PENGARUH TINGKAT KADAR AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID TANAMAN SAMBUNG NYAWA

(*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

SKRIPSI

OLEH:

FARRIKHATUN KHUSNIA

NIM. 14620056

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PENGARUH TINGKAT KADAR AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID TANAMAN SAMBUNG NYAWA

(*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

SKRIPSI

OLEH:

FARRIKHATUN KHUSNIA

NIM. 14620056

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PENGARUH TINGKAT KADAR AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID TANAMAN SAMBUNG NYAWA

(*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

SKRIPSI

Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :

FARRIKHATUN KHUSNIA

14620056

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH TINGKAT KADAR AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID TANAMAN SAMBUNG NYAWA
(*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

SKRIPSI

OLEH:
FARRIKHATUN KHUSNIA
NIM. 14620056

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 24 Agustus 2018

Pembimbing I.	Pembimbing II.
Dr. Evika Sandi Savitri, M.P	Dr. H. Ahmad Barizi M.A
NIP. 19741018 200312 2 002	NIP. 19731212 199803 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M.Si., D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH TINGKAT KADAR AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID TANAMAN SAMBUNG NYAWA
(*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

SKRIPSI

OLEH:
FARRIKHATUN KHUSNIA
NIM. 14620056

Telah dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 24 Agustus 2018

Penguji Utama	Suyono, M.P. NIP. 19710622 200312 1 002	
Ketua Penguji	Ruri Siti Resmisari, M.Si. NIDT. 19790123 20160801 2 063	
Sekretaris Penguji	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. NIP. 19741018 200312 2 002	
Anggota Penguji	Dr. H. Ahmad Barizi M.A. NIP. 19731212 199803 1 001	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M.Si., D.Sc.
NIP. 19810201 200901 1 019

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga karya sederhana ini dapat terselesaikan. Karya ini yang saya persembahkan untuk yang tercinta :

- Keluarga besar Bapak Nur Kholis & Ibu. Ani Fitriyah terimakasih untuk doa, motivasi, support moril dan materi yang tiada henti. Tak lupa kepada nenek dan kakek saya ibu Esah dan bapak Ikhsan (Alm) yang tak pernah henti memotivasi saya agar menjadi pribadi yang tangguh, sabar dan tidak mudah menyerah, serta adikku terinta Farikhatun Ochtavia. Mohon maaf belum bisa membahagiakan kalian. Semoga karya ini menjadi salah satu jembatan untukku, agar bisa segera membahagiakan kalian semua.
- Dosen-dosenku tercinta Ibu Evika, ibu Ruri, Bapak Suyono, Bapak Barizi dan dosen-dosen biologi yang lain terimakasih atas waktu, kesabaran, pengalaman yang telah diberikan, bimbingan dan motivasi selama kuliah dan proses pengerjaan skripsi.
- Terimakasih Untuk teman-teman Telomer Biologi '14 semoga langkah kita dalam mencari ilmu senantiasa di permudah oleh Allah SWT.
- Untuk sahabat-sahabatku tercinta Inna, mbak Idhsa, Umi, Sofi, Fifith, yang selalu sudi menemaniku jauh-jauh menyiram tanaman di Batu. Terima kasih atas waktu kalian yang selalu diluangkan untukku.
- Untuk para sahabat Almar'atus Sholihah: Inna, Sofi, Silvi, Atik, Endah, Amil, Elza terimakasih untuk semuanya. Terima kasih atas suport, waktu, dan segala hal yang membuatku bahagia.
- Untuk kakak tingkatku mbak Dian, mbak Ismi, dan mbak Mike terima kasih atas bimbingannya selama ini, mohon maaf sering merepotkan.
- Untuk sahabat kecil dan MAN ku Faza, Deti, Sumi, Comeng, Umi, Welas, Renny, Iid, terima kasih atas segala doa dan support kalian. Walaupun kita terpisah oleh jarak namun doa dan support kalian selalu ada untukku. Semoga kalian disana selalu berada dalam lindungan Allah SWT.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

MOTTO

خير ا لنا س أ نفعهم للنا س

"Sebaik-baik Manusia adalah yang Bermanfaat Bagi Manusia Lainnya"

"Ikhtiar, Sabar, Ikhlas dan Syukur"

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farrikhatun Khusnia

Nim : 14620056

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir atau skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir atau skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL

9CAA1AFF198620623

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Farrikhatun Khusnia

NIM. 14620056

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Penulisan trasliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliter asli berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI no.158 tahun 1987 dan no.0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Konsonan

No	Arab	Latin
1	ا	Tidak dilambangkan
2	ب	b
3	ت	t
4	ث	ṡ
5	ج	j
6	ح	ḥ
7	خ	kh
8	د	d
9	ذ	ż
10	ر	r
11	ز	z
12	س	S
13	ش	sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ

No	Arab	Latin
16	ط	ṭ
17	ظ	ẓ
18	ع	‘
19	غ	g
20	ف	f
21	ق	q
22	ك	k
23	ل	l
24	م	m
25	ن	n
26	و	w
27	ه	h
28	ء	'
29	ي	y

2. Vokal Pendek

ـَ = a كَتَبَ kataba
ـِ = i سُئِلَ su'ila
ـُ = u يَذْهَبُ yażhabu

3. Vokal Panjang

اَ... = ā قَالَ qāla
إِيْ = ī قِيْلَ qīla
أُوْ = ū يَقُوْلُ yaqūlu

4. Diftong

اَيْ = ai كَيْفَ kaifa
اَوْ = au حَوْلَ ḥaula

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan **judul "Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)"**.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda rasul Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Selanjutnya penulis haturkan ucapan terimakasih seiring doa dan harapan *jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag , selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Romaidi, M.Si., D.Sc , selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Evika Sandi Savitri, M.P sebagai dosen pembimbing Jurusan Biologi yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan memberikan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat-Nya kepada beliau dan keluarga. Amin.
5. Bapak Dr. H. Ahmad Barizi, M.A sebagai dosen pembimbing integrasi sains dan agama yang memberikan arahan serta pandangan sains dari perspektif Islam sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat-Nya kepada beliau dan keluarga. Amin.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6. Bapak Suyono, M.P dan, Ruri Siti Resmisari M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran terbaiknya.
7. Ibu Ruri Siti Resmisari M.Si sebagai dosen wali yang telah banyak memberikan saran dan motivasi selama perkuliahan.
8. Segenap Bapak/Ibu dosen dan Laboran Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh studi.
9. Keluarga tercinta, Bapak Nur Kholis dan Ibu Ani Fitriyah yang selalu memberikan dukungan moril, materiil dan spiritual serta ketulusan do'anya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Seluruh teman-teman Biologi angkatan 2014 yang berjuang bersama-sama untuk mencapai kesuksesan yang diimpikan.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya.Akhir kata, penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta menambah khasanah ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 28 Juli 2018

Penulis

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGAJUAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
LEMBAR PERSEMBAHAN v
MOTTO vi
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN vii
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
ABSTRAK xvii
ABSTRACK xviii
الملخص xix
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Hipotesis Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Batasan Masalah 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) 9
2.1.1 Klasifikasi 10
2.1.2 Deskripsi Tanaman Sambung Nyawa 10
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Sambung Nyawa 11
2.1.4 Budidaya Tanaman Sambung Nyawa 13

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.1.5 Manfaat Tanaman Sambung Nyawa 13
2.2 Peran Air Bagi Tumbuhan 14
2.3 Cekaman Kekeringan 15
2.4 Cekaman Kelebihan Air 17
2.5 Metabolit Sekunder 19
2.5.1 Produksi Metabolit Sekunder Saat Cekaman Kekeringan 21
2.6 Flavonoid dan Biosintesis 25
2.6.1 Ekstraksi Senyawa Flavonoid 27
2.6.2 Analisis Total Flavonoid dengan Spektrofotometer UV-Vis... 29
2.8 Tanaman Sambung Nyawa dalam Prespektif Islam 29
BAB III METODE PENELITIAN
3.1. Waktu dan Tempat 35
3.2 Alat dan Bahan 35
3.3 Rancangan Penelitian 36
3.4 Variabel Penelitian 36
3.5 Desain Penelitian 37
3.6 Prosedur Penelitian 38
3.6.1 Persiapan Media Tanam 38
3.6.2 Pemberian Perlakuan 38
3.6.3 Perawatan dan Pemeliharaan Tanaman 39
3.6.4 Pemanenan 40
3.6.5 Analisis Kandungan Flavonoid 40
3.6.5.1 Pembuatan Serbuk Daun 40
3.6.5.2 Ekstraksi Sampel 40
3.6.5.3 Penentuan Kandungan Total Flavonoid 41
3.6.5.3.1 Pembuatan Larutan Standar 41
3.6.5.3.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi 41
3.6.5.3.3 Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak 41
3.7 Parameter Pengamatan 41
3.9 Analisis Data 43

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuahan Tanaman Sambung Nyawa (Gynura procumbens (Lour) Merr.) 45

4.2 Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Kandungan Total Flavonoid Sambung Nyawa (Gynura procumbens (Lour) Merr.)..... 60

4.3 Hasil Penelitian Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Senyawa Flavonoid dalam Pandangan Islam 65

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 71

5.2 Saran..... 71

DAFTAR PUSTAKA 73

LAMPIRAN

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.Hasil Analisis One Way ANOVA Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Setelah 28 Hari Perlakuan 45

Tabel 4.2 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Setelah 28 Hari Perlakuan ..... … 46

Tabel 4.3 Tabel 4.3 Kandungan Total Flavonoid Daun Sambung Nyawa Setelah 28 Hari Perlakuan 60

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Sambung Nyawa 11
Gambar 2.2 Bagan Hubungan Biosintesis Metabolit Primer Menjadi Metabolit Sekunder..... 20
Gambar 2.3 Struktur Dasar Flavonoid 25
Gambar 2.6 Biosintesis Flavonoid..... 26
Gambar 3.1 Desain Penelitian..... 37
Gambar 4.1 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Tinggi Tanaman Sambung Nyawa 47
Gambar 4.2 Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman Sambung Nyawa pada Tingkat Kadar Air Tanah yang Berbeda 48
Gambar 4.3 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sambung Nyawa..... 49
Gambar 4.4 Hasil Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Sambung Nyawa pada Tingkat Kadar Air Tanah yang Berbeda 50
Gambar 4.5 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Luas Daun Tanaman Sambung Nyawa..... 52
Gambar 4.6 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Berat Basah Tanaman Sambung Nyawa..... 54
Gambar 4.7 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Berat Kering Tanaman Sambung Nyawa 56
Gambar 4.8 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Panjang Akar Tanaman Sambung Nyawa 58
Gambar 4.9 Hasil Pengamatan Panjang Akar Tanaman Sambung Nyawa pada Tingkat Kadar Air Tanah yang Berbeda 59
Gambar 4.10 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa 62

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Parameter Tinggi Tanaman
Lampiran 2 Data Parameter Jumlah Daun
Lampiran 3 Data Parameter Luas Daun
Lampiran 4 Data Parameter Berat Basah Tanaman
Lampiran 5 Data Parameter Berat Kering Tanaman
Lampiran 6 Data Parameter Panjang Akar Tanaman
Lampiran 7 Data Parameter Kandungan Total Flavonoid Daun
Lampiran 8 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Tinggi Tanaman
Lampiran 9 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Jumlah Daun Tanaman
Lampiran 10 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Luas Daun Tanaman
Lampiran 11 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Berat Basah Tanaman
Lampiran 12 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Berat Kering Tanaman
Lampiran 13 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Panjang Akar Tanaman
Lampiran 14 Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Kandungan Total Flavonoid Daun
Lampiran 15 Pembuatan Larutan Uji Flavonoid
Lampiran 16. Pengukuran Absorbansi Standar dan Kurva Kalibrasi Kuersetin
Lampiran 17. Hasil Absorbansi Sampel Pada Panjang Gelombang 415 nm
Lampiran 18. Foto Kegiatan Penelitian dan Hasil Penelitian
Lampiran 19. Hasil Analisis Laboratorium Fisika Tanah (Uji pF)
Lampiran 20. Perhitungan Volume Air yang Ditambahkan pada Perlakuan
Lampiran 21. Bukti Konsultasi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Khusnia, Farrikhatun. 2018. **Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)**. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Evika Sandi Savitri, M.P (II) Dr. H. Ahmad Barizi, M.A.

Kata Kunci : Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.), Kadar Air Tanah, Flavonoid

Sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) merupakan tanaman herbal yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Sambung nyawa mengandung tannin, saponin, steroid, triterpenoid, minyak atsiri dan flavonoid yang kuat dan memiliki bioaktivitas sebagai obat untuk peradangan, virus herpes, rematik, ginjal, diabetes melitus, kanker dan hipertensi. Saat ini kebutuhan tanaman obat yang semakin meningkat, namun ketersediaan bibit masih terbatas sehingga perlu dilakukan budidaya yang tepat. Salah satu cara untuk memperoleh tanaman obat yang bermutu adalah dengan pemberian kadar air yang optimum. Saat tanaman berada pada kondisi kadar air optimum tanaman akan mengoptimalkan pertumbuhannya. Sedangkan pada kondisi kadar air rendah tanaman akan mengoptimalkan produksi metabolit sekunder sebagai sistem pertahanan diri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap pertumbuhan dan kandungan total flavonoid tanaman Sambung Nyawa sehingga dapat dijadikan acuan dalam teknik budidayanya

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor terdiri atas 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Faktor yang digunakan adalah perbedaan pemberian tingkat kadar air tanah sebesar 40% KL, 60% KL, 80% KL dan 100% KL. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif yang akan dianalisis dengan Uji ANAVA *One Way* $\alpha = 5\%$. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf signifikan 5%. Pengujian kandungan senyawa total flavonoid dilakukan menggunakan analisis Spektrofotometer UV-Vis.

Hasil dari penelitian menunjukkan adanya pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap pertumbuhan dan kandungan total flavonoid tanaman sambung nyawa. Kondisi kadar air tanah yang dapat ditoleransi oleh tanaman sambung nyawa yaitu perlakuan 40% KL pada parameter berat basah, berat kering dan panjang akar. Untuk parameter tinggi tanaman pertumbuhan optimal pada pemberian air 100% KL (kontrol), jumlah daun optimal pada kadar air 80% KL dan luas daun 60% KL. Sedangkan pada parameter kandungan total flavonoid kadar air tanah yang tepat dalam meningkatkan kandungan flavonoid adalah pada perlakuan 40% KL yang menghasilkan kandungan total flavonoid tertinggi yakni sebesar 18,884 mg/g.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Khusnia, Farrikhatun. 2018. **The Effect of Groundwater Levels on The Growth and Total Flavonoid Content of Sambung Nyawa Plants (*Gynura procumbens* () Merr.)**. Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology **Lour**, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Advisor: (I) Dr. Evika Sandi Savitri, MP (II) Dr. H. Ahmad Barizi, MA

Keywords: Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.), Groundwater Level ,Flavonoids

Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) Is an herbal plant that is widely used by Indonesian people. Sambung Nyawa contain tannin, saponins, steroids, triterpenoids, essential oils and flavonoids that are strong and have bioactivity as a drug for inflammation, herpes virus, rheumatism, kidney, diabetes mellitus, cancer and hypertension. Currently the need for medicinal plants is increasing, but the availability of seeds is still limited so that proper cultivation needs to be done. One way to obtain quality medicinal plants is by giving optimum water content. When the plant is in the condition of optimum moisture content the plant will optimize its growth. Whereas in conditions of low water content the plant will optimize the production of secondary metabolites as a self-defense system. This study aims to determine the effect of Groundwater levels on the growth and total flavonoid content of Sambung Nyawa Plants. It can be used as a reference in the cultivation technique.

This study was conducted experimentally using a completely randomized design (RAK) single factor consisting of 4 treatments with 5 replications. The factors used are differences in the provision of soil moisture levels of 40% KL, 60% KL, 80% KL and 100% KL. Data obtained in the form of quantitative data will be analyzed by ANAVA Test *One Way* α = 5%. If there is a significant difference, it will be continued with a *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) of 5% significance level. Testing of total flavonoid compound content was carried out using UV-Vis Spectrophotometer analysis.

The results of the study showed there is the effect of Groundwater levels on the growth and total flavonoid content of Sambung Nyawa Plants. The condition of the groundwater levels that can be tolerated by Sambung Nyawa plants is the treatment of 40% KL on the parameters of wet weight, dry weight and root length. For optimal plant growth parameters on 100% KL water (control), the optimal number of leaves is 80% KL and leaf area 60% KL. While in the parameters of the total content of flavonoids the right soil moisture content in increasing the flavonoid content was in the treatment of 40% KL which produced the highest total flavonoid content of 18,884 mg / g.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ملخص

حسني, فريحة. 2018. **تأثير مرحلة قدر المياه الجوفية على النماء و المضمون الجمعى الفلافونويد لزرع سامبونق ياوا (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)**. البحث العلمى. شعبة علم الأحياء لكلية العلوم و التكنولوجيا فى الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانق. المشرف : (I) الدوكتور ايفيكا سندي سفيترى, الماجستير (II) الدوكتور الحاج احمد, الماجستير.

الكلمات الأساسية : سامبونق ياوا (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.), قدر المياه الجوفية, الفلافونويد

سامبونق ياوا (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) هو النبات العشبى وكثير من المجتمع الإندونيسي ان يستعمله. سامبونق ياوا يشتمل العفص و الصابونين و الستيرويد و الترابيننويد و الزيت عسيري و الفلافونويد القوة وله العمل الحي لدواء الإتهاب و فيروس هيربس و روماتزم و كلوة و داء البول السكري و سرطان و فرط ضغط الدم. الان, الحاجة لنبات الدواء متزايد, بل تجهيزات البذرة حتى يحتاج الى تكثير سديد. احد الكيفية لينال نبات الدواء جيد هى بإعطاء قدر الماء مناسب جدا. اذا كان النبات فى حال قدر الماء مناسب جدا فيرتفع نماءه. واما حال قدر الماء المنخفض فيكون النبات لإنتاج ميتبوليت ثانوي و منهج دفاع النفسي. هذا البحث يقصد لمعرفة تأثير قدر المياه الجوفية على النماء و المضمون الجمعى الفلافونويد حتى يستطيع ان يكون مرجع فى تقنية التكثير.

هذا البحث يستخدم بتجريبي و خطة اعتباطية تاما (RAL), و احد العامل يكون على اربعة المعاملة و خمسة التكرار. العامل المستعمل هو تغير اعطاء مرحلة قدر المياه الجوفية, منها 40 % كل(KL), و 60 % كل (KL), و 80 % كل (KL), و 100 % كل (KL). البيانات الموجودة هو البيانات الكمية سيحلل بتجربة *ANAVA One Way* α = 5 %. اذا كان التغير مغزى فيستمر بتجربة *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* مستوى مغزى 5 %. اختبار مضمون المستحضر الجمعى الفلافونويد يستعمل بتحليل *Spektrofotometer UV-Vis*.

الحاصل من البحث يدل وجود تأثير مرحلة قدر المياه الجوفية على النماء و المضمون الجمعى الفلافونويد النبات سامبونق ياوا. وحال قدر المياه الجوفية الذى يستطيع ان يتسامح النبات سامبونق ياوا هو معاملة 40 % (KL) على المعلمات الثقيل الممطر و الثقيل الجاف و طول الجذر. و لمعلمات مرتفعة نبات النماء تاما هو على اعطاء الماء 100 % (KL) و عدد الورق تاماعلى قدر الماء 80 % (KL) و واسعة الورق 60 % (KL). و اما على معلمات المضمون الجمعى الفلافونويد بقدر المياه الجوفية المناسبة فى إرتفاع المضمون الفلافونويد هو معاملة 40 % (KL) يحصل المضمون الجمعى الفلافونويد علوي اي بعدد 18,884 mg/g.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan memiliki berbagai manfaat, salah satunya adalah sebagai obat. Saat ini pengobatan herbal menggunakan tanaman obat mulai banyak diminati oleh masyarakat, selain harganya yang lebih murah pengobatan herbal memiliki khasiat yang tidak kalah hebat dengan obat-obatan modern. Pengobatan herbal dalam pembuatannya tidak memakai bahan kimia sintetis untuk menghindari efek samping yang buruk bagi tubuh manusia. Allah SWT menciptakan alam semesta serta isinya bukan hanya kebetulan, melainkan memiliki manfaat dan tujuan tersendiri salah satunya adalah dalam penciptaan tanaman obat yang memiliki banyak sekali manfaat jika manusia mau mempelajarinya lebih dalam. Sebagaimana firman Allah dalam QS. Asy-syuaraa ayat 7 yang berbunyi:

أَوَ لَمۡ يَرَوۡاْ إِلَى ٱلۡأَرۡضِ كَمۡ أَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ ٧

Artinya: "*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyak kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?"*(QS. Asy-Syuaraa/26:7).

Ayat di atas menjelaskan bahwasannya Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik. Kalimat أَوَ لَمۡ يَرَوۡاْ إِلَى ٱلۡأَرۡضِ menunjukkan bahwa kita sebagai mahkluk-Nya diperintahkan untuk memikirkan dan mempelajari bumi. Kalimat كَمۡ أَنۢبَتۡنَا فِيهَا menunjukkan berbagai macam tumbuhan yang tak terhingga jumlahnya. Sedangkan kalimat مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ bermakna berbagai tumbuhan baik

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

yang memiliki banyak manfaat (Shihab, 2010). Selain itu ayat tersebut juga menunjukkan bahwasannya setiap ciptaan-Nya memiliki manfaat tersendiri. Manfaat yang dimaksud dalam ayat ini adalah tumbuhan-tumbuhan baik yang memiliki potensi sebagai obat. Allah SWT berfirman dalam QS. Luqman ayat 10 yang berbunyi:

خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيۡرِ عَمَدٖ تَرَوۡنَهَاۖ وَأَلۡقَىٰ فِي ٱلۡأَرۡضِ رَوَٰسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمۡ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٖۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَأَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ ١٠

Artinya : *"Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (Bumi) tidak mennggoyahkan kamu; dan memperkembangbiakan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.* (QS. Luqman/31:10).

Ayat tersebut menunjukkan bahwasanya Allah SWT menurunkan hujan dari langit, kemudian dari hujan itu Allah SWT tumbuhkan berbagai jenis tumbuhan yang baik. Ibnu Katsir dalam Al- Sheikh (2000) menafsirkan bahwasannya Allah SWT menciptakan berbagai jenis tumbuhan baik, dalam hal ini tumbuhan baik yang dimaksud adalah tumbuhan yang memiliki berbagai manfaat, diantaranya sebagai obat, hiasan ataupun sebagai makanan. Salah satu tumbuhan memiliki potensi sebagai obat adalah tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.).

Sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) merupakan tanaman yang tergolong dalam famili Asteraceae yang banyak digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan tradisional. Tanaman tersebut banyak ditemukan pada beberapa negara di wilayah Asia Tenggara diantaranya Indonesia, Malaysia, dan Thailand

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

(Suharmiati dan Maryani, 2003). Sambung nyawa biasa digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan peradangan, virus herpes, ruam, demam, rematik, ginjal, diabetes melitus, migrain, kanker dan hipertensi (Mowla, 2016). Hasil penelitian Ng dan Yap (2001) menunjukkan bahwa daun sambung nyawa yang telah di ekstrak mampu menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida pada tikus. Selain itu daun sambung nyawa yang diekstrak juga mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus yang terkena penyakit diabetes.

Khasiat obat tanaman Sambung Nyawa antara lain adalah karena adanya senyawa flavonoid. Kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol *Gynura procumbens* (Lour) Merr yaitu, kuersetin, rutin, myrsetin, apigenin dan kaemferol (Kaewseejan, 2015). Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenolik dari alam yang memiliki bersifat antioksidan dan memilki bioaktifitas sebagai obat. Flavonoid biasanya dihasilkan oleh tumbuhan hijau dalam bentuk senyawa campuran (Satolom *et al.* 2015). Senyawa flavonoid banyak tersebar di seluruh tumbuhan dan prokariota. Flavonoid melindungi tanaman dalam melawan berbagai cekaman biotik maupun abiotik. Selain itu flavonoid juga memainkan peran penting dalam interaksi antara tanaman dengan lingkungannya (Samanta, 2011).

Melihat besarnya manfaat flavonoid sebagai obat, maka diperlukan suatu upaya teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan kandungan metabolit sekunder. Saat ini banyak digunakan teknik bioteknologi yang dapat meningkatkan produksi metabolit sekunder, diantaranya melaui teknik kultur jaringan, rekayasa genetika, teknik in- vitro propagasi, dan peran mikroba endofit (Radji, 2005). Akan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tetapi teknik tersebut memerlukan keahlian khusus serta biaya yang besar dalam pelaksananya, sehingga diperlukan suatu upaya lain yang lebih efektif dan efisien serta dapat diterapkan oleh masyarakat secara langsung dalam teknik budidaya sambung nyawa di lapang, yakni salah satunya dengan cara perlakuan tingkat pemberian air yang berbeda, sehingga dapat diketahui pada kadar air kapasitas lapang berapakah tanaman dapat tumbuh optimal dan memproduksi kandungan metabolit sekunder yang tinggi.

Ketersediaan air merupakan faktor yang paling penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Polunin, 1990). Kandungan air yang ideal bagi pertumbuhan tanaman adalah apabila tanah tersebut berada dalam keadaan kapasitas lapang, yaitu kandungan maksimal air dalam tanah setelah kelebihan air meninggalkan tanah karena gravitasi (Ashari, 1995). Kisaran kadar air tanah yang tersedia secara optimum berada pada kapasitas lapang dan titik layu permanen, kondisi ini berada pada 50% sampai 70% air tersedia (Jumin, 1992). Cekaman air dapat terjadi karena kekurangan atau kelebihan air di lingkungan tanaman. Kekeringan pada tanaman dapat disebabkan oleh kurangnya suplai air di daerah perakaran dan permintaan air yang berlebihan oleh daun (Harjadi dan Yahya, 1988). Sedangkan kelebihan air akan memberikan efek buruk bagi tanaman. Kelebihan air menyebabkan pori-pori tanah terisi oleh air yang menggantikan gas sehingga oksigen menjadi rendah (Pezeshki, 1994).

Kadar air tanah yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman daun dewa (*Gynura segetum* (Lour.) Merr.). Pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun pertumbuhan optimal pada pemberian air 60% KL; biomassa

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tanaman optimal pada pemberian air 80% KL; jumlah bunga optimal pada pemberian air 40% KL. Sedangkan pemberian air 20% KL dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Wibawati, 2006). Selain itu pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) pemberian kadar air 75% KL merupakan perlakuan yang paling optimal untuk pertumbuhan tanaman selada pada parameter jumlah daun, biomassa tanaman, optimal pada perlakuan kadar air 75% KL. Sedangkan pada perlakuan kadar air 25% KL dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Jasminarni, 2008).

Hasil penelitian Rahardjo (2000) melaporkan bahwa kadar air tanah 60% KL pada tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dapat meningkatkan kandungan flavonoid tertinggi, yakni 2,11 % lebih tinggi dua kali lipat daripada kontrol. Solichatun (2005) juga melaporkan bahwa, ketersediaan air 40-60% pada tanaman Gingseng Jawa *(Talinum paniculatum* Gaertn.) dapat meningkatkan kadar saponin umbi hingga 11,01%, namun menurunkan berat kering sebesar 0,542 gram. Selain itu hasil penelitian Wibawati (2006), melaporkan bahwa pengaruh cekaman kekeringan 20% pada tanaman daun dewa (*Gynura segetum* (Lour.) Merr.) dapat meningkatkan kadar saponin daun mencapai 8,42570 mg/g, namun dapat menurunkan biomassa hingga 5,75 gram. Sedangkan produksi biomassa yang optimal diperoleh pada cekaman kekeringan 40%-80% KL.

Mengingat nilai penting kandungan bahan aktif tanaman obat, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan bahan aktif tanaman obat pada kondisi ketersediaan air tanah dengan kapasitas lapang yang berbeda-beda. Dari penelitian ini diharapkan diperolehnya informasi mengenai akumulasi metabolit sekunder dalam hal ini kandungan total flavonoid dan pertumbuhan tanaman

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sambung Nyawa pada kondisi ketersediaan air yang berbeda, sehingga perlakuan tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam teknik budidayanya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap pertumbuhan tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)?
2. Bagaimana pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan flavonoid tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap pertumbuhan tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.).
2. Mengetahui pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan flavonoid tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diduga terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap pertumbuhan tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)
2. Diduga terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan flavonoid daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi pada masyarakat tentang pengaruh tingkat kadar air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kandungan flavonoid tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam teknik budidayanya.
2. Menambah informasi pada masyarakat mengenai upaya peningkatan mutu simplisia (kadar flavonoid) dengan tingkat kadar air tanah yang berbeda.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bibit tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) yang digunakan adalah bibit berusia 1 bulan berasal dari stek batang dari UPT Materia Medica Batu, Malang.
2. Perlakuan tingkat kadar air tanah yang berbeda diberikan setelah bibit tanaman berumur 1 bulan.
3. Tingkat pemberian air dilakukan setiap dua hari sekali berdasarkan Kapasitas Lapang (KL), yaitu: 100 % KL, 80% KL, 60% KL, dan 40% KL.
4. Media tanam yang digunakan merupakan tanah komposit yang terdiri atas campuran pupuk organik, tanah, dan sekam dengan perbandingan (1:2:1).
5. Penanaman bibit Sambung Nyawa dilakukan di Green House UPT Materia Medica Batu, Malang.
6. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah, bobot kering, dan kandungan total flavonoid.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7. Sampel yang diamati kandungan total flavonoid adalah pada bagian daun umur panen 28 hari setelah perlakuan (HSP).
8. Ekstraksi daun sambung nyawa menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (v/w).
9. Pengukuran kandungan flavonoid menggunakan metode $AlCl_3$. Selanjutnya nilai absorbansi diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan ditentukan kandungan total flavonoid yang dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin dalam mg/g ekstrak.
10. Larutan standar yang digunakan dalam penentuan kadar total flavonoid adalah kuersetin.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

Sambung nyawa (*Gynura procumbens*(Lour) Merr.) merupakan tanaman yang tergolong dalam famili Asteraceae yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Tanaman sambung nyawa banyak ditemukan berbagai negara di wilayah Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia, dan Thailand (Suharmiati dan Maryani, 2003). Daun sambung nyawa disebut juga daun ngokilo atau beluntas China. Tumbuhan ini biasanya banyak tumbuh di pekarangan. Di daerah Jawa Barat tumbuhan ini biasa dikonsumsi sebagai lalapan (Sudewo, 2012). Bagian tumbuhan yang digunakan sebagai obat adalah daunnya. Daun tumbuhan ini memiliki rasa yang enak, beraroma harum, tidak beracun dan bertekstur lembut sehingga daunnya aman dikonsumsi secara langsung (Suharmiati, 2003). Tanaman sambung nyawa dapat dipanen setelah berumur 2-4 bulan setelah tanam. Pemanenan dapat dilakukan dengan cara memetik ataupun menggunting bagian daunnya (Winarto, 2003).

Gambar 2.1 Tumbuhan Sambung Nyawa (Jamuin, 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.

Klasifikasi tumbuhan sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) Menurut van Steenis (1947) dan Backer and van den Brink (1965) adalah sebagai berikut:

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Asterales (Campanulatae)

Familia : Asteraceae

Genus : Gynura

Species : *Gynura procumbens* (Lour) Merr.

2.1.2 Deskripsi Tanaman Sambung Nyawa *Gynura procumbens* (Lour) Merr.

Tumbuhan sambung nyawa banyak ditemukan di Pulau Jawa, tumbuhan ini ditemukan pada ketinggian 1-1200 mdpl dan dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 500 mdpl. Habitat tumbuhan sambung nyawa berada di semak belukar, padang rumput, hutan terang bahkan di selokan (Backer and van den Brink, 1965). Sambung nyawa merupakan tumbuhan semak semusim dengan tinggi sekitar 20 sampai 60 cm. Tumbuhan ini memiliki batang yang sedikit berkayu, berair, teksturnya lembut, bersegi dan memiliki warna ungu kehijauan (Suharmiati dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Maryani, 2003). Sambung nyawa memiliki daun tunggal berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata atau sedikit bergelombang dan memiliki warna ungu kehijauan dengan panjang sekitar 15 cm lebar 7 cm. Daun sambung nyawa memiliki tangkai, letaknya berseling dengan ujung dan pangkal daun meruncing dan tulang daun menyirip serta memiliki akar serabut. Tumbuhan ini tidak memiliki buah dan bunga (Wonohadi, 2000).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat terjadi jika syarat tumbuh telah terpenuhi. Berikut ini adalah beberapa syarat tumbuh tanaman sambung nyawa dalam menunjang kehidupannya:

1. Iklim

Pertumbuhan sambung nyawa sangat dipengaruhi oleh iklim di daerah setempat. Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 200-800 mdpl. Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan ini berkisar antara 1.500 – 2.500 mm/tahun, dengan suhu udara sekitar 25-32 ^{o}C, kelembaban udara 70-90%. Budidaya tanaman sambung nyawa secara intensif dilakukan dengan cara pemilihan jenis tanah dan lokasi tanam yang sesuai (Archita, 2005). Tanaman sambung nyawa sebaiknya ditanam di tempat yang teduh dengan intensitas cahaya 60%. Hal tersebut dilakukan agar tanaman sambung nyawa tidak menghasilkan daun yang keras (Suharmiati, 2003).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Tanah

Tipe tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sambung nyawa diantaranya, tanah gambut, tanah vulkanik, dan tanah sedimentasi, dengan syarat tanah tersebut memiliki tekstur yang cukup gembur. Tanah yang berkualitas baik merupakan tanah tidak tandus yang membutuhkan air untuk menjaga kelembaban tanahnya (Gardner, 2008).

3. Ketersediaan air

Ketersediaan air adalah faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. ketersediaan air yang ideal bagi pertumbuhan adalah ketika tanah berada pada kondisi kapasitas lapang. Kapasitas lapang merupakan kondisi dimana kandungan maksimal air di dalam tanah setelah mengalami kelebihan air, setelah itu air meninggalkan tanah akibat gravitasi (Ashari, 1995). Kisaran air tanah yang tersedia secara optimum adalah ketika tanah berada pada kondisi kapasitas lapang dan titik layu permanen (Jumin, 1992).

4. Nutrisi

Seperti halnya manusia dan hewan, tumbuhan juga memerlukan makanan untuk menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Nutrisi yang diperlukan oleh tanaman sambung nyawa harus mengandung zat-zat yang dibutuhkan. Nutrisi diperlukan oleh tumbuhan dalam proses metabolism, pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Nutrisi yang cukup dibutuhkan dalam mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Putratani, 2013).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.1.4 Budidaya Tanaman Sambung Nyawa

Budidaya tanaman sambung nyawa baik dilakukan ketika peralihan antara musim hujan dan kemarau. Bahan tanam yang digunakan berupa stek batang ataupun stek pucuk. Stek dapat dibuat di polybag ataupun di lahan yang terbuka. Penggunaan media polybag umumnya digunakan untuk stek batang dengan pemotongan panjang batang sekitar 7-15 cm dan daunya juga sudah dipotong. Bahan yang digunakan dalam media tanam menggunakan tanah dan pupuk organik yang dimasukkan dalam polybag kecil diameter 15 cm atau 20 cm hingga memenuhi 90% ketinggian dari polybag yang digunakan. Sebelum stek ditanam dalam polybag, terlebih dahulu dibuat lubang kecil lalu stek dimasukkan ke dalam lubang dan ditutup kembali (Kurniatusolihat, 2009).

Saat awal penanaman, tanaman sambung nyawa tidak boleh terpapar matahari secara langsung sampai tanaman berumur 1 bulan. Penyiraman dilakukan setiap sehari sekali dengan melihat kondisi media, apabila medianya menggering maka diperlukan penyiraman, namun saat media masih basah maka tidak perlu dilakukan penyiraman. Kemudian, setelah tanaman berusia 3 minggu dan memiliki daun 4-6 helai maka tanaman sudah dipindahkan sudah bisa dipindah ke lahan atau ke polybag yang lebih besar agar pertumbuhannya tidak terhambat (Wonohadi dan Palupi, 2000).

2.1.5 Manfaat Tanaman Sambung Nyawa

Tanaman sambung nyawa memiliki berbagai manfaat dalam bidang kesehatan. Hasil banyak penelitian banyak mengetahui bahwa sambung nyawa

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dapat penurun demam, menurunkan tekanan darah, penurunan kadar gula darah, serta penurunan trigliserida darah dan juga kolestrol (Winarto, 2003). Hal tersebut ditunjukkan dari hasil penelitian Ng dan Yap (2001) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sambung nyawa secara signifikan dapat menurunkan kadar kolestrol dan trigliserida pada tikus, selain itu ekstrak tersebut juga dapat menurunkan kadar glukosa pada tikus yang menderita penyakit diabetes.

Selain itu, tanaman sambung nyawa di Indonesia juga digunakan untuk pengobatan penyakit ginjal, limpa, kulit antikanker dan antibiotik (Aryanti, 2007). Mahmood (2010) melaporkan bahwa ekstak daun sambung nyawa memiliki efek yang signifikan dalam perlindungan mukosa lambung. Selain itu Hoe *et al.*, (2011) juga melaporkan bahwa tanaman sambung nyawa dapat menurunkan tekanan darah dengan cara penghambatan kanal kalsium (Hoe *et al.*, 2011).

2.2 Peran Air Bagi Tumbuhan

Air merupakan komponen utama yang terdapat pada tubuh tumbuhan, dimana sekitar 70-90% dari berat segar tanaman yang tak berkayu adalah air. Air yang terdapat dalam sel sekitar 85-90%, dimana air tersebut berperan sebagai media yang baik dalam reaksi biokimia (Fitter dan Hay, 1981). Selain itu air juga merupakan komponen esensial tanaman yang berfungsi sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, pelarut berbagai reaksi kimia dalah organ tumbuhan, komponen protoplasma sel, menjaga turgiditas sel dan sebagai medium pegerakan larutan yang mengandung unsur hara pada pembuluh angkut xylem dan floem (Lakitan, 1996).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Ketersediaan air merupakan faktor utama dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketersediaan air yang ideal untuk pertumbuhan tanaman yaitu ketika tanah berada pada kondisi kapasitas lapang, dimana kandungan maksimal air dalam tanah setelah kelebihan air meninggalkan tanah akibat adanya gaya gravitasi (Ashari, 1995). Banyaknya air yang tersedia bagi tanaman diketahui dengan cara penentuan kadar air kapasitas lapang (pF 2,53) dikurangi dengan persentase keadaan tanah pada titik layu permanen (pF 4,2). Kapasitas lapang merupakan air yang dapat ditahan oleh tanah setelah air gravitasi turun semua. Kondisi kapasitas lapang terjadi ketika tanah dijenuhi air atau setelah hujan lebat tanah dibiarkan selama 48 jam, sehingga air gravitasi turun semua. Pada kondisi kapasitas lapang tanah mengandung air yang optimum bagi tumbuhan karena pori makro berisi udara sedangkan pori mikro seluruhnya berisi air.

Kandungan air pada kapasitas lapang ditahan dengan tegangan 1/3 atm atau pF 2,54. Koifisien layu (titik layu permanen atau titik kelembaban kritis) adalah kondisi kadar air tanah yang paling sedikit dan menyebabkan tumbuhan tidak mampu menyerap air sehingga tumbuhan mulai layu, jika hal tersebut dibiarkan maka tumbuhan akan mati. Pada titik layu permanen, air akan ditahan pada tegangan 15 atm atau pada pF 4,2. Presentase air tersedia bagi tanaman terbesar pada keadaan kapasitas lapang, sehingga keadaan ini sering dipertahankan untuk pertumbuhan tanaman yang baik (Hanafiah, 2005).

2.3 Cekaman Kekeringan

Cekaman kekeringan merupakan suatu kondisi dimana kadar air tanah berada pada kondisi minimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Purwanto dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Agustono, 2010). Cekaman kekeringan terjadi akibat suplai air di daerah perakaran yang terlalu sedikit serta tingginya permintaan air pada bagian daun akibat laju evapotranspirasi yang melebihi laju absorbsi air oleh akar. Proses penyerapan air oleh akar dipengaruhi oleh beberpa faktor, yakni sistem perakaran, ketersediaan air dalam tanah dan laju transpirasi (Sinaga, 2007). Selain itu Menurut Salisbury (1995) cekaman air mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel, hal tersebut berkaitan dengan pengaruhnya terhadap pertumbuhan sel, pembelahan sel, dan protoplasma. Pertumbuhan sel merupakan suatu repon tanaman yang paling peka terhadap adanya cekaman kekeringan.

Cekaman kekeringan merupakan kondisi tumbuhan yang mengalami defisiensi air akibat terbatasnya keberadaaan air pada media tanam (Mathius *et al.*, 2001). Defisit air berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan sel tanaman dipengaruhi oleh tegagan turgor. Hilangnya turgiditas sel dapat menghentikan pertumbuhan sel, sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat (Burstom, 1956 dalam Jumin, 1992). Penurunan turgiditas sel penjaga mengakibatkan terhambatnya laju fotosintesis dan akhirnya stomata mengalami penutupan. Proses penutupan stomata akan menghambat penyerapan CO_2 yang diperlukan dalam sintesis karbohidrat (Lakitan, 1996).

Suatu tanaman memiliki respon dalam menanggapi adanya cekaman kekeringan, yakni dengan cara penyesuaian tekanan osmotik dalam tumbuhnya (Toruan *et al.*, 2001). Selain itu, cekaman kekeringkan dapat menurunkan produktivitas tumbuhan akibat menurunnya aktivitas metabolisme primer, penyusutan daun dan aktivitas fotosintesis. Akan tetapi penurunan akumulasi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

biomasa akibat cekaman kekeringan berbeda-beda untuk setiap jenis. Hal tersebut sangat dipengaruhi oleh respon masing-masing jenis tumbuhan (Solichatun, 2005).

Pertumbuhan tajuk tanaman dipengaruhi oleh perakaran yang besar dan dalam. Pertumbuhan akar yang lebih besar memberikan peluang kuat dalam mengabsorbsi air lebih banyak pada lapisan tanah yang lebih dalam dan lengas tanah yang lebih besar dibandingkan di permukaan tanah. Absorbsi air yang cukup berpengaruh terhadap kelangsungan pertumbuhan tajuk suatu tanaman (Afandi, 2010). Menurut Islami dan Utomo (1995) terhambatnya pembentukan dan perkembanagan sel menyebabkan pembentukan akar tanaman sedikit, ukurannya kecil dengan daerah penyebaran yang relatif sempit. Hal tersebut dapat terjadi akibat absorbsi air yang berlebih dan kandungan zat hara yang menurun. Kondisi tersebut jika terjadi secara terus-menerus akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme karbohidrat, protein, zat pengatur tumbuh dan proses translokasinya sehingga menyebabkan tanaman bertubuh kerdil serta perkembangan daun yang tidak sempurna.

2.4 Cekaman Kelebihan Air

Tanah yang mengalami kelebihan air akan memberikan pengaruh buruk bagi tumbuhan. Pada kondisi normal, tanah mmemiliki aerasi yang baik sehingga kandungan oksigen cukup. Namun ketika tanah mengalami kelebihan air maka pori-pori tanah terisi oleh air yang menggantikan gas sehingga kandungan oksigen menjadi rendah (Pezeshki, 1994). Rendahnya kadar oksigen menyebabkan kehidupan jasad renik aerobik berubah menjadi anaerob**.** Perubahan tersebut menyebabkan perubahan biokimia dalam tanah. Selain itu, jasad renik tersebut

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tidak hanya menyangkut perubahan komponen organik dan anorganik saja tetapi juga perubahan potensial redoks dan pH tanah. Potensial redoks dan pH tanah inilah yang menentukan transformasi biogeokimia pada tanah karena hara tanah dapat menjadi lebih tersedia, meracun, atau tidak tersedia karena mengendap atau hilang melalui pencucian (Basir, 2003).

Kelebihan air pada tanah akan mengakibatkan penurunan laju fotosintesis pada tanaman. Menurunnya laju fotosintesis disebabkan oleh terjadinya penutupan stomata. Berkurangnya fotosintesis juga terjadi karena adanya hambatan non-stomata yaitu adanya perubahan enzim karboksilase dan penurunan jumlah klorofil (Kozlowski, 1997). Genangan air juga menyebabkan penurunan unsur hara akibat akumulasi CO2 yang menginduksi dekomposisi bahan organik secara anaerobik Genangan air akan mengurangi sebagian besar makronutrien (N, P, K). Ketersediaan unsur N dalam bentuk NO3- berkurang dalam tanah yang jenuh air (Kozlowski, 1997).

Kelebihan air menyebabkan hormon auksin, sitokinin, dan giberelin menghilang (Kozlowski, 1997). Menurut Chen *et al*. (2002) genangan air menyebabkan produksi etilen di akar lebih tinggi dibandingkan di daun. Asam absisat akan meningkat dalam daun sebagai respon terhadap kondisi kelebihan air (Salibury dan Ross, 1995). Menurut Pezeshki (1994) peningkatan ABA pada tanaman yang tergenang dapat menghambat pergerakan hormon auksin. Selain berpengaruh terhadap hormon, kelebihan air juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Hal tersebut disebabkan karena ganguan metabolisme pada tanaman, seperti perubahan karbohidrat, mineral dan hormon (Kozlowski, 1997).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

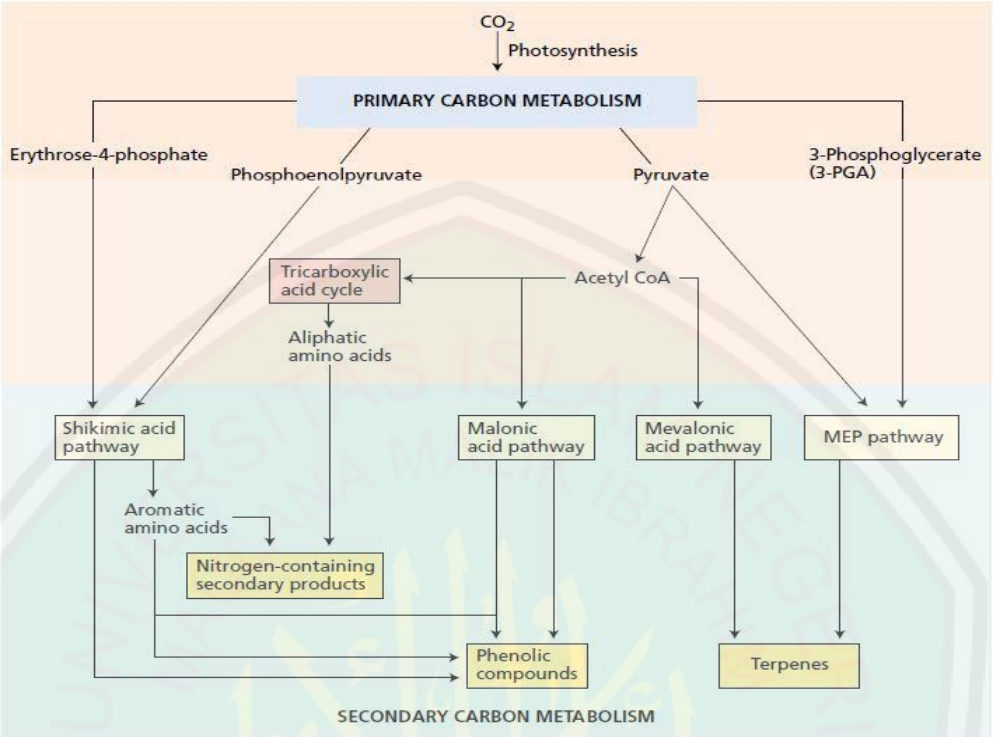
Penyebab utama dari rendahnya kadar oksigen adalah respirasi pada jaringan akar dan rendahnya difusi oksigen akibat kelebihan air di sekitar akar. Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya hipoksia dan akhirnya pemanjangan akar akan terhenti. (Pezeshki, 1994). Kondisi hipoksia juga akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun serta penurunan biomassa tanaman (Chen *et al*., 2002).

2.5 Metabolit Sekunder

Biosintesis merupakan proses pembentukan suatu metabolit dari molekul sederhana menjadi molekul yang lebih kompleks (Neumann *et al.* 1985). Metabolisme yang terjadi pada makhluk hidup dibagi menjadi dua, yakni metabolisme primer dan metabolisme sekunder (Sholihah, 2011). Saat fase awal pertumbuhan tanaman memproduksi suatu metabolit pimer yang tinggi, sedangkan produksi metabolit sekunder masih rendah. Metabolit sekunder banyak diproduksi saat sel sudah terspesialisasi (Najib, 2006).

Metabolisme primer yang terjadi pada tumbuhan diantarnya adalah proses fotosintesis dan respirasi bersifat esensial bagi kehidupan tumbuhan. Saat metabolisme primer tidak ada, maka suatu organisme akan mengalami gangguan dalam pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi sehingga pada akhirnya tumbuhan tersebut akan mengalami kematian. Skema biosintesis metabolisme sekunder dari jalur metabolisme primer adalah sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 2.2 Bagan Hubungan Biosintesis Metabolit Primer Menjadi Metabolit Sekunder (Taiz dan Zeiger, 2002)

Metabolit sekunder adalah suatu senyawa yang bukan merupakan hasil dari proses metabolisme utama. Metabolit sekunder dihasilkan oleh setiap tumbuhan tingkat tinggi, dimana metabolit tersebut memiliki karakteristik tersendiri pada setiap makhluk hidup. Kandungan suatu metabolit sekunder pada tumbuhan dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tempat tumbuh. Metabolit sekunder merupakan hasil metabolisme yang dibentuk melalui jalur metabolit primer seperti karbohidrat, asam amino, lemak dan senyawa-senyawa lain (Herbert, 1995). Metabolit sekunder pada suatu tumbuhan menghasilkan berbagai komponen organik yang tidak berperan secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan, namun memiliki fungsi sebagai pertahanan diri (Taiz dan Zeiger, 2002).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Metabolit sekunder berdasarkan struktur kimiawinya dibagi menjadi 3 golongan, salah satu diantaranya adalah senyawa fenolik. Setiap tanaman menghasilkan berbagai macam metabolit sekunder golongan fenol. Senyawa fenol merupakan suatu kelompok hidroksil pada tumbuhan yang berperan dalam melawan serangan patogen dan herbivora. Biosintesis senyawa fenol pada tumbuhan melewati jalur yang berbeda dengan metabolisme, yakni melewati jalur asam sikimit. Asam sikimit akan membentuk asam fenilalanin yang kemudian membantu proses biosintesis senyawa fenol menjadi beberapa turunan diantaranya adalah senyawa flavonoid dan antosianin (Taiz dan Zeiger, 2002).

2.5.1 Produksi Metabolit Sekunder Saat Cekaman Kekeringan

Cekaman kekeringan merupakan suatu kondisi dimana kadar air tanah berada pada kondisi minimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Purwanto dan Agustono, 2010). Cekaman kekeringan dapat membatasi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Selain itu, cekaman juga berpengaruh terhadap respon fisiologi, biokimia dan molekuler pada tumbuhan. Stress disebabkan oleh lingkungan eksternal tanaman yang mengakibatkan mekanisme pertahanan tanaman dengan cara pembentukan metabolit sekunder (Muryanti, 2005). Tumbuhan secara alami akan memberikan respon mekanisme perlindungan dengan cara pembentukan metabolit sekunder seperti fitoaleksin, respon hipersensitif dan pertahan struktural terhadap adanya serangan patogen, serangga dan herbivora ataupun cekaman biotik dan abiotik (stres) (Vasconsuelo, 2007).

Cekaman kekeringan juga menginduksi terjadinya cekaman oksidatif. Cekaman oksidatif adalah suatu kondisi, dimana lingkungan seluler mengalami

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

peningkatan produksi ROS akibat overreduksi dari sistem cahaya fotosintesis karena senyawa reduktan yang tidak dimanfaatkan akibat terhambatnya CO_2 selama terjadinya cekaman kekeringan, intensitas cahaya yang tinggi, cekaman suhu, dan polusi (Borsani *et al.*, 2001). Stress oksidatif mengakibatkan suatu tumbuhan mengubah jalur metabolisme normal pada jaringan sehat dengan cara memicu proses degeneratif. Stress oksidatif disebabkan oleh kerusakan yang diakibatkan oleh O_2 dan radikal bebas. Berbagai cekaman baik cekaman biotik maupun abiotik dapat meningkatkan aktivitas enzim pencarian O_2 (Hammond-Kosack, 1996). Cekaman kekeringan merupakan salah satu cekaman biotik. Beberapa jenis radikal bebas seperti hidrogen peroksida (H_2O_2), superoksida (O_2^-), oksigen tunggal (O_2^+) dan radikal hidroksil (OH^-) berperan sebagai molekul pembawa pesan pada berbagai macam keadaan saat terjadi cekaman biotik (Levine, 1994).

Radikal bebas merupakan suatu senyawa kimia yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas memiliki sifat yang tidak stabil dan sangat reaktif. Senyawa ini harus mencari elektron lain sebagai pasangan untuk mencapai kestabilan. Reaksi ini terjadi secara berantai dan menyebabkan terbentuknya radikal bebas yang lebih banyak dalam tubuh. Reaksi berantai ini dapat diantisipasi jika dalam tubuh tumbuhan memiliki senyawa penangkal radikal bebas (Lestario *et al*., 2008). Flavanoid merupakan salah satu senyawa antioksidan kelompok fenol yang paling banyak ditemukan dalam tubuh tumbuhan. Senyawa antioksidan akan menetralisir radikal bebas yang terbentuk dari hasil metabolisme oksidatif dalam tubuh tumbuhan akibat cekaman kekeringan. Mekanisme kerja antioksidan adalah dengan cara medonorkan satu elektron kepada senyawa radikal

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bebas yang bersifat oksidan sehingga aktivitas radikal bebas dapat terhambat (Abdillah, 2010).

Menurut Lindsey (1983) saat jalur metabolisme sekunder aktif, maka jalur metabolisme primer akan terhambat. Saat terjadi cekaman kekeringan gen-gen tertentu akan diinduksi untuk membentuk protein yang bertugas dalam pembentukan enzim yang terlibat dalam biosintesis metabolisme sekunder. Peningkatan enzim yang terdapat dalam jaringan tanaman akan menyebabkan kandungan metabolit sekunder juga meningkat (Ernawati, 1992). Jalur fenilpropanoid merupakan lintasan biosintesis kelompok besar senyawa fenol, salah satunya adalah flavanoid. Jalur ini menggunakan fenilalanin sebagai precursor utamanya dan enzim pengkatalis reaksinya berupa enzim phenylalanine ammonia lyase (PAL) (Ramadhan, 2015).

Metabolisme fenilpropanoid sangat terpengaruh pada awal periode cekaman kekeringan. Saat cekaman kekeringan, metabolisme fenilpropanoid sangat aktif dengan aktivasi PAL yang tinggi sehingga menyebabkan kandungan fenol dan flavanoid meningkat. Aktivasi enzim phenylalanine ammonia lyase (PAL) merupakan salah satu hal yang penting dalam toleransi kekeringan, dimana aktivasi PAL berperan dalam penjagaan integritas membran serta pertumbuhan daun (Lee *et al.*, 2006). Pada kondisi yang sesuai atau normal, pertumbuhan akan lebih dominan. Sedangkan pada kondisi yang kurang menguntungkan (stress) diferensiasi (peningkatan metabolit sekunder berbasis karbon) akan lebih dominan. Hal tersebut dikarenakan tumbuhan lebih mengalokasikan karbon untuk

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pertumbuhan daripada pembentukan metabolit sekunder berbasis karbon, seperti senyawa golongan polifenol (Toumi dalam Penuelas *et al.*, 1996).

Cekaman kekeringan telah banyak diteliti mampu meningkatkan kandungan bahan aktif tumbuhan obat. Hasil penelitian Rahardjo (2000) melaporkan bahwa perlakuan cekaman defisit air 60% KL pada tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dapat meningkatkan kandungan flavonoid tertinggi, yakni 2,11 % lebih tinggi dua kali lipat daripada kontrol. Rahardjo (1999), juga melaporkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan 60% KL pada tanaman pegagan (*Centella asiatica* L.) merupakan perlakuan yang optimum, dimana penuruan produksi biomassa mencapai 39%, namun diikuti dengan peningkatan kadar asam asiaticoside (19,5%), asam asiatic (189,8%), dan asam madecasic (180,6%). Selain itu hasil penelitian Abdillah (2010) menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada tanaman sorgum *(Sorghum bicolor* L.) pada fase awal vegetatif berpengaruh signifikan terhadap kandungan fenol dan flavanoid. Peningkatan kandungan antioksidan tersebut sejalan dengan meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan.

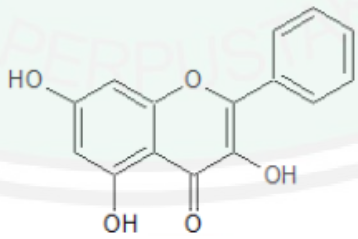
Trisilawati (2012), melaporkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan 60%-70% KL pada tanaman purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk*)* dapat meningkatkan bahan aktif stigmasterol, sitosterol, dan saponin sebesar 0,6%. Sedangkan produksi biomassa yang dihasilkan pada kondisi tersebut relatif tidak terjadi penurunan secara drastis. Hasil penelitian Solichatun (2005) juga melaporkan bahwa, perlakuan cekaman kekeringan 40-60% pada tanaman Gingseng Jawa *(Talinum paniculatum* Gaertn.) dapat meningkatkan kadar saponin umbi hingga 11,01%, namun menurunkan berat kering sebesar 0,542 gram. Selain itu hasil penelitian

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Wibawati (2006), melaporkan bahwa pengaruh cekaman kekeringan 20% pada tanaman daun dewa (*Gynura segetum* (Lour.) Merr.) dapat meningkatkan kadar saponin daun mencapai 8,42570 mg/g, namun dapat menurunkan biomassa hingga 5,75 gram. Sedangkan produksi biomassa yang optimal diperoleh pada cekaman kekeringan 40%-80% KL.

2.6 Flavonoid dan Biosintesis

Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenolik dari alam yang memiliki bersifat antioksidan dan memilki bioaktifitas sebagai obat. Flavonoid biasanya dihasilkan oleh tumbuhan hijau dalam bentuk senyawa campuran (Satolom *et al.* 2015). Senyawa flavonoid banyak tersebar di seluruh tumbuhan dan prokariota. Flavonoid melindungi tanaman dalam melawan berbagai cekaman biotik maupun abiotik. Selain itu flavonoid juga memainkan peran penting dalam interaksi antara tanaman dengan lingkungannya (Samanta, 2011). Berikut merupakan struktur dasar flavonoid (Robinson, 1995):

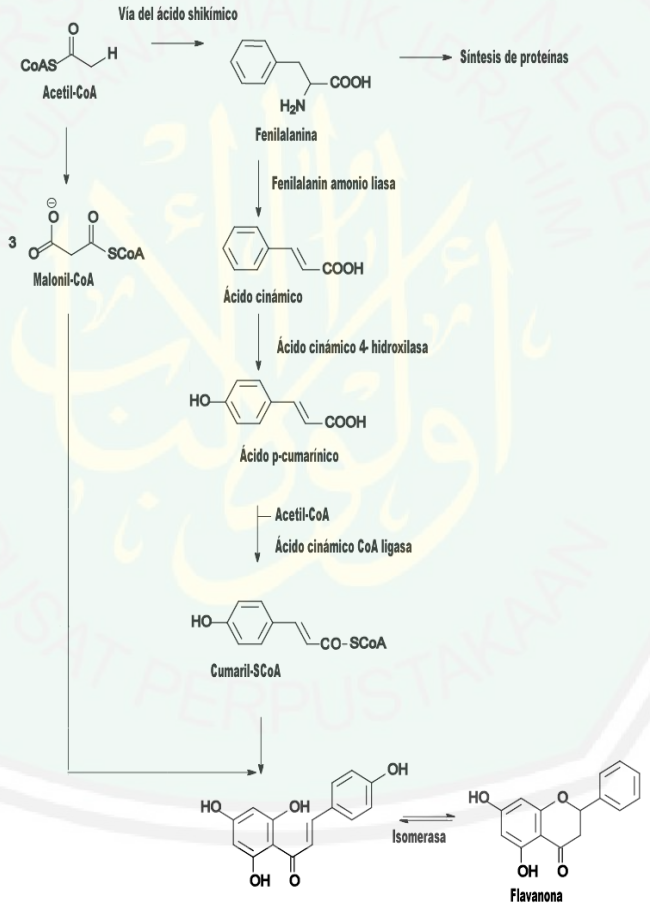


Gambar 2.3 Struktur dasar flavonoid

Biosintesis kelompok flavonoid merupakan perpaduan antara jalur shikimat dan jalur asetat-malonat. Pada jalur sikimat akan terbentuk phenylalanine yang merupakan salah satu senyawa asam amino aromatik selanjutnya senyawa tersebut akan menghasilkan p-coumaric acid. Sedangkan pada jalur asetat malonate akan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menghasilkan acetyl CoA setelah mengikat satu molekul CO_2. Secara garis besar jalur pembentukan metabolisme primer merupakan jalur awal dari pembentukan fenilpropanoid dan jalur biosintesis flavonoid (Davies dan Schwinn, 2006). Secara umum biosintesis flavonoid terdiri daru dua jalur, yakni jalur poliketida dan jalur fenil propanoid. Reaksi yang terjadi pada kedua jalur ini adalah sebagai berikut (Ahmad, 1986):



Gambar 2.6 Biosintesis Flavonoid

Senyawa metabolit sekunder dari golongan fenolik dihasilkan dari jalur sintesis phenylalanin melalui proses eliminasi molekul ammonia dari asam sianamat. Reaksi ini dikatalisis oleh phenylalanine ammonia lyase (PAL). Enzim

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

phenylalanine ammonia lyase (PAL) merupakan enzim yang banyak diteliti perananya dalam produksi metabolit sekunder tumbuhan. Phenylalanine berada pada titik percabangan antara metabolisme primer dan metabolisme sekunder, sehingga reaksi ini merupakan tahap yang paling penting dalam pembentukan banyak senyawa fenolik, salah satunya adalah flavonoid (Taiz dan Zeiger, 2002).

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam tanaman Sambung Nyawa diantaranya adalah quercetin, rutin, myricetin, apigenin, dan kaemferol (Kaewseejan, 2015). Salah satu senyawa flavonoid yang banyak ditemukan dalam tanaman Sambung Nyawa adalah senyawa kuersetin. Potensi kuersetin sebagai antioksidan ditunjukkan oleh keberadaan gugus hidroksil yang mampu menangkap radikal bebas secara langsung. Kuarsetin memiliki sifat antiradikal bebas paling kuat, terutama terhadap radikal hidoksil, anion superoksida dan peroksil (Winarsi, 2007).

2.6.1 Ekstraksi Senyawa Flavonoid

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan substansi atau zat campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan komponen-komponen bioaktif yang terdapat pada suatu bahan (Harborne, 1987). Maserasi merupakan metode yang paling sering digunakan dalam proses ekstraksi. Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam suatu pelarut. Perendaman dapat dilakukan pada suhu kamar ataupun dengan pemanasan. Sesudah direndam dilakukan penyaringan, residu diekstraksi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menggunakan pelarut yang baru. Proses perendaman dilakukan selama 15-30 menit, namun bisa juga dilakukan sampai 24 jam (Kristanti, 2008).

Pemilihan pelarut merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan proses ekstraksi. Pelarut yang tepat adalah pelarut yang dapat menyari sebagian besar kandungan bahan aktif dalam simplisia yang diinginkan (Depkes RI, 2008). Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan jenis pelarut diantaranya, kemampuan dalam penyarian bahan aktif, selektivitas, toksisitas, kemudahan dalam proses penguapan dan harga pelarut (Harborne, 1987). Selain itu pemilihan pelarut juga harus didasarkan pada sifat kepolaran suatu zat dalam pelarut ketika proses ekstraksi. Senyawa yang bersifat polar akan larut pada pelarut yang bersifat polar juga seperti etanol, air, methanol, dan butanol. Sedangkan senyawa non-polar hanya bisa larut pada pelarut non-polar, diantaranya n-heksana, kloroform dan eter (Gritter *et al*., 1991).

Sifat dan kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa flavonoid berbeda-beda tergantung dari tingkat kepolaran pelarut dan senyawa yang diekstrak. Senyawa flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki bentuk glikosida yang berikatan dengan suatu gula, oleh karena itu flavonoid cenderung lebih larut pada pelarut polar (Harborne, 1987). Etanol merupakan pelarut universal, dimana pelarut ini biasa digunakan untuk mengekstrak komponen polar yang ada pada suatu bahan alam. Komponen polar dari suatu bahan alam salah satunya adalah flavonoid dapat diambil melalaui proses ekstraksi (Santana *et al.*, 2009). Etanol dapat mengekstrak bahan aktif lebih banyak dibandingkan pelarut organik lainnya (Sudarmadji, 2003).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.6.2 Analisis Total Flavonoid dengan Spektrofotometer UV-Vis

Flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan dapat dideteksi menggunakan berbagai cara, salah satunya adalah dengan penetapan kadar flavanoid total. Penetapan kadar flavanoid total dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan prinsip kerja pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dengan flavonoid yang akan membentuk warna kuning stabil (Chang *et al*., 2002). Prinsip penetapan total flavonoid dengan metode kalorimetri menggunakan pereaksi $AlCl_3$ adalah terjadinya pembentukan kompleks antara aluminium klorida dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol (Indrayani dalam Azizah *et al.*, 2014).

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu laju larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detector fototube. Cahaya dari sumber cahaya diuraikan oleh monokromator, kemudian cahaya tersebut dilewatkan pada sampel. Cahaya ini sebagian diserap oleh sampel dan sebagian lagi dilewatkan yang kemudian ditangkap oleh detektor yang diubah menjadi sinyal-sinyal listrik yang kemudian diterjemahkan oleh alat pengukur (Day dan Underwood, 2002).

2.8 Tumbuhan Sambung Nyawa dalam Prespektif Islam

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup ciptaan Allah SWT yang memiliki banyak manfaat bagi manusia. Allah SWT menciptakan tumbuhan yang beranekaragam, diantaranya tumbuhan tingkat tinggi hingga tumbuhan tingkat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

rendah dan dibalik penciptaan-Nya tersebut tersimpan banyak manfaat yang dapat diambil. Dalam islam dijelaskan bahwa Allah SWT menciptakan tumbuhan-tumbuhan baik yang memiliki kandungan bahan aktif, yang mana bahan aktif tersebut dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup lain. Beranekaragam tumbuhan baik yang diciptakan oleh Allah SWT telah dijelaskan dalam firman-Nya surat Asy-Syuara 26 ayat 7:

أَوَ لَمۡ يَرَوۡاْ إِلَى ٱلۡأَرۡضِ كَمۡ أَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ(٧)

Artinya: "*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tanaman yang baik?"*(QS. Asy-Syuara/26:7).

Menurut Shihab (2002), kata (الى) pada awal kalimat a*walam yara ila al-ardh* / *apakah mereka tidak melihat ke bumi*, adalah kata yang memiliki makna *batas akhir*. Kata tersebut berfungsi memperluas wawasan manusia mengenai tanah dan tumbuhan serta berbagai fenomena yang dijumpai pada tumbuhan. Sedangkan kata (زوج) memiliki arti pasangan, dalam hal ini yang dimaksud adalah pasangan tumbuh-tumbuhan. Pasangan yang dimaksud, yakni setiap tanaman yang memiliki alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Kedua alat kelamin tersebut berperan dalam proses penyerbukan pada tumbuhan. Penyerbukan terjadi ketika benang sari jatuh ke kepala putik, kemudian diikuti dengan pembuahan atau proses perkembangan bakal buah menjadi buah dan biji. Kata (كريم) *karim* digunakan untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik.

Selain itu, terdapat juga kalimat "*tumbuh-tumbuhan yang baik*". Menurut Al Qurthubi (2009), tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang memiliki bentuk dan warna. Suatu tumbuhan dikatakan baik jika tumbuhan tersebut memiliki banyak

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

manfaat dan berpotensi untuk dijadikan obat adalah tumbuhan sambung nyawa. Menurut Backer dan van den Brink (1965), sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) merupakan tumbuhan anggota dari suku Asteraceae. Tumbuhan ini berasal dari Tiongkok dan Myanmar, kemudian dibawa masuk ke Indonesia oleh orang-orang Tiongkok lalu dibudidayakan dan digunakan sebagai obat dalam menyembuhkan berbagai penyakit.

Berbagai penyakit yang menyerang manusia pasti memiliki obat jika manusianya mau berikhtiar dan berusaha. Beberapa jenis penyakit tersebut dapat disembuhkan salah satunya adalah menggunakan tumbuhan sambung nyawa. Hal ini sesuai dengan Firman Allah SWT dalam surat Asy-Syua'ara' ayat 80 :

وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ(٨٠)

Artinya: "*Dan apabila aku sakit, Dialah Yang menyembuhkan aku*" (QS. Asy-Asy Syua'ara'/27:80).

Tafsir ibnu katsir menjelaskan bahwa kalimat "*Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan aku"* yang disandarkan pada penyakit yang menyerang diri seseorang, meskipun hal itu merupakan kehendak Allah SWT. Selain itu, hal tersebut juga disandarkan kepada diri seorang hamba sebagai sikap yang beradab. Sehingga dapat diartikan bahwa ketika sesorang menderita suatu penyakit, maka tidak ada seorang pun yang dapat menyembuhkan kecuali atas izin dan kehendak-Nya. Ayat tersebut menunjukkan bahwa Allah SWT yang berkuasa dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit. Namun jika manusia tak mau berusaha, maka penyakit tersebut tidak akan sembuh (Syaikh, 2007). Muslim

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

meriwayatkan dari Abu Hurairah Radhiyatullahu Anhu bahwa Rosulullah Shallallahu alaihi wasallam bersabda dari Jabir bahwa Rasulullah SAW bersabda:

مَاأَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلاقَدْأَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً عَلِمَهُ مَنْ عَلِمَهُ وَجَهِلَهُ مَنْ جَهِلَه

Artinya : Setiap penyakit ada obatnya, Apabila didapat obat yang cocok untuk menyembuhkan suatu penyakit, maka penyakit itu akan hilang dengan seizin Allah azza wa jalla (HR. Muslim, hadis no. 4084).

Hadits diatas menjelaskan bahwasannya semua penyakit yang dialami oleh manusia pasti memiliki obat. Obat yang digunakan harus sesuai dengan penyakitnya. Oleh sebab itu manusia harus senantiasa berusaha mencari tahu dan meneliti tumbuhan obat sehingga diperoleh pengobatan yang sesuai. Namun, manusia tidak boleh lupa bahwa kesembuhan suatu penyakit bisa terjadi hanya karena izin dari Allah SWT.

Sesungguhnya Allah SWT telah menciptakan bumi beserta isinya, dengan segala kesempurnaan. Apa yang telah diciptakan oleh Allah SWT seperti tumbuh-tumbuhan dan makhluk hidup lain harus senantiasa disyukuri dan dilestarikan. Pelestarian tumbuh-tumbuhan dapat dilakukan dengan berbagai upaya diantaranya dengan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan. Pada penelitian ini, peneliti ingin mengetahui pada ketersediaan air berapakah tumbuhan sambung nyawa dapat memaksimalkan produksi metabolit sekundernya, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam Teknik budidayanya.

Beberapa ahli tafsir Qur'an memberikan penjelasan bahwa Allah SWT telah menciptakan beranekaragam tumbuhan yang baik, dimana tumbuhan tersebut memiliki banyak manfaat sebagai nikmat dari-Nya. Oleh sebab itu sebagai makhluk-Nya maka kita sepatutnya harus selalu bersyukur atas segala kenikmatan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

yang diberikan oleh Allah SWT. Salah satu tumbuhan yang banyak manfaat dan dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah tanaman sambung nyawa. Allah SWT telah berfirman dalam QS. Al Baqarah ayat 30 yang berbunyi:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً ۖ قَالُوٓا۟ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ ٱلدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۖ قَالَ إِنِّيٓ أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ٣٠

Artinya:"Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku men`getahui apa yang tidak kamu ketahui (QS. Al Baqarah/2:30).

Ayat tersebut menunjukkan bahwasannya Allah SWT yang memegang kekuasaan atas segala sesuatu yang ada di bumi. Sedangkan maksud kata "*khalifah di muka bumi"* pada ayat tersebut adalah merujuk kepada manusia. Allah SWT melarang manusia sebagai khalifah di bumi agar tidak berbuat kerusakan. Al Maraghi (1985) dalam tafsirnya menjelaskan bahwa manusia adalah makhluk yang diberi Allah SWT daya berfikir dan kebebasan berkehendak, sehingga manusia cenderung berbuat kerusakan di muka bumi. Oleh sebab itu Allah SWT memberikan anugerah kepada manusia yakni ilmu pengetahuan kepada manusia agar dapat mengemban amanat Allah SWT sebagai khalifah di bumi.

Manusia adalah makhluk hidup ciptaan Allah yang telah diberikan akal pikiran. Manusia harus mampu mengemban amanat dengan sebaik-baiknya dengan melakukan perbuatan yang tidak bertentangan dengan peran manusia sebagai

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

khalifah dan hubungan dengan Tuhannya. Hubungan manusia sebagai *khalifah* dengan Tuhannya adalah untuk mengerjakan tugas yang sudah ditetapkan, yaitu menjalankan sunah-sunah Nya. Manusia adalah *khalifah* di bumi yang harus memiliki rasa peduli terhadap alam dan lingkungan. Manusia tidak bisa membuat suatu ciptaan yang menyamai ciptaan Allah SWT. Manusia hanya perlu melestarikan dan mengembangkan ciptaan-Nya, misalnya dengan cara melakukan suatu upaya budidaya tanaman yang dapat menghasilkan kandungan metabolit sekunder tinggi sebagai bahan baku pembuatan obat.

Beranekaragam jenis tumbuhan yang diciptakan Allah SWT memiliki potensi sebagai obat tradisional. Allah SWT memberikan akal dan pikiran pada manusia agar mereka mampu memikirkan upaya yang dapat dilakukan untuk dapat meningkatan kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai obat, sehingga dapat mendatangkan kemaslahatan bagi umat manusia. Hal ini merupakan wujud hubungan antara manusia sebagai *khalifah* di bumi dengan Tuhannya yaitu Allah SWT. Karena tanaman adalah salah satu makhluk ciptaan Allah SWT yang ditumbuhkan dari air, maka kita sebagai khalifah sudah sepatutnya menjaga dan melestarikannya karena dari tumbuhan itulah kita dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 – Juni 2018. Pengamatan morfologi tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) dilakukan di Green House, UPT Materia Medica Batu, Malang. Sedangkan analisis kandungan flavonoid total dilaksanakan di Laboratorium Genetika dan Molekuler Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Alat uji kandungan flavonoid diantaranya, gelas ukur, mikoropipet, spektrofotometer UV-Vis, vortex, botol penyemprot, labu ukur 10 ml, labu ukur 50 ml, oven, timbangan analitik, penumbuk, ayakan 60 mesh, gelas beaker, toples maserasi, aluminium foil, corong kaca, rotary evaporator, gelas ekstrak, spatula, kuvet, polybag 3 kg (diameter 22 cm dan tinggi 12 cm), thermometer, penggaris, hygrometer, cangkul, catok, ember serta alat penunjang lainnya.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah bibit tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) umur 1 bulan hasil setek yang berasal dari UPT Materia Medica Batu Malang, tanah, pupuk organik, sekam, dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

air. Bahan untuk analisis kandungan flavonoid adalah pelarut etanol, larutan standar kuersetin, AlCl3 10%, Natrium asetat 1 M, kertas saring, blue tip, dan aquadest.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yang berupa tingkat kadar air tanah. Perlakuan tingkat kadar air tanah terdiri atas empat taraf perlakuan, dimana masing-masing perlakuan terdiri atas lima ulangan sebagai berikut:

A0 = 100% KL (kontrol)

A1 = 80% KL

A2 = 60% KL

A3 = 40% KL

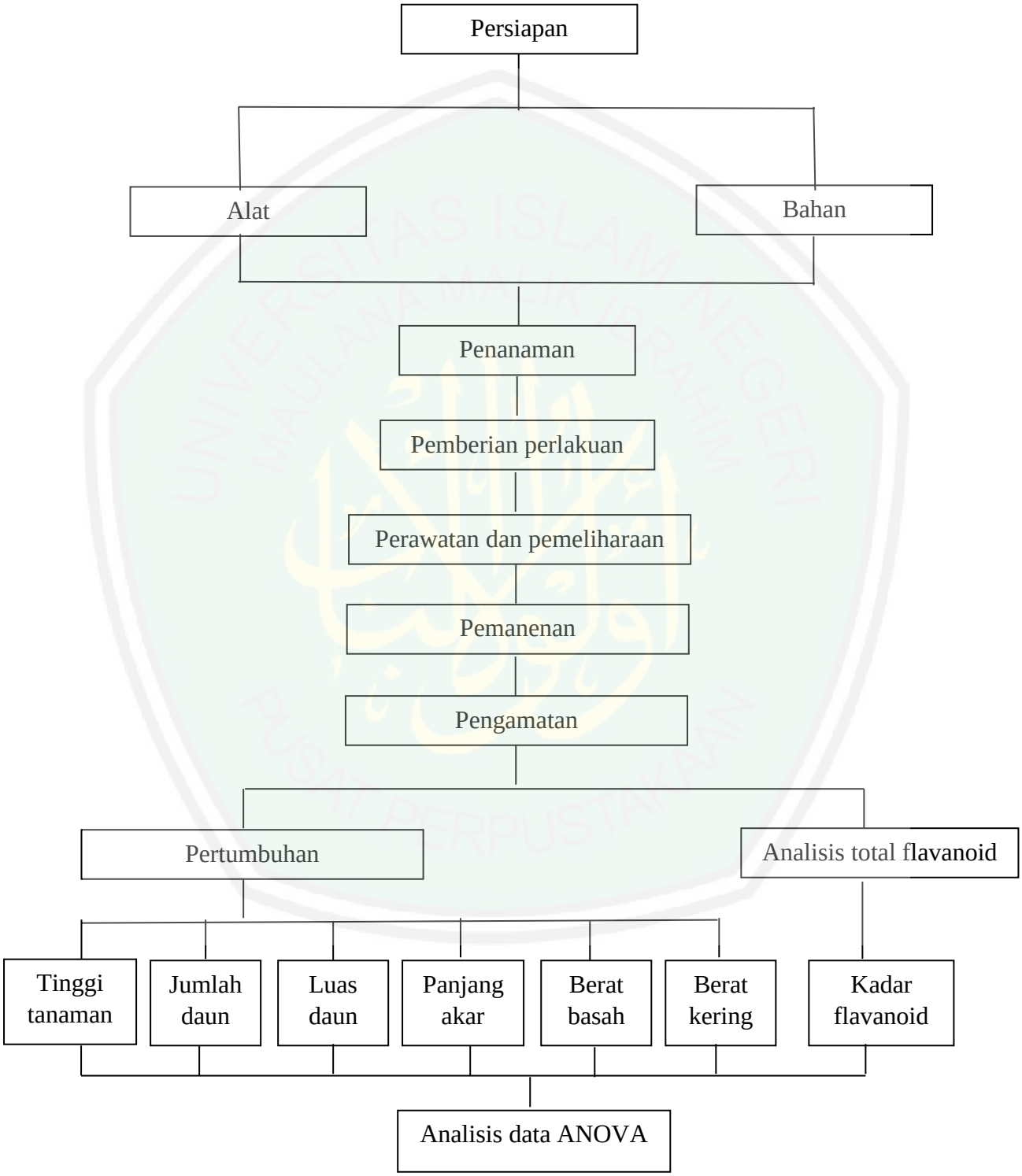
3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas : tingkat ketersediaan air tanah dengan taraf yang berbeda (100% KL, 80% KL, 60% KL, dan 40% KL).
2. Variabel terikat : pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, berat basah, berat kering, dan kandungan total flavonoid.
3. Variabel terkendali : Lingkungan tumbuh.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.5 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan untuk penanaman bibit tanaman sambung nyawa adalah tanah komposit. Pembuatan tanah komposit dilakukan dengan cara dicampur pupuk organik, tanah, dan sekam dengan perbandingan (1:2:1). Selanjutnya campuran tanah komposit tersebut dimasukkan ke dalam polybag ukuran 3 kg. kemudian dimasukkan bibit ke dalam lubang tanam dan ditimbun dengan media tipis-tipis. Bibit yang dimasukkan pada masing-masing polybag terdiri atas satu bibit tanaman.

3.6.2 Pemberian Perlakuan

Perlakuan diberikan dengan beberapa tingkat ketersediaan air tanah, yakni 100% KL (kontrol), 80% KL, 60% KL, dan 40% KL. Perlakuan tersebut diberikan selama 28 hari. Tingkat kadar air tanah ditentukan berdasarkan kadar air kapasitas lapang (pF 2,53) dan kadar air titik layu permanen (pF 4,2). Nilai pF 2,53 dan pF 4,2 dihitung menggunakan Metode Pressure Plate dengan rumus sebagai berikut:

Jumlah Kadar Air (JKA) 3 kg = (KA pF 2,53 – pF 4,2) x 3000 gram

= (0,55-0,32) x 3000 gram

= 0,23 x 3000

= 690 gram

= 690 ml = 0,69 L

100% KL = 0,69 L = 690 ml

60% KL = 60% x 0,69 = 0,552 L = 552 ml

50% KL = 50% x 0,69 = 0,414 L= 414 ml

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

40% KL = 40% x 0,69 = 0,276 L = 276 ml

3.6.3 Perawatan dan Pemeliharaan Tanaman

a. Pengairan

Pengairan dilakukan setiap hari sesuai dengan perlakuan yang digunakan, yakni 100% KL, 80% KL, 60% KL, dan 40% KL.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan agar tanaman sambung nyawa terhindar dari kompetisi pencarian hara tanah. Proses penyiangan dapat dilakukan dengan cara mencabut gulma ataupun tanaman liar yang tumbuh disekitar tanaman.

c. Pemupukan

Pemupukan dilakukan untuk menambah unsur hara tanaman. Jenis pupuk yang digunakan untuk tanaman obat adalah pupuk kompos, pupuk kandang dan pupuk hijauan. Pemupukan dilakukan pada awal tanam dan sebagian setelah tanam. Pupuk diberikan pada pada sekitar lubang tanaman kemudian ditutup dengan media tanam.

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama pada tanaman sambung nyawa dilakukan dengan cara dilakukan pemangkasan daun-daun yang rusak ataupun berlubang. Sedangkan untuk mengatasi penyakit yang menyerang tanaman sambung nyawa dilakukan pencabutan pada bagian tanaman yang terserang penyakit secara keseluruhan,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dibuang dan kemudian dibakar sehingga penyakit tidak menular ke tanaman yang lain.

3.6.4 Pemanenan

Tahap pemanenan dilakukan saat tanaman berumur sekitar 28 hari setalah perlakuan dengan cara memetik daun yang sudah siap panen. Panen daun sambung nyawa dilakukan ketika tanaman sambung nyawa menghasilkan 10 helai daun. Daun sambung nyawa yang diambil adalah daun yang sudah tua tetapi belum menguning.

3.6.5 Analisis Kandungan Flavonoid

3.6.5.1 Pembuatan Serbuk Daun Sambung Nyawa

Sampel yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah daun sambung nyawa yang telah dipanen Pembuatan serbuk daun sambung nyawa dilakukan dengan cara dicuci terlebih dahulu daun sambung nyawa yang akan digunakan, kemudian ditiriskan. Setelah itu daun di oven pada suhu 40 ^{o}C selama 12 jam. Daun yang telah kering dihaluskan menggunakan blender. Selanjutnya serbuk disaring menggunakan ayakan 60 mesh. Selanjutnya sampel hasil ayakan digunakan untuk proses maserasi.

3.6.5.2 Ekstraksi Sampel

Ekstraksi dilakukan dengan cara serbuk daun sambung nyawa dari setiap perlakuan ditimbang masing-masing sebanyak 10 gram. Selanjutnya serbuk tersebut ditambah dengan pelarut ethanol 96% (perbandingan 1:10 (w/v)) dan didiamkan selama 2 x 24 jam. Selama proses maserasi dilakukan proses

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

pengadukan setiap 4 jam sekali selama 5 menit. Proses maserasi dilakukan pada kondisi wadah tertutup rapat pada suhu ruang. Setelah proses maserasi selesai, filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40° C dengan kecepatan putaran 100 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk dihitung randemen ekstraknya, kemudian ditempatkan dalam botol untuk selanjutnya dilakukan analisis kandungan total flavonoid.

3.6.5.3 Penentuan Kandungan Total Flavanoid

3.6.5.3.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin (Chang, 2002).

Ditimbang sebanyak 50 mg kuersetin dan dilarutkan dengan 25 ml etanol sebagai larutan standar kuarsetin 2000 ppm. Selanjutnya dibuat larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm dan 70 ppm. Sebanyak 0,5 ml larutan standar kuarsetin ditambahkan 0,1 ml aluminium (III) klorida 10% 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml air suling. Campuran tersebut dikocok hingga homogen, kemudian dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya setiap konsentrasi larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 415 nm.

3.6.5.3.2 Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Kurva standar kuersetin dibuat dengan cara menghubungkan konsentrasi larutan standar dengan absorbansi yang diperoleh dari pengukuran menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm.

3.6.5.3.3 Penetapan Kadar Total Flavonoid Dalam Ekstrak

Ditimbang 20 mg sampel dan dilarutkan dalam 10 ml etanol sehingga diperoleh konsentrasi 2000 ppm. Sebanyak 0,5 ml sampel uji ditambahkan dengan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

0,1 ml aluminium (III) klorida 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan 2,8 ml air suling. Campuran tersebut dikocok hingga homogen, kemudian dibiarkan selama 30 menit. Setelah itu absorbansi diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm.

3.7 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 60 HST hingga percobaan berakhir. Peubah yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga bagian tanaman tertinggi. Pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali setelah perlakuan hingga tanaman berumur 28 hari setelah perlakuan.

2. Jumlah daun

Jumlah daun diperoleh dengan menghitung semua daun yang ada pada setiap tanaman. Perhitungan jumlah daun dilakukan tiap seminggu sekali setelah perlakuan hingga tanaman berumur berumur 28 hari setelah perlakuan

3. Luas daun

Luas daun dihitung pada saat panen, yakni sekitar umur 28 hari setelah perlakuan dengan menggunakan metode kertas millimeter dengan prosedur pengukuran sebagai berikut (Nugroho, 2012):

a. Dipilih bagian daun pertama, tengah dan akhir pada setiap ulangan.
b. Diletakkan daun diatas kertas millimeter, lalu digambar sketsa daun yang akan dihitung luasnya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

c. Selanjutnya dihitung jumlah kotak yang termasuk dalam sketsa daun yang telah dibuat (setiap kotak memiliki ukuran 1 cm x 1 cm) sehingga setiap kotak memiliki ukuran luas 1 cm^2.

d. Jumlah kotak pada sketsa daun yang telah dibuat dibandingkan dengan 1 kotak pola kertas milimeteryang memiliki luas 1 cm^2, sehingga diperoleh nilai luas area daun.

4. Panjang akar

Panjang akar diukur dari pangkal akar hingga ujung akar pada tanaman yang telah dipanen pada umur 28 hari setelah perlakuan.

5. Berat basah tanaman

Berat basah tanaman ditimbang menggunakan neraca analitik pada tanaman hasil panen umur 28 hari setelah perlakuan.

6. Berat kering tanaman

Berat kering tanaman ditimbang menggunakan neraca analitik pada tanaman hasil panen umur 28 hari setelah perlakuan. Sebelum dilakukan penimbangan terlebih dahulu tanaman di oven selama 48 jam menggunakan suhu 80° C.

7. Analisis kandungan total flavanoid

Kandungan total flavanoid dinyatakan sebagai ekuivalen mg kuersetin (QE) (mg kuersetin / ekstrak g) yang dihitung dari rumus di bawah ini Juan (2010):

$C = (c \times V) / m$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dimana C menunjukkan sebagai kandungan flavonoid total pada ekstrak G. procumbens, ekstrak tanaman (mg/g) ; c adalah konsentrasi quercetin dari kurva standar (mg/L); V adalah volume ekstrak tumbuhan, dan m adalah berat ekstrak *G. procumbens* murni.

3.8 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan dan perhitungan kandungan total flavanoid dianalisis menggunakan analisis varian One Way ANOVA. Selanjutnya, jika hasil analisis sidik ragam berbeda nyata, maka diuji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Pengolahan data menggunakan software SPSS 16.0. Selain itu data hasil pengamatan dan perhitungan juga dianalisis menggunakan analisis nalar dan spiritual islam. Analisis ini dikaitkan dengan beberapa sumber ayat Al-Quran dan Hadits yang sesuai dengan penelitian serta pemikiran dalam pandangan islam. Analisis ini berguna sebagai penunjuk arah fungsi sebenarnya penelitian bagi ilmuan islam.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

Penambahan berbagai tingkat kadar air tanah memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan tanaman Sambung Nyawa. Hasil pengamatan pertumbuhan selama 28 hari yang meliputi pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat kering dan panjang akar menggunakan analisis One Way Anova yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nyata pada perlakuan. Berikut ini adalah ringkasan hasil analisis One Way Anova yang disajikan pada Tabel 4.1.

Parameter Pengamatan	F Hitung	F Tabel	Signifikansi
Tinggi(cm)	10,716*	3.23887	0,000
Jumlah Daun	7,3182*	3.23887	0,003
Luas Daun (cm^3)	14,5048*	3.23887	0,000
Berat Basah (gram)	4,26677*	3.23887	0,022
Berat Kering (gram)	4,4955*	3.23887	0,018
Panjang Akar (cm)	8,08939*	3.23887	0,002

Keterangan: Tanda (*) menunjukkan tingkat kadar air tanah berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berdasarkan hasil analisis One Way Anova menunjukkan bahwa tingkat kadar air tanah berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat kering dan panjang akar. Hal ini sesuai dengan nilai F hitung semua variabel pengamatan yang lebih besar dari nilai F tabel 5%, sehingga perlu dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%. Berikut ini adalah hasil uji lanjut DMRT 5% yang disajikan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.) Selama 28 Hari Setelah Perlakuan.

Kadar Air Tanah	**Tinggi (cm)**	**Jumlah Daun (helai)**	**Luas Daun (cm^3)**	**Berat Basah (gram)**	**Berat Kering (gram)**	**Panjang Akar (cm)**
100% KL	**19.10 c**	12.20 a	13.84 b	6.72 a	0.66 a	15.40 a
80% KL	17.30 b	**14.00 b**	17.43 c	8.54 ab	0.86 ab	16.20 a
60% KL	17.10 b	11.80 a	**18.77 d**	**10.12 b**	**1.22 b**	18.50 b
40% KL	15.50 a	11.00 a	11.76 a	**8.92 b**	**1.14 b**	**20.00 b**

Keterangan:

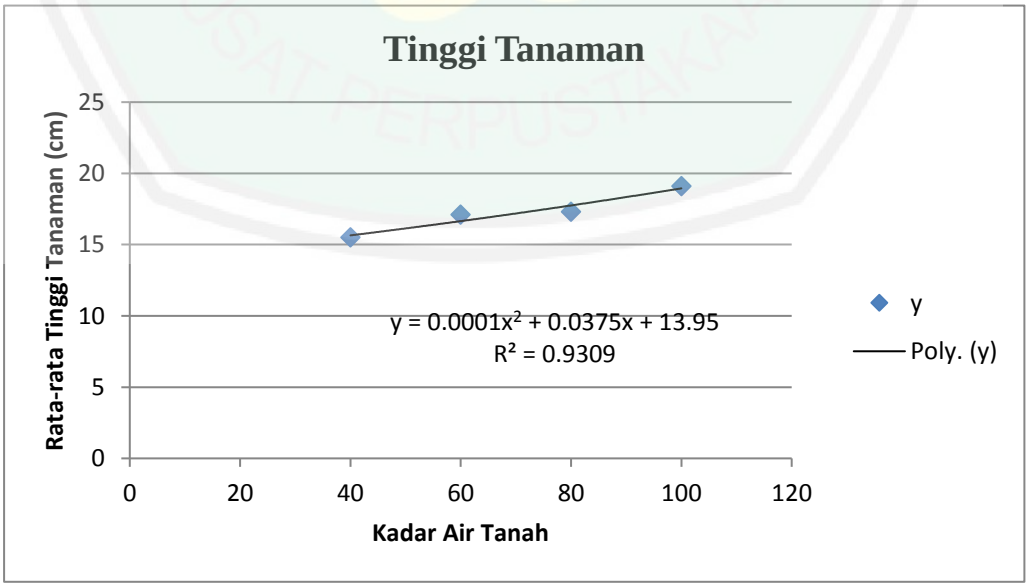
Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Salah satu indikator adanya pertumbuhan tanaman adalah tinggi tanaman. Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator dan parameter pertumbuhan yang sangat sensitif terhadap ketersediaan air. Tinggi tanaman sering dijadikan sebagai parameter untuk mengukur pertumbuhan akibat adanya pengaruh lingkungan. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan tinggi tanaman adalah parameter yang paling

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

mudah diamati dan diukur tanpa merusak sampel tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995).

Hasil uji lanjut DMRT 5% pada tinggi tanaman menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing tingkat kadar air tanah. Tingkat kadar air tanah 100% KL merupakan kadar air tanah yang paling efektif dalam memaksimalkan pertumbuhan tinggi tanaman hingga 19,10. Sedangkan tinggi tanaman yang paling rendah adalah pada perlakuan 40% KL sebesar 15,50, dimana tinggi tanaman mengalami penurunan yang signifikan. Terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dikarenakan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah ketersediaan air. Menurut Ashari (1995), ketersediaan air merupakan faktor utama dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketersediaan air yang ideal untuk pertumbuhan tanaman yaitu ketika tanah berada pada kondisi kapasitas lapang, dimana kandungan maksimal air dalam tanah setelah kelebihan air meninggalkan tanah akibat adanya gaya gravitasi.



Gambar 4.1 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Tinggi Tanaman Sambung Nyawa

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hasil analisis regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap tinggi tanaman sambung nyawa (gambar 4.1) menghasilkan persamaan y = = $0.0001x^2$ + 0.0375x + 13.95 dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,9309. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap tinggi tanaman sambung nyawa dengan nilai kepecayaan 93,09%. Berdasarkan kurva diatas dapat diketahui bahwa tingkat kadar air 40% KL merupakan perlakuan yang paling optimum dalam mempertahankan tinggi tanaman sambung nyawa.

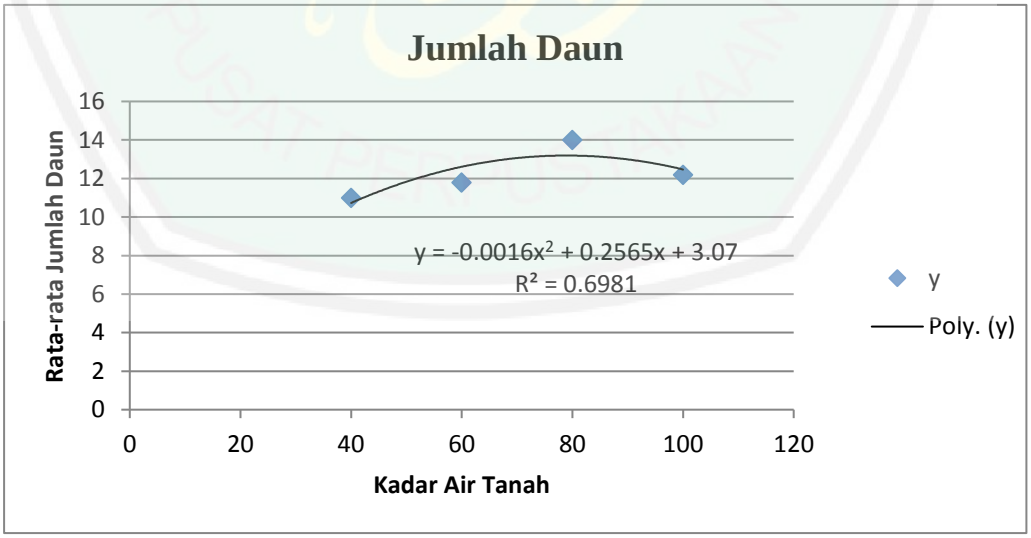
Gambar 4.2 Tinggi Tanaman Sambung Nyawa pada Tingkat Kadar Air Tanah yang Berbeda

Air merupakan faktor penting dalam proses fisiologi tanaman, dimana tanaman tak akan bisa hidup tanpa adanya air. Menurut Haryati (2003) penurunan ketersediaan air akan menyebabkan aktifitas fisiologi dan morfologi terganggu dan akhirnya menyebabkan pertumbuhan tanaman terhenti. Kadar lengas tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman karena proses pertumbuhan tanaman diawali dengan proses pembentukan tunas. Samanhudi (2010) menambahkan bahwa poses pertumbuhan tunas sangat dipengaruhi oleh turgor sel,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dimana proses pembelahan dan pembesaran sel dapat terjadi saat sel mengalami turgiditas. Turgiditas sel memiliki unsur utama, yakni ketersediaan air. Oleh kerena itu, ketika ketersediaan air dalam tanah rendah, maka pertumbuhan tinggi tanaman akan terhambat.

Pemberian berbagai tingkat kadar air tanah yang berbeda juga berpengaruh terhadap jumlah daun. Parameter jumlah daun menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan kadar air tanah 100% KL dengan 80% KL, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 60% KL dan 50% KL. Perlakuan kadar air tanah 80% KL merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan jumlah daun sebesar 14,00. Sedangkan jumlah daun terendah adalah pada perlakuan kadar air tanah 40% KL sebesar 12,20. Hal ini menunjukkan bahwa pada ketersediaan air tanah 80% KL, tumbuhan mampu mengoptimalkan pembentukan daunnya sehingga daun yang dihasilkan juga tinggi.



Gambar 4.3 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sambung Nyawa

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hasil analisis regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap jumlah daun tanaman sambung nyawa (gambar 4.3) menghasilkan persamaan $y = -0.0016x^2 + 0.2565x + 3.07$ dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,698. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap jumlah daun tanaman sambung nyawa dengan nilai kepecayaan 69,8 %. Prediksi konsentrasi optimum ditentukan dengan persamaan $y = - 0.0016x^2 + 0.2565x + 3.07$ didapatkan perlakuan kadar air tanah mencapai titik puncak pada koordinat (80,156 ; 13,35). Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kadar air tanah 80% KL akan menaikkan rata-rata jumlah daun hingga 13,35 helai.

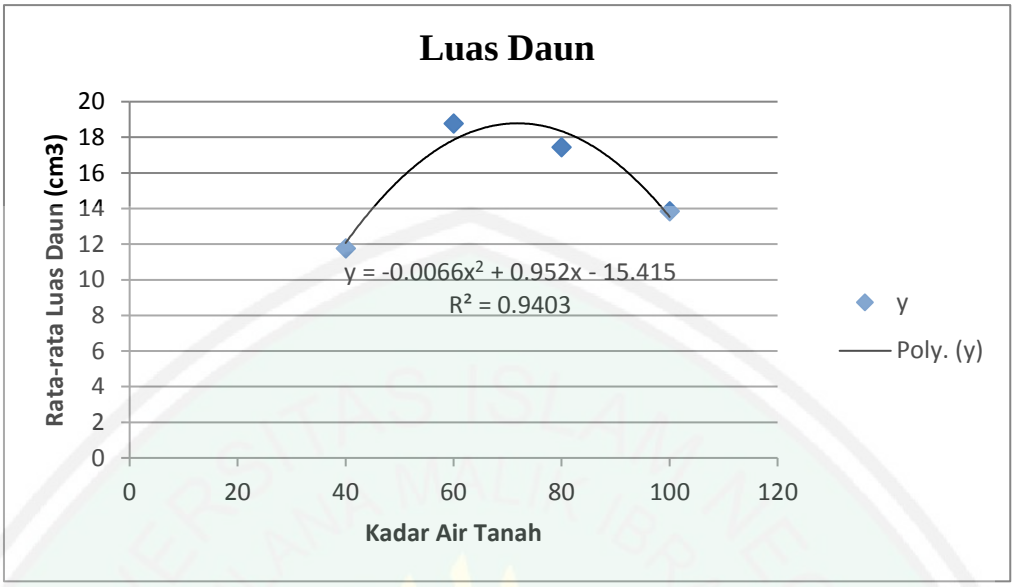
Gambar 4.4 Jumlah Daun Sambung Nyawa pada Tingkat Kadar Air Tanah yang Berbeda

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Menurut Abdurachaman (2010) pemberian air pada tanaman tidak harus memenuhi kondisi kapasitas lapang (100% KL) air tersedia, namun cukup diberikan sekitar 60%-80% KL tergantung jenis tanamannya. Beberapa tanaman biasa mengoptimalkan pertumbuhanya ketika kadar air dalam tanah mencapai 40% KL. Namun pada umumnya tanaman akan mulai terganggu pertumbuhannya saat kadar air dalam tanah < 50% KL. Jasminarni (2008) menambahkan bahwa perlakuan kadar air tanah 75% KL dapat menghasilkan jumlah daun tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini diduga karena jumlah air yang diberikan sudah berlebih sehingga media tanam menjadi anaerob. Jika kondisi seperti ini berlangsung lama akan menyebabkan kematian pada tanaman.

Selain itu, pemberian berbagai tingkat kadar air tanah yang berbeda juga berpengaruh terhadap luas daun, dimana pada penelitian ini jumlah daun yang terbentuk tidak berbanding lurus dengan luas daun saat panen. Parameter luas daun menunjukkan perbedaan yang nyata antara tingkat kadar air tanah 100% KL dengan perlakuan lainnya. Kadar air tanah 60% KL merupakan kadar air yang paling efektif dalam mempengaruhi luas daun sebesar 18,77. Sedangkan luas daun terendah adalah pada kadar air 40% KL sebesar 11,20. Hal tersebut dapat terjadi karena setiap tanaman memiliki respon yang berbeda tehadap rendahnya ketersediaan air tanah. Kondisi kelebihan maupun kekurangan air dapat menghambat proses fotosintesis, sehingga menyebabkan luas daun terhambat. Selain itu pada kondisi kekurangan air tanaman akan memperkecil ukuran daunnya untuk mengurangi transpirasi.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.5 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Luas Daun Tanaman Sambung Nyawa

Hasil analisis regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap luas daun tanaman sambung nyawa (gambar 4.5) menghasilkan persamaan $y = -0.0066x^2 + 0.952x - 15.415$ dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,940. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap luas daun tanaman sambung nyawa dengan nilai kepecayaan 94 %. Prediksi konsentrasi optimum ditentukan dengan persamaan $y = -0.0066x^2 +0.952x -15.415$ didapatkan perlakuan tingkat kadar air tanah mencapai titik puncak pada koordinat (72,12; 18,91). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian kadar air 72,12% KL akan menaikkan rata-rata luas daun hingga mencapai 18,914.

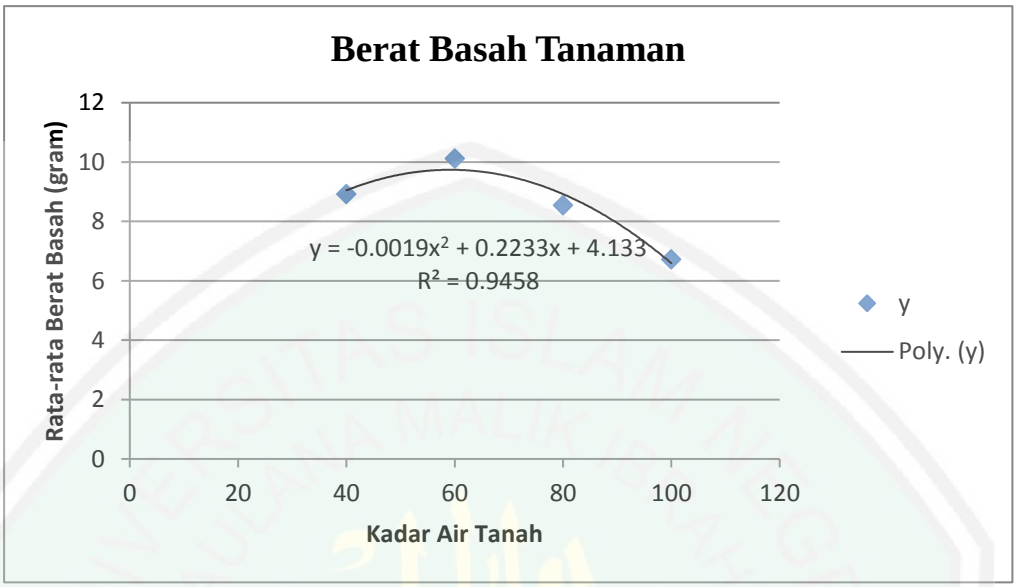
Saat tanah berada pada kondisi basah, daerah sekitar perakaran akan mengalami kelebihan air sehingga O2 yang terkandung dalam tanah akar tergantikan oleh air. Menurut Basyir (2003) saat akar mengalami kekurangan O2 (anoksia) maka pertumbuhan akar akan mengalami gangguan, hal ini menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara oleh akar yang pada akhirnya akan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

menghambat pertumbuhan. Selain itu, tanah yang mengandung banyak air akan menyebabkan ketersediaan unsur hara daam tanah rendah akibat banyak tercuci oleh air. Lebih lanjut Chen *et al.* (2002) menambahka bahwa saat tanaman mengalami kekurangan O2 (anoksia), tanaman akan mengalami penurunan pada proses pertumbuhan dan perkembangan pada organ daunnya. Hal ini berarti bahwa berarti pada perlakuan kontrol 100% KL tanaman mampu mengadakan pertumbuhan pada organ daun, akan tetapi luas daun yang dihasilkan kurang optimal dan jumlah daun yang banyak tidak diikuti dengan luas daun tinggi pula.

Pemberian berbagai tingkat kadar air tanah yang berbeda juga berpengaruh terhadap biomassa tanaman. Berat basah tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan kadar air tanah 100% KL dengan perlakuan 60% KL dan 40% KL, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 80% KL. Perlakuan kadar air tanah 40% KL merupakan perlakuan yang paling efisien dalam meningkatkan berat basah tanaman sebesar 10,12. Sedangkan berat basah terendah dihasilkan pada perlakuan kadar air tanah 100% KL sebesar 6,72. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada ketersediaan air 100% KL tumbuhan tidak mampu mengoptimalkan berat basahnya. Sedangkan pada kadar air tanah 40% KL tanaman masih mampu melaksanakan metabolisme yang normal sehingga dapat tumbuh secara optimal, sehingga biomassa yang dihasikan juga tinggi. Kurva regresi berat basah tanaman disajikan pada gambar 4.6 berikut.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.6 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Berat Basah Tanaman Sambung Nyawa

Hasil analisis regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap berat basah tanaman sambung nyawa (gambar 4.6) menghasilkan persamaan $y = -0.0019x^2 + 0.2233x + 4.133$ dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,946. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap luas daun tanaman sambung nyawa dengan nilai kepecayaan 94,6 %. Prediksi konsentrasi optimum ditentukan dengan persamaan $y = -0.0019x^2 + 0.2233x + 4.133$ didapatkan perlakuan tingkat kadar air tanah mencapai titik puncak pada koordinat (58,76; 9,69). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian kadar air tanah 58,76% KL akan menaikkan rata-rata berat basah tanaman hingga 10,69 gram.

Hasil tersebut berkaitan dengan proses metabolisme yang mengalami gangguan akibat kelebihar air didaerah perakaran. menurut Kozlowski (1997) kelebihan air atau water logging dapat menghambat proses fotosintesis dan transpor karbohidrat. Hal ini dapat menyebabkan hasil fotosintat yang terbentuk rendah.

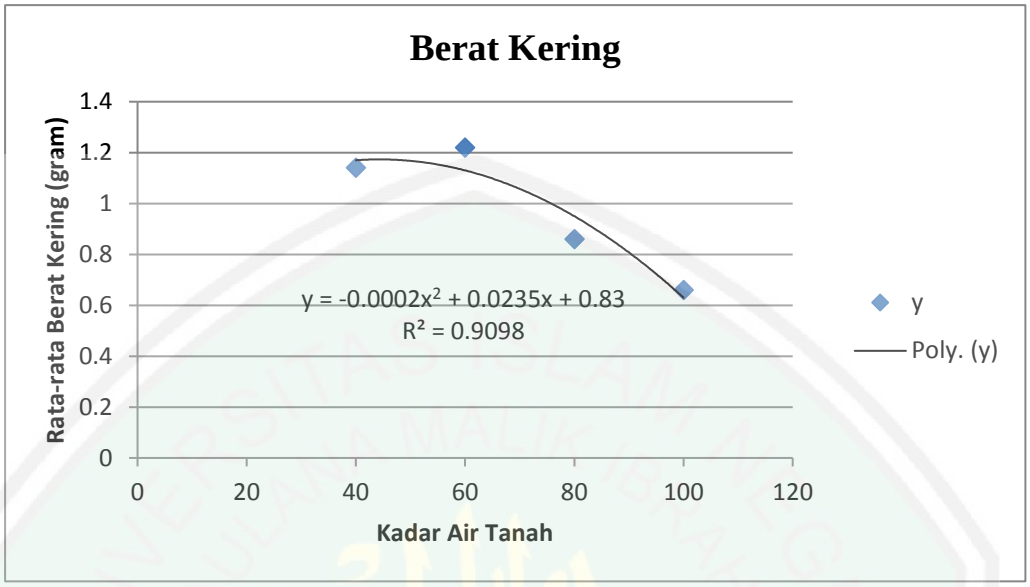
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Taiz (2002) menambahkan bahwa fotosintesis yang terhambat akan menurunkan hasil fotosintat. Lebih lanjut menyebabkan cadangan makanan tersimpan rendah, dan akhirnya biomassa tanaman berkurang.

Menurut Moenandar (1995), kelebihan air akan memiliki dampak yang sama dengan kekurangan air, dimana kelebihan air akan menyebabkan berkurangnya aerase pada tanah sehingga pori tanah akan terisi oleh air. Kondisi ini akan menghambat proses fotosintesis dan metabolisme tanaman. Dampak tersebut akhirnya berpengaruh terhadap morfologi dan fisiologi tanaman. Efek morfologisnya adalah daun tanaman akan mengalami klorosis dan senesens lebih awal, pemanjangan batang terhambat dan pertumbuhan akar menjadi terbatas. Selanjutnya efek fisiologisnya adalah berkurangnya konsentrasi giberelin dalam akar maupun tajuk, transfer sitokinin ke tajuk diatasi dan kosentrasi ABA di bagian tajuk akan meningkat dan mengakibatkan kelayuan.

Pemberian berbagai tingkat kadar air tanah yang berbeda juga berpengaruh terhadap berat kering tanaman, dimana pada penelitian ini berat kering tanaman berbanding lurus dengan berat basah. Berat basah tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan kadar air tanah 100% KL dengan perlakuan 60% KL dan 40% KL, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 80% KL. Perlakuan kadar air tanah 40% KL merupakan perlakuan yang paling efisien dalam meningkatkan berat kering tanaman sebesar 1,22. Sedangkan berat kering terendah dihasilkan pada perlakuan kadar air tanah 100% KL sebesar 0,66. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada ketersediaan air 100% KL tumbuhan tidak mampu mengoptimalkan biomassanya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.7 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Berat Kering Tanaman Sambung Nyawa

Hasil analisis regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap berat kering tanaman sambung nyawa (gambar 4.7) menghasilkan persamaan $y = -0.0002x^2 + 0.0235x + 0.83$ dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,91. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap luas daun tanaman sambung nyawa dengan nilai kepecayaan 91%. Prediksi konsentrasi optimum ditentukan dengan persamaan $y = -0.0002x^2 +0.0235x +0.83$ didapatkan perlakuan tingkat kadar air tanah mencapai titik puncak pada koordinat (58,75; 1,52). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian kadar air tanah 58,75 akan menaikkan rata-rata berat kering tanaman hingga 1,52 gram.

Tanaman dapat memaksimalkan pertumbuhannya ketika tanaman tersebut berada pada kondisi kadar air tanah yang optimal. Berdasarkan penelitian ini tanaman sambung nyawa dapat mengoptimalkan biomassanya pada kadar air 60%

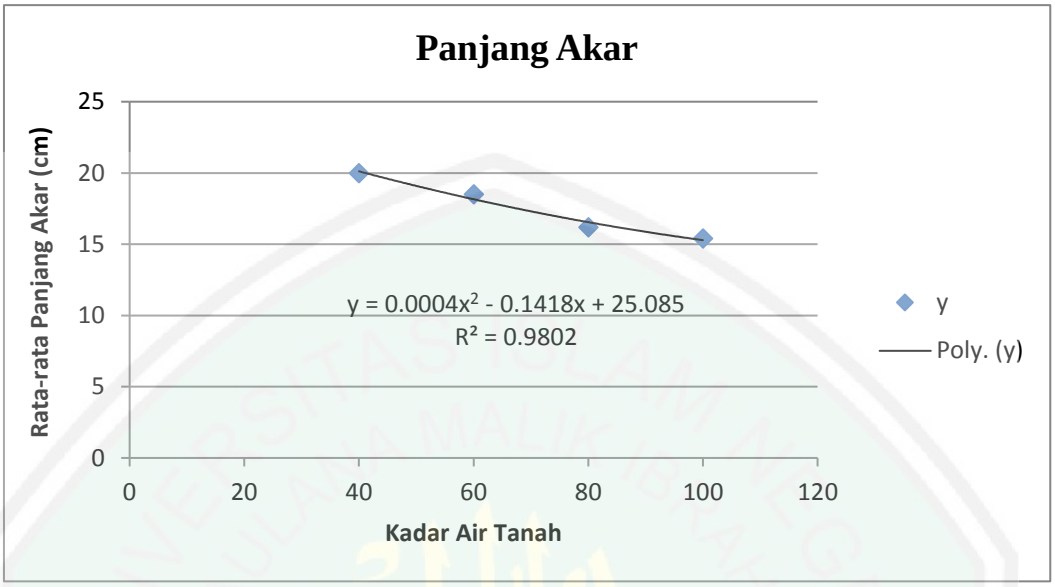
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KL. Diduga hal ini dapat terjadi karena tanaman sambung nyawa memiliki batang yang berair sehingga tanaman ini mampu mengoptimalkan pertumbuhannya saat berada dibawah 100% KL. Hal ini sesuai dengan Suharmiati (2003) yang menyatakan bahwa tumbuhan ini memiliki batang yang sedikit berkayu, berair, teksturnya lembut, bersegi dan memiliki warna ungu kehijauan.

Ketersediaan air yang tidak optimal berpengaruh terhadap pertumbuhan sel akibat terganggunya proses metabolisme. Gangguan tersebut menyebabkan terhambatnya pertumbuhan organ tanaman dan pada akhirnya berat kering yang terbentuk juga akan menurun. Hal tersebut sesuai dengan Liang (1995) yang menyatakan bahwa pada tanaman *Alnus firma* pada kondisi ketersediaan air yang kurang optimal menyebabkan tanaman mengalami penutupan stomata dan berdampak pada penurunan transpirasi dan CO2. Akhirnya fotosintesis yang terjadi juga berkurang. Griffith (2002) juga menambahkan bahwa berkurangnya fotosintesis juga diakibatkan karena berkurangnya aktivitas Rubisco.

Pemberian berbagai tingkat kadar air tanah yang berbeda juga berpengaruh terhadap panjang akar. Panjang akar tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan kadar air tanah 100% KL dengan perlakuan 60% KL dan 40% KL, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 80% KL. Tingkat kadar air tanah 40% KL merupakan kadar air tanah yang paling efektif dalam meningkatkan panjang akar sebesar 20,00. Sedangkan panjang akar yang terendah adalah pada perlakuan 100% KL sebesar 15,40. Hal tersebut berarti semakin rendah ketersediaan air dalam tanah maka semakin panjang pula akar yang terbentuk.

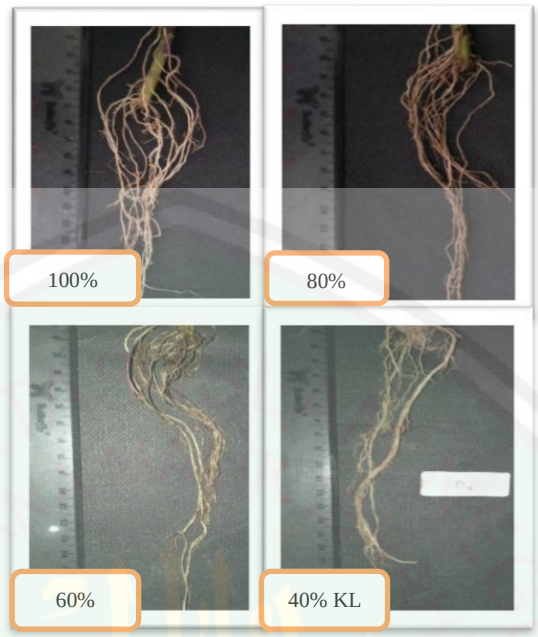
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.8 Kurva Regresi Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Panjang Akar Tanaman Sambung Nyawa

Hasil analisis regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap panjang akar tanaman sambung nyawa (gambar 4.8) menghasilkan persamaan y = -0.0805x + 23.16 dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,98. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap panjang akar tanaman sambung nyawa dengan nilai kepecayaan 98%. Berdasarkan kurva diatas dapat diketahui bahwa tingkat kadar air 40% KL merupakan perlakuan yang paling optimum dalam meningkatkan panjang akar tanaman sambung nyawa. Diduga tanaman yang memiliki sifat toleran akan merespon adanya cekaman kekeringan dengan cara memaksimalkan sistem perakarannya agar tanaman tersebut tidak mengalami kematian.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4.9 Panjang Akar Tanaman Sambung Nyawa pada Tingkat Kadar Air Tanah yang Berbeda

Salah satu upaya suatu tanaman dalam merespon adanya cekaman kekeringan adalah dengan pemanjangan akar. Upaya tersebut sangat diperlukan untuk memperbesar penyerapan air dari partikel tanah sampai lapisan yang paling bawah yang memiliki ketersediaan air yang cukup. Menurut Levitt (1980) pemanjangan akar pada kondisi cekaman kekeringan tanaman akan menahan laju pertumbuhan tajuk dengan cara mengeluarkan hormone retardant pertumbuhan yang menghambat pertumbuhan tajuk, sehingga dapat memperbesar pertumbuhan akar. Mekanisme ini dilakukan oleh tanaman untuk mencegah kehilangan air yang berlebihan. Proses pemanjangan akar juga dapat mempengaruhi jelajah akar dalam tanah, sehingga akar dapat menyerap air lebih banyak.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2 Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.).

Analisis kandungan flavonoid total pada daun tanaman sambung nyawa menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Penetapan kadar flavanoid total dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan prinsip kerja pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dengan flavonoid yang akan membentuk warna kuning stabil. Menurut Indrayani dalam Azizah *et al.* (2014), prinsip penetapan total flavonoid dengan metode kalorimetri menggunakan pereaksi $AlCl_3$ adalah terjadinya pembentukan kompleks antara aluminium klorida dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol.

Berdasarkan hasil analisis kandungan total flavonoid daun tanaman Sambung Nyawa dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan total flavonoid tanaman sambung nyawa. Hal tersebut dapat diketahui dari 3924,6 (F hitung) $\geq$ 4,067 (F tabel) dan signifikansi 0,00 < 0,05. Oleh karena itu terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan total flavonoid, sehingga dilakukan uji lanjut DMRT 5%.

Tabel 4.3 Kandungan Total Flavonoid Daun Sambung Nyawa Setelah 28 Hari Perlakuan (mg/g).

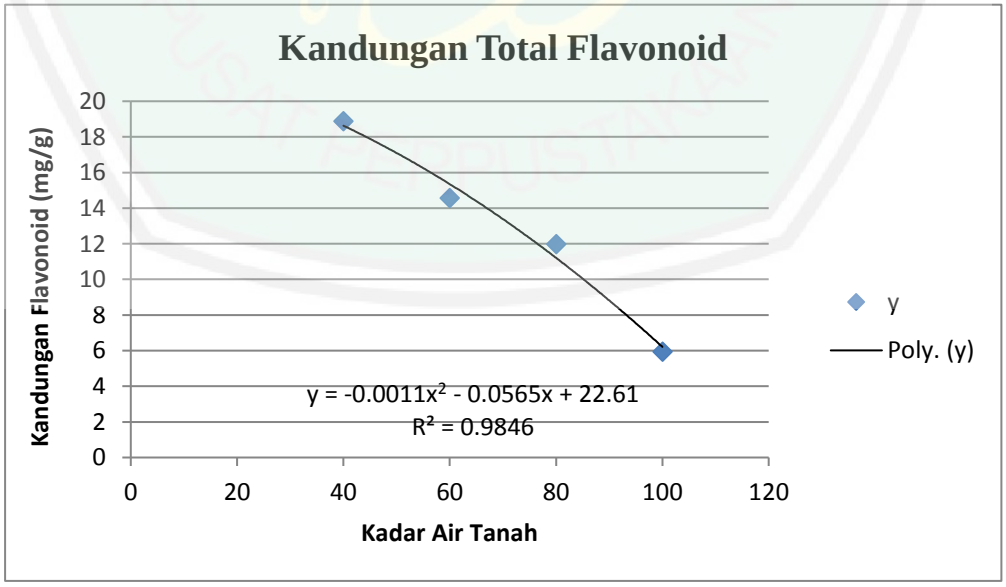
Kadar Air Tanah	Kandungan Total Flavonoid (mg/g)
100% KL	5,949 a
80% KL	11,995 b
60% KL	14,568 c
40% KL	**18,884 d**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa, kandungan total flavonoid daun tanaman sambung nyawa setelah 28 hari perlakuan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan tingkat kadar air tanah 80%-40% KL dengan perlakuan kontrol 100% KL. Berdasarkan tabel 4.3 dapat di ketahui bahwa perlakuan kontrol 100% KL menghasilkan kandungan total flavonoid terendah, yakni sebesar 5,949 mg/g sedangkan pada perlakuan 40% KL menghasilkan kandungan total flavonoid tertinggi sebesar 18,884 mg/g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah kadar air tanah maka semakin tinggi pula kandungan flavonoid yang dihasilkan. Berikut ini merupakan gambar grafik regresi kandungan total flavoid daun tanaman sambung nyawa umur 28 hari setelah perlakuan (HSP) telah dipaparkan pada gambar 4.11 berikut:



Gambar 4.11 Kurva Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Kandungan Total Flavonoid Daun Sambung Nyawa

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Kurva regresi pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan total flavonoid daun sambung nyawa menghasilkan persamaan $y = -0.0011x^2 - 0.0565x + 22.61$ dengan nilai R^2 (koifisien determinasi) = 0,9846. Nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan total flavonoid dengan nilai kepecayaan 98,46%. Berdasarkan kurva diatas dapat diketahui bahwa tingkat kadar air 40% KL merupakan perlakuan yang paling optimum dalam meningkatkan kandungan total flavonoid tanaman sambung nyawa.

Hal tersebut dapat terjadi karena tanaman yang berada pada kondisi kadar air tanah yang rendah menyebabkan tanaman mengalami cekaman kekeringan, sehingga mengeluarkan suatu mekanisme pertahanan dengan cara pembentukan metabolit sekunder. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Rahardjo (2000) yang melaporkan bahwa perlakuan cekaman defisit air 60% KL pada tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dapat meningkatkan kandungan flavonoid tertinggi, yakni 2,11 % lebih tinggi dua kali lipat daripada kontrol. Lebih lanjut hasil penelitian Abdillah (2010) juga menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada tanaman sorgum *(Sorghum bicolor* L.) pada fase awal vegetatif berpengaruh signifikan terhadap kandungan fenol dan flavanoid. Peningkatan kandungan antioksidan tersebut sejalan dengan meningkatnya perlakuan cekaman kekeringan.

Flavanoid merupakan salah satu senyawa antioksidan kelompok fenol yang paling banyak ditemukan dalam tubuh tumbuhan. Menurut Sene *et al.* (2001), produksi senyawa fenolik merupakan bagian dari pertahanan diri tumbuhan yang

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

berada dibawah kontrol faktor genetik dan lingkungan. Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh Peneulas *et al.* (1996) melaporkan bahwa kondisi cekaman kekeringan menyebabkan tanaman gandum (*Triticum aestivum*) mengalami peningkatan konsentrasi senyawa fenolik pada saat pertumbuhan lambat. Sedangkan pada tanaman pinus (*Pinus elderica* L.) ditemukan adanya penurunan konsentrasi senyawa fenolik saat pertumbuhan tanaman sangat pesat. Rendahnya akumulasi fenol pada perlakuan 80% KL diduga diakibatkan karena karbon lebih dialokasikan untuk pertumbuhan daripada untuk pembentukan metabolit sekunder.

Menurut Lindsey (1983) saat jalur metabolisme sekunder aktif, maka jalur metabolisme primer akan terhambat. Saat terjadi cekaman kekeringan gen-gen tertentu akan diinduksi untuk membentuk protein yang bertugas dalam pembentukan enzim yang terlibat dalam biosintesis metabolisme sekunder. Ernawati (1992) menambahkan bahwa, peningkatan enzim yang terdapat dalam jaringan tanaman akan menyebabkan kandungan metabolit sekunder juga meningkat. Jalur fenilpropanoid merupakan lintasan biosintesis kelompok besar senyawa fenol, salah satunya adalah flavanoid. Lebih lanjut Ramadhan (2015) juga menambahkan bahwa jalur fenilpropanoid menggunakan fenilalanin sebagai precursor utamanya dan enzim pengkatalis reaksinya berupa enzim phenylalanine ammonia lyase (PAL).

Metabolisme fenilpropanoid sangat terpengaruh pada awal periode cekaman kekeringan. Menurut Lee *et al.* (2006), saat cekaman kekeringan, metabolisme fenilpropanoid sangat aktif dengan aktivasi PAL yang tinggi sehingga menyebabkan kandungan fenol dan flavanoid meningkat. Aktivasi enzim

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

phenylalanine ammonia lyase (PAL) merupakan salah satu hal yang penting dalam toleransi kekeringan, dimana aktivasi PAL berperan dalam penjagaan integritas membran serta pertumbuhan daun. Lebih lanjut Toumi dalam Penuelas *et al.* (1996) menambahkan bahwa pada kondisi yang sesuai atau normal, pertumbuhan akan lebih dominan. Sedangkan pada kondisi yang kurang menguntungkan produksi metabolit sekunder akan lebih dominan. Hal tersebut dikarenakan tumbuhan lebih mengalokasikan karbon untuk pertumbuhan daripada pembentukan metabolit sekunder berbasis karbon, seperti senyawa golongan polifenol.

Trisilawati (2012), melaporkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan 60%-70% pada tanaman purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk*)* dapat meningkatkan bahan aktif stigmasterol, sitosterol, dan saponin sebesar 0,6%. Sedangkan produksi biomassa yang dihasilkan pada kondisi tersebut relatif tidak terjadi penurunan secara drastis. Hasil penelitian Solichatun (2005) juga melaporkan bahwa, perlakuan cekaman kekeringan 40-60% pada tanaman Gingseng Jawa *(Talinum paniculatum* Gaertn.) dapat meningkatkan kadar saponin umbi hingga 11,01%, namun menurunkan berat kering sebesar 0,542 gram. Selain itu hasil penelitian Wibawati (2006), melaporkan bahwa pengaruh cekaman kekeringan 20% pada tanaman daun dewa (*Gynura segetum* (Lour.) Merr.) dapat meningkatkan kadar saponin daun mencapai 8,42570 mg/g, namun dapat menurunkan biomassa hingga 5,75 gram. Sedangkan produksi biomassa yang optimal diperoleh pada cekaman kekeringan 40%-80% KL.

Metabolit sekunder yang ditemukan pada bahan alam adalah hasil dari metabolit primer yang mengalami reaksi spesifik kemudian menghasilkan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

senyawa-senyawa tertentu. Senyawa metabolit primer merupakan senyawa induk atau lebih dikenal sebagai precursor dalam pembentukan metabolit. Hal tersebut sesuai dengan Rahardjo dan Darwati (2000) yang menyatakan bahwa, cekaman kekeringan umumnya berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas metabolisme sekunder, sehingga seiring dengan meningkatnya metabolit sekunder maka mutu tanaman obat dapat ditingkatkan.

Menurut Yaniv dan Palevitch (1982) dalam Raharjo (1999) semakin besar cekaman yang diberikan pada suatu tanaman maka semakin tinggi produksi metabolit sekundernya. Lebih lanjut Rahardjo (1999), juga melaporkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan 60% KL pada tanaman pegagan (*Centella asiatica* L.) merupakan perlakuan yang optimum, dimana penuruan produksi biomassa mencapai 39%, namun diikuti dengan peningkatan kadar asam asiaticoside (19,5%), asam asiatic (189,8%), dan asam madecasic (180,6%).

4.3 Hasil Penelitian tentang Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Senyawa Tanaman dalam Pandangan Islam.

Allah SWT menciptakan berbagai macam tumbuhan di dunia ini dengan kekuasaa-Nya. Segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah SWT tidak ada yang sia-sia, semuanya pasti memiliki manfaat tersendiri. Salah satunya adalah penciptaan tumbuhan. Dalam penciptaan suatu tumbuhan pasti melalui sebuah proses pertumbuhan dan perkembangannya. Proses-proses tersebut membutuhkan unsur hara dan nutrisi yang cukup sehingga pertumbuhan dan perkembangan dapat berlangsung secara optimal.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup ciptaan Allah SWT yang memiliki banyak manfaat bagi manusia. Allah SWT menciptakan tumbuhan yang beranekaragam, diantaranya tumbuhan tingkat tinggi hingga tumbuhan tingkat rendah dan dibalik penciptaan-Nya tersebut tersimpan banyak manfaat yang dapat diambil. Dalam islam dijelaskan bahwa Allah SWT menciptakan tumbuhan-tumbuhan baik yang memiliki kandungan bahan aktif, yang mana bahan aktif tersebut dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup lain. Beranekaragam tumbuhan baik yang diciptakan oleh Allah SWT telah dijelaskan dalam firman-Nya surat Asy-Syuara 26 ayat 7:

أَوَ لَمۡ يَرَوۡاْ إِلَى ٱلۡأَرۡضِ كَمۡ أَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ(٧)

Artinya: "*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tanaman yang baik?"*(QS. Asy-Syuara/26:7).

Berdasarkan ayat di atas terdapat kalimat "*tumbuh-tumbuhan yang baik*". Menurut Al Qurthubi (2009), tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang memiliki bentuk dan warna. Suatu tumbuhan dikatakan baik jika tumbuhan tersebut memiliki banyak manfaat dan berpotensi untuk dijadikan obat. Salah satu tumbuhan tersebut adalah sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

Tumbuhan Sambung Nyawa berasal dari Tiongkok dan Myanmar, kemudian dibawa masuk ke Indonesia oleh orang-orang Tiongkok lalu dibudidayakan dan digunakan sebagai obat dalam menyembuhkan berbagai penyakit. Tanaman sambung nyawa memiliki berbagai manfaat dalam bidang kesehatan. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian sambung nyawa dapat digunakan sebagai obat

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

penurun demam, menurunkan tekanan darah, penurunan kadar gula darah, serta penurunan trigliserida darah dan juga kolestrol (Winarto, 2003).

Melihat tingginya permintaan tanaman Sambung Nyawa sebagai obat, maka perlu dilakukan suatu upaya budidaya tanaman yang dapat menghasilkan kandungan metabolit sekunder tinggi sebagai bahan baku pembuatan obat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara pemberian perlakuan tingkat kadar air tanah, sehingga dapat diketahui pada kadar tanah berapa yang efektif dalam mempertahankan pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan kandungan senyawa flavonoid sebagai obat. Hal ini sesuai dengan firman Allah Surat Al-A'raaf ayat 58 :

وَٱلۡبَلَدُ ٱلطَّيِّبُ يَخۡرُجُ نَبَاتُهُۥ بِإِذۡنِ رَبِّهِۦۖ وَٱلَّذِي خَبُثَ لَا يَخۡرُجُ إِلَّا نَكِدٗاۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ ٱلۡأٓيَٰتِ لِقَوۡمٖ يَشۡكُرُونَ (٥٨)

Artinya: "D*an tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur*" (QS. Al-A'raf/7:58).

Menurut Al Jazairi (2007) "*Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah...*" yaitu setelah Allah menurunkan air padannya. Sedangkan *"Dan tanah yang tidak subur..."* yaitu tanah yang buruk dan berkerikil. Ketika hujan turun tanaman-tanamannya hanya tumbuh tidak terawat, merana, tidak subur, susah, dan tidak bagus. Berdasarkan tafsir tersebut dapat diketahui bahwa ketika tanaman hidup pada tanah yang subur dan mengandung undur hara yang cukup untuk pertumbuhannya, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan baik. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu penelitian untuk mengetahui pada kadar air tanah

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

kapasitas lapang berapakah suatu tanaman dapat mengoptimalkan pertumbuhannya dan dapat meningkatkan kandungan metabolit sekundernya.

Ketersediaan air merupakan faktor yang paling penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Polunin, 1990). Kandungan air yang ideal bagi pertumbuhan tanaman adalah apabila tanah tersebut berada dalam keadaan kapasitas lapang, yaitu kandungan maksimal air dalam tanah setelah kelebihan air meninggalkan tanah karena gravitasi (Ashari, 1995). Kisaran kadar air tanah yang tersedia secara optimum berada pada kapasitas lapang dan titik layu permanen, kondisi ini berada pada 50% sampai 70% air tersedia (Jumin, 1992). Cekaman air dapat terjadi karena kekurangan atau kelebihan air di lingkungan tanaman. Kekeringan pada tanaman dapat disebabkan oleh kurangnya suplai air di daerah perakaran dan permintaan air yang berlebihan oleh daun (Harjadi dan Yahya, 1988). Sedangkan kelebihan air menyebabkan pori-pori tanah terisi oleh air yang menggantikan gas sehingga oksigen menjadi rendah (Pezeshki, 1994).

Penelitian ini menggunakan perlakuan tingkat kadar air tanah untuk mengetahui pada kadar air tanah berapakah tanaman Sambung Nyawa dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan meningkatkan kandungan metabolit sekunder, salah satunya kandungan flavonoid. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa perlakuan kadar air tanah 60% KL merupakan perlakuan yang paling optimal dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. sedangkan perlakuan 40% KL merupakan perlakuan yang paling optimal dalam meningkatkan kandungan flavonoid tanaman Sambung Nyawa. Allah SWT berfirman dalam QS. Al-Qamar ayat 49 yang berbunyi:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ(٤٩)

Artinya: "*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran*" (QS. Al-Qamar/54:49).

Berdasarkan ayat tersebut dapat ditafsirkan bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu dan menentukan ukurannya sesuai ketetapan, ilmu pengetahuan dan suratan takdir-Nya. Oleh karena itu, semua proses yang terjadi di alam semesta ini pasti berdasarkan takdir Allah SWT (Muyasar, 2007). Seperti halnya dalam penelitian ini Allah juga menentukan ukuran sejauh mana tanaman dapat mempertahankan pertumbuhannya dalam kdar air tanah yang rendah (cekaman kekeringan) dengan cara meningkatkan kandungan metabolit sekunder dalam tubuhnya.

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan kadar air tanah, yakni 100% KL, 80% KL, 60% KL dan 40%KL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman optimal pada pemberian air 100% KL (kontrol); jumlah daun optimal pada pemberian air 80% KL; luas daun, berat basah dan berat kering optimal pada pemberian air 60% KL; dan panjang akar optimal pada pemberian air 40% KL. Sedangkan kadar air tanah yang tepat dalam meningkatkan kandungan flavonoid tanaman *G. procumbens* (Lour) Merr. adalah pada perlakuan 40%, KL yakni menghasilkan kandungan flavonoid tertinggi sebesar 18,884 mg/g.

Hasil penelitian ini adalah salah satu bukti kekuasaan Allah SWT, dimana Allah SWT menunjukkan bahwa tanaman yang berada pada kondisi cekaman kekeringan masih dapat mempertahankan pertumbuhannya. selain itu, tanaman yang berada pada kondisi kadar air tanah yang rendah (cekaman kekeringan) akan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

merespon kondisi tersebut dengan cara meningkatkan kandungan metabolit sekunder dalam tubuhnya sebagai sistem pertahanan diri. Meningkatnya kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman dapat mempengaruhi mutu tanaman obat. Dimana semakin tinggi kandungan flavonoid tanaman obat maka kualitas tanaman obat juga semakin meningkat. Maha Suci Allah atas segala kekuasaan dan kebesaran-Nya, semoga dapat menjadi pelajaran bagi kita sebagai khalifah untuk semakin mendekatkan diri kepada Allah SWT.

Manusia adalah makhluk hidup ciptaan Allah yang telah diberikan akal pikiran. Manusia harus mampu mengemban amanat dengan sebaik-baiknya dengan melakukan perbuatan yang tidak bertentangan dengan peran manusia sebagai *khalifah* dan hubungan dengan Tuhannya. Allah SWT memberikan akal dan pikiran pada manusia agar mereka mampu memikirkan upaya yang dapat dilakukan untuk dapat meningkatan kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai obat, sehingga dapat mendatangkan kemaslahatan bagi umat manusia. Hal ini merupakan wujud hubungan antara manusia sebagai *khalifah* di bumi dengan Tuhannya yaitu Allah SWT. Karena tanaman adalah salah satu makhluk ciptaan Allah SWT yang ditumbuhkan dari air, maka kita sebagai khalifah sudah sepatutnya dapat menemukan pada kondisi KL berpakah tanaman Sambung Nyawa dapat tumbuh optimal dan mengandung senyawa metabolit yang tinggi, sehingga kita dapat menjaga dan melestarikan tumbuhan tersebut karena dari tumbuhan itulah kita dapat menemukan obat yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kadar air tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sambung nyawa. Pada variabel luas daun optimal pada kadar air tanah 60% KL, jumlah daun optimal pada kadar air tanah 80% KL, tinggi tanaman optimal pada 100% KL, berat basah, berat kering dan panjang akar optimal pada kadar air tanah 40% KL.
2. Tingkat kadar air tanah berpengaruh terhadap kandungan total flavonoid tanaman sambung nyawa. Tingkat kadar air tanah 40% KL menghasilkan kandungan total flavonoid tertinggi sebesar 18,884 mg/g.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan perlakuan tingkat kadar air tanah untuk meningkatkan kandungan flavonoid tanaman dengan interval pemberian air yang berbeda.
2. Perlu dilakukan analisis lanjutan mengenai pengaruh tingkat kadar air tanah terhadap kandungan metabolit sekunder lainnya selain flavonoid yang memiliki bioaktivitas sebagai obat.
3. Tingkat kadar air tanah 40-80% KL sudah dapat meningkatkan kandungan flavonoid tanaman sambung nyawa.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, D. 2010. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Kandungan Fenolik dan Antioksidan Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor L). pada Fase Vegetatif. *Berkala Ilmiah Pertanian.* 3(1).

Afandi, R., dan M. Azrai. 2010. Tanggap Genotipe Jagung Terhadap Cekaman Kekeringan: Peranan Akar. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 29(1).

Al-Maraghi, Ahmad Musthofa. 1989. *Tafsir Al-Maraghi.* Semarang: CV Toha Putra.

Al-Qurthubi, S. I. 2009. *Tafsir Al-Qurthubi*. Jakarta Selatan: Pustaka Azzam.

Al-Sheikh, A. 2000. *Tafsir Ibnu Katsir Julid 7*. Kairo: Mu'assasah Daar al-Hilaal.

Aryanti., S, Y., dan Ermayanti T, M. 2007. Isolasi dan Uji Antibakteri Isolasi dan Uji Antibakteri Batang Sambung Nyawa Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* Lour) Umur Panen, 1, 4 dan 7 bulan. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 6(2).

Ashari, S., 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: UI-Press.

Azizah, D. N., Kumolowati, E., dan Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl3 pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao **(***Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2).

Backer, C.A., dan Van Den Brink, R.C.B.1965. *Flora of Java (Spermatophytes Only).* The Netherlands: W. Noordoff.

Bashir, A dan Ashraf, M. 2003. Salt Stress Induced Changes in Some Organic Metabolites and Ionic Relations in Nodules and Other Plant Parts Two Crop Legumes Differing in Salt Tolerance. *Flora*. 198: 486-498.

Borsani O., Valpuesta V., and Botella M. A. 2001. Evidence for Role of Salicylic Acid in the Oxidative Damage Generated by NaCl and Osmotic Stress in Arabidopsis Seedlings. *Plant Physiol*. 126:1024 – 1030.

Chang, C. C., Yang, H.M., Chern, J.C. 2002. Estimation Of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. J Food Drug Anal. 10(3).

Davies, K. M., and Schwinn, K. E. (2006). *Molecular biology and biotechnology of flavonoid biosynthesis," in Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications*. Boca Raton, FL: CRC Press.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Ernawati, A. 1992. *Produksi Senyawa-Senyawa Metabolit Sekunder dengan Kultur Jaringan Tanaman.* Dalam Wattimena, G.A. (ed.) Bioteknologi Tanaman. Bogor: PAU Bioteknologi IPB.

Fitter, A. H dan Hay, R. K. M. 1981. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Gardner, Franklin P. 2008. *Fisiologi Tanah Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).

Griffiths, H. and Parry, M. A. J. 2002. Plant Responses to Water Stress. *Annals of Bot.* 89:801-802.

Hammond-Kosack K. E. and Jones J. D. (1996). Resistance Gene Dependent Plant Defense Response. *Plant Cell*. 8: 1793 – 1807.

Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Press.

Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan.* Diterjemahkan oleh Padmawinata K. Bandung: Penerbit ITB.

Harjadi, S. S. dan Yahya, S. 1988. *Fisiologi Stres Lingkungan*. Bogor: PAU Bioteknologi IPB.

Haryati. 2003. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan hasil Tanaman. *Jurnal Ilmiah Unsu*. 21(2) 24-26.

Herbert, R.B. 1995. *Biosynthesis of Secondary Metabolites 2nd Edition*. New York: Chapman and Hall.

Hoe, S.Z., Lee, C.N., Mok, S.L., Kamaruddin, M. Y., and Lam, S.K. 2011. *Gynura procumbens* Merr. Decreases Blood pressure in rats by vasodilatation via inhibition of calcium channels. Clinics. Vol. 66: 143–150.

Jamuin. 2017. *Manfaat Daun Sambung Nyawa, Ramuan untuk Kanker, Kista, Jantung.* http://www.jamuin.com/2017/10/manfaat-daun-sambung-nyawa-ramuan untuk.html. (diunduh pada tanggal 23 Februari 2018).

Jasminarni. 2008. Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (Lactuca Sativa L) Di Polybag. *Jurnal Agronomi*. 12 (1).

Jumin, H. B. 2002. *Agroekologi: Suatu Pendekatan Fisiologis*. Jakarta: Rajawali Press.

Islami, T. dan W. H. Utomo, 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. Semarang: IKIP Semarang Press.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Kaewseejan, N., Siriamompun, S. 2015. Bioactive Component and Properties Ethanolic Extract and Its Fraction from *Gynura procumbens* Leaves. *Industrial Crops and Product*. Vol 74.

Kozlowski, T. T. 1997. "Responses of Woody Plants to Flooding and Salinity". *Tree Physiol. Monogh*. 1:1-29.

Kristanti, A. N. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Universitas Airlangga Press.

Kurniatusolihat, N. 2009. Pengaruh Bahan Stek dan Pemupukan Terhadap Produksi Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl). *Skripsi*. Program Studi Hortikultura. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor

Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Lee, B.R., K.Y. Kim, W.J. Jung, J.C. Avice, A. Ourry, and T.H. Kim. 2006. Peroxidase and Lignification in Relation to the Intensity of Water Deficit Stress in White Clover (*Trifolium repens* L.). *J. Exp. Bot*. 58(6):1271–127.

Levine A, Tenhaken R, Dixon R, Lamb CJ. 1994. H2O2 from The Oxidative Burst Orchestrates the Plant Hypersensitive Disease Resistance Response. *Cell*. 79: 583–593.

Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses : Water, Radiation, Salt, and Other Stresses*. New York: Academic Press.

Liang, N. and Maruyama, K. 1995. Interactive Effects of CO2 Enrichment and Drought Stress on Gas Exchange and Water-Use Efficiency in *Alnus firma*". *Env. and Exp*. 35(3): 353-361

Lindsey, K. and Yeoman, M.M. 1983. *Novel Experimental System for Studying The Production of Secondary Metabolite by Plant Tissue Cultures*. In: Plant Biotechnology. Mantell, S.H. and Smith, H (Eds). London: Cambridge University Press.

Mahmood, A. A., Mariod, A. A., Al-Bayaty, F., and Abdel-Wahab, S. I. 2010. Antiulcerogenic Activity of *Gynura procumbens* Leaf Extract Against Experimentally Induced Gastric Lesionsin Rats. *Journal of Medicinal Plant Research*. 4(8): 685- 691.

Mathius, N.T., G. Wijana, E. Guharja, H. Aswidinnoor, S. Yahya dan Subronto. 2001. Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elaneis guineensis* Jacq) Terhadap Cekaman Kekeringan. *Menara Perkebunan*. 69 (2): 29-45.

Mowla, K. and R.D Pritesh. 2016. A Comprehensive Review on *Gynura procumbens* Leaves. *IJP*. 3(4): 167-174.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Muryanti, S., dan Anggarwulan, E. 2005. Pertumbuhan dan Produksi Reserpin Kalus Pule Pandak *Rauvolfia serpentina* (L.) Bentham ex. Kurz. pada Pemberian Metil Jasmonat secara in Vitro. 2(2).

Najib A. 2006. *Ringkasan Materi Kuliah Fitokimia II*. Makasar: Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia.

Neumann, B. 1985. *Primary and Secondary Metabolism in Plant Cell Culture*. Berlin Heidelberg : Springter Verlag.

Ng, Lean Teik dan Su Foong Yap. 2001. *Plant Resources of South East Asia: Medicinal and Poisonous Plant 3*. Leiden: Backhuys Publisher.

Penuelas, J., M. Estiarte, B.A. Kimball, S.B. Idso, P.J. Pinter Jr, G.W. Wall, R.L. Garcia, D.J. Hansaker, R.L. La Morte and D.L. Hendrix. 1996. Short Communication: Variety of Responses of Plant Phenolic Concentration to CO2 Enrichment. J. *Exp. Bot*. 47: 1463-1467.

Pezeshki, S. R. 1994. *Plant Response to Flooding*. In R. E. Wilkinson (ed.). Plant-Environment Interactions. Marcel. Dekker. Inc. pp. 289-321.

Purwanto dan T. Agustono. 2010. Kajian Fisiologi Tanaman Kedelai pada Berbagai Kepadatan Gulma Teki dalam Kondisi Cekamana Kekeringan. *Agroland*. 17 (2): 85-90.

Radji, M. 2005. Peran Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2(3).

Rahardjo, M. dan Darwati, I. 2000. Pengaruh Cekaman Air terhadap Produk dan Mutu Simplisia Tempuyung (*Shoncus arvensis* L.). *J. Litri*. 6(3):73-78.

Rahardjo, M. dan Sudarta. 1999. Pengaruh Cekaman Air terhadap Produk dan Mutu Simplisia Pegagan (*Centella asiatica* L.). *J. Litri*. 5(3).

Ramadhan, B. C., Aziz, S.A., dan Ghulani M. 2015. Potensi Kadar Bioaktif yang Terdapat pada Daun Kepel *(Stelechocarpus burahol). Bul. Littro.* 26(2)

Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB.

Salisbury, F.B. dan Ross, W.C., 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid Tiga.* Penerjemah. Lukman, D. R. Dan Sumaryono. Bandung: Penerbit ITB.

Samanhudi. 2010. Pengujian Cepat Ketahanan Tanaman Sorgum Manis Terhadap Cekaman kekeringan. *Agrosains*. 12 (1): 9- 13.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Samanta, A., Das, G., Das, S.K., 2011, Roles of Flavonoids in Plants, *Int.J.Pharm.Sci.Tech*. 6(1): 12-35.

Santana, C.M., Z.S Fererra, M.E.T. Pardon dan J. J. S Rodiquez. 2009. Metodologies for The Extraction of Phenolic Compounds from Environmental Samples: New Approach. *Molecules*. Vol. 14.

Satolom, C. C., Rutuwene, M. R. J., dan Abidjulu J. 2015. Isolasi Senyawa Flavonoid pada Biji Pinang Yaki (*Areca vestiaria* Giseka). *Jurnal MIPA UNSRAT*. 4(1).

Sene, M., T. Dore, and G. Christiane. 2001. Relationship Between Biomass and Relative Production in Grain Sorghum Grown under Different Conditions. *Agron. J*. 93: 49-54.

Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an.* Jakarta: Penerbit Lentera Hati.

Sholihah, A. 2011. *Produk Metabolisme Tumbuhan*. Makalah Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

Sinaga, R. 2007. Analisis Model Ketahanan Rumput Gajah dan Rumput Raja Akibat Cekaman Kekeringan Berdasarkan Respon Anatomi Akar dan Daun. *Biologi Sumatera*. 2 (1): 17-20.

Solichatun., Anggarwulan, A., dan Musyatin, W. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Tanaman Gingseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). *Biofarmasi*. 3(2): 47-51.

Sudarmadji, S. 2003. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.

Sudewo, B. 2012. *Basmi Kanker dengan Herbal*. Jakarta: Transmedia Pustaka.

Suharmiati, dan Maryani. 2003. *Khasiat dan Manfaat Daun Dewa dan Sambung Nyawa*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Taiz, L., and Zeiger, E. 2002. *Plant Phisiology. Thirt edition*. USA: Sinauer.

Touruan, Mathius, N., G. Wijaya, E. Guharja, H. Aswidinnoor, S. Yahya, dan Subronto . 2001. Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Cekaman Kekeringan. *Menara Perkebunan*. 69(2): 29-45.

Trisilawati, O., dan Pitono, J. 2012. Pengaruh Cekaman Deficit Air Terhadap Pembentukan Bahan Aktif Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). *Jurnal Bull Littro.* 34(4): 259:270.

Underwood dan Day, J. R. 2001. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Terjemahan Sopyan Lis dkk. Jakarta: Penerbit Erlangga.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Wibawati, R. H. 2006. Pertumbuhan dan Kandungan Saponin Daun Dewa *Gynura segetum* (lour.) merr. pada Pemberian Air yang Berbeda. *Skrips*i Tidak Dipublikasikan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Vasconsuelo A and Boland R. 2007. *Molecular Aspects of The Early Stages of Elicitation of Secondary Metabolites in Plants*. Science Direct: Plant Science.

Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.

Winarto, W. P. 2003. *Sambung Nyawa Budidaya dan Pemanfaatan untuk Obat*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Wonohadi, E., dan Palupi. 2000. Perbandingan Mikroskopik Serbuk dan Makros kopik Daun Daun Dewa (Gynura procumbens Var. Maxrophylla) dengan Daun Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens* Lour Merr.). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 6: 4-5.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rata-rata Parameter Tinggi Tanaman

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
100%KL	19	19	19.5	20	18	95.5	19.1
80% KL	18	17.5	16.5	17.5	17	86.5	17.3
60% KL	16	16.5	17	18	18	85.5	17.1
40% KL	13	15.5	16.5	17	15.5	77.5	15.5

Lampiran 2. Data Parameter Rata-rata Jumlah Daun

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
100%KL	11	13	12	12	13	61	12.2
80% KL	12	14	14	14	16	70	14
60% KL	11	12	13	11	12	59	11.8
40% KL	11	10	12	12	10	55	11

Lampiran 3. Data Parameter Luas Daun

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
100%KL	14.4	13.2	14.2	13.8	13.6	69.2	13.84
80% KL	17.8	17.3	18.0	16.0	18.0	87.1333	17.43
60% KL	19.3	18.3	19.5	18.3	18.3	93.8333	18.77
40% KL	11.4	12.5	12.3	11.6	11.0	58.8	11.76

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 4. Data Parameter Berat Basah Tanaman

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
100%KL	7.3	5.1	8	5.7	7.5	33.6	6.72
80% KL	10.1	9.1	7.7	8.2	7.6	42.7	8.54
60% KL	7.5	11.5	10.4	9.2	12	50.6	10.12
40% KL	7.1	8	11.5	10.1	7.9	44.6	8.92

Lampiran 5. Data Parameter Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
100%KL	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	3.3	0.66
80% KL	1.2	0.9	0.7	0.8	0.7	4.3	0.86
60% KL	0.9	1.5	1.2	0.9	1.6	6.1	1.22
40% KL	0.8	1.3	1.6	1.3	0.7	5.7	1.14

Lampiran 6. Data Parameter Panjang Akar Tanaman

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
100%KL	12	14	16	17	18	77	15.4
80% KL	14	15	16	18	18	81	16.2
60% KL	18	18	19.5	20	17	92.5	18.5
40% KL	19	20	20	20	21	100	20

Lampiran 7. Data Parameter Kandungan Total Flavonoid

Perlakuan	Absorbansi			mg/L			mg/g			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
100% KL	0.138	0.133	0.133	12.208	11.722	11.762	6.104	5.861	5.881	17.846	5.949
80% KL	0.258	0.256	0.257	24.099	23.871	24.000	12.050	11.936	12	35.985	11.995
60% KL	0.310	0.307	0.310	29.238	28.931	29.238	14.619	14.465	14.619	43.703	14.568
40% KL	0.399	0.390	0.397	38.050	37.139	37.901	19.025	18.569	18.950	56.545	18.848

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 8. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Tinggi Tanaman.

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32.550	3	10.850	10.716	.000
Within Groups	16.200	16	1.013		
Total	48.750	19			

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
40%	5	15.5000		
60%	5		17.1000	
80%	5		17.3000	
100%	5			19.1000
Sig.		1.000	.757	1.000

Lampiran 9. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Jumlah Daun

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24.150	3	8.050	7.318	.003
Within Groups	17.600	16	1.100		
Total	41.750	19			

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
40%	5	11.0000	
60%	5	11.8000	
100%	5	12.2000	
80%	5		14.0000
Sig.		.105	1.000

Lampiran 10. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Luas Daun Umur 28 HSP.

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	154.564	3	51.521	121.155	.000
Within Groups	6.804	16	.425		
Total	161.368	19			

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
40% KL	5	11.7600			
100% KL	5		13.8400		
80% KL	5			17.4200	
60% KL	5				18.7400
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 11. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Berat Basah Tanaman Umur 28 HSP.

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.742	3	9.914	4.267	.022
Within Groups	37.176	16	2.324		
Total	66.918	19			

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
100%	5	6.7200	
80%	5	8.5400	8.5400
40%	5		8.9200
60%	5		10.1200
Sig.		.077	.139

Lampiran 12. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Berat Kering Tanaman Umur 28 HSP.

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.998	3	.333	4.495	.018
Within Groups	1.184	16	.074		
Total	2.182	19			

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
100%	5	.6600	
80%	5	.8600	.8600
40%	5		1.1400
60%	5		1.2200
Sig.		.262	.064

Lampiran 13. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Panjang Akar Tanaman Umur 28 HSP.

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66.738	3	22.246	8.089	.002
Within Groups	44.000	16	2.750		
Total	110.738	19			

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
100%	5	15.4000	
80%	5	16.2000	
60%	5		18.5000
40%	5		20.0000
Sig.		.457	.172

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 14. Perhitungan Hasil Uji One Way ANOVA dan Uji DMRT 5% Kandungan Total Flavonoid Daun Umur 28 HSP.

Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	261.855	3	87.285	3.924E3	.000
Within Groups	.178	8	.022		
Total	262.033	11			

DMRT 5%

Kadar Air Tanah	Subset for alpha = 0.05			
	1	2	3	4
100% KL	5.9488			
80% KL		11.9950		
60% KL			14.5676	
40% KL				18.8482
	1.000	1.000	1.000	1.000

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 15. Pembuatan Larutan Uji Total Flavonoid

1. Pembuatan Larutan Induk Kuarsetin

   Larutan induk kuarsetian dibuat dengan melarutkan 50 mg kuarsetin dengan 25 ml ethanol sehingga diperoleh larutan induk kuarsetin 2000 ppm.

2. Pembuatan Larutan Standar kuarsetin dengan Berbagai Konsentrasi

   Larutan standar dibuat dengan berbagai konsentrasi yakni, 0 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, dan 60 ppm.

   a. Pembuatan larutan standar 20 ppm

   Larutan standar 2000 ppm diencerkan menjadi 20 ppm sebanyak 10 ml.

   M1 x V1 = M2 x V2

   2000 x V1 = 20 x 10

   V1 = 200 / 2000

   V1 = 0, 1 ml

   Jadi, larutan induk 2000 ppm diambil 0,1 ml dan diencerkan dengan aquades 10 ml menggunakan labu takar sampai tanda batas. Untuk konsentrasi yang lain dibuat dengan rumus perhitungan yang sama, yakni V2 diubah berdasarkan konsentrasi yang akan dibuat.

3. Pembuatan larutan AlCl3 10%

   Larutan AlCl3 10% dibuat dengan menggunakan labu ukur 50 ml sebagai berikut:

$$\frac{C1}{V1} = \frac{C2}{V2}$$

$$\frac{10}{100} = \frac{C2}{50}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$C2 = 5\ gram$

Jadi, larutan AlCl3 10% dibuat dengan melarutkan 5 gram AlCl3 dengan 50 ml aquades dalam labu ukur 50 ml, sehingga diperoleh larutan AlCl3 10%.

4. Pembuatan Larutan Natrium Asetat 1 M

Larutan Natrium asetat 1 M dibuat dengan menggunakan labu ukur 10 ml sebagai berikut:

Massa CH3COOK = M CH3COOK x BM CH3COOK x volume aquadest

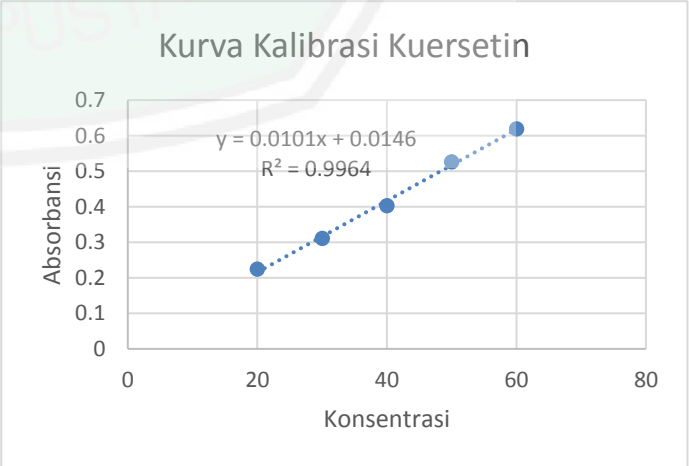
= 1M x 98,15 x 0,01 L

= 0,982 gram

Jadi, larutan Natrium Asetat 1 M dibuat dengan melarutkan 0,982 gram Natrium asetat dalam 10 ml aquadest.

Lampiran 16. Pengukuran Absorbansi Standar dan Kurva Kalibrasi Kuersetin

Konsentrasi (x)	Absorbansi (y)
20 ppm	0.224
30 ppm	0.311
40 ppm	0.403
50 ppm	0.526
60 ppm	0.619



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 17. Hasil Absorbansi Sampel Pada Panjang Gelombang 415 nm

Perlakuan	Absorbansi		
	I	II	III
100% KL	0.138	0.133	0.133
80% KL	0.258	0.256	0.257
60% KL	0.310	0.307	0.310
40% KL	0.399	0.390	0.397

Penentuan konsentrasi sampel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

y = 0.0101x + 0.0146

Dimana: y = Absorbansi (A)

x = konsentrasi (C)

a. Perlakuan Cekaman 100% KL

1. Absorbansi= 0,138

y = 0.0101x + 0.0146

0,138 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0,138-0,0146}{0,0101}$$

= 12,208 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{12,208\ mg/\ L\ x\ 0,01\ L}{0,02\ g}$$

= 6,104 mg/g

2. Absorbansi = 0,133

y = 0.0101x + 0.0146

0,133 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0,133-0,0146}{0,0101}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

= 11,723 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{11{,}723\ mg/\ L\ x\ 0{,}01\ L}{0{,}02\ g}$$

= 5,861 mg/g

3. Absorbansi = 0,133

y = 0.0101x + 0.0146

0,133 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0{,}133 - 0{,}0146}{0{,}0101}$$

= 11,723 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{11{,}723\ mg/\ L\ x\ 0{,}01\ L}{0{,}02\ g}$$

= 5,861 mg/g

b. Perlakuan Cekaman 80% KL

1. Absorbansi= 0,258

y = 0.0101x + 0.0146

0,258 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0{,}258 - 0{,}0146}{0{,}0101}$$

= 24,099 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$= \frac{24{,}099\ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$

= 12,050 mg/g

2. Absorbansi= 0,256

y = 0.0101x + 0.0146

0,256 = 0.0101x + 0.0146

x = $\frac{0{,}256 - 0{,}0146}{0{,}0101}$

= 23,871 mg/L

C = $\frac{c\ x\ V}{m}$

$= \frac{23{,}871\ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$

= 11,936 mg/g

3. Absorbansi= 0,257

y = 0.0101x + 0.0146

0,257 = 0.0101x + 0.0146

x = $\frac{0{,}257 - 0{,}0146}{0{,}0101}$

= 24 mg/L

C = $\frac{c\ x\ V}{m}$

$= \frac{24\ \ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$

= 12 mg/g

c. Perlakuan cekaman 60 % KL

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1. Absorbansi= 0,310

   y = 0,0101x + 0,0146

   0,310 = 0,0101x + 0,0146

   $x = \frac{0,310 - 0,0146}{0,0101}$

   = 29,238 mg/L

C = $\frac{c\ x\ V}{m}$

= $\frac{29,238\ mg/L x\ 0,01\ L}{0,02\ g}$

= 14,619 mg/g

2. Absorbansi= 0,307

   y = 0.0101x + 0.0146

   0,307 = 0.0101x + 0.0146

   $x = \frac{0,307 - 0,0146}{0,0101}$

   = 28,931 mg/L

C = $\frac{c\ x\ V}{m}$

= $\frac{28,931\ mg/L\ x\ 0,01L}{0,02\ g}$

= 14,465 mg/g

3. Absorbansi= 0,310

   y = 0.0101x + 0.0146

   0,310 = 0.0101x + 0.0146

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$x = \frac{0{,}310 - 0{,}0146}{0{,}0101}$$

= 29,238 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{29{,}238\ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$$

= 14,619 mg/g

d. Perlakuan cekaman 40% KL

1. Absorbansi= 0,399

y = 0.0101x + 0.0146

0,399 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0{,}399 - 0{,}0146}{0{,}0101}$$

= 38,050 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{38{,}050\ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$$

= 19,025 mg/g

2. Absorbansi= 0,390

y = 0.0101x + 0.0146

0,390 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0{,}390 - 0{,}0146}{0{,}0101}$$

= 37,139 mg/L

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{37{,}139\ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$$

= 18,570 mg/g

3. Absorbansi= 0,397

y = 0.0101x + 0.0146

0,397 = 0.0101x + 0.0146

$$x = \frac{0{,}397 - 0{,}0146}{0{,}0101}$$

= 37,901 mg/L

$$C = \frac{c\ x\ V}{m}$$

$$= \frac{37{,}901\ mg/L\ x\ 0{,}01L}{0{,}02\ g}$$

= 18,950 mg/g

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 18. Foto Kegiatan Penelitian dan Hasil Penelitian

Gambar 1. Proses pencampuran media tanam

Gambar 2. Proses penimbangan media tanam dan pemindahan bibit

Gambar 3. Tanaman sudah berada di media perlakuan

Gambar 4. Penyiraman tanaman berdasarkan perlakuan

Gambar 6.

Proses penyiangan tanaman

Gambar 7.

Proses pemeliharaan tanaman

Gambar 8.

Proses pemanenan

Gambar 9.

Pengamatan parameter tinggi tanaman

Gambar 10.

Pengamatan parameter jumlah daun

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pengamatan parameter luas daun

Gambar 12.

Pengamatan parameter berat basah

Gambar 13.

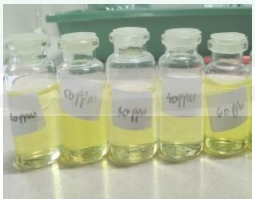
Pengamatan parameter berat kering

Gambar 14.

Pengamatan parameter panjang akar

Pengukuran Kandungan Flavonoid

Gambar 15. Proses pembuatan larutan Standar quersetin



Gambar 16. Membuat standar dg berbagai konsentrasi

Gambar 17. Pembacaan absorbansi standar untuk kurva kalibrasi

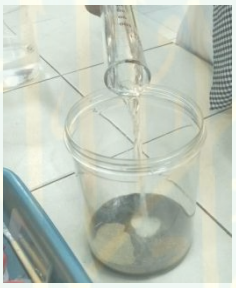
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 18. Proses pengeringan daun dengan oven

Gambar 19. Proses penumbukan daun yang telah di oven

Gambar 20. Proses pengayakan daun menjadi serbuk

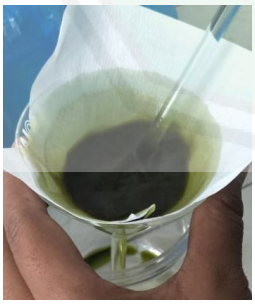
Gambar 21. Menimbang simplisia untuk proses maserasi



Gambar 22. Mencampurkan serbuk dengan pelarut ethanol

Gambar 23.

Proses maserasi selama 2x24 jam



Gambar 24.

Menyaring hasil maserasi

Gambar 25.

Proses rotav menggunakan rotary evaporator

Gambar 26.

Ekstrak hasil rotav

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 27.

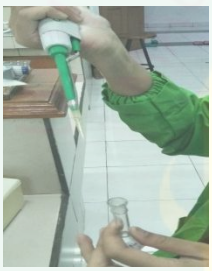
Pengenceran ekstrak dengan pelarut ethanol

Gambar 28.

Sampel Ekstrak yang sudah diencekan

Gambar 29.

Menyiapkan alat dan bahan



Gambar 30.
Mencampur sampel dengan larutan AlCl3,Na Asetat dan aquades

Gambar 31.
Sampel siap di uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis

Gambar 32.
menghomogenkan sampel dengan stirer

Gambar 33.
Pembacaan absorbansi sampel dengan spektrofotometer

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 19. Hasil Analisis Laboratorium Fisika Tanah (Uji pF)

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: fapertan@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569218 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN: Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan, dan alamat

Hasil Analisa Tanah

A.n : Farrikhatun Khusnia
Asal : Komposit tanah, P organik, sekam
Nomor : 99 /UN/10.4/PG/2017
Tanggal terima : 09 Maret 2018
Tanggal Selesai : 19 Maret 2018

No	Kode	Kadar air	pF ($g\ g^{-1}$)
		2,5	4,2
1	Komposit	0,55	0,32

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Tanah,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 20 Maret 2018
Ketua Lab. Fisika

Ir. Didik Suprayogo, MSc., Ph.D.
NIP. 19600825 198601 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 20. Perhitungan Tingkat Kadar Air Tanah Berdasarkan Uji pF

Volume air yang ditambahkan ditentukan berdasarkan kadar air kapasitas lapang (pF 2,53) dan kadar air titik layu permanen (pF 4,2). Nilai pF 2,53 dan pF 4,2 dihitung menggunakan Metode Pressure Plate dengan rumus sebagai berikut:

Jumlah Kadar Air (JKA) 3 kg = (KA pF 2,53 – pF 4,2) x 3000 gram

= (0,55-0,32) x 3000 gram

= 0,23 x 3000

= 690 gram

= 690 ml = 0,69 L

100% KL = 0,69 L = 690 ml

80% KL = 60% x 0,69 = 0,552 L = 552 ml

60% KL = 50% x 0,69 = 0,414 L= 414 ml

40% KL = 40% x 0,69 = 0,276 L = 276 ml

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lampiran 21. Bukti Konsultasi

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp/Faks. (0341) 558933
Website: http://biologi.uin-malang.ac.id Email: biologi@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Farrikhatun Khusnia
NIM : 14620056
Program Studi : Biologi
Semester : Ganjil TA. 2018-2019
Pembimbing : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
Judul Skripsi : Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

No.	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	31 Januari 2018	ACC judul penelitian	1.
2.	7 Februari 2018	Konsultasi BAB 1 dan BAB 2	2.
3.	15 Februari 2018	Konsultasi hasil revisi BAB 1 dan konsultasi BAB 2	3.
4.	23 Februari 2018	Konsultasi BAB 3	4.
5.	1 Maret 2018	Konsultasi hasil revisi BAB 2	5.
6.	4 Juli 2018	Konsultasi keseluruhan BAB 1-3	6.
7.	9 Juli 2018	Konsultasi data hasil penelitian	7.
8.	12 Juli 2018	Konsultasi BAB 4 dan BAB 5	8.
9.	23 Juli 2018	Konsultasi hasil revisi BAB 4-5	9.
10.	30 Juli 2018	Konsultasi Keseluruhan dan ACC	10.

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Romaidi, M.Si., D.Sc.
NIP. 19810201 200901 1 019

Malang, 31 Juli 2018
Pembimbing Skripsi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp/Faks. (0341) 558933
Website: http://biologi.uin-malang.ac.id Email: biologi@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI INTEGRASI ISLAM DAN SAINS

Nama : Farrikhatun Khusnia
NIM : 14620056
Program Studi : Biologi
Semester : Ganjil TA. 2018-2019
Pembimbing : Dr. H. Ahmad Barizi, M.A.
Judul Skripsi : Pengaruh Tingkat Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Total Flavonoid Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour) Merr.)

No.	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	2 Maret 2018	Konsultasi Integrasi Sains dan Islam BAB 1-3	1.
2.	10 Maret 2018	Konsultasi hasil revisi Integrasi Sains dan Islam BAB 1-3	2.
3.	24 Juli 2018	Konsultasi Integrasi Sains dan Islam BAB 1-5	3.
4.	26 Juli 2018	Konsultasi hasil revisi Integrasi Sains dan Islam BAB 3-4	4.
5.	30 Juli 2018	ACC Keseluruhan	5.

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Romaidi, M.Si., D.Sc.
NIP. 19810201 200901 1 019

Malang, 31 Juli 2018
Pembimbing Skripsi

Dr. H. Ahmad Barizi, M.A.
NIP. 19731212 199803 1 001

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG