy density, rainfall and rainfall intensity on interception, throughfall and stemflow in clove plants. The method used in this research is direct observation method with regression equation analysis. There were 3 sample trees used with 3 different types of canopy, namely tree A with thick canopy (72 – 77%), tree B with medium canopy (53.90 – 58%) and tree C with rare canopy (34.61 – 40%). The total intercept values obtained in trees A, B and C were 99.94 mm, 87.67 mm and 70.92 mm, respectively, with a total throughfall value of 65.29 mm, 76.78 mm and 92.81 mm and the total stemflow values were 4.87 mm, 5.65 mm and 6.38 mm in 18 rain events with a total rainfall and rainfall intensity of 170.10 mm and 40.46 mm/hour. From the results obtained, it can be seen that interception has a directly proportional relationship with canopy density and rainfall and will be inversely proportional to rainfall intensity, while throughfall and stemflow have a strong relationship inversely proportional to the density of the plant canopy and will be directly proportional to the value of rainfall and rainfall intensity.

Keyword: *Interception, Rainfall, Stemflow and Throughfall.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini. Sholawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada nabi Muhammad SAW. yang telah membawa umatnya menuju zaman yang terang hingga seperti saat ini. Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh perjuangan dan pengorbanan. Penulis menyadari bahwa selesainya penulisan skripsi ini tidak luput dari dukungan dan semangat serta doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis untuk sampai ke tahap ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Ayahanda **Sampe** dan Ibunda **Rohana**, selaku orang tua yang telah ikhlas dan sabar dalam memberikan kasih sayang dan doanya serta memberikan dukungan berupa materi hingga sampai ke tahap penyelesaian skripsi ini.
2. **Dr. Suhardi S.TP., M.P.** selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, kritikan dan ilmunya dalam penyelesaian penelitian ini mulai dari tahap proposal hingga sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini.
3. **Muhammad Tahir Sapsal S.TP., M.Si.** selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah memberikan ilmu dan meluangkan waktunya dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. **Iin Lestari, Indar Dwi Djaya dan Imelda Andila Resky** serta **Wahyudi** selaku saudara ipar yang selalu memfasilitasi dan memberikan dukungan baik moral maupun materi sehingga memudahkan dalam penyelesaian penelitian ini.
5. Kepada **Ibu Kama** dan **Ibu Ayu Winata Ilham** yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian pada kebunnya dan juga telah memfasilitasi saya sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.

Terima kasih atas segala kebaikan yang kalian berikan, dan semoga Allah membalasnya dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 15 Januari 2023

Muhammad Dhaifullah

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Dhaifullah, Lahir di Makassar pada tanggal 2 Februari 2001, merupakan anak ke empat dari enam bersaudara oleh pasangan bapak Sampe dan ibu Rohana. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Menempuh pendidikan pertama di SD Inpres Tamajene pada tahun 2007 sampai tahun 2013.
2. Melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 17 Makassar pada tahun 2013 sampai tahun 2016.
3. Melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 3 Jayapura pada tahun 2016 sampai tahun 2018.
4. Melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Hasanuddin dan terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian pada tahun 2018 sampai tahun 2022.

Selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan, penulis terdaftar sebagai salah satu penerima bantuan beasiswa pendidikan BIDIKMISI dari pemerintah. Penulis juga aktif dalam berorganisasi dan menjadi anggota dari organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEPA UNHAS) dan juga tergabung dalam organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa Paduan Suara Mahasiswa (UKM PSM UNHAS) serta pernah menjadi asisten laboratorium beberapa mata kuliah dibawah naungan *agricultural study club* (TSC). Penulis juga pernah mengikuti kegiatan *volunteer* dan tergabung dalam komunitas Relawan Pendidikan Indonesia (RPI) serta pernah mengikuti Pendampingan Program Pengembangan Budidaya Kedelai (P3BK) di wilayah Kabupaten Jeneponto untuk Kecamatan Bontoramba yang diselenggarakan oleh Kementerian Ketahanan Pangan dan Kementrian Pertanian yang bekerja sama dengan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum L.</i>).....	3
2.2. Intersepsi.....	4
2.3. Aliran Lolos (<i>Throughfall</i>)	5
2.4. Aliran Batang (<i>Stemflow</i>).....	6
2.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Intersepsi, Aliran Lolos dan Aliran Batang	7
2.5.1 Kerapatan Tajuk.....	7
2.5.2 Karakteristik Batang dan Bentuk Daun.....	9
2.5.3 Curah Hujan	10
2.5.4 Intensitas Curah Hujan	11
3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat.....	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Prosedur Penelitian	12

3.3.1 Tahap Persiapan	12
3.3.2 Pengamatan dan Pengukuran	13
3.3.3 Pengolahan Data	16
3.4. Diagram Alir Penelitian.....	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Karakteristik Tanaman Cengkeh.....	19
4.2 Karakteristik Hujan	22
4.3 Intersepsi Hujan	24
4.4 Aliran Lolos (<i>Throughfall</i>).....	26
4.5 Aliran Batang (<i>Stemflow</i>).....	27
4.6 Hubungan Antara Karakteristik Hujan dengan Intersepsi, Aliran Lolos dan Aliran Batang.....	33
5. PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Cengkeh.....	3
Gambar 2. Intersepsi pada daun tanaman cengkeh	4
Gambar 3. Tampilan aplikasi <i>canoepo</i>	9
Gambar 4. Ilustrasi luas tajuk pada bagian tampak atas	13
Gambar 5. Ilustrasi tebal tajuk tanaman.....	14
Gambar 6. Sensor curah hujan tipe <i>tipping bucket</i>	15
Gambar 7. Ilustrasi alat pengumpul aliran lolos	15
Gambar 8. Ilustrasi alat pengumpul aliran batang	16
Gambar 9. Diagram alir penelitian.....	16
Gambar 10. Curah hujan dan intensitas curah hujan selama penelitian.....	22
Gambar 11. Grafik intersepsi hujan pada setiap tajuk tanaman.....	24
Gambar 12. Grafik aliran lolos pada setiap tajuk tanaman	26
Gambar 13. Grafik aliran batang pada setiap tajuk tanaman	28
Gambar 14. Aliran batang pada batang utama dan cabang primer pohon A	30
Gambar 15. Aliran batang pada batang utama dan cabang primer pohon B.....	31
Gambar 16. Aliran batang pada batang utama dan cabang primer pohon C.....	31
Gambar 17. Hubungan antara CH dan intensitas CH terhadap intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada pohon A (tajuk lebat).....	34
Gambar 18. Hubungan antara CH dan intensitas CH terhadap intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada pohon B (tajuk sedang)	34
Gambar 19. Hubungan antara CH dan intensitas CH terhadap intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada pohon C (tajuk jarang).....	35
Gambar 20. Hubungan antara intersepsi dengan curah hujan.....	37
Gambar 21. Hubungan antara aliran lolos dengan curah hujan	37
Gambar 22. Hubungan antara aliran batang dengan curah hujan	38
Gambar 23. Hubungan antara intersepsi dengan intensitas curah hujan.....	40
Gambar 24. Hubungan antara aliran lolos dengan intensitas curah hujan	40
Gambar 25. Hubungan antara aliran batang dengan intensitas curah hujan	41
Gambar 26. Pohon cengkeh (A) bertajuk lebat.....	71
Gambar 27. Pohon cengkeh (B) bertajuk sedang.....	71
Gambar 28. Pohon cengkeh (C) bertajuk jarang.....	71

Gambar 29. Pembuatan patok bambu alat pengumpul aliran lolos.....	72
Gambar 30. Pemasangan alat pengumpul aliran lolos	72
Gambar 31. Alat pengumpul aliran lolos	72
Gambar 32. Pemasangan alat pengumpul aliran batang	73
Gambar 33. Alat pengumpul aliran batang	73
Gambar 34. Pengukuran sudut dan keliling batang	73
Gambar 35. Pengukuran aliran lolos.....	74
Gambar 36. Pengukuran aliran batang.....	74
Gambar 37. Pemasangan sensor curah hujan.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data karakteristik tanaman cengkeh	19
Tabel 2. Persentase kerapatan tajuk tanaman	20
Tabel 3. Persentase kejadian hujan berdasarkan jenis hujan	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh Hasil Pembacaan Sensor Curah Hujan	48
Lampiran 2. Data Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan.....	53
Lampiran 3. Data Karakteristik Tanaman Cengkeh.....	54
Lampiran 4. Data Intersepsi Hujan	56
Lampiran 5. Data Aliran Lolos (<i>Throughfall</i>)	58
Lampiran 6. Data Aliran Batang (<i>Stemflow</i>)	62
Lampiran 7. Data Aliran Batang Utama dan Cabang Primer	64
Lampiran 8. Data Karakteristik Morfologi Batang	67
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian	71

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam siklus hidrologi, vegetasi memiliki peranan yang penting dalam mendistribusikan air dari atmosfer menuju ke permukaan tanah yakni melalui tahapan presipitasi dalam bentuk hujan. Saat hujan berlangsung, tidak semua air akan langsung diterima oleh permukaan tanah. Sebelum sampai ke tanah, sebagian air hujan akan tertahan oleh tajuk atau kanopi tanaman dan sebagian lagi akan sampai ke permukaan tanah dengan cara mengalir pada cabang dan batang tanaman serta akan lolos melalui celah yang ada pada tajuk tanaman. Setiap tanaman tentunya memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menahan dan meloloskan air hujan. Besarnya air yang dapat lolos melalui tajuk tanaman akan berpotensi menyebabkan erosi dan limpasan permukaan sehingga penting untuk mengetahui kemampuan suatu tanaman dalam menahan dan meloloskan air hujan karena dapat berperan dalam kegiatan konservasi lahan. Banyaknya air yang dapat diterima oleh tanah bergantung pada seberapa besar kemampuan tanaman dalam menahan air hujan melalui intersepsi dan seberapa besar kemampuan tanaman dalam meloloskan air hujan melalui aliran batang (*stemflow*) dan aliran lolos (*throughfall*) yang dipengaruhi oleh kerapatan tajuknya. Salah satu contoh tanaman yang memiliki tajuk yang rapat adalah tanaman cengkeh.

Tanaman cengkeh menjadi salah satu tanaman yang banyak diusahakan sebagai tanaman industri dan banyak dibudidayakan oleh para petani. Tanaman cengkeh biasanya ditanam pada lahan yang miring karena memiliki kemampuan yang baik dalam mencegah terjadinya erosi. Pada umumnya tanaman cengkeh memiliki banyak percabangan dengan jenis tajuk atau kanopi yang cenderung rapat dan tebal serta memiliki ukuran daun yang umumnya tidak terlalu lebar dengan ujung daun yang sedikit runcing dan bertekstur licin. Ukuran daun yang kecil dengan kerapatan vegetasi yang rapat tentunya akan berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menahan dan meloloskan air hujan. Menurut Rumagit *et al.* (2020), kerapatan tajuk, tinggi tanaman, bentuk percabangan dan luasan daun akan mempengaruhi besar kecilnya nilai intersepsi dan aliran lolos serta aliran batang yang terjadi pada tanaman. Manfaat dan karakteristik yang dimiliki oleh tanaman

cengkeh menjadi alasan dalam pemilihan objek penelitian ini untuk melihat pengaruh karakteristik tanaman yang dimiliki oleh tanaman cengkeh terhadap nilai intersepsi, aliran lolos (*throughfall*) dan aliran batang (*stemflow*).

Intersepsi, aliran lolos (*throughfall*) dan aliran batang (*stemflow*) merupakan sebaran air hujan yang jatuh mengenai bagian-bagian tanaman. Penyebaran air hujan ini dibagi menjadi tiga, ada yang tertahan pada tajuk tanaman sebagai intersepsi, ada yang mengalir melalui batang dan percabangan sebagai aliran batang dan ada juga yang lolos melalui tajuk atau celah-celah tajuk sebagai aliran lolos. Besarnya nilai intersepsi, aliran batang dan aliran lolos dipengaruhi oleh iklim seperti karakteristik curah hujan dan dipengaruhi juga oleh karakteristik tanaman yang dilalui oleh air hujan tersebut. Meskipun terdapat pengaruh yang diberikan, penelitian terkait intersepsi ini masih sedikit dilakukan dan belum terdapat penelitian yang menggunakan tanaman cengkeh sebagai objek penelitiannya. Seringkali pengaruh intersepsi, aliran lolos dan juga aliran batang dianggap kurang penting padahal kemampuan tanaman dalam mengintersepsi air hujan mampu mengurangi volume dan kecepatan butiran air hujan sebelum sampai ke permukaan tanah yang dapat menyebabkan erosi maupun aliran permukaan. Selain itu, aliran lolos dan aliran batang menjadi penyumbang terbesar ketersediaan air dalam suatu kawasan hutan maupun lahan pertanian.

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan tanaman cengkeh dalam menahan dan mereduksi air hujan berdasarkan karakteristik yang dimilikinya serta mengetahui hubungan antara nilai kerapatan tajuk tanaman, curah hujan dan intensitas curah hujan terhadap intersepsi, aliran lolos (*throughfall*) dan aliran batang (*stemflow*).

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kerapatan tajuk, curah hujan dan intensitas curah hujan terhadap intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada tanaman cengkeh.

Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber pengetahuan teoritis mengenai intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada tanaman cengkeh serta sumber informasi dalam penentuan jenis tanaman untuk keperluan konservasi lahan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*)

Tanaman cengkeh merupakan salah satu tanaman yang mampu hidup hingga puluhan tahun dengan ukuran batang yang tergolong besar dan keras. Tanaman cengkeh dapat tumbuh hingga setinggi 30 meter dengan percabangan yang cukup lebat. Bentuk daun yang dimiliki oleh tanaman cengkeh berbentuk lanset memanjang ke arah pangkal daun dengan ujung daun yang meruncing dan bertekstur licin serta memiliki tulang daun yang menyirip. Daun cengkeh memiliki warna hijau muda ketika masih muda dan akan berubah warna menjadi hijau tua ketika sudah tua dengan permukaan atas daun yang mengkilap. Daun cengkeh memiliki panjang sekitar 6 – 13,5 cm dengan lebar 2,5 – 5 cm. Cengkeh memiliki ciri-ciri daun yang cukup tebal, kaku, dan daunnya bersifat tunggal. Selain itu, cengkeh memiliki bunga dan juga buah yang terletak pada bagian ujung ranting daun yang bertandan. Warna bunga pada cengkeh juga berbeda-beda tergantung dari usianya. Cengkeh akan berwarna keunguan terlebih dahulu kemudian akan berubah menjadi warna merah ketika sudah tua. Adanya buah dan juga bunga cengkeh tentunya akan mempengaruhi kerapatan dan juga kepadatan tajuk tanaman sehingga dapat mempengaruhi kemampuan tanaman cengkeh dalam menahan dan meloloskan air hujan (Keswanty, 2021).



Gambar 1. Tanaman Cengkeh.
(Sumber: Keswanty, 2021).

Tanaman cengkeh memiliki batang dan kayu yang sangat keras dengan percabangan yang padat, kuat, tegak lurus, memiliki ranting yang tidak berserak sehingga memiliki jenis tajuk pohon yang berbentuk kerucut. Tanaman cengkeh memiliki bentuk percabangan yang cenderung berbentuk condong ke atas dan

memiliki permukaan batang yang kasar. Karakteristik tanaman yang dimiliki oleh tanaman cengkeh tentunya akan berpengaruh terhadap besarnya nilai intersepsi, aliran lolos (*throughfall*) dan aliran batang (*stemflow*) yang dapat terjadi pada tanaman tersebut (Indarwati, 2015).

2.2 Intersepsi

Intersepsi merupakan jumlah air hujan yang dapat ditahan atau ditampung oleh tajuk tanaman sebelum mengalami penguapan menuju ke atmosfer. Sebelum sampai pada permukaan tanah, air hujan yang turun pada tajuk tanaman akan tertahan oleh dedaunan sehingga permukaan tanah akan terlindungi oleh pukulan energi kinetik tetesan hujan. Intersepsi memiliki peranan yang sangat penting dalam potensi sumber daya air yang menjadi komponen hujan yang hilang. Intersepsi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan matematis dan juga pendekatan empiris yang lain. Persamaan pada intersepsi biasanya akan memberikan gambaran terkait hubungan antara intersepsi dengan curah hujan dan juga karakteristik tanamannya. Intersepsi juga berperan dalam mengurangi dan memperlambat air hujan menjadi aliran permukaan. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi nilai intersepsi yakni ketebalan hujan, lama waktu hujan, jenis tegakan tanaman serta jenis daun dan batang tanaman (Munandar *et. al.*, 2016).



Gambar 2. Intersepsi pada daun tanaman cengkeh.

Pada saat permulaan hujan, air hujan biasanya akan mengalami intersepsi dalam jumlah yang besar karena intensitas hujan yang terjadi sangat kecil sehingga sebagian besar air hujan yang turun akan tertahan oleh daun dan percabangan tanaman. Setelah mengalami penjumlahan, air yang tertahan kemudian akan menetes dan mengalir melalui batang tanaman hingga mencapai permukaan tanah. Besarnya

air yang tertampung pada tajuk tanaman disebut sebagai kapasitas simpan intersepsi yang dipengaruhi oleh karakteristik tanamannya. Air yang hilang melalui proses intersepsi merupakan bagian dari analisis keseimbangan air (*water balance*) yang berkaitan dengan produksi air yang ada pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Intersepsi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan matematis serta menggunakan dua pendekatan yakni pendekatan neraca volume dan neraca energi. Besarnya nilai intersepsi dapat diketahui dengan mengurangi total curah hujan yang terjadi dengan besarnya nilai aliran lolos dan aliran batang (Jurabi, 2022).

2.3 Aliran Lolos (*Throughfall*)

Aliran lolos (*throughfall*) merupakan jumlah air yang langsung jatuh ke permukaan tanah yang lolos melalui cabang, daun atau celah yang ada pada tajuk tanaman. Besarnya air yang menjadi *throughfall* tergantung pada karakteristik tanaman yang dilaluinya. Pada bagian tepi tajuk tanaman biasanya memiliki nilai aliran lolos yang besar sedangkan tajuk yang berada di dekat batang utama cenderung memiliki nilai *throughfall* yang lebih kecil. Aliran lolos berperan sebagai penyedia air atau penyumbang air terbesar dalam suatu kawasan hutan (Naharuddin *et al.*, 2016). Aliran lolos tidak hanya sekedar peristiwa jatuhnya air yang turun melalui tajuk atau kanopi tanaman. Air hujan yang turun melalui tajuk tanaman dapat mencuci ketersediaan unsur hara yang terletak pada permukaan daun tanaman. Selain itu, hujan juga memiliki peranan dalam mengedarkan unsur hara pada tanaman (Munasirah *et al.*, 2018).

Lolosan tajuk dapat diukur dengan menggunakan alat yang mirip dengan alat penakar curah hujan manual yang dibuat dengan menggunakan jerigen dan corong plastik kemudian ditempatkan di bawah tajuk tanaman dengan jumlah alat penakar curah hujan sebanyak 5 buah yang disesuaikan dengan lebar tajuk tanaman dengan penempatan alat yang mengikuti arah dan lebar tajuk tanaman (Sari *et al.*, 2021). Aliran lolos juga dapat diukur dengan menggunakan media lain seperti karpet plastik. Karpet plastik tersebut diletakkan pada bagian bawah tajuk dengan luasan mengikuti lebar tajuk tanaman kemudian pada ujung karpet plastik diletakkan selang yang disambungkan dengan jerigen untuk menampung air yang lolos pada tajuk tanaman (Basri *et al.*, 2012). Selain itu, lolosan tajuk atau aliran lolos juga dapat diukur dengan menggunakan pipa paralon yang dibelah menjadi 2 bagian

hingga membentuk setengah lingkaran dengan panjang pipa yang disesuaikan dengan luasan tajuk tanaman. Banyaknya pipa yang dibutuhkan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan setiap pipa dihubungkan ke jerigen untuk menampung lolosan air yang terjadi (Slamet *et al.*, 2012).

2.4 Aliran Batang (*Stemflow*)

Aliran batang merupakan salah satu dari bagian presipitasi atau air hujan yang diterima oleh permukaan tanah dengan cara mengalir pada percabangan dan juga batang tanaman hingga akhirnya sampai ke permukaan tanah. Pengukuran aliran batang penting untuk dilakukan dikarenakan aliran ini juga akan diserap oleh perakaran tanaman. Besarnya volume aliran batang dapat dijadikan sebagai suatu persentase baik musiman maupun tahunan. Besarnya aliran batang dipengaruhi oleh banyaknya percabangan dan dipengaruhi oleh tekstur permukaan batang yang dimiliki oleh suatu tanaman (Fitrah, 2018).

Aliran batang dapat diukur atau dikumpulkan dengan menggunakan kantong plastik berukuran besar yang dipasang mengelilingi batang tanaman. Pemasangan plastik tersebut perlu memperhatikan sudut kemiringannya karena akan mempengaruhi hasil pengukuran. Pemasangan yang terlalu miring atau terlalu datar dapat membuat aliran menjadi lolos melalui batang sehingga tidak tertampung secara maksimal ke dalam kantong plastik yang disediakan. Sudut kemiringan yang ideal biasanya berkisar antara 40 – 45° (Sari *et al.*, 2021). Selain menggunakan plastik, aliran batang juga dapat diukur dengan menggunakan lempengan seng yang diameternya disesuaikan dengan diameter batang tanaman. Lempeng seng tersebut dipasang secara melingkar hingga melilit batang tanaman kemudian dibuat saluran pada salah satu sisi lempeng seng yang bertujuan untuk mengalirkan air menuju ke jerigen penampung (Basri *et al.*, 2012). Aliran batang juga dapat diukur dengan menggunakan media berupa selang air dan jerigen. Selang air yang digunakan memiliki diameter yang besar yang akan dibelah menjadi 2 bagian kemudian dililitkan pada batang tanaman yang diatur sedemikian rupa dan ujung selang yang lain diposisikan sedikit rendah kemudian dihubungkan dengan jerigen (Danarto & Yulistyarini, 2021).

2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Intersepsi, Aliran Lolos dan Aliran Batang

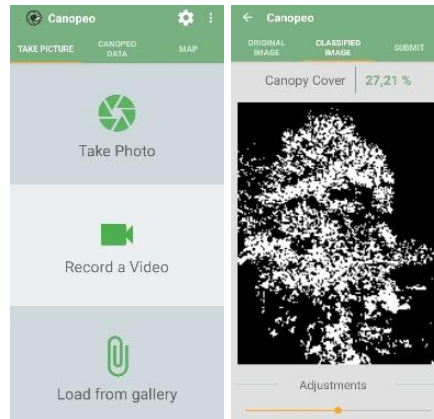
2.5.1 Kerapatan Tajuk

Kerapatan tajuk menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai intersepsi, aliran lolos dan aliran batang. Tanaman yang memiliki tajuk yang rapat akan memiliki nilai intersepsi yang besar sedangkan tanaman dengan tajuk yang kurang padat atau rapat mampu meloloskan air hujan dengan jumlah yang besar sehingga tanah akan mengalami dispersi yang dapat meningkatkan penyumbatan pori tanah. Kondisi tersebut tentunya dapat menurunkan kemampuan tanah dalam meresap air. Faktor penentu kerapatan suatu tajuk tanaman dipengaruhi oleh banyaknya percabangan, tinggi tanaman dan juga lebar tajuk tanaman. Ketiga faktor tersebut merupakan unsur penyusun tajuk yang menentukan tingkat kerapatan tajuk tanaman. Semakin banyak pengaruh ketiga faktor tersebut maka tajuk tanaman akan semakin rapat. Tanaman yang memiliki tajuk yang rapat atau padat akan menaikkan nilai intersepsi dan menurunkan nilai lolosan air maupun aliran batang. Karakter dari suatu tajuk tanaman dapat dikategorikan menjadi dua sistem yakni sistem terbuka dan tertutup. Tajuk dengan sistem terbuka menandakan bahwa tanaman tersebut memiliki sistem percabangan yang dapat dilihat dengan jelas contohnya tanaman jati sedangkan tajuk dengan sistem tertutup dapat diartikan sebaliknya yakni memiliki sistem percabangan yang sulit dilihat dengan jelas contohnya tanaman mahoni dan tanaman cengkeh (Rumagit *et al.*, 2019). Usia tanaman juga berpengaruh terhadap kerapatan tajuk tanaman. Semakin tua umur tanaman maka intersepsi akan semakin besar dikarenakan banyaknya percabangan dan padatnya tajuk yang dimiliki oleh tanaman tersebut, begitu pula sebaliknya, tanaman dengan usia muda memiliki percabangan yang lebih sedikit dibanding tanaman yang sudah tua (Chairani & Jayanti, 2013).

Kerapatan tajuk tanaman tentunya akan mempengaruhi kapasitas penyimpanan tajuk tanaman. Semakin tinggi nilai kerapatannya maka kapasitas penyimpanan tajuk juga akan semakin besar yang tentunya juga dipengaruhi oleh bentuk dan luas daun yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Jika nilai kapasitas penyimpanan tajuk lebih besar dari total curah hujan yang turun, maka sebagian besar air hujan akan terintersepsi oleh tajuk tanaman begitu pula sebaliknya dimana curah hujan yang

lebih besar dari kapasitas simpan tajuk akan membuat tajuk tanaman mengalami penjuhan dalam menampung air hujan sehingga nilai intersepsi akan semakin kecil (Danarto & Yulistyarini, 2021). Besarnya air hujan yang dapat ditampung oleh tajuk tanaman bergantung pada jenis tanaman dan hujan yang berlangsung. Menurut Maharany *et. al.* (2016), potensi penyimpanan air maksimum pada tajuk tanaman bergantung pada jenis dan juga karakteristik tanamannya misalnya pada tanaman kopi dan pinus. Tanaman pinus dan tanaman kopi memiliki perbedaan dalam kapasitas simpan tajuk maksimum. Tanaman pinus memiliki kapasitas simpan tajuk maksimum sebesar 26,6 mm sedangkan tanaman kopi sebesar 12,4 mm dengan nilai intensitas curah hujan yang berkisar antara 4 – 10 mm/jam. Perbedaan nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa karakteristik tanamannya seperti bentuk daun, luas daun dan kerapatan tajuknya (Maharany *et al.*, 2016).

Besarnya tingkat kepadatan dan kerapatan tajuk tanaman dapat diukur dengan beberapa metode mulai dari cara manual hingga otomatis menggunakan aplikasi. Persentase ketebalan tajuk tanaman dapat diukur dengan menggunakan aplikasi MATLAB yang memanfaatkan fitur *canopy cover image analysis*. Saat ini terdapat metode baru yang telah dikembangkan dalam pengukuran persentase tajuk tanaman yakni dengan menggunakan aplikasi *canopeo*. Aplikasi *canopeo* merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis gambar ambang warna secara otomatis yang menganalisis piksel berdasarkan rasio warna merah ke hijau (R/G), biru ke hijau (B/G) dan juga indeks hijau yang berlebih. Hasil pengukuran yang diberikan oleh aplikasi ini lebih akurat dan juga lebih cepat dibandingkan dengan metode lain seperti penggunaan sensor kuantum. *Canopeo* lebih cepat dalam menghitung persentase tutupan kanopi dan sangat mudah digunakan ketika di lapangan. *Canopeo* ini merupakan aplikasi pada ponsel yang berfungsi dengan baik pada android dan juga iOS (*apple*) yang dikembangkan dalam bahasa pemrograman *matlab*. *Canopeo* lebih cepat dalam menghitung persentase tutupan kanopi tanaman. Pengambilan gambar dan juga video yang dilakukan pada aplikasi *canopeo* akan menjadi alternatif dalam mengukur tutupan kanopi suatu tanaman. Gambar akan lebih menjelaskan variasi penutup kanopi dibandingkan dengan video (Shepherd *et al.*, 2018).



Gambar 3. Tampilan aplikasi *canopeo*.

2.5.2 Karakteristik Batang dan Bentuk Daun

Karakteristik batang akan memberikan pengaruh yang besar terhadap aliran lolos dan aliran batang sedangkan bentuk daun akan lebih mempengaruhi nilai intersepsi. Diameter batang, kondisi permukaan batang, dan bentuk percabangan dari suatu tanaman memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai aliran lolos dan aliran batang pada tanaman. Semakin besar diameter batang tanaman maka aliran batang yang terjadi pada tanaman tersebut juga akan semakin besar. Tanaman yang memiliki kondisi permukaan batang yang licin akan lebih mudah untuk mengalirkan air dibandingkan dengan tanaman yang memiliki permukaan batang yang kasar. Kondisi permukaan batang akan berpengaruh terhadap kemampuan suatu batang dalam menyimpan air (Munasirah *et al.*, 2018). Tanaman yang memiliki batang yang kasar akan menghambat air yang mengalir dan sebagian akan tersimpan pada alur yang ada pada batang tersebut. Aliran batang umumnya memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai aliran lolos pada suatu tanaman, namun keduanya sama-sama memiliki peranan yang penting terutama dalam siklus hidrologi (Danarto & Yulistyarini, 2021).

Bentuk percabangan tanaman juga berpengaruh terhadap nilai aliran batang dan aliran lolos. Tanaman yang memiliki bentuk percabangan yang condong ke atas akan membuat air lebih mudah mengalir pada batang tanaman dan membuat aliran lolos memiliki nilai yang kecil. Bentuk percabangan yang condong ke bawah akan membuat air hujan sulit mengalir pada batang tanaman (Naharuddin *et al.*, 2016). Percabangan yang dimiliki oleh suatu tanaman tentunya memiliki sudut cabang yang berbeda-beda. Sudut cabang memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap

jumlah aliran batang yang tertampung. Tanaman yang memiliki sudut cabang yang curam akan lebih mudah untuk mengalirkan air dibandingkan dengan sudut cabang yang dangkal (Williams, 2004).

Bentuk daun yang dimiliki oleh suatu tanaman tentunya akan berpengaruh terhadap kerapatan tajuk dan kemampuan suatu tanaman dalam menahan serta meloloskan air hujan. Bentuk daun tentunya berkaitan dengan luasan daun yang dimiliki dimana semakin lebar daunnya maka luasannya juga akan semakin besar. Semakin kecil ukuran daun maka air yang dapat tertahan atau terintersepsi juga akan semakin kecil. Tanaman dengan kerapatan tajuk yang rapat dan luasan daun yang lebar akan memperkecil ruang atau celah yang ada pada sekitar tajuk sehingga sebagian besar air akan mengalami intersepsi dan peluang air lolos serta aliran batang akan semakin kecil begitu pula sebaliknya (Rumagit *et al.*, 2020). Susunan daun, lebar dan juga panjang daun akan mempengaruhi kepadatan tajuk tanaman. Daun majemuk yang memiliki luasan daun yang cukup lebar dengan tajuk yang rapat mampu menahan air hujan dengan baik. Tanaman yang memiliki daun berbentuk jarum akan mampu menahan air 3 kali lebih besar dibandingkan dengan tanaman berdaun lebar (Danarto & Yulistyarini, 2021).

2.5.3 Curah Hujan

Curah hujan dapat diartikan sebagai peristiwa jatuhnya air dari atmosfer yang telah mengalami kondensasi kemudian sampai ke permukaan tanah. Besarnya curah hujan dapat diukur dengan menggunakan alat bernama ombrometer dengan satuan mm. Terdapat beberapa variabel penting dalam curah hujan yakni tebal hujan, lama atau durasi hujan dan juga intensitas curah hujan. Berdasarkan curahnya, hujan dibedakan menjadi tiga yakni hujan kecil, hujan sedang dan hujan besar. Besar kecilnya curah hujan akan mempengaruhi kesetimbangan air yang ada pada suatu daerah (Arham, 2017). Air hujan yang turun mengenai tanaman akan membungkus tajuk tanaman sehingga air akan tertahan oleh tajuk, kemudian akan turun sebagai air lolos melalui celah atau ruang yang ada di sekitar tajuk dan mengalir pada batang tanaman sebelum sampai ke permukaan tanah. Curah hujan akan mempengaruhi nilai intersepsi, aliran lolos dan aliran batang pada tanaman. Nilai intersepsi, aliran lolos dan aliran batang akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya curah hujan (Slamet *et al.*, 2012). Nilai intersepsi juga bergantung pada karakteristik

hujan yang terjadi. Secara umum air hujan yang turun ke bumi akan mengalami intersepsi sekitar 10 – 40% dari total curah hujan yang terjadi namun akan mencapai 100% jika nilai intensitasnya sangat kecil (Maharany *et. al.*, 2016).

2.5.4 Intensitas Hujan

Besarnya volume atau jumlah hujan tiap satuan waktu merupakan definisi dari intensitas curah hujan. Nilai dari intensitas hujan dipengaruhi oleh frekuensi kejadian hujan, kondisi topografi dan juga lama curah hujan. Daerah yang luas biasanya memiliki intensitas curah hujan yang tidak terlalu besar dengan durasi yang cukup lama. Daerah yang tidak terlalu luas biasanya memiliki peluang terjadinya intensitas hujan yang tinggi namun dengan durasi yang tidak terlalu lama. Intensitas hujan yang tinggi dengan durasi yang lama jarang terjadi secara bersamaan, namun bila terjadi maka volume air yang turun dari atmosfer memiliki nilai yang sangat besar (Arham, 2017). Besar kecilnya nilai intensitas hujan akan berpengaruh terhadap nilai intersepsi, aliran batang dan aliran lolos pada tanaman. Namun, hal tersebut juga dipengaruhi oleh kapasitas penyimpanan tajuk tanaman. Jika intensitas hujan tinggi sedangkan kapasitas penyimpanan tajuk kecil, maka tajuk akan mengalami kejenuhan sehingga aliran lolos dan aliran batang yang terjadi akan semakin besar. Sebaliknya, jika kapasitas penyimpanan tajuk besar sedangkan intensitas hujan yang terjadi kecil, maka nilai intersepsi akan sangat besar sedangkan nilai aliran lolos akan sangat kecil begitu pula aliran batangnya (Chairani & Jayanti, 2013).

Intensitas curah hujan dapat diukur dengan menggunakan sensor curah hujan tipe *tipping bucket*. Prinsip kerja dari *tipping bucket* akan mengukur jumlah air yang tertampung pada *bucket* yang berayun. Pada alat ini terdapat 2 buah *bucket* yang akan bergerak secara jungkat-jungkit dimana salah satu *bucket* akan dipenuhi oleh air hujan kemudian *bucket* yang lain akan terangkat untuk menampung air hujan. Pergerakan jungkat-jungkit dari alat akan mengaktifkan saklar penggerak kemudian hasil pengukuran akan terbaca secara otomatis. Alat ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya mampu mendeteksi karakter hujan dengan cepat, memiliki desain sederhana, tahan lama dan mudah dihubungkan dengan perangkat lain (Ramadhani, 2021).