

**ANALISIS PERTUMBUHAN DAN HASIL AKSESI JAHE
EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) DI DATARAN
TINGGI**

Oleh:

DEWI SUCI KOMSA AMIN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2019

**ANALISIS PERTUMBUHAN DAN HASIL AKSESI JAHE
EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*) DI DATARAN
TINGGI**

Oleh:

**DEWI SUCI KOMSA AMIN
155040201111078**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2019

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2019

Dewi Suci Komsa Amin



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Analisis Pertumbuhan dan Hasil Aksesi Jahe Emprit
(*Zingiber officinale* var. *amarum*) di Dataran Tinggi
Nama : Dewi Suci Komsa Amin
NIM : 155040201111078
Program Studi : Agroekoteknologi
Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



Nur Azizah, SP., MP.
NIP. 197805092005012003

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian




Nur Aini, MS.
NIP. 19610121986012001

Tanggal Persetujuan : 20 AUG 2019


LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI


Penguji I,


Dr. Ir. Agung Nugroho, SU.
NIP. 195804121985031003

Penguji II,


Nur Azizah, S.P., MP.
NIP. 197805092005012003

Penguji III,


Prof. Dr. Ir. Arifin, MS.
NIP. 195505041980031024

Tanggal Lulus : 20 AUG 2019

RINGKASAN

Dewi Suci Komsa Amin. 155040201111078. Analisis Pertumbuhan dan Hasil Aksesori Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) di Dataran Tinggi. Di bawah bimbingan Nur Azizah, SP., MP.

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* var. *amarum*) termasuk dalam tanaman temu-temuan yang banyak digunakan sebagai obat tradisional. Produksi rimpang jahe menurut Badan Pusat Statistik pertanian, mulai tahun 2013 hingga 2017 mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Produksi pada tahun 2013 produksi jahe mencapai 155.286 ton, kemudian meningkat pada tahun 2017 mencapai 216.586 ton. Sentra produksi jahe terbesar di Indonesia adalah Provinsi Jawa Timur seperti Malang, Nganjuk, Ngawi, Pamekasan, Trenggalek. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Azizah *et al.* (2018) mendapatkan 7 aksesori jahe emprit yang menunjukkan bahwa masing-masing aksesori jahe emprit memiliki potensi hasil yg berbeda. Aksesori jahe emprit yang telah dikumpulkan dari berbagai lingkungan tumbuh tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi bahan tanam unggul di lingkungan baru, yaitu UB Forest. Aksesori yang memiliki kemampuan adaptasi akan menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan aksesori lain. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pertumbuhan dan hasil aksesori jahe emprit yang berasal dari lingkungan biofisik berbeda di kawasan UB Forest dan mendapatkan aksesori jahe emprit yang berpotensi memiliki daya hasil tinggi. Hipotesis dari penelitian ini adalah aksesori yang mempunyai potensi produksi yang tinggi akan menghasilkan produksi yang tinggi pula jika ditanam di lingkungan yang berbeda.

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hutan pendidikan dan penelitian Universitas Brawijaya (UB Forest) di Dusun Summersari, Desa Tawang Argo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang pada bulan Desember 2018 hingga Juni 2019. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh aksesori jahe emprit yang berasal dari JE M.Ng (Ngantang, Malang), JE M.Sg (Singosari, Malang), JE Nj (Nganjuk), JE Nw (Ngawi), JE Pk (Pamekasan), JE Wr (Wonogiri), JE Tg.Sd (Trenggalek) dan diulang empat kali. Pengamatan tanaman dilakukan dengan cara destruktif dan panen. Parameter pengamatan pertumbuhan terdiri dari persentase tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot kering tanaman, kandungan klorofil dan laju pertumbuhan. Parameter pengamatan sampel panen terdiri dari jumlah ruas, panjang rimpang, diameter rimpang, kadar air rimpang, bobot basah rimpang per tanaman dan bobot basah rimpang per hektar. Hasil pengamatan dianalisis uji F dengan taraf 5 %. Jika hasil yang didapatkan berbeda nyata, maka dilakukan uji DMRT dengan taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil aksesori jahe emprit yang memiliki hasil lebih tinggi dimiliki oleh aksesori yang berasal dari Kabupaten Ngawi dan Nganjuk dengan produksi mencapai 4,03 ton ha⁻¹ dan 3,35 ton ha⁻¹, sedangkan aksesori yang memiliki hasil rendah dimiliki oleh aksesori yang berasal dari Kabupaten Pamekasan dengan produksi 1,28 ton ha⁻¹.

SUMMARY

Dewi Suci Komsa Amin. 155040201111078. Growth Analysis and Results of Accession of Small White Ginger (*Zingiber officinale* var. *amarum*) in Highland. Supervisor by Nur Azizah, SP., MP.

Ginger (*Zingiber officinale* var. *amarum*) is included in the meeting plants that are widely uses as traditional medicine. Production of ginger rhizomes according to the Agricultural Statistics Agency, from 2013 to 2017 has increased from year to year. Production in 2013 ginger production reached 155.286 ton, then increased in 2017 to reached 216.586 ton. The largest center of ginger production in Indonesia are East Java Province such as Malang, Nganjuk, Ngawi, Pamekasan, Trenggalek. Based on result of research conducted by Azizah *et al.* (2018) obtained 7 accessions of small white ginger which show that each accession of small white ginger has different potential result. The accession of small white ginger that has been collected from various growing environment has potential to be developed into superior planting material in new environment, namely UB Forest. Accession that have the ability to adapt will show higher growth and yields than other accession. This study aims to compare the growth and yield of accession to small white ginger that comes from a variety of different biophysical environments in UB Forest area and get accession to small white ginger that has the potential to have high yield. The hypothesis of this study is that accession which has high production potential is certain to produce high production if planted in different environment.

This research was carried out in the education and research forest area of Brawijaya University (UB Forest) in Summersari Hamlet, Tawang Argo Village, Karangploso Subdistrict, Malang Regency in December 2018 – June 2019. The research was carried out using Randomized Block Design (RDB) with seven accessions of small white ginger that comes from JE M.Ng (Ngantang, Malang), JE M.Sg (Singosari, Malang), JE Nj (Nganjuk), JE Nw (Ngawi), JE Pk (Pamekasan), JE Wr (Wonogiri), JE Tg.Sd (Trenggalek) and repeat four times. Observation of plant was done by destructive and harvesting methods. Observation parameters of growth consisted of growth percentage, plant height, leaf number, leaf area, number of tillers, root length, plant dry weight, chlorophyll content and growth rate. Parameters observed in the harvest sample consisted of the number of segments, rhizome length, rhizome diameter, rhizome level, wet weight of rhizome per plant and wet weight of rhizomes per hectare. The results of the observations was analyzed by a 5% F test. If the result obtained are significantly different, a DMRT test of 5% level was conducted.

The results showed that the growth and results of small white ginger accessions which had the highest results were possessed by accessions from Ngawi Regency with production until 4,03 ton ha⁻¹ and 3,35 ton ha⁻¹, while the accessions that had the lowest results were those obtained from Pamekasan Regency with production 1,28 ton ha⁻¹.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Analisis Pertumbuhan dan Hasil Aksesori Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) di Dataran Tinggi”. Diharapkan Proposal ini dapat memberikan informasi dan wawasan kepada kita semua.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menyampaikan terima kasih, kepada Ibu Nur Azizah, SP., MP., selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya atas bantuan dan fasilitas yang diberikan. Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada Choirul Amin dan Siti Nasi'ah sebagai kedua orang tua atas dukungan moral dan material, serta doa, semangat dalam penyusunan proposal. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan BP 2015 yang selalu ada disaat suka maupun duka dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat banyak keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kemajuan penulis. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukan.

Malang, Agustus 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Mojokerto pada tanggal 20 Mei 1996 dari pasangan Bapak Choirul Amin dan Ibu Siti Nasi'ah. Penulis merupakan anakan kelima dari enam bersaudara. Penulis mengawali proses belajar di TK Pertiwi pada tahun 2001-2003, kemudian penulis menempun pendidikan dasar di SDN Kranggan I, Kota Mojokerto pada tahun 2003-2009, sekolah menengah pertama di SMP Negeri II, Kota Mojokerto 2009-2012, sekolah menengah atas di SMA Negeri Puri, Kabupaten Mojokerto 2012-2015. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang melalui jalur Seleksi Nasional masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti kepanitiaan di ruang lingkup Universitas Brawijaya. Kepanitiaan yang pernah diikuti yaitu PRIMORDIA 2018 sebagai anggota divisi konsumsi. Penulis juga pernah melaksanakan magang kerja di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika yang terletak di Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo, Batu, Jawa Timur.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanaman Jahe.....	3
2.2 Syarat Tumbuh.....	6
2.3 Fase Pertumbuhan	7
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe	9
2.5 Keragaman Karakteristik Berbagai Aksesori Jahe Emprit dari Lingkungan Tumbuh yang Berbeda	11
III. BAHAN DAN METODE.....	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.5 Variabel Pengamatan	19
3.6 Analisa Data.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil	26
4.2 Pembahasan.....	36
V. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	49



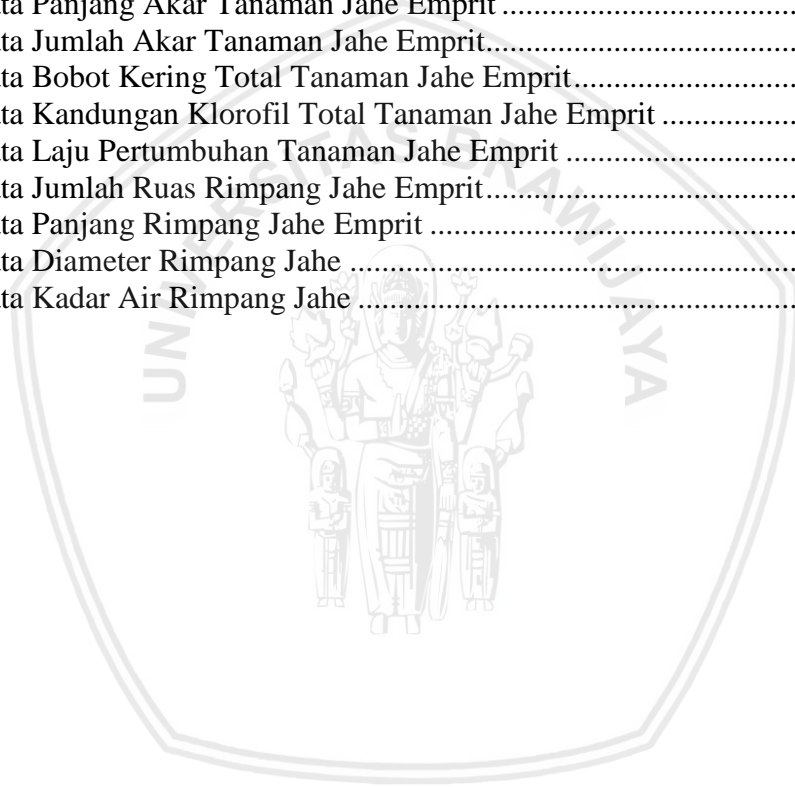
DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Tanaman Jahe.....	3
2.	Jahe Gajah.....	5
3.	Jahe Emprit.....	6
4.	Jahe Merah.....	6
5.	Fase Pertumbuhan Jahe.....	8
6.	Bobot Basah Rimpang Jahe Per Tanaman dan Per hektar.....	35
7.	Fase Pertumbuhan Jahe.....	36
8.	Grafik Rerata Laju Pertumbuhan Aksesi Jahe Emprit.....	38
9.	Perbedaan Pertumbuhan pada Umur Pengamatan 1 BST.....	66
10.	Perbedaan Pertumbuhan pada Umur Pengamatan 2 BST.....	66
11.	Perbedaan Pertumbuhan pada Umur Pengamatan 3 BST.....	66
12.	Perbedaan Pertumbuhan pada Umur Pengamatan 4 BST.....	67
13.	Perbedaan Pertumbuhan pada Umur Pengamatan 5 BST.....	67
14.	Perbedaan Hasil Panen Rimpang pada Umur Pengamatan 6 BST.....	67



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Karakteristik Setiap Jenis Jahe.....	4
2.	Kriteria Iklim dan Tanah untuk Jahe	7
3.	Karakteristik dari Berbagai Aksesori	11
4.	Karakteristik Lingkungan dari Berbagai Aksesori.....	19
5.	Rerata Pesentase Tumbuh Tanaman Jahe Emprit.....	25
6.	Rerata Tinggi Tanaman Jahe Emprit	26
7.	Rerata Jumlah Daun Per Rumpun Jahe Emprit.....	27
8.	Rerata Luas Daun Tanaman Jahe Emprit.....	27
9.	Rerata Jumlah Anakan Per Rumpun Jahe Emprit.....	28
10.	Rerata Panjang Akar Tanaman Jahe Emprit	29
11.	Rerata Jumlah Akar Tanaman Jahe Emprit.....	29
12.	Rerata Bobot Kering Total Tanaman Jahe Emprit.....	30
13.	Rerata Kandungan Klorofil Total Tanaman Jahe Emprit	31
14.	Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman Jahe Emprit	31
15.	Rerata Jumlah Ruas Rimpang Jahe Emprit.....	32
16.	Rerata Panjang Rimpang Jahe Emprit	33
17.	Rerata Diameter Rimpang Jahe	33
18.	Rerata Kadar Air Rimpang Jahe	34



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	48
2.	Perhitungan Pupuk	50
3.	Tabel Perhitungan Anova.....	51
4.	Hasil Analisa Tanah Kering Oven 150°C	63
5.	Hasil Variabel Pengamatan Lingkungan	64
6.	Dokumentasi Penelitian	65



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) ialah salah satu jenis tanaman obat yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. Tanaman ini dimanfaatkan bagian rimpangnya sebagai bumbu dapur dan bahan baku obat tradisional. Produksi jahe nasional mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2013 produksi jahe mencapai 155.286 ton, kemudian meningkat pada tahun 2017 mencapai 216.586 ton. Sentra produksi jahe terbesar di Indonesia adalah Provinsi Jawa Timur dengan total produksi 65.028 ton atau menyumbang sekitar 27,74% dari total produksi jahe nasional (BPS, 2017).

Produksi jahe Jawa Timur berasal dari berbagai lokasi sentra penanaman jahe yang tersebar di hampir seluruh wilayah Jawa Timur, seperti Malang, Nganjuk, Ngawi, Pamekasan, Trenggalek. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Azizah *et al.* (2018), telah didapatkan 7 aksesori jahe emprit dari 5 Kabupaten tersebut. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa masing-masing aksesori jahe emprit tersebut memiliki potensi hasil yang berbeda. Aksesori jahe emprit yang berasal dari Pamekasan memiliki bobot rimpang paling tinggi dibandingkan dengan aksesori yang lain, yaitu mencapai $304,35 \text{ g.tan}^{-1}$, sedangkan hasil rimpang terendah diperoleh dari aksesori jahe emprit Ngawi ($53,3 \text{ g.tan}^{-1}$). Faktor lingkungan tumbuh yang beragam diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan produksi berbagai aksesori jahe emprit tersebut. Aksesori ialah tanaman koleksi yang berupa tanaman lokal atau tanaman yang telah banyak dibudidayakan. Sementara itu, tanaman lokal mempunyai karakter yang spesifik terhadap lokasi sehingga sifatnya beragam menyesuaikan dengan lingkungan tumbuhnya (Hamilton *et al.*, 2002).

Aksesori yang berupa tanaman lokal mempunyai karakter yang secara berkesinambungan beradaptasi dengan berbagai cekaman lingkungan tumbuhnya, sehingga akan menghasilkan sifat unggul yang berpotensi untuk dikembangkan. Oleh karena itu, aksesori jahe emprit yang telah dikumpulkan dari berbagai lingkungan tumbuh tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi bahan tanam unggul di lingkungan baru, yaitu UB Forest. Hutan Pendidikan Brawijaya (UB Forest) dapat menjadi salah satu lokasi yang mendukung untuk dijadikan sebagai area unggul budidaya jahe yang berdaya hasil dan berkualitas tinggi sebagai bahan

baku industri biofarmaka. Wilayah UB Forest didominasi oleh jenis tanah Andisol yang relatif subur karena berasal dari bahan induk abu vulkanik. Syarat tumbuh jahe menghendaki jenis tanah Latosol, Aluvial atau Andisol dengan tekstur tanah lempung, lempung berpasir sampai liat berpasir, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, pH tanah 6,8-7,4, curah hujan 2.500 – 4.000 mm per tahun dan intensitas cahaya matahari 70 – 100% atau agak ternaungi sampai terbuka (Rostiana, 2007). Setelah ditanam di UB Forest setiap aksesori akan menunjukkan respon yang berbeda terhadap lingkungan tumbuh yang baru dengan indikator pertumbuhan dan hasil. Aksesori yang memiliki kemampuan adaptasi akan menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan aksesori yang lain.

1.2 Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan membandingkan pertumbuhan dan hasil aksesori jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dari lingkungan biofisik berbeda yang ditanam di kawasan UB Forest.
2. Memperoleh aksesori jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) yang berpotensi memiliki daya hasil tinggi untuk ditanam di kawasan UB Forest.

1.3 Hipotesis

Aksesori yang mempunyai potensi produksi yang tinggi akan menghasilkan produksi yang tinggi pula jika ditanam di lingkungan yang berbeda.

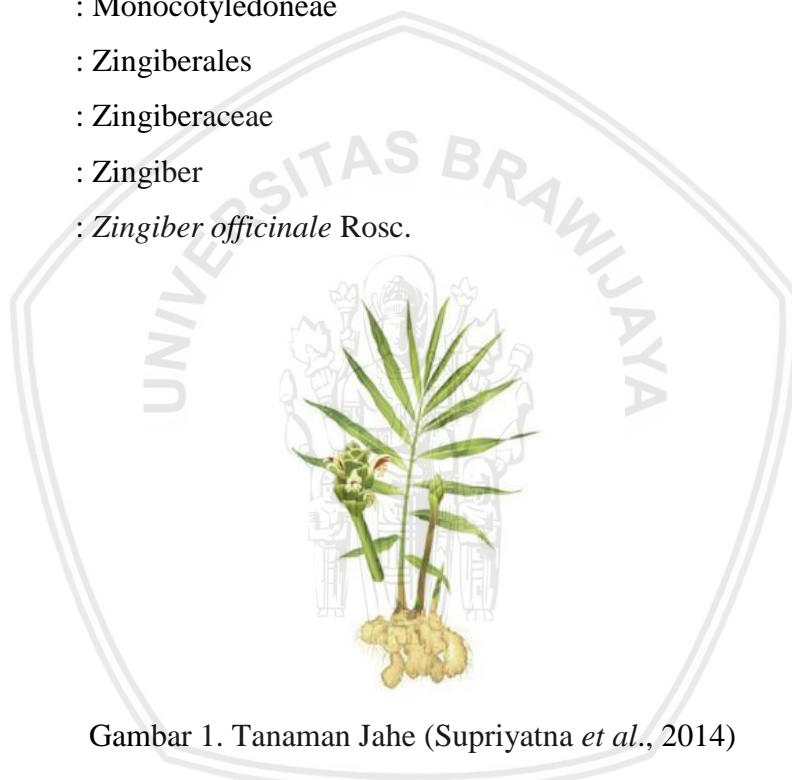
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jahe

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jahe

Tanaman Jahe memiliki rimpang yang berbentuk seperti jemari yang menggebung. Menurut Ravindran dan Babu (2005), tanaman jahe termasuk dalam kerajaan tumbuhan dengan klasifikasi sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyte
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber
Spesies : *Zingiber officinale* Rosc.



Gambar 1. Tanaman Jahe (Supriyatna *et al.*, 2014)

Tanaman jahe termasuk ke dalam tanaman tahunan yang memiliki batang semu yang terdiri dari lembaran-lembaran pelepah daun. Batang jahe memiliki warna hijau pada bagian atas hingga tengah, sedangkan pada bagian pangkal batang berwarna putih hingga kemerahan. Tinggi dari batang tanaman jahe dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 100 cm. Daun pada tanaman jahe memiliki bentuk yang panjang seperti pita yang tersusun teratur dua baris berseling secara rapi. Warna dari permukaan daun bagian atas memiliki warna lebih gelap dibandingkan dengan bagian bawah daun. Selain itu, daun tanaman jahe juga memiliki bulu halus (Harmono dan Andoko, 2005).

Bunga tanaman jahe tumbuh dari bagian rimpang yang terpisah dari daun dan batangnya. Bunga tersebut memiliki bentuk tongkat memanjang dengan bagian ujung membentuk seperti bulat telur. Ujung helaian dari mahkota bunga berbentuk runcing yang berwarna kuning kehijauan. Kepala sari berwarna ungu, sedangkan tangkai putiknya berjumlah dua buah. Rimpang pada tanaman jahe memiliki daging rimpang yang berwarna kekuningan hingga jingga. Rimpang memiliki rasa yang pedas yang menyebabkan jahe dapat dimanfaatkan menjadi bumbu masak dan obat-obatan. Akar dari tanaman jahe keluar dari sisik rimpang, berbentuk bulat, serta berserat (Rukmana, 2000).

2.1.2 Jenis Jahe

Tanaman jahe di Indonesia memiliki tiga jenis berdasarkan ukuran dan warna rimpang, yaitu jahe gajah yang berukuran besar dan berwarna putih, jahe emprit yang berukuran kecil dan berwarna putih serta jahe merah yang berukuran kecil dan berwarna merah. Masing-masing jenis jahe dapat dibedakan dari aroma, warna, bentuk dan besar rimpang. Berikut ini adalah karakteristik dari setiap jenis jahe.

Tabel 1. Karakteristik Setiap Jenis Jahe (Setyaningrum dan Saparinto, 2013)

No	Karakteristik	Jenis Jahe		
		Jahe Gajah	Jahe Emprit	Jahe Merah
1	Panjang akar	12,9 – 21,5 cm	20,5 – 21,1 cm	17,4 – 24 cm
2	Diameter akar	4,5 – 6,3 mm	4,8 – 5,9 mm	12,3 – 12,6 mm
3	Ruas rimpang	Besar	Kecil	Kecil
4	Warna rimpang	Putih kekuningan	Putih	Merah
5	Besar rimpang	Besar dan gemuk, ruas lebih menggebug	Sedang, ruas agak rata dan sedikit menggebug	Kecil, ruas agak rata dan sedikit menggebug
6	Panjang rimpang	15,83 – 32,75 cm	6,13 – 31,7 cm	12,33 – 12,6 cm
7	Lebar rimpang	6,20 – 11,3 cm	6,38 – 11,1 cm	5,26 – 10,4 cm
8	Warna tanaman	Hijau	Hijau	Hijau
9	Panjang daun	17,4 – 21,9 cm	17,4 – 19,8 cm	24,5 – 24,8 cm
10	Daun pelindung bunga	Tersusun rapat	Tersusun rapat	Tersusun longgar
11	Panjang bunga	4 – 4,2 cm	4 – 4,2 cm	5 – 5,5 cm
12	Rasa	Kurang pedas	Pedas	Sangat pedas
13	Aroma	Kurang tajam	Tajam	Sangat tajam
14	Produksi per hektar	10 – 25 ton	10 – 20 ton	8 – 15 ton

a. Jahe Gajah

Jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *offichinarum*) memiliki ukuran rimpang yang lebih besar dibandingkan dengan kedua jenis jahe yang lain. Jahe gajah memiliki rimpang berwarna putih kekuningan. Jahe gajah dapat memiliki diameter rimpang berkisar antara 8,47 – 8,50 cm, dengan panjang rimpang berkisar antara 6,20 – 11,30 dan 15,83 – 32,75 cm, dengan kadar minyak atsiri di dalam rimpang 0,82 – 2,8 %. Jahe gajah dapat dikonsumsi waktu berumur muda maupun tua, baik sebagai jahe segar maupun olahan (Kurniasari *et al.*, 2008). Hal ini yang menyebabkan rasa jahe gajah yang tidak terlalu pedas. Oleh sebab itu kebanyakan jahe gajah banyak dimanfaatkan untuk sayur, masakan, minuman, permen dan rempah-rempah.



Gambar 2. Jahe Gajah (Setyawan *et al.*, 2014)

b. Jahe Emprit

Jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) memiliki ukuran rimpang yang paling kecil dibandingkan dengan dua jenis jahe lainnya. Jahe emprit juga memiliki rimpang berwarna putih kekuningan. Jahe emprit dapat memiliki rimpang dengan diameter berkisar antara 3,27 – 4,05 cm, dengan panjang rimpang berkisar antara 6,38 – 11,10 dan 6,13 – 31,70 cm, dengan kadar minyak atsiri di dalam rimpang mencapai 1,50 – 3,50 % (Kurniasari *et al.*, 2008). Kandungan minyak atsiri pada jahe emprit lebih tinggi daripada jahe gajah sehingga rasanya lebih pedas dibandingkan dengan jahe gajah. Berbeda pula dengan waktu panen jahe gajah yang bisa dipanen waktu muda, jahe emprit biasa dipanen pada waktu tua. Oleh sebab itu, jahe emprit banyak digunakan sebagai bumbu dapur atau bahan campuran obat karena kadar minyak atsirinya yang lebih tinggi.



Gambar 3. Jahe Emprit (Setyawan et al., 2014)

c. Jahe Merah

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) memiliki rimpang yang berwarna kemerahan dan memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan jahe emprit, selain itu jahe merah memiliki tekstur rimpang yang berserat dan kasar. Waktu panen jahe merah hampir sama seperti jahe emprit yaitu dipanen pada waktu tua. Selain itu jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri paling tinggi dibanding kedua jenis jahe lainnya sehingga jahe merah memiliki rasa dan aroma yang paling pedas. Oleh sebab itu, jahe merah banyak dimanfaatkan untuk pembuatan minyak jahe dan bahan obat-obatan. Jahe merah dapat memiliki ukuran diameter rimpang mencapai 4,2 – 4,26 cm, dengan panjang rimpang mencapai 5,26 – 10,40 dan 12,33 – 12,60 cm, dengan kadar minyak atsiri di dalam rimpang mencapai 2,58 – 3,90 % (Kurniasari *et al.*, 2008).



Gambar 4. Jahe Merah (Setyawan et al., 2014)

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman jahe memerlukan tanah yang gembur, subur dan banyak mengandung bahan organik untuk mendapatkan hasil rimpang yang baik. Jenis

tanah yang baik digunakan untuk tanaman jahe adalah tanah andosol atau latosol merah coklat dengan pH tanah netral yaitu sekitar 6 – 7. Penanaman tanaman jahe lebih baik ditanam pada tanah yang datar, jika penanaman dilakukan di lahan yang miring, maka perlu dibuat teras supaya tanah tidak mudah tererosi dan unsur hara pada tanah tidak banyak yang ikut tercuci (Setyawan, 2015).

Tanaman jahe dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian tempat sekitar 200 – 600 mdpl. Akan tetapi tanaman jahe masih bisa tumbuh dengan baik sampai ketinggian 900 mdpl. Curah hujan rata-rata yang baik untuk tanaman jahe adalah sekitar 2.500 – 4.000 mm tahun⁻¹ dengan bulan basah 7 – 9 bulan. Suhu optimal yang baik untuk pertumbuhan jahe berkisar antara 25 – 30 °C. Pada dataran rendah (< 300 mdpl), tanaman jahe peka terhadap serangan penyakit, terutama layu bakteri. Sedangkan pada dataran tinggi diatas 1.000 mdpl pertumbuhan rimpang akan terhambat atau kurang terbentuk (Setyaningrum dan Saporinto, 2013). Informasi lengkap tentang kriteria iklim dan tanah yang cocok untuk budidaya jahe bisa dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Iklim dan Tanah untuk Jahe (Rostiana, 2007)

Karakter	Kriteria
Jenis tanah	Latosol, Andosol, Assosiasi, Regosol-Andosol
Tipe iklim	A, B, C (Schmidt & Ferguson)
Jumlah curah hujan	2.500 – 4.000 (mm/tahun)
Ketinggian tempat	300 – 800 (mdpl)
Jumlah bulan basah/tahun	7 – 9
Suhu udara	25 – 30 °C
Tingkat naungan	0 – 30 %
Tekstur	Lempung, lempung liat berpasir
Drainase	Baik

2.3 Fase Pertumbuhan Jahe

Tanaman jahe termasuk ke dalam tanaman tahunan. Berikut merupakan fase pertumbuhan pada tanaman jahe yang disampaikan oleh Xizhen (2005), dapat dibagi menjadi beberapa tahap meliputi :

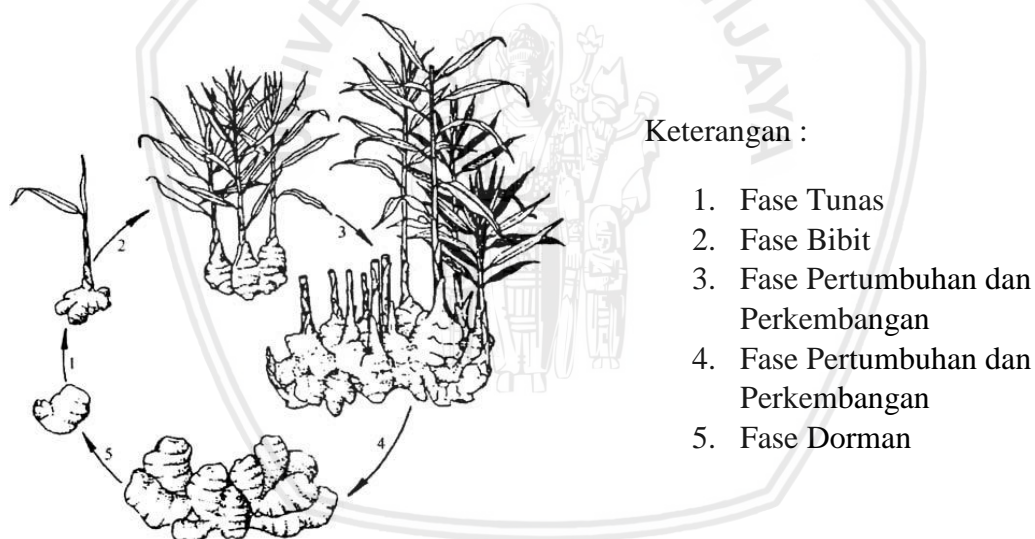
2.3.1 Fase Tunas

Pada fase pertunasan dimulai ketika mulai muncul daun pertama. Nutrisi untuk fase ini berasal dari nutrisi yang tersimpan di dalam rimpang. Oleh sebab itu ukuran rimpang dan kandungan pada benih memiliki pengaruh yang besar pada fase berikutnya. Waktu yang dibutuhkan pada fase pertunasan berkisar sekitar 50 hari.

Tunas yang memiliki ukuran kecil hanya memiliki kesempatan tumbuh sekitar 0,24 persen dari bobot per tanaman. Fase pertunasan menjadi fase yang penting untuk fase berikutnya. Oleh sebab itu, perlu untuk memilih benih yang benar untuk menghasilkan bibit yang baik dan kuat.

2.3.2 Fase Bibit

Pada fase pembibitan dimulai ketika daun pertama muncul hingga tanaman memunculkan dua anakan. Nutrisi yang digunakan berasal dari benih itu sendiri untuk menghasilkan tunas primer dan sistem perakaran. Waktu yang diperlukan dalam fase ini berkisar sekitar 60 hingga 70 hari setelah tanam. Setelah tunas muncul ke permukaan akar akan semakin besar dan mulai diproduksi akar lateral. Pada fase pembibitan tanaman tumbuh perlahan. Oleh sebab itu, penting untuk mengendalikan gulma dan memberikan perawatan yang intensif untuk pertumbuhan sistem perakaran yang baik.



Gambar 5. Fase Pertumbuhan Jahe (Xizhen, 2005)

2.3.3 Fase Pertumbuhan dan Perkembangan

Fase pertumbuhan dan perkembangan membutuhkan waktu sekitar 70 – 80 hari setelah fase sebelumnya selesai. Pada fase ini banyak muncul anakan, jumlah daun juga meningkat dengan cepat. Pada fase ini dibagi menjadi dua yaitu pada tahap awal berkembang tanaman fokus untuk pertumbuhan, sedangkan pada tahap kedua tanaman fokus untuk pertumbuhan rimpang. Pada fase ini diperlukan pemberian pupuk dan pengairan yang cukup untuk menunjang pertumbuhan hingga menghasilkan rimpang.

2.3.4 Fase Dorman

Fase dormansi terjadi akibat suatu reaksi terhadap kondisi fisik atau lingkungan tertentu dalam proses perkembangan tanaman secara normal. Rimpang jahe tidak tahan pada suhu yang rendah, karena rimpang jahe menghendaki suhu tinggi di musim semi sampai memasuki fase pertumbuhan berikutnya.

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe

Pertumbuhan pada tanaman jahe dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor lingkungan dan faktor genetik yang dapat mempengaruhi perubahan karakter fisiologi dan morfologi dari tanaman. Berikut merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil dari tanaman jahe :

2.4.1 Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan seperti stres air, intensitas cahaya, konsentrasi CO₂ dan salinitas dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil pada tanaman jahe. Berikut uraian dari masing-masing faktor lingkungan :

a. Air

Air merupakan bagian yang paling dibutuhkan oleh tanaman, karena penyusun bagian tanaman yang paling besar adalah air. Jika suatu tanaman kekurangan air secara terus-menerus, maka tanaman tersebut akan menjadi layu bahkan mati. Pengaruh stres air yang diberikan pada tanaman jahe dapat berfungsi untuk menurunkan jumlah korofil dan kadar prolin (Bhosale dan Shinde, 2011). Selain berpengaruh terhadap penurunan jumlah klorofil, stres air juga berpengaruh untuk meningkatkan kadar prolin yang penting dalam tanaman. Pada tanaman yang mendapat stres air dibentuklah prolin untuk mengatasi kekurangan air, semakin banyak tekanan stres air yang diberikan semakin banyak pula prolin yang disintesa oleh tanaman (Rahardjo, 2011).

b. Intensitas cahaya

Intensitas cahaya dapat memberikan pengaruh pada aktivitas pertumbuhan, perubahan morfologi dan karakter fisiologis, aktivitas metabolisme metabolit primer dan sekunder. Intensitas cahaya dapat berpengaruh nyata pada akumulasi biomasa, dengan meningkatnya intensitas cahaya akumulasi biomas jahe dapat meningkat secara nyata. Selain itu intensitas cahaya juga berpengaruh terhadap biosintesa metabolit primer

seperti karbohidrat dan juga biosintesa metabolit sekunder. Budidaya jahe untuk menghasilkan metabolit sekunder yang tinggi, maka jahe ditanam di bawah naungan, dan sebaliknya jika ingin mendapatkan produksi rimpang yang tinggi jahe tanpa memperhatikan hasil metabolit sekunder maka jahe ditanam di tempat yang mendapat penyinaran matahari penuh (Ghasemzadeh *et al.*, 2010).

c. Konsentrasi CO₂

CO₂ merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk fotosintesis, oleh sebab itu semakin tinggi konsentrasi CO₂ yang diberikan pada tanaman jahe mampu untuk meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis berkorelasi positif terhadap efisiensi penggunaan air, akumulasi biomas, total karbohidrat terlarut, pati, total fenol dan total flavonoid. Produktivitas tanaman jahe dapat meningkat dengan meningkatnya konsentrasi CO₂ yang diberikan (Ghasemzadeh dan Jaafar, 2011).

d. Salinitas

Pada dasarnya jahe sensitif terhadap lahan salin sehingga dapat menyebabkan produksi dari tanaman jahe menurun bila ditanam pada lahan yang bersifat salin. Hal ini terjadi karena tanaman mengalami toksisitas natrium berlebihan pada daerah perakaran tanaman. Meningkatnya kadar garam pada air pengairan berpengaruh terhadap penurunan akumulasi bahan kering tanaman dan produksi rimpang jahe. Semakin tinggi kadar garam air pengairan semakin besar pula penurunan akumulasi bobot kering dan hasil rimpang jahe (Ahmad *et al.*, 2009).

2.5.2 Faktor Genetik

Variasi pada jumlah kromosom adalah suatu mekanisme adaptasi dan pembentukan spesies pada tanaman. Hal ini juga menjadi penyebab terjadinya variasi genetik pada tanaman jahe. Jahe merupakan tanaman introduksi yang selalu diperbanyak secara vegetatif karena jahe jarang berbungan dan membentuk buah dan biji, sehingga jahe memiliki keragaman genetik yang sempit. Banyaknya perbedaan yang terbentuk pada berbagai varian genetik jahe akibat adaptasi pada kondisi lingkungan yang berbeda dalam jangka waktu yang lama yang menjadi dasar pembentukan berbagai varietas jahe. Oleh sebab itu program pembentukan

varietas pada jahe dapat dilakukan melalui seleksi keragaman genetik dari populasi yang ada di alam (Bermawie dan Purwiyanti, 2011).

2.6 Keragaman Karakteristik Berbagai Aksesori Jahe Emprit dari Lingkungan Tumbuh yang Berbeda

Kondisi lingkungan biofisik yang beragam dari karakteristik lingkungan, karakteristik iklim mikro hingga sistem budidaya dapat menyebabkan perbedaan produktivitas dan kandungan senyawa aktif yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Azizah *et al.* (2018), dilakukan eksplorasi jahe emprit di berbagai Kabupaten di Jawa Timur dan Wonogiri (Jawa Tengah) yang meliputi karakteristik lahan, karakteristik iklim mikro tanaman jahe, sistem budidaya yang dilakukan dan karakteristik rimpang dan potensi produksi jahe.

Tabel 3. Karakteristik dari Berbagai Aksesori (Azizah *et al.*, 2018)

No	Asal Daerah	Kode	Ketinggian Tempat (mdpl)	Suhu Udara (°C)	Produksi per Tanaman (g tan ⁻¹)	Produksi per Hektar (ton ha ⁻¹)
1	Ngantang, Malang	JE M.Ng	718	25	93,13	18,63
2	Singosari, Malang	JE M.Sg	631		53,3	17,06
3	Nganjuk	JE Nj	447	31	123,23	16,43
4	Ngawi	JE Nw	760	25,5	74,45	14,89
5	Pamekasan	JE Pk	303	28,8	304,35	30,44
6	Wonogiri	JE Wr	351		64,05	21,35
7	Trenggalek	JE Tg.Sd	995	27,8	91,08	18,22

1.6.1 Aksesori jahe emprit Ngantang, Malang

Pada aksesori jahe emprit Ngantang, Malang diambil berada pada ketinggian 718 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Jabon, Desa Tulungrejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah lempung berliat. Karena berada pada dataran tinggi wilayah ini memiliki suhu udara sekitar 25 °C dengan kelembaban udara sekitar 71 %. Intensitas cahaya yang diterima pada wilayah ini sebesar 3.700 lux. Berdasarkan analisa tanah yang sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 1,24 %, N total sebesar 0,13 %, P sebesar 4,62 mg kg⁻¹, K sebesar 0,66 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 1,44 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 1,52 me 100 g⁻¹.

Aksesori jahe emprit Ngantang, Malang memiliki produksi rimpang sebesar 18,63 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 93,13 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 18,08 cm, rata-

rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 13 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 2,72 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah ini sebesar 1,16 %. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 30x30 cm dengan pola tanam tumpangsari dengan tanaman lain dibawah tegakan kopi. Sistem budidaya yang dilakukan yaitu agroforestri multistrata. Pupuk yang digunakan hanya pupuk organik yaitu pupuk kandang kambing tanpa menggunakan pupuk anorganik lagi.

1.6.2 Aksesori jahe emprit Singosari, Malang

Pada aksesori jahe emprit Singosari, Malang diambil berada pada ketinggian 631 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Bodean, Desa Toyomarto, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah lempung berliat. Wilayah ini termasuk ke dalam dataran menengah. Berdasarkan analisa tanah yang sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 1,76 %, N total sebesar 0,14 %, P sebesar 22,45 mg kg⁻¹, K sebesar 0,39 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 0,31 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 1,55 me 100 g⁻¹.

Aksesori jahe emprit Singosari, Malang memiliki produksi rimpang sebesar 17,06 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 53,3 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 12,77 cm, rata-rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 10,25 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 1,68 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah ini sebesar 1,13 %. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 25x30 cm dengan pola tanam tumpangsari dengan jagung dan cabe. Sistem budidaya yang dilakukan yaitu agroforestri sederhana (sengon dan kopi). Pupuk yang digunakan terdiri dari pupuk organik dan anorganik, pupuk organik dengan menggunakan pupuk kandang sapi, sedangkan pupuk anorganik yang digunakan yaitu urea dan ponska. Urea diberikan pada 1-2 bst, ponska diberikan sebanyak 4 kali dengan takaran 1 genggam.

1.6.3 Aksesori jahe emprit Nganjuk

Pada aksesori jahe emprit Nganjuk diambil berada pada ketinggian 447 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Tosari, Desa Kebon Agung, Kecamatan Sawahan, Kabupaten Nganjuk. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah liat

berdebu. Karena berada pada dataran menengah wilayah ini memiliki suhu udara sekitar 31 °C dengan kelembaban udara sekitar 55 %. Intensitas cahaya yang diterima pada wilayah ini sebesar 3.200 lux. Berdasarkan analisa tanah yang sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 1,78 %, N total sebesar 0,18 %, P sebesar 4,42 mg kg⁻¹, K sebesar 0,33 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 0,61 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 1,62 me 100 g⁻¹.

Aksesi jahe emprit Nganjuk memiliki produksi rimpang sebesar 16,43 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 123,23 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 15,73 cm, rata-rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 20,5 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 2,07 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah ini sebesar 1,45 %. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 30x40 cm dengan pola tanam tumpangsari (*mix cropping* dengan tanaman tahunan (durian, jambu, jati) dan tanaman semusim (cabe, terong, pare dan buncis). Sistem budidaya yang dilakukan yaitu pekarangan. Pupuk yang digunakan terdiri dari pupuk organik dan anorganik, pupuk organik dengan menggunakan pupuk kandang kambing 60-80 %, sedangkan pupuk anorganik yang digunakan yaitu pupuk kimia NPK 20 %.

1.6.4 Aksesi jahe emprit Ngawi

Pada aksesi jahe emprit Ngawi diambil berada pada ketinggian 760 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Ngenut, Desa Hargomulyo, Kecamatan Ngrambe, Kabupaten Ngawi. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah debu. Karena berada pada dataran tinggi wilayah ini memiliki suhu udara sekitar 25,5 °C dengan kelembaban udara sekitar 60 %. Intensitas cahaya yang diterima pada wilayah ini sebesar 1.800 lux. Berdasarkan analisa tanah yang sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 5,5 %, N total sebesar 0,51 %, P sebesar 7,16 mg kg⁻¹, K sebesar 1,47 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 0,16 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 1,57 me 100 g⁻¹.

Aksesi jahe emprit Ngawi memiliki produksi rimpang sebesar 14,89 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 74,45 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 15,63 cm, rata-rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 11,75 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 2,44 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah

ini sebesar 1,06 %. Bibit jahe yang digunakan berasal dari Balitro Bogor dan dibibitkan dengan cara dibiarkan di atas permukaan tanah hingga muncul tunas. Waktu tanam jahe di wilayah ini pada awal musim hujan yaitu pada bulan November hingga Desember. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 30x40 cm dengan pola tanam tumpangsari dengan jagung dan ubi jalar.

Pengairan yang dilakukan dengan menggunakan tadah hujan, dan mengaplikasikan herbisida gremason 20 sekali selama fase pertumbuhan untuk penyiangan. Sistem budidaya yang dilakukan yaitu Agroforestri multistrata (di bawah tegakan pohon jati, durian, cengkeh dan kopi) dan tidak dilakukan rotasi. Pupuk yang digunakan hanya pupuk organik dengan menggunakan pupuk kandang kambing dan sapi. Jahe pada wilayah ini dipanen pada umur 7 sampai 8 bulan, dengan cara digali kemudian rimpang dibersihkan dari akar dan tanah.

1.6.5 Aksesori jahe emprit Pamekasan

Pada aksesori jahe emprit Pamekasan diambil berada pada ketinggian 303 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Laok Lorong, Desa Lebbek, Kecamatan Pakong, Kabupaten Pamekasan. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah liat. Karena berada pada dataran rendah wilayah ini memiliki suhu udara sekitar 28,8 °C dengan kelembaban udara sekitar 59 %. Intensitas cahaya yang diterima pada wilayah ini sebesar 200 lux. Berdasarkan analisa tanah yang sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 0,59 %, N total sebesar 0,1 %, P sebesar 4,41 mg kg⁻¹, K sebesar 0,06 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 0,61 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 1,66 me 100 g⁻¹.

Aksesori jahe emprit Pamekasan memiliki produksi rimpang sebesar 30,44 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 304,35 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 22,1 cm, rata-rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 10,5 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 2,59 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah ini sebesar 6,66 %. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 40x60 cm dengan pola tanam tumpangsari di bawah tegakan pohon sengon. Sistem budidaya yang dilakukan yaitu agroforestri sederhana (di bawah tegakan sengon). Pupuk yang digunakan terdiri dari pupuk organik dan anorganik, pupuk organik dengan

menggunakan 10 karung pupuk kandang sapi, sedangkan pupuk anorganik yang digunakan yaitu 100 kg pupuk urea.

1.6.6 Aksesori jahe emprit Wonogiri

Pada aksesori jahe emprit Wonogiri diambil berada pada ketinggian 351 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Kedawung, Desa Miri, Kecamatan Kismantoro, Kabupaten Wonogiri. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah lempung berdebu. Wilayah ini termasuk dalam dataran rendah. Berdasarkan analisa tanah yang sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 0,6 %, N total sebesar 0,07 %, P sebesar 31,45 mg kg⁻¹, K sebesar 0,08 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 0,78 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 1,09 me 100 g⁻¹.

Aksesori jahe emprit Wonogiri memiliki produksi rimpang sebesar 21,35 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 64,05 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 14 cm, rata-rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 11,5 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 2,09 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah ini sebesar 1,12 %. Bibit jahe yang digunakan berasal dari Purwantora dan langsung ditanam tanpa dilakukan pembibitan. Waktu tanam jahe di wilayah ini pada awal musim hujan yaitu pada bulan Oktober hingga November. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 20x30 cm dengan cara digulud, pola tanam tumpangsari dengan tanaman obat (daun sembung) dan dirotasi dengan kunyit.

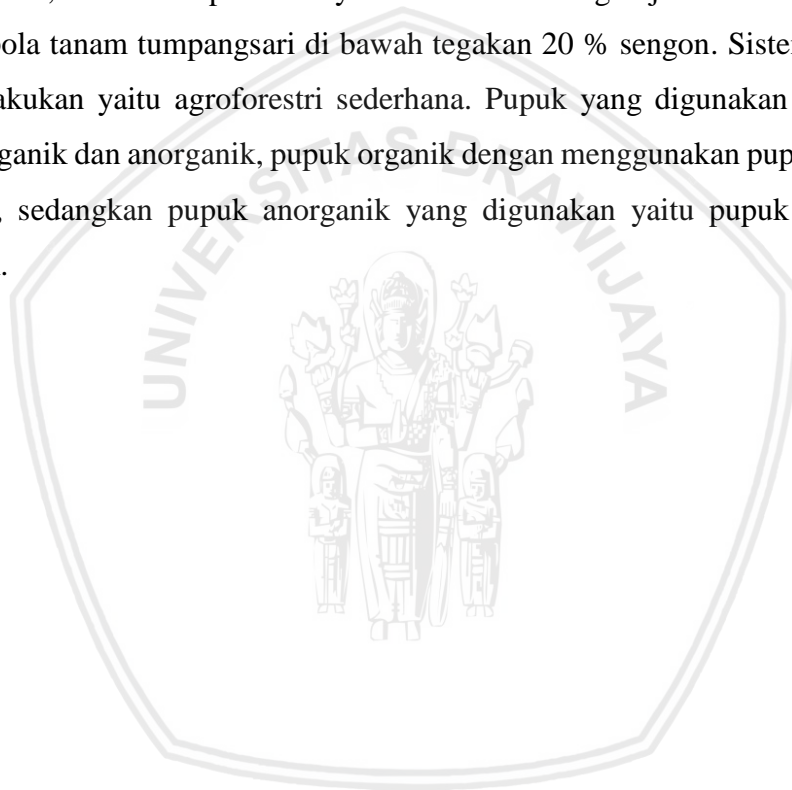
Pengairan yang dilakukan dengan menggunakan tadah hujan, dan dilakukan penyiangan secara manual. Sistem budidaya yang dilakukan yaitu tegalan dan dirotasi dengan kunyit. Pupuk yang digunakan hanya pupuk organik dengan menggunakan pupuk kandang sapi. Jahe pada wilayah ini dipanen pada umur 7 bulan, dengan cara digali kemudian rimpang dibersihkan dari akar dan tanah.

1.6.7 Aksesori jahe emprit Trenggalek

Pada aksesori jahe emprit Trenggalek diambil berada pada ketinggian 995 mdpl yang tepat berlokasi di Dusun Krajan, Desa Sidomulyo, Kecamatan Pule, Kabupaten Trenggalek. Tekstur tanah pada wilayah ini memiliki tekstur tanah lempung berliat. Karena berada pada dataran tinggi wilayah ini memiliki suhu udara sekitar 27,8 °C dengan kelembaban udara sekitar 67 %. Intensitas cahaya yang diterima pada wilayah ini sebesar 56.010 lux. Berdasarkan analisa tanah yang

sudah dilakukan tanah pada wilayah ini memiliki C-organik sebesar 2,6 %, N total sebesar 0,31 %, P sebesar 4,46 mg kg⁻¹, K sebesar 1,13 me 100 g⁻¹, Mg sebesar 0,55 me 100 g⁻¹ dan Na sebesar 2,02 me 100 g⁻¹.

Aksesi jahe emprit Trenggalek memiliki produksi rimpang sebesar 18,22 ton ha⁻¹ dengan rata-rata bobot rimpang sebesar 91,08 gram per tanaman. Rata-rata panjang rimpang per tanaman pada wilayah ini sebesar 14,12 cm, rata-rata jumlah ruas rimpang per tanaman sebanyak 13,5 dan rata-rata diameter rimpang per tanaman sebesar 2,46 cm. Kadar gingeriol yang dihasilkan pada jahe emprit wilayah ini sebesar 4,91 %. Jahe pada wilayah ini ditanam dengan jarak tanam 30x40 cm dengan pola tanam tumpangsari di bawah tegakan 20 % sengon. Sistem budidaya yang dilakukan yaitu agroforestri sederhana. Pupuk yang digunakan terdiri dari pupuk organik dan anorganik, pupuk organik dengan menggunakan pupuk kandang kambing, sedangkan pupuk anorganik yang digunakan yaitu pupuk ponskha 1 genggam.



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan pendidikan dan penelitian Universitas Brawijaya (UB Forest), yang terletak di lereng Gunung Arjuna yang terletak di Dusun Sumbersari, Desa Tawang Argo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 – Juni 2019. Desa Tawang Argo termasuk dalam dataran tinggi dengan ketinggian tempat 1170 mdpl. Suhu udara pada daerah ini berkisar antara 13 – 25 °C.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, cangkul, timbangan analitik, oven, lux meter, termometer, spektrofotometer, papan perlakuan, alat tulis, kamera digital dan GPS. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang berbagai aksesori jahe emprit, air, tanah, ZPT, pupuk kandang ayam dan pupuk Urea, SP36, KCl.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh aksesori jahe emprit yang terdiri dari :

- JE M.Ng : Jahe Emprit lokal Ngantang, Malang
- JE M.Sg : Jahe Emprit lokal Singosari, Malang
- JE Nj : Jahe Emprit lokal Nganjuk
- JE Nw : Jahe Emprit lokal Ngawi
- JE Pk : Jahe Emprit lokal Pamekasan
- JE Wr : Jahe Emprit lokal Wonogiri
- JE Tg.Sd : Jahe Emprit lokal Trenggalek

Perlakuan diulang empat kali sehingga terdapat 28 unit perlakuan. Jumlah tanaman yang digunakan dalam setiap perlakuan adalah 68 tanaman, sehingga total dari seluruh tanaman yang ditanam adalah 1.904 tanaman. Denah percobaan disajikan pada Lampiran 1.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Jahe yang ditanam berasal dari bibit berupa rimpang jahe yang berasal dari hasil eksplorasi aksesori jahe emprit di Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan meliputi beberapa kegiatan, yaitu:

3.1.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan pembersihan lahan dari gulma dan sisa-sisa tanaman dengan cangkul. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah dan pengemburan tanah dengan cara mencangkul tanah sedalam 30 cm. Setelah tanah rata dibuat bedengan dengan ukuran panjang 5,1 m, lebar 1,6 m dan tinggi bedengan 30 cm sebanyak 28 bedengan. Jarak antar bedengan adalah 30 cm dan jarak antar ulangan adalah 30 cm. Gambar denah percobaan disajikan pada lampiran 1.

3.1.2 Persiapan Bahan Tanam

Sebelum ditanam, rimpang jahe yang digunakan sebagai benih disortasi terlebih dahulu. Benih yang dipilih adalah rimpang yang tua, tidak lunak atau busuk, tidak memiliki penyakit. Benih yang dipilih memiliki 2-3 mata tunas di setiap rimpang. Dengan berat benih rimpang sekitar 10-20 gram. Selanjutnya dilakukan perendaman dengan fungisida. Setelah itu dilakukan penyemprotan ZPT dan penyemaian dilakukan dengan cara meletakkan bibit jahe pada kotak dan dibiarkan di tempat yang gelap sampai tumbuh tunas.

Bahan tanam yang digunakan merupakan aksesi jahe emprit yang diperoleh dari hasil eksplorasi yang dilakukan oleh azizah *et al.* (2018), telah didapatkan 7 aksesi jahe emprit. Kondisi lingkungan tumbuh asal dari berbagai aksesi jahe emprit sangat beragam karena diambil dari berbagai lokasi yang tersebar dari dataran rendah hingga tinggi.

Tabel 4. Karakteristik Lingkungan dari Berbagai Aksesi (Azizah *et al.*, 2018)

No	Asal Daerah	Ketinggian Tempat (mdpl)	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Intensitas Cahaya (lux)
1	Ngantang, Malang	718	25	71	3.700
2	Singosari, Malang	631			
3	Nganjuk	447	31	55	3.200
4	Ngawi	760	25,5	60	1.800
5	Pamekasan	303	28,8	59	200
6	Wonogiri	351			
7	Trenggalek	995	27,8	67	56.010

3.1.3 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan meletakkan benih ke dalam lubang tanam sedalam 3 cm dengan satu benih per lubang. Cara penanaman dilakukan dengan cara meletakkan mata tunas menghadap ke atas dalam lubang tanam yang sudah disiapkan. Jarak tanam yang digunakan yaitu 30x40 cm.

3.1.4 Perawatan Tanaman

Perawatan tanaman yang dilakukan meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut :

1. Pengairan

Pengairan dilakukan dengan menggunakan sistem tadah hujan.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti benih yang tidak tumbuh dengan dengan benih cadangan sekitar 2-3 minggu setelah tanam.

3. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan kondisional jika terdapat gulma yang tumbuh disekitar tanaman jahe secara manual. Penyiangan dilakukan setiap 1 bulan sekali ataupun ketika mulai banyak tumbuh gulma pada umur 1 bulan hingga 4 bulan setelah tanam.

4. Pembubunan

Pembubunan dilakukan dengan cara menambah tanah di atas umbi tanaman yang muncul pada permukaan tanah. Pembubunan dilakukan pada bulan 4 karena pada bulan tersebut rimpang mulai muncul ke permukaan.

5. Pemupukan

Pemupukan terdiri dari pemupukan dasar dan susulan, pemupukan dasar diberikan pada saat sebelum penanaman dan pemupukan susulan diberikan pada saat tanaman berumur 3 bulan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang, SP36, Urea dan KCl. Pupuk kandang dan SP36 diaplikasikan pada saat sebelum tanam sebagai pupuk dasar. Pupuk kandang ayam yang diberikan sebanyak 20 ton ha⁻¹ dan pupuk SP 36 yang diberikan dengan dosis 200 kg ha⁻¹. Pupuk Urea dengan dosis 300 kg ha⁻¹ dan KCl dengan dosis 200 kg ha⁻¹. Pupuk kandang dan SP36 diberikan semua pada saat sebelum tanam, kemudian Urea dan KCl diaplikasikan dua kali. Aplikasi pertama yang diberikan sebanyak 50% dosis yang diaplikasikan pada umur 1 bulan dan sisanya diberikan pada umur 3 bulan. Pupuk diberikan dengan cara ditugal di sekitar tanaman. Rekomendasi pupuk berdasarkan Rostiana *et al.* (2007), perhitungan pupuk bisa dilihat pada Lampiran 2.

3.1.5 Panen

Tanaman jahe yang dipanen apabila jahe sudah mengalami *senescence* yaitu terjadi perubahan warna daun menjadi kuning, batang mulai mengering dan ditandai dengan sebagian rimpang muncul ke permukaan tanah. Tanaman jahe dipanen dengan cara tanah dibongkar dengan hati-hati menggunakan cangkil, diusahakan tidak sampai mengenai rimpang jahe. Setelah itu jahe dibersihkan dari tanah yang menempel pada rimpang.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan dengan cara destruktif, yang terdiri dari pengamatan pertumbuhan dan panen. Sampel pertumbuhan diambil masing-masing 2 tanaman, sedangkan sampel panen terdiri dari 9 tanaman pada setiap perlakuan. Selain itu juga dilakukan pengamatan lingkungan yang dilakukan setiap 1 bulan sekali. Berikut merupakan parameter dari setiap pengamatan.

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap bulan sekali mulai dari umur 1 hingga 5 Bulan Setelah Tanam (BST). Berikut merupakan variabel dari setiap pengamatan pertumbuhan.

a. Persentase tumbuh (%)

Persentase tumbuh dihitung dengan cara menghitung jumlah tanaman yang tumbuh dibagi jumlah total tanaman kemudian dikalikan 100%.

$$\text{Persentase tumbuh} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang tumbuh}}{\text{Total tanaman}} \times 100\%$$

b. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh dengan menggunakan penggaris.

c. Jumlah daun (helai)

Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih berwarna hijau.

d. Luas daun (cm²)

Pengamatan luas daun dilakukan dengan menggunakan metode panjang kali lebar. Panjang dan lebar setiap helai daun diukur dengan menggunakan penggaris, kemudian luas daun dihitung dengan rumus :

$$LD = p \times l \times FK$$

Keterangan :

LD = Luas daun (cm^2) p = Panjang daun (cm)

l = Lebar daun (cm) FK = Faktor koreksi

Nilai FK didapatkan dengan cara menggambar 30 daun tanaman jahe pada kertas milimeter serta dihitung pxl. Daun yang telah digambar pada kertas milimeter kemudia dihitung dengan mengalikan jumlah kotak dengan luas setiap kotak (1 cm^2). Hasil perhitungan pada kertas milimeter per daun dibagi dengan hasil pxl per daun, kemudian dirata-rata untuk mendapatkan nilai FK (Sitompul, 2016).

e. Jumlah anakan

Jumlah anakan yang dihitung adalah anakan yang tumbuh dari titik tumbuh yang sama dengan tunas utama. Perhitungan anakan dapat dihitung ketika anakan tersebut sudah memiliki setidaknya satu daun.

f. Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur dari pangkal akar hingga ujung akar tanaman dengan menggunakan penggaris.

g. Jumlah akar

Jumlah akar yang dihitung adalah semua akar yang tumbuh pada rimpang jahe.

h. Bobot kering total tanaman (g tan^{-1})

Bobot kering tanaman diukur dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang sebelumnya telah dikeringkan dahulu menggunakan oven dengan suhu 60°C hingga berat kering konstan.

i. Kandungan klorofil (mg.g^{-1})

Analisis kandungan klorofil daun dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Kandungan klorofil dianalisis menggunakan spektrofotometer dengan prosedur sebagai berikut :

- Menyiapkan daun tanaman jahe emprit yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda sebanyak 0,5 g, kemudian dihancurkan dan diekstraksi dengan larutan aseton 80% sebanyak 5 ml.
- Hasil ekstraksi tersebut disaring menggunakan kertas whatman.

- Hasil saringan dimasukkan ke dalam cuvet, kemudian dimasukkan ke dalam spektrofotometer dengan nilai panjang gelombang 645 nm dan 663 nm.

$$\text{Klorofil a} = (12,21 \times A_{663}) + (0,09 \times A_{645})$$

$$\text{Klorofil b} = (20,13 \times A_{645}) - (5,03 \times A_{663})$$

$$\text{Klorofil total} = \text{Klorofil a} + \text{Klorofil b}$$

- j. Laju pertumbuhan Relatif ($\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{bulan}^{-1}$),

Perhitungan laju pertumbuhan relatif adalah laju peningkatan bobot kering tanaman tiap satuan bobot kering. Menurut Sitompul (2016) laju pertumbuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{LPR} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan :

LPR : Laju Pertumbuhan Relatif

Ln W2 : Logaritma normal berat kering total tanaman akhir

Ln W1 : Logaritma normal berat kering total tanaman awal

T2 : Waktu panen akhir

T1 : Waktu panen awal

- k. Apabila tanaman sudah terbentuk rimpang akan dilakukan pengamatan rimpang dengan variabel sebagai berikut :

- a. Jumlah ruas rimpang

Jumlah ruas dihitung dengan cara menghitung semua ruas yang terbentuk pada tanaman.

- b. Panjang rimpang (cm)

Panjang rimpang diukur dengan cara mengukur panjang secara horizontal dari rimpang menggunakan penggaris.

- c. Diameter rimpang (cm)

Diameter rimpang diukur dengan menggunakan jangka sorong.

- d. Kadar air rimpang (%)

Kadar air rimpang diukur dengan cara mengukur bobot basah rimpang dikurangi bobot kering rimpang menggunakan timbangan analitik.

3.5.2 Pengamatan Hasil Panen

Pengamatan sampel panen dilakukan pada umur 6 BST (Bulan Setelah Tanam) pada seluruh bagian tanaman. Parameter panen yang diamati sebagai berikut :

a. Jumlah ruas

Jumlah ruas dihitung dengan cara menghitung semua jumlah ruas yang terbentuk pada tanaman.

b. Panjang rimpang (cm)

Panjang rimpang diukur dengan cara mengukur panjang secara vertikal dari rimpang menggunakan penggaris.

c. Diameter rimpang (cm)

Diameter rimpang diukur dengan cara mengukur bagian rimpang secara horizontal bagian yang paling lebar menggunakan jangka sorong.

d. Kadar air rimpang (%)

Kadar air rimpang diukur dengan cara mengukur bobot basah rimpang dikurangi bobot kering rimpang menggunakan timbangan analitik.

e. Bobot basah rimpang per tanaman ($g\ tan^{-1}$)

Bobot basah rimpang per tanaman dihitung dengan cara menimbang langsung rimpang hasil panen tanaman yang telah dibersihkan dari tanah dan kotoran yang menempel pada rimpang menggunakan timbangan analitik.

f. Bobot basah rimpang per hektar ($ton\ ha^{-1}$)

Bobot basah rimpang per hektar dihitung dengan cara mengkonversi dari bobot rimpang per petak panen ke dalam satuan hektar dengan menggunakan rumus:

$$HPPH = \frac{10.000}{Luas\ Petak} \times \text{Bobot rimpang per petak panen} \times \% \text{ Lahan Efektif}$$

Keterangan :

HPPH : Hasil Produksi Per Hektar

Luas Petak : Luas petak panen

Lahan Efektif : 80%

Kriteria lahan efektif lahan dibagi menjadi tiga yaitu 80% untuk lahan datar, 60% untuk lahan landai dan 40% untuk lahan agak curam (Mulyana, 2013).

3.5.3 Pengamatan Lingkungan

Pengamatan lingkungan meliputi pengamatan suhu udara, suhu tanah, kelembaban dan intensitas cahaya yang dilakukan setiap 2 minggu sekali.

a. Suhu udara (°C)

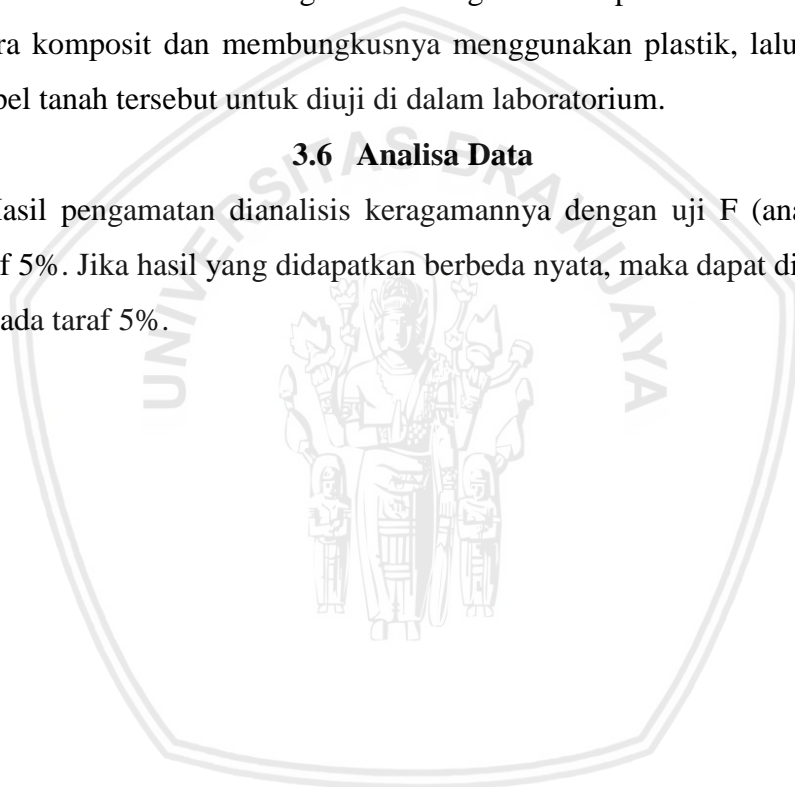
Pengukuran suhu udara dilakukan dengan cara mengukur suhu udara pada tiap 3 titik per ulangan yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari dengan menggunakan termometer.

b. Analisa tanah

Analisa tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah di beberapa titik secara komposit dan membungkusnya menggunakan plastik, lalu membawa sampel tanah tersebut untuk diuji di dalam laboratorium.

3.6 Analisa Data

Hasil pengamatan dianalisis keragamannya dengan uji F (analisis ragam) pada taraf 5%. Jika hasil yang didapatkan berbeda nyata, maka dapat dilakukan uji DMRT pada taraf 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pengamatan pada penelitian ini terdiri atas pengamatan pertumbuhan dan hasil. Pengamatan pertumbuhan meliputi persentase tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, panjang akar, jumlah akar, bobot kering, kandungan klorofil, laju pertumbuhan tanaman serta pengamatan rimpang ketika rimpang mulai terbentuk. Pengamatan hasil meliputi jumlah ruas rimpang, panjang rimpang, diameter rimpang, kadar air rimpang, bobot basah rimpang per tanaman dan bobot basah rimpang per hektar. Adapun data rerata pertumbuhan dan hasil jahe emprit disajikan dalam tabel berikut ini :

4.1.1 Persentase Tumbuh

Pengamatan persentase tumbuh pada tanaman jahe emprit dilakukan pada umur pengamatan 1, 2 dan 3 BST karena pada umur 3 BST seluruh tanaman jahe sudah tumbuh seluruhnya. Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan persentase tumbuh tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan persentase tumbuh tanaman (Lampiran 3).

Tabel 5. Rerata Persentase Tumbuh Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Persentase Tumbuh Tanaman Jahe (%) pada Umur Pengamatan (bst)		
	1	2	3
JE M.Ng (Ngantang)	72,75	94,00	98,75
JE M.Sg (Singosari)	59,25	82,75	87,50
JE Nj (Nganjuk)	69,00	92,75	98,50
JE Nw (Ngawi)	84,75	93,25	99,25
JE Pk (Pamekasan)	69,50	91,00	96,00
JE Wr (Wonogiri)	61,25	89,50	95,25
JE Tg.Sd (Trenggalek)	69,25	89,25	94,50
DMRT 5%	tn	tn	tn
KK %	16,73	5,16	4,53

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 5 pengamatan persentase tumbuh tanaman jahe emprit dari umur pengamatan 1 BST hingga 3 BST terus mengalami peningkatan. Persentase tumbuh tanaman jahe emprit pada semua aksesori menunjukkan nilai yang cukup tinggi hingga mencapai 90 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua

aksesi tanaman jahe emprit dapat tumbuh jika ditanam di kawasan UB Forest. Aksesori JE Nw (Ngawi) memiliki persentase tumbuh yang lebih tinggi hingga akhir pengamatan yaitu mencapai 99,25 %.

4.1.2 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan tinggi tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 1 BST perlakuan berbagai aksesori terdapat perbedaan yang sangat nyata pada penambahan tinggi tanaman, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada umur pengamatan 2, 3, 4 dan 5 BST (Lampiran 3).

Tabel 6. Rerata Tinggi Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Tinggi Tanaman Jahe (cm) pada Umur Pengamatan (bst)				
	1	2	3	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	6,54 abc	12,00	15,59	19,69	17,81
JE M.Sg (Singosari)	5,46 ab	15,06	17,00	20,46	15,81
JE Nj (Nganjuk)	8,19 c	13,94	17,59	18,90	16,92
JE Nw (Ngawi)	6,75 bc	15,80	19,19	19,69	16,80
JE Pk (Pamekasan)	4,99 a	12,88	15,38	17,70	13,78
JE Wr (Wonogiri)	7,71 c	14,91	18,44	20,11	17,90
JE Tg.Sd (Trenggalek)	7,63 c	14,84	19,19	17,95	17,95
DMRT 5%		tn	tn	tn	tn
KK %	16,25	12,03	12,87	10,32	20,93

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 6 pengamatan tinggi tanaman pada 1 BST, aksesori JE M.Ng (Ngantang) dan JE M.Sg (Singosari) tidak berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan), namun aksesori JE Nj (Nganjuk), JE Wr (Wonogiri) dan JE Tg.Sd (Trenggalek) berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan) karena memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami peningkatan hingga umur tanaman 4 BST, namun mengalami penurunan ketika memasuki umur tanaman 5 BST. Hal tersebut disebabkan karena pada umur 4 BST hingga 5 BST bagian batang tanaman jahe mulai mengering karena akan memasuki masa panen.

4.1.3 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan jumlah daun tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan jumlah daun (Lampiran 3).

Tabel 7. Rerata Jumlah Daun Per Rumpun Jahe Emprit

Perlakuan	Jumlah Daun Per Rumpun (helai) pada Umur Pengamatan (bst)				
	1	2	3	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	1,25	5,00	9,75	17,63	18,75
JE M.Sg (Singosari)	1,25	5,25	9,88	20,38	17,00
JE Nj (Nganjuk)	1,25	5,38	9,50	19,50	17,50
JE Nw (Ngawi)	1,63	5,75	10,50	18,00	17,25
JE Pk (Pamekasan)	1,50	6,00	9,63	19,88	14,00
JE Wr (Wonogiri)	1,13	5,13	9,38	16,50	18,50
JE Tg.Sd (Trenggalek)	1,13	5,63	10,63	20,13	16,50
DMRT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK %	24,34	15,64	11,05	12,94	21,10

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 7 pengamatan jumlah daun per rumpun tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan jumlah daun hingga umur tanaman 4 BST, namun mengalami pengurangan jumlah daun pada umur tanaman 5 BST kecuali aksesori JE Nw (Ngantang) dan JE Wr (Wonogiri) tetap mengalami penambahan jumlah daun hingga mencapai 18,75 dan 18,50 helai.

4.1.4 Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan luas daun tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan jumlah luas daun (Lampiran 3).

Tabel 8. Rerata Luas Daun Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Luas Daun (cm ²) pada Umur Pengamatan (bst)				
	1	2	3	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	4,62	12,86	12,70	12,48	11,39
JE M.Sg (Singosari)	3,80	14,16	13,97	15,20	11,78
JE Nj (Nganjuk)	4,20	12,57	14,94	15,49	11,27
JE Nw (Ngawi)	3,67	15,14	15,26	16,15	12,20
JE Pk (Pamekasan)	4,43	12,86	13,21	14,54	9,36
JE Wr (Wonogiri)	3,83	15,98	13,15	16,01	12,29
JE Tg.Sd (Trenggalek)	3,69	14,14	13,01	12,41	11,30
DMRT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK %	21,47	14,14	13,54	12,75	15,27

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 8 pengamatan luas daun tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan dan penurunan hingga umur tanaman 4

BST, namun pada saat 5 BST luas daun seluruh aksesori jahe emprit mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena pada umur 4 BST hingga 5 BST bagian daun tanaman jahe mulai mengering karena akan memasuki masa panen. Pada semua umur tanaman nilai luas daun yang paling tinggi didominasi oleh aksesori JE Nw (Ngawi).

4.1.5 Jumlah Anakan

Anakan per rumpun pada tanaman jahe emprit mulai muncul pada umur pengamatan 4 BST. Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan jumlah anakan menunjukkan bahwa baik pada umur pengamatan 4 maupun 5 BST tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan jumlah anakan per rumpun (Lampiran 3).

Tabel 9. Rerata Jumlah Anakan Per Rumpun Jahe Emprit

Perlakuan	Jumlah Anakan Per Rumpun pada Umur Pengamatan (bst)	
	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	1,63	1,50
JE M.Sg (Singosari)	1,50	1,50
JE Nj (Nganjuk)	1,75	1,75
JE Nw (Ngawi)	1,38	2,00
JE Pk (Pamekasan)	1,38	1,25
JE Wr (Wonogiri)	1,38	2,00
JE Tg.Sd (Trenggalek)	1,63	1,75
DMRT 5%	tn	tn
KK %	27,72	27,19

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 9 pengamatan jumlah anakan per rumpun tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan hingga umur tanaman 5 BST, kecuali pada aksesori JE M.Ng (Ngantang) mengalami penurunan. Pada semua umur tanaman jumlah anakan per rumpun yang paling tinggi dimiliki oleh aksesori JE Nw (Ngawi) dan JE Wr (Wonogiri).

4.1.6 Panjang Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel panjang akar tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan panjang akar (Lampiran 3).

Tabel 10. Rerata Panjang Akar Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Panjang Akar Tanaman Jahe (cm) pada Umur Pengamatan (bst)				
	1	2	3	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	9,81	17,88	15,81	12,69	14,98
JE M.Sg (Singosari)	10,06	17,50	17,38	15,06	13,96
JE Nj (Nganjuk)	9,31	13,44	17,13	15,94	15,81
JE Nw (Ngawi)	10,05	14,25	16,88	15,88	17,08
JE Pk (Pamekasan)	8,40	13,38	17,81	16,25	15,38
JE Wr (Wonogiri)	10,06	13,49	17,88	18,38	14,15
JE Tg.Sd (Trenggalek)	8,61	14,13	15,38	14,88	14,75
DMRT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK %	17,15	22,08	19,81	14,92	20,91

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 10 pengamatan panjang akar tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan dan penurunan hingga umur tanaman 5 BST. Pada umur tanaman 5 BST panjang akar yang paling tinggi dimiliki oleh aksesori JE Nw (Ngawi) hingga mencapai 17,08 cm.

4.1.7 Jumlah Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel jumlah akar tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan jumlah akar (Lampiran 3).

Tabel 11. Rerata Jumlah Akar Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Jumlah Akar Tanaman Jahe pada Umur Pengamatan (bst)				
	1	2	3	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	6,88	7,88	8,75	15,63	19,00
JE M.Sg (Singosari)	4,13	6,13	8,63	16,75	16,63
JE Nj (Nganjuk)	6,88	6,63	10,00	14,38	18,75
JE Nw (Ngawi)	5,63	6,63	9,50	14,75	18,63
JE Pk (Pamekasan)	5,00	7,63	10,13	15,75	17,88
JE Wr (Wonogiri)	6,25	6,25	10,50	15,88	18,63
JE Tg.Sd (Trenggalek)	4,63	6,00	10,13	15,25	17,75
DMRT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK %	24,50	20,02	11,13	16,72	28,65

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 11 pengamatan jumlah akar tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan dan penurunan hingga umur

tanaman 5 BST. Pada umur tanaman 5 BST jumlah akar yang paling banyak dimiliki oleh aksesori JE M.Ng (Ngantang) hingga mencapai 19,00.

4.1.8 Bobot Kering Total Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan bobot kering total tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 1 BST perlakuan berbagai aksesori terdapat perbedaan yang sangat nyata pada penambahan bobot kering total tanaman, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada umur pengamatan 2, 3, 4 dan 5 BST (Lampiran 3).

Tabel 12. Rerata Bobot Kering Total Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Bobot Kering Total Tanaman (g.tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (bst)					
	1	2	3	4	5	6
JE M.Ng (Ngantang)	1,29 ab	2,20	2,96	4,75	7,80	11,85
JE M.Sg (Singosari)	1,55 b	2,04	3,21	5,46	7,98	9,71
JE Nj (Nganjuk)	1,63 b	2,51	3,28	5,00	8,66	11,96
JE Nw (Ngawi)	1,56 b	2,85	3,79	5,88	8,98	12,39
JE Pk (Pamekasan)	0,76 a	1,65	2,93	5,33	6,79	7,98
JE Wr (Wonogiri)	2,33 c	2,81	3,35	5,20	9,10	10,50
JE Tg.Sd (Trenggalek)	1,70 bc	2,21	2,76	5,30	8,06	9,74
DMRT 5%		tn	tn	tn	tn	tn
KK %	28,67	23,72	20,35	23,86	22,39	22,55

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 12 pengamatan bobot kering total tanaman pada 1 BST, aksesori JE M.Ng (Ngantang) tidak berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan), namun aksesori JE Wr (Wonogiri) dan JE Tg.Sd (Trenggalek) berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan) karena memiliki bobot kering total tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Bobot kering total tanaman pada semua aksesori mengalami peningkatan hingga umur pengamatan 6 BST. Aksesori JE Nw (Ngawi) memiliki bobot kering total tanaman yang paling tinggi hingga mencapai 12,39 g.tan⁻¹.

4.1.9 Kandungan Klorofil

Analisa kandungan klorofil pada tanaman jahe emprit dilakukan pada umur pengamatan 5 BST. Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan kandungan klorofil menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 5 BST tidak terdapat perbedaan yang nyata pada parameter kandungan klorofil (Lampiran 3).

Berdasarkan data pada tabel 13 aksesori yang memiliki kandungan klorofil total tanaman jahe emprit yang paling tinggi dimiliki oleh aksesori JE Tg.Sd (Trenggalek) hingga mencapai 16,79 mg.g⁻¹.

Tabel 13. Rerata Kandungan Klorofil Total Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Kandungan Klorofil Total (mg.g ⁻¹ pada Umur Pengamatan (bst))	
	5	
JE M.Ng (Ngantang)	12,11	
JE M.Sg (Singosari)	14,42	
JE Nj (Nganjuk)	12,22	
JE Nw (Ngawi)	10,61	
JE Pk (Pamekasan)	12,59	
JE Wr (Wonogiri)	16,79	
JE Tg.Sd (Trenggalek)	13,39	
DMRT 5%	tn	
KK %	29,22	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

4.1.10 Laju Pertumbuhan

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan laju pertumbuhan tanaman jahe emprit menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 1 BST perlakuan berbagai aksesori terdapat perbedaan yang sangat nyata pada peningkatan laju pertumbuhan tanaman, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada umur pengamatan 2, 3, 4 dan 5 BST (Lampiran 3).

Tabel 14. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman Jahe Emprit

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (g g ⁻¹ bulan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (bst)				
	1	2	3	4	5
JE M.Ng (Ngantang)	0,52 b	0,18	0,27	0,51	0,42
JE M.Sg (Singosari)	0,21 a	0,32	0,34	0,76	0,31
JE Nj (Nganjuk)	0,49 b	0,19	0,23	0,53	0,47
JE Nw (Ngawi)	0,55 b	0,22	0,25	0,56	0,31
JE Pk (Pamekasan)	0,21 a	0,30	0,37	0,65	0,27
JE Wr (Wonogiri)	0,20 a	0,24	0,30	0,44	0,44
JE Tg.Sd (Trenggalek)	0,18 a	0,26	0,33	0,68	0,39
DMRT 5%	tn		tn	tn	tn
KK %	24,55	26,65	29,49	27,47	26,64

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan data pada tabel 14 pengamatan laju pertumbuhan tanaman tanaman jahe emprit pada umur 1 BST, aksesori JE M.Ng (Ngantang), JE Nj

(Nganjuk) dan JE Nw (Ngawi) berbeda sangat nyata dengan aksesori lain karena memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan data pada tabel 14 pengamatan laju pertumbuhan tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami peningkatan laju pertumbuhan hingga umur tanaman 4 BST, namun mengalami penurunan laju pertumbuhan pada umur tanaman 5 BST. Hal tersebut disebabkan karena pada umur 4 BST hingga 5 BST bagian tanaman jahe emprit dari semua aksesori sudah mulai memasuki masa panen sehingga laju pertumbuhan mengalami penurunan.

4.1.11 Pengamatan Rimpang

Pengamatan rimpang pada tanaman jahe emprit mulai dilakukan pada umur pengamatan 4 BST karena pada umur tersebut tanaman jahe mulai fokus membentuk organ rimpang. Pengamatan rimpang jahe meliputi jumlah ruas rimpang, panjang rimpang, diameter rimpang, dan kadar air rimpang.

Tabel 15. Rerata Jumlah Ruas Rimpang Jahe Emprit

Perlakuan	Jumlah Ruas Rimpang Jahe pada Umur Pengamatan (bst)		
	4	5	6
JE M.Ng (Ngantang)	3,63	4,75	6,86
JE M.Sg (Singosari)	4,13	4,38	6,03
JE Nj (Nganjuk)	3,88	5,38	6,86
JE Nw (Ngawi)	3,50	5,38	7,17
JE Pk (Pamekasan)	4,00	5,00	5,08
JE Wr (Wonogiri)	3,50	5,63	6,53
JE Tg.Sd (Trenggalek)	4,13	4,63	6,58
DMRT 5%	tn	tn	tn
KK %	21,59	18,00	16,44

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan jumlah ruas rimpang jahe emprit menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 4, 5 dan 6 BST tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan jumlah ruas rimpang (Lampiran 3). Berdasarkan data pada tabel 15 pengamatan jumlah ruas rimpang tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan hingga umur tanaman 6 BST. Pada semua umur tanaman jumlah ruas rimpang tanaman jahe emprit yang paling tinggi dimiliki oleh aksesori JE Nw (Ngawi) hingga mencapai 7,17.

Tabel 16. Rerata Panjang Rimpang Jahe Emprit

Perlakuan	Panjang Rimpang Jahe (cm) pada Umur Pengamatan (bst)		
	4	5	6
JE M.Ng (Ngantang)	6,28	7,59	9,08 bc
JE M.Sg (Singosari)	6,78	6,76	8,02 ab
JE Nj (Nganjuk)	6,56	6,95	9,22 bc
JE Nw (Ngawi)	6,93	7,86	9,69 c
JE Pk (Pamekasan)	6,99	6,68	6,56 a
JE Wr (Wonogiri)	6,31	7,05	8,69 bc
JE Tg.Sd (Trenggalek)	6,62	7,57	8,14 bc
DMRT 5%	tn	tn	tn
KK %	18,59	24,10	11,86

Keterangan : Bilangan yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan panjang rimpang jahe emprit menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 4 dan 5 BST tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan panjang rimpang, namun terdapat perbedaan yang nyata pada umur pengamatan 6 BST (Lampiran 3). Berdasarkan data pada tabel 16 pengamatan panjang rimpang pada 6 BST, akses JE M.Sg (Singosari) tidak berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan), namun akses JE Nw (Ngawi), JE M.Ng (Ngantang), JE Nj (Nganjuk), JE Wr (Wonogiri) dan JE Tg.Sd (Trenggalek) berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan) karena memiliki panjang rimpang yang lebih panjang dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 17. Rerata Diameter Rimpang Jahe Emprit

Perlakuan	Diameter Rimpang Jahe (cm) pada Umur Pengamatan (bst)		
	4	5	6
JE M.Ng (Ngantang)	2,87	3,69	5,21
JE M.Sg (Singosari)	2,73	3,43	4,80
JE Nj (Nganjuk)	2,94	3,80	5,44
JE Nw (Ngawi)	2,92	4,17	5,61
JE Pk (Pamekasan)	3,17	3,41	4,12
JE Wr (Wonogiri)	2,69	3,75	5,26
JE Tg.Sd (Trenggalek)	3,31	3,54	4,98
DMRT 5%	tn	tn	tn
KK %	13,26	23,27	13,87

Keterangan : Bilangan yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan diameter rimpang jahe emprit menunjukkan bahwa pada semua umur pengamatan tidak

terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan diameter rimpang (Lampiran 3). Berdasarkan data pada tabel 17 pengamatan diameter rimpang tanaman jahe emprit pada semua aksesori mengalami penambahan hingga umur tanaman 6 BST. Pada semua umur tanaman jumlah ruas rimpang tanaman jahe emprit yang paling tinggi dimiliki oleh aksesori JE Nw (Ngawi) hingga mencapai 5,61 cm.

Tabel 18. Rerata Kadar Air Rimpang Jahe Emprit

Perlakuan	Kadar Air Rimpang (%) pada Umur Pengamatan (bst)					
	1	2	3	4	5	6
JE M.Ng (Ngantang)	15,28 bc	13,90	18,39	49,98	32,50	35,41 bc
JE M.Sg (Singosari)	10,60 ab	14,15	25,51	37,54	30,38	24,28 ab
JE Nj (Nganjuk)	14,21 bc	11,14	17,89	47,46	37,45	38,43 c
JE Nw (Ngawi)	14,35 bc	18,85	21,34	46,76	37,90	50,26 d
JE Pk (Pamekasan)	7,49 a	11,74	16,09	39,14	35,16	14,54 a
JE Wr (Wonogiri)	16,00 c	19,98	18,05	43,95	37,41	33,46 bc
JE Tg.Sd (Trenggalek)	13,98 bc	15,21	18,34	44,80	32,90	26,24 abc
DMRT 5%		tn	tn	tn	tn	
KK %	22,43	24,60	26,34	29,02	26,16	24,25

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; bst = bulan setelah tanam; tn = tidak nyata

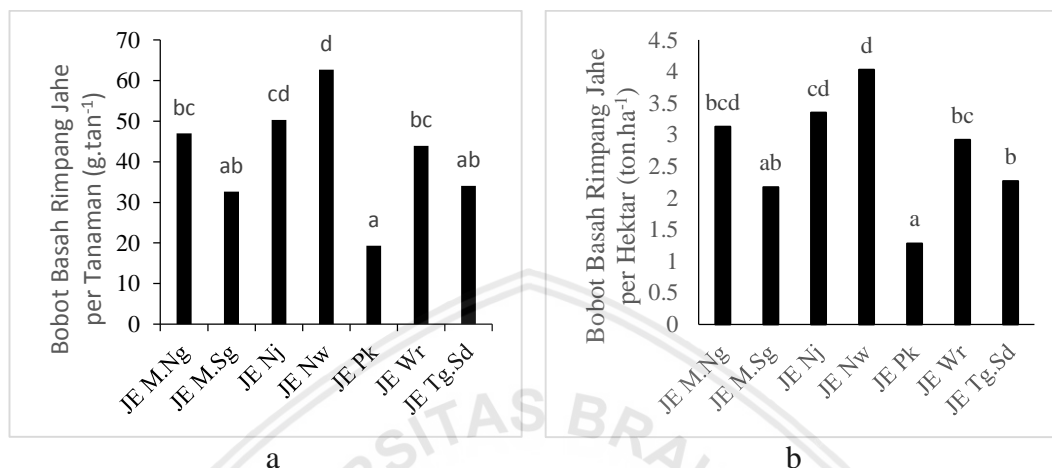
Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan kadar air rimpang jahe emprit menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 1 dan 6 BST terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan kadar air rimpang, namun terdapat perbedaan yang tidak nyata pada umur pengamatan 2, 3, 4 dan 5 BST (Lampiran 3). Berdasarkan data pada tabel 18 pengamatan kadar air rimpang pada 1 BST, aksesori JE M.Sg (Singosari) tidak berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan), namun aksesori JE Wr (Wonogiri), JE M.Ng (Ngantang), JE Nj (Nganjuk), JE Nw (Ngawi) dan JE Tg.Sd (Trenggalek) berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan) karena memiliki kadar air rimpang yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Pada 6 BST aksesori JE M.Sg (Singosari) dan JE Tg.Sd (Trenggalek) tidak berbeda nyata dengan JE Pk (Pamekasan). Aksesori JE M.Ng (Ngantang) dan JE Wr (Wonogiri) juga tidak berbeda nyata dengan JE Nj (Nganjuk), namun aksesori JE Nw (Ngawi) berbeda nyata dengan semua aksesori karena memiliki kadar air rimpang yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya hingga mencapai 50,26%.

4.1.12 Bobot Basah Rimpang Per Tanaman dan Per Hektar

Pengamatan bobot basah rimpang per tanaman dan per hektar mulai dilakukan pada umur pengamatan 6 BST karena pada umur tersebut rimpang jahe

sudah bisa dipanen. Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel pengamatan bobot basah rimpang per tanaman dan per hektar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada bobot basah rimpang per tanaman dan per hektar yang dimiliki (Lampiran 3).



Gambar 6. Bobot Basah Rimpang Jahe Per Tanaman (a) dan Per Hektar (b)

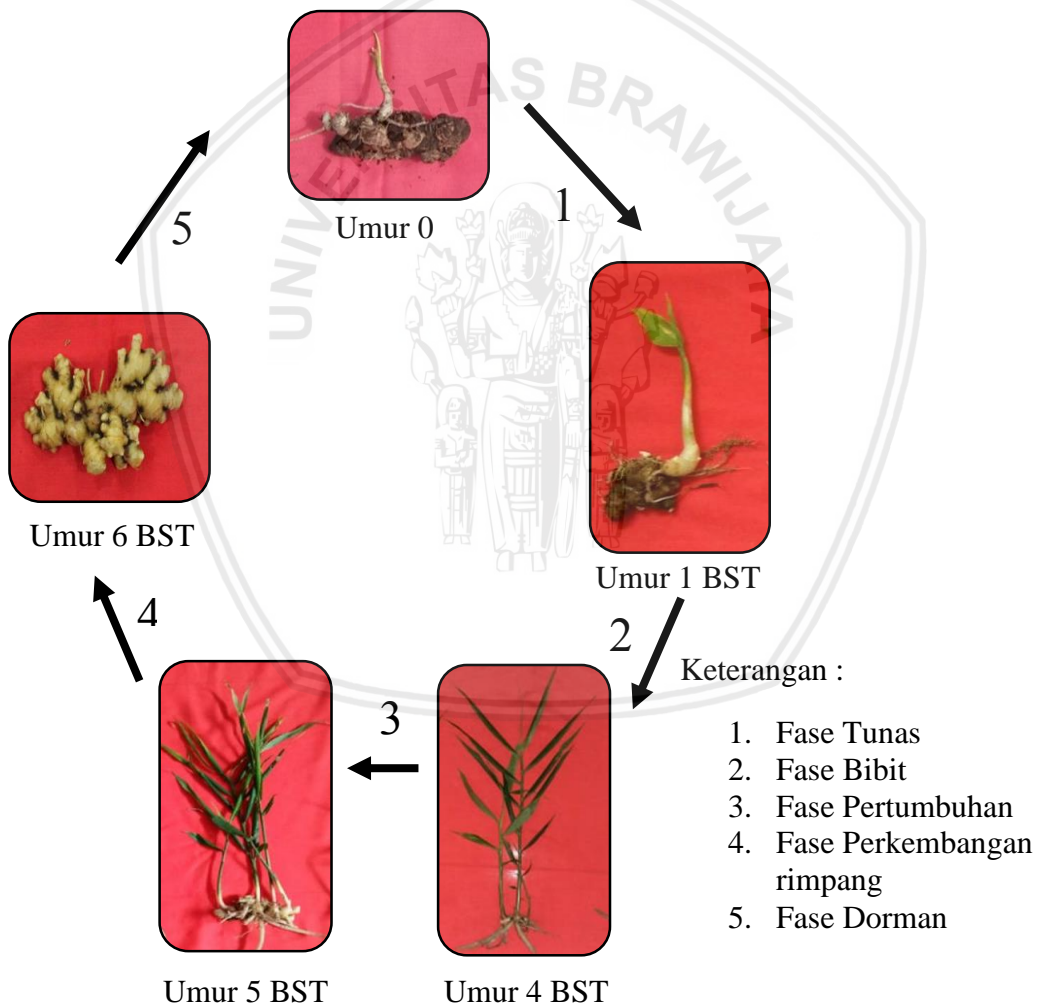
Berdasarkan data pada gambar 6 pengamatan rerata bobot basah rimpang jahe per tanaman dan per hektar pada 6 BST menunjukkan bahwa aksesori JE Nw (Ngawi) dan JE Nj (Nganjuk) memiliki bobot basah rimpang jahe per tanaman dan per hektar yang lebih tinggi dibandingkan aksesori lain. Bobot basah rimpang per tanaman berbanding lurus dengan bobot basah rimpang per hektar. Hal tersebut menyebabkan jika pada bobot basah rimpang per tanaman memiliki nilai yang tinggi maka pada bobot basah rimpang per hektar juga akan tinggi. Bobot basah rimpang per tanaman yang lebih tinggi dimiliki oleh aksesori JE Nw (Ngawi) dan JE Nj (Nganjuk) dengan bobot rimpang mencapai 62,71 dan 50,35 g.tan⁻¹. Bobot basah rimpang per hektar yang lebih tinggi juga dimiliki oleh aksesori JE Nw (Ngawi) dan JE Nj (Nganjuk) dengan bobot rimpang mencapai 4,03 dan 3,35 ton.ha⁻¹.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pertumbuhan 7 Aksesori Jahe Emprit di UB Forest

Jahe merupakan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif karena bunga pada jahe bersifat *self incompatible* karena posisi kepala putik yang lebih tinggi dibandingkan kepala sari (Ravindran *et al.*, 2005). Jahe memiliki fase vegetatif yang lebih dominan dibandingkan generatif, sehingga sebagian besar fase pertumbuhannya digunakan untuk pertumbuhan vegetatif. Lama fase pertumbuhan jahe dipengaruhi oleh ketersediaan air, suhu dan kondisi lingkungan lainnya. Fase

pertumbuhan awal pada tanaman jahe diawali dengan fase tunas yang ditandai dengan munculnya tunas pada rimpang yang akan digunakan sebagai bibit. Fase ini berlangsung dari tanaman yang akan siap ditanam hingga muncul 1 daun dengan kisaran umur tanaman pada 1 BST. Pada fase tunas tanaman jahe belum memiliki akar sehingga tanaman jahe mendapatkan nutrisi yang berasal dari rimpang. Oleh sebab itu pada saat penanaman perlu dipilih rimpang yang segar, berukuran besar dan tidak terserang penyakit. Menurut Triyono dan Sumarmi (2018), rimpang yang akan dipilih menjadi bibit sebaiknya diambil langsung dari kebun, sudah berumur tua sekitar 9-10 bulan dan berasal dari tanaman yang sehat yang tidak terdapat luka pada kulit rimpang jahe.

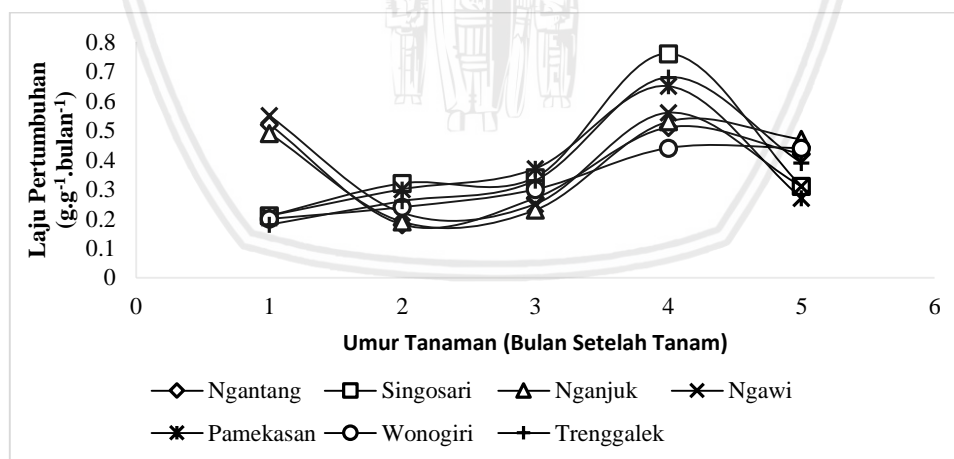


Gambar 7. Fase Pertumbuhan Jahe Emprit (Dokumentasi Pribadi, 2019)

Setelah tanaman jahe muncul 1 daun masuk pada fase bibit yang dimulai dari membukanya daun pertama hingga terbentuk dua anakan baru. Pada fase ini berlangsung dari tanaman yang berumur 1 BST hingga 4 BST. Pada fase bibit juga

sudah mulai terbentuk akar sehingga tanaman jahe mulai mengambil nutrisi dari dalam tanah dan mulai membuat makanannya sendiri dari hasil fotosintesis daun anakan yang baru muncul. Menurut Xizhen (2005), pada fase bibit pertumbuhan akar akan tumbuh dengan cepat hingga mencapai 1-1,5 cm per hari. Pada akhir fase bibit biasanya diakhiri ketika tanaman memiliki 2 anakan, oleh karena itu pada tahap ini biasa disebut tahap “garpu tiga lapis”.

Fase pertumbuhan selanjutnya disebut sebagai fase pertumbuhan dan perkembangan. Pada fase tersebut tanaman jahe menunjukkan pertumbuhan yang cepat seperti banyak terbentuk anakan, jumlah dan luas daun bertambah, akar tumbuh terus-menerus dan bagian rimpang mulai terbentuk. Pada tahap pembentukan rimpang perlu dijaga kondisi ketersediaan pupuk dan air untuk memastikan tanaman dapat melakukan fotosintesis dengan baik sehingga mampu menyalurkan hasil fotosintat ke dalam rimpang. Fase pertumbuhan dan perkembangan berlangsung dari umur 4 BST hingga waktu panen. Setelah rimpang jahe dipanen, rimpang jahe akan mengalami fase dorman. Fase dorman terjadi dari rimpang dipanen hingga muncul tunas baru pada fase tunas. Menurut Rusmin *et al.* (2018), fase dormansi pada rimpang diperlukan supaya tunas tidak muncul selama proses penyimpanan sehingga mutu rimpang dapat dipertahankan.



Gambar 8. Grafik Rerata Laju Pertumbuhan Aksesori Jahe Emprit

Persentase tumbuh dari semua aksesori menunjukkan hasil yang cukup tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman jahe emprit lebih toleran dan tidak mengalami stress lingkungan jika ditanam di lingkungan yang berbeda. Berdasarkan pada gambar 7 rerata laju pertumbuhan pada tanaman jahe emprit berjalan dengan lambat pada umur 1 hingga 3 BST yaitu pada fase pertunasan

hingga fase bibit. Bahkan pada beberapa aksesori JE Nw (Ngawi), JE M.Ng (Ngantang) dan JE Nj (Nganjuk) mengalami penurunan hingga umur 2 BST. Pada fase tersebut bagian tanaman masih kecil dan tanaman juga masih menyesuaikan diri dengan lingkungan.

Ketika tanaman umur 3 BST menuju 4 BST mulai terbentuk rimpang karena pada fase tersebut tanaman jahe mulai memasuki fase pertumbuhan dan perkembangan yang ditunjukkan dengan pertumbuhan yang cepat. Bahkan terdapat beberapa aksesori jahe emprit yang mengalami peningkatan laju pertumbuhan yang cukup tinggi dimiliki oleh aksesori JE M.Sg (Singosari), JE Tg.Sd (Trenggalek) dan JE Pk (Pamekasan). Pada fase pertumbuhan dan perkembangan jahe emprit mulai banyak muncul anakan, jumlah dan luas daun semakin meningkat sehingga mampu menghasilkan fotosintat yang dihasilkan oleh daun untuk ditranslokasikan dan disimpan di rimpang. Pucak pertumbuhan jahe emprit terjadi ketika tanaman memasuki umur 4 BST kemudian mulai menurun secara drastis menjelang umur 5 BST.

Ketika tanaman berumur 4 BST terjadi fotosintesis secara maksimal dan penyaluran hasil fotosintat untuk ditranslokasikan ke dalam rimpang. Ketika tanaman memasuki umur 5 BST pertumbuhan jahe emprit mulai mengalami penurunan karena tanaman sudah mulai memasuki masa panen, yang dicirikan dengan terjadi perubahan warna daun menjadi kuning dan batang mulai mengering, karena semua hasil fotosintat sudah ditranslokasikan ke dalam rimpang. Menurut Lidinilah (2014), laju pertumbuhan dapat meningkat sangat pesat ketika tanaman mengalami pertumbuhan yang signifikan, kemudian pertumbuhan akan melambat ketika memasuki vegetatif akhir karena translokasi karbohidrat yang tadinya untuk pertumbuhan akan ditranslokasikan pada hasil tanaman. Berdasarkan data perhitungan rerata persentase tumbuh tanaman jahe yang memiliki nilai persentase tumbuh lebih tinggi adalah aksesori JE Nw (Ngawi), JE Nj (Nganjuk) dan JE M.Ng (Ngantang) dengan masing-masing nilai persentase tumbuh sebesar 99,25%, 98,50% dan 98,75%. Hal tersebut juga sesuai dengan nilai akhir dari rerata laju pertumbuhan tertinggi pada umur 5 BST juga dimiliki oleh ketiga aksesori tersebut.

4.2.2 Hasil Rimpang 7 Aksesori Jahe Emprit di UB Forest

Kondisi lingkungan biofisik yang beragam dan sistem budidaya jahe yang diterapkan pada asal berbagai aksesori jahe emprit dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil. Aksesori jahe emprit yang berasal dari Ngantang memiliki persentase tumbuh yang cukup tinggi hingga mencapai 98,75 %. Hal tersebut dapat disebabkan karena kondisi lingkungan asal dari Ngantang hampir mirip dengan kondisi di UB Forest. Ketinggian tempat lokasi pengambilan aksesori jahe emprit Ngantang berada pada 718 mdpl dengan suhu udara sekitar 25 °C. Meskipun ketinggian daerah asal cukup jauh berbeda dengan ketinggian di UB Forest namun suhu udara pada lokasi asal hampir sama dengan suhu di UB Forest, sehingga tanaman jahe emprit masih bisa tumbuh pada kondisi di UB Forest.

Hasil produksi rimpang yang dihasilkan aksesori jahe emprit yang berasal dari Ngantang ketika sudah ditanam di UB Forest mencapai 46,98 gram per tanaman dan 3,13 ton ha⁻¹ cukup tinggi dibandingkan aksesori lain meskipun tidak yang paling tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan karena pada kondisi di tempat asal tanaman jahe dibudidayakan dengan jarak tanam 30x30 cm dengan pola tanam tumpangsari dengan tanaman lain dibawah tegakan kopi. Ketika ditanam di UB Forest jarak tanam yang digunakan lebih besar yaitu 30x40 cm dan tidak ditumpangsarikan dengan tanaman lain, sehingga tanaman bisa tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan unsur hara dengan tanaman lain. Menurut Fachullah (2017), jarak tanam yang sempit dapat menghasilkan ukuran umbi yang kecil dibandingkan dengan ukuran jarak tanam yang lebar, karena pada jarak tanam kecil dapat terjadi persaingan air, unsur hara, ruang tumbuh, dan cahaya matahari.

Aksesori jahe emprit yang berasal dari Singosari memiliki persentase tinggi yang paling rendah dibanding aksesori lain mencapai 87,50 %. Jenis tanah yang ada pada kondisi asal memiliki tekstur tanah lempung berliat. Berdasarkan analisa tanah di UB Forest (Lampiran 4) yang sudah dilakukan menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kondisi asal. Sistem budidaya yang dilakukan di tempat asal tanaman jahe dibudidayakan dengan jarak tanam 25x30 cm dengan pola tanam tumpang sari dan cabe. Ketika ditanam di UB Forest jarak tanam yang digunakan lebih besar yaitu 30x40 cm dan tidak ditumpangsarikan dengan tanaman lain, namun hasil produksi rimpang yang dihasilkan tetap tidak cukup tinggi yaitu sekitar

32,61 gram per tanaman dan 2,17 ton ha⁻¹. Hal tersebut bisa disebabkan karena aksesori yang berasal dari Singosari belum bisa beradaptasi dengan lingkungan tumbuh baru yang ada di UB Forest. Menurut Marliah *et al.*, (2013), menyatakan bahwa setiap tanaman memiliki perbedaan dalam kemampuannya untuk mempertahankan hidup dan mampu beradaptasi terhadap lingkungan tumbuhnya.

Aksesori jahe emprit yang berasal dari Nganjuk memiliki persentase tumbuh yang paling tinggi hingga mencapai 99,25 %. Ketinggian tempat lokasi pengambilan aksesori jahe emprit Nganjuk berada pada 447 mdpl dengan suhu udara sekitar 31 °C. Jenis tanah yang berasal dari Nganjuk memiliki tekstur tanah lempung berdebu. Berdasarkan hasil analisa tanah UB Forest (Lampiran 4), tekstur tanah yang dimiliki yaitu lempung yang sesuai dengan syarat tumbuh jahe. Oleh sebab itu aksesori jahe emprit yang berasal dari Nganjuk jika ditanam di UB Forest akan lebih mudah tumbuh dibandingkan aksesori yang lain. Kandungan C-organik, N total dan K tersedia tanah pada UB Forest juga lebih tinggi dibandingkan kondisi asal. C-organik pada kondisi asal hanya 1,78 % semakin tinggi kandungan bahan organik tanah menunjukkan bahwa kesuburan tanah semakin tinggi. N total pada kondisi asal sebesar 0,18 % semakin meningkat kandungan N total tanah berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan rimpang jahe. Kandungan K tersedia pada tanah juga sangat diperlukan dalam pembentukan dan pertumbuhan rimpang.

Kondisi lingkungan asal yang tidak memenuhi syarat tumbuh jahe menyebabkan ketika ditanam di UB Forest yang hampir memenuhi syarat tumbuh jahe dapat membuat aksesori yang berasal dari Nganjuk tumbuh dengan baik. Hasil produksi rimpang yang dihasilkan ketika ditanam di UB Forest mencapai 50,35 gram per tanaman dan 3,35 ton ha⁻¹ cukup tinggi dibandingkan aksesori lain. Tanaman yang ditanam memenuhi syarat tumbuh dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Menurut Xizhen (2005), suhu yang dibutuhkan jahe untuk tumbuh adalah 22 hingga 25 °C. Tanaman jahe tetap bisa tumbuh dengan suhu di bawah 20 °C namun pertumbuhan menjadi lambat. Tanaman jahe juga bisa tumbuh dengan cepat bila suhu lebih dari 30 °C namun tanaman lemah.

Aksesori jahe emprit yang berasal dari Ngawi memiliki persentase tumbuh yang cukup tinggi hingga mencapai 98,50 %. Hal tersebut dapat disebabkan karena kondisi lingkungan asal dari Ngawi hampir mirip dengan kondisi di UB Forest.

Ketinggian tempat lokasi pengambilan aksesori jahe emprit Ngawi berada pada 760 mdpl dengan suhu udara sekitar 25,5 °C. Meskipun ketinggian tempat daerah asal cukup jauh berbeda dengan ketinggian di UB Forest namun suhu udara pada lokasi asal hampir sama dengan suhu di UB Forest, sehingga tanaman jahe emprit masih bisa tumbuh pada kondisi di UB Forest. Jenis tanah yang berasal dari Ngawi memiliki tekstur tanah debu, karena berada di wilayah dataran tinggi dimana bahan induk tanahnya berasal dari abu vulkan. Berdasarkan hasil analisa tanah UB Forest (Lampiran 4), tekstur tanah yang dimiliki yaitu lempung yang sesuai dengan syarat tumbuh jahe. Oleh sebab itu aksesori jahe emprit yang berasal dari Ngawi jika ditanam di UB Forest akan lebih mudah tumbuh dibandingkan aksesori yang lain. Kandungan K pada UB Forest juga lebih tinggi dibandingkan kondisi asal yang diperlukan dalam pembentukan dan pertumbuhan rimpang.

Hasil produksi rimpang yang dihasilkan aksesori jahe emprit yang berasal dari Ngawi ketika sudah ditanam di UB Forest mencapai 62,71 gram per tanaman dan 4,03 ton ha⁻¹ paling tinggi dibandingkan aksesori lain. Bibit jahe yang digunakan pada daerah asal berasal dari Balitro Bogor dan sebelum penanaman dibibitkan terlebih dahulu hingga muncul tunas. Asal benih yang jelas dapat memberikan hasil produksi yang cukup tinggi. Jarak tanam yang digunakan pada kondisi asal 30x40 cm, selain itu juga dilakukan penyiangan selama fase pertumbuhan secara berkala untuk menekan pertumbuhan gulma. Menurut Sukarman (2013), penggunaan bibit yang baik dan bermutu tinggi diikuti dengan budidaya dan pengolahan kebun yang intensif mampu menghasilkan produktifitas yang tinggi.

Aksesori jahe emprit yang berasal dari Pamekasan memiliki persentase tumbuh hingga mencapai 96,00 %. Ketinggian tempat lokasi pengambilan aksesori jahe emprit Pamekasan berada pada 303 mdpl dengan suhu udara sekitar 56 °C. Kondisi lingkungan asal yang tidak memenuhi syarat tumbuh jahe menyebabkan ketika ditanam di UB Forest yang hampir memenuhi syarat tumbuh jahe dapat membuat aksesori yang berasal dari Pamekasan tumbuh dengan baik. Namun hasil produksi rimpang yang dihasilkan ketika ditanam di UB Forest mencapai 19,24 gram per tanaman dan 1,28 ton ha⁻¹ paling rendah dibandingkan aksesori lain. Jarak tanam yang digunakan pada kondisi asal 40x60 cm dan ditanam di bawah tegakan pohon sengon. Hal tersebut bisa disebabkan karena aksesori yang berasal dari

Pamekasan memiliki adaptasi berbeda dengan lingkungan tumbuh baru yang ada di UB Forest. Menurut Mardi *et al.* (2016), setiap tanaman akan mengembangkan mekanisme adaptasi yang berbeda jika ditanam pada kondisi yang berbeda dalam mempertahankan hidup.

Aksesi jahe emprit yang berasal dari Wonogiri memiliki persentase tumbuh yang cukup tinggi hingga mencapai 95,25 %. Ketinggian tempat lokasi pengambilan aksesi jahe emprit Wonogiri berada pada 351 mdpl. Kondisi lingkungan asal yang tidak memenuhi syarat tumbuh jahe menyebabkan ketika ditanam di UB Forest yang hampir memenuhi syarat tumbuh jahe dapat membuat aksesi yang berasal dari Wonogiri tumbuh dengan baik. Hasil produksi rimpang yang dihasilkan ketika ditanam di UB Forest mencapai 43,90 gram per tanaman dan 2,92 ton ha⁻¹ cukup tinggi dibandingkan aksesi lain. Tekstur tanah yang ada pada kondisi asal sama dengan tanah di UB Forest yaitu lempung. Tekstur tanah yang cocok dengan syarat tumbuh jahe adalah tanah dengan tekstur lempung. Menurut Effendi (2000), tanaman jahe menghendaki tanah yang cukup subur, gembur, banyak mengandung bahan organik serta memiliki drainase yang baik. Tekstur tanah yang dikehendaki adalah lempung berpasir dan lempung berliat.

Aksesi jahe emprit yang berasal dari Trenggalek memiliki persentase tumbuh yang cukup tinggi hingga mencapai 94,50 %. Hal tersebut dapat disebabkan karena kondisi lingkungan asal dari Trenggalek hampir mirip dengan kondisi di UB Forest. Ketinggian tempat lokasi pengambilan aksesi jahe emprit Trenggalek berada pada 995 mdpl. Ketinggian tempat daerah asal hampir sama dengan ketinggian di UB Forest, sehingga tanaman jahe emprit bisa tumbuh pada kondisi di UB Forest. Sistem budidaya yang dilakukan di tempat asal tanaman jahe dibudidayakan dengan jarak tanam 30x40 cm dengan pola tanam tumpangsari di bawah tegakan pohon sengon. Hasil produksi rimpang yang dihasilkan ketika ditanam di UB Forest mencapai 34,07 gram per tanaman dan 2,27 ton ha⁻¹ tidak cukup tinggi dibandingkan aksesi lain. Hal tersebut dapat disebabkan karena aksesi yang berasal dari Trenggalek belum bisa beradaptasi dengan lingkungan tumbuh baru yang ada di UB Forest. Menurut Anasari *et al.* (2017), kemampuan tanaman yang dapat beradaptasi dengan baik disebabkan karena tanaman memiliki sifat

mampu mengatasi perubahan lingkungan yang terjadi sehingga hasil akhir dari tanaman tidak terpengaruh oleh perubahan lingkungan.

Pada komponen hasil seperti jumlah ruas rimpang, panjang rimpang, diameter rimpang, bobot basah rimpang per tanaman dan bobot basah rimpang per hektar aksesori yang memiliki hasil lebih baik dibandingkan aksesori lain berasal dari Ngawi (Lampiran 6). Hal tersebut dapat disebabkan karena lingkungan tumbuh asal dari aksesori jahe emprit Ngawi hampir sama dengan kondisi lingkungan di UB Forest. Oleh sebab itu tanaman jahe emprit yang berasal dari Kabupaten Ngawi dapat dengan mudah beradaptasi dengan lingkungan tumbuh yang baru, sehingga dapat tumbuh dan menghasilkan rimpang yang tinggi. Menurut Marliah *et al.*, (2013), menyatakan bahwa setiap tanaman memiliki perbedaan dalam kemampuannya untuk mempertahankan hidup dan mampu beradaptasi terhadap lingkungan tumbuhnya.

Berdasarkan komponen hasil yang dimiliki aksesori yang berasal dari Pamekasan memiliki hasil bobot basah rimpang per tanaman dan bobot basah rimpang per hektar yang lebih rendah dibandingkan aksesori yang lain (Lampiran 6). Hal ini bisa disebabkan karena kondisi lingkungan dan sistem budidaya yang digunakan pada kondisi asal aksesori dari Pamekasan sangat berbeda dari kondisi di UB Forest. Kondisi lingkungan seperti ketinggian tempat yang rendah dan intensitas cahaya pada kondisi asal dapat mempengaruhi pertumbuhan dari jahe emprit. Selain itu jarak tanam yang digunakan di Pamekasan cukup besar yaitu 40 x 60 cm, sedangkan di UB Forest menggunakan jarak tanam 30 x 40 cm. Hal ini dapat mempengaruhi dari pertumbuhan rimpang. Menurut Fachullah (2017), jarak tanam yang sempit dapat menghasilkan ukuran umbi yang kecil dibandingkan dengan kurangnya jarak tanam yang lebar, karena pada jarak tanam kecil dapat terjadi persaingan air, unsur hara, ruang tumbuh, dan cahaya matahari.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pertumbuhan dan hasil aksesi jahe emprit yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan aksesi lain berasal dari Ngawi dan Nganjuk dengan bobot rimpang masing-masing sebesar 4,03 ton ha⁻¹ dan 3,35 ton ha⁻¹, sedangkan aksesi yang memiliki hasil lebih rendah dibandingkan aksesi lain berasal dari Pamekasan dengan bobot rimpang sebesar 1,28 ton ha⁻¹.
2. Aksesi jahe emprit yang berpotensi memiliki daya hasil tinggi untuk ditanam di kawasan UB Forest adalah aksesi yang berasal dari Ngawi (4,03 ton ha⁻¹) dan Nganjuk (3,35 ton ha⁻¹).
3. Pertumbuhan pada tanaman jahe dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik sehingga dapat mempengaruhi hasil produksi yang didapatkan jika ditanam di lingkungan yang berbeda.

1.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa uji stabilitas dan uji multilokasi untuk mendapatkan aksesi jahe emprit yang memiliki sifat stabil dan berdaya hasil tinggi yang akan dikembangkan di kawasan UB Forest.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., M. Azeem dan N. Ahmed. 2009. Productivity of Ginger (*Zingiber officinale*) by Amendment of Vermicompost an Biogas Slurry in Salin Soin. Pak. J. Bot. 41(6): 3107-3116.
- Anasari, N. R., Kendarini, N., dan Purnamaningsih, S. L. 2017. Interaksi Genotip x Lingkungan pada Empat Genotip Pakchoy (*Brassica rapa* L.) di Tiga Lokasi. Jurnal Produksi Tanaman. 5(1): 54-60.
- Aryanti, I., E. S. Bayu., E. H., dan Kardhianata. 2015. Identifikasi Karakteristik Morfologis dan Hubungan Kekerabatan pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Desan Dolok Seribu Kabupaten Semalungun. Jurnal Online Agroekoteknologi. 3(3): 963-975.
- Azizah, N., S. L. Purnamaningsih, S. Kurniawan, dan S. Fajriani. 2018. Karakterisasi Aksesi dan Lingkungan Biofisik Tanaman Jahe untuk Meningkatkan Fungsi Layanan Ekosistem pada Sistem Agroforestri. Laporan Penelitian. Universitas Brawijaya. Malang. pp. 1-36.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Tanaman Biofarmaka (Obat). Available as <https://www.bps.go.id/site/resultTab> diunduh Tanggal 19 November 2018.
- Bermawie, N. dan S. Purwiyanti. 2011. Botani, Sistematika dan Keragaman Kultivar Jahe. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. pp. 1-19.
- Bhosale, K. S. dan B. P. Shinde. 2011. Influence of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Prolin and Chlorophyll Content in *Zingiber officinale* Rosc Grown UNDER Water Stress. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Science (Online) (An Online: <http://www.cibtech.org/jls.htm>). 1: 172-176.
- Effendi, D. S. 2000. Identifikasi Lahan Bagi Pengembangan Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rose.) dan Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Berita Biologi. 5(2): 231-237.
- Fachullah, D. 2017. Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Generasi Satu (G₁) Varietas Granola. Jurnal Agrosains. 5(1): 15-22.
- Ghasemzadeh, A. dan H. Z. E. Jaafar. 2011. Effect of CO₂ Enrichment on Synthesis of Some Primary and Secondary Metabolites in Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Int. J. Mol. Sci. 12: 1101-1114.
- Ghasemzadeh, A.; Jaafar, H. Z. E.; Rahmat, A.; Wahab, P. E. M.; Halim, M. R. A. 2010. Effect of Different Light Intensities on Total Phenolics and Flavonoids Synthesis and Anti-oxidant Activities in Young Ginger Varieties (*Zingiber officinale* Roco). Int. J. Mol. Sci. 11: 3885-3897.
- Hamilton, N. R. S., Engels, J. M. M., Hintum, Th. J. L., Koo, B., dan Smale, M. 2002. Accession Management. Combining or Splitting Accessions as a Tool to Improve Germplasm Management Efficiency. IPGRI Technical Bulletin. Internastional Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 5: 10-12.

- Harmono, S. T. P. dan Andoko, A. 2005. Budi Daya dan Peluang Bisnis jahe. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta. pp. 1-10.
- Kurniasari, L., I. Hartati., dan R. D. Ratnani. 2008. Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwav Assisted Extraction (MAE). Momentum. 4(2): 47-52.
- Lidinilah, I. K. A. 2014. Pengaruh Berbagai Ukuran Bobot Ubi Benih Kentang G4 (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola dan Kompos Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Kentang. Munich Personal RePEc Archive. 79303.
- Mardi, C. T., Setiado, H., dan Lubis, K. 2016. Pengaruh Asal Stek dan Zat Pengatur Tumbuh Atonik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Lamb. Jurnal Agroekoteknologi. 4(4): 2341-2348.
- Marliah, A., Nurhayati, dan Riana, R. 2013. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* L.). J. Floratek. 8: 118-126.
- Mulyana, C. 2013. Perhitungan Jarak Tanam. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Lembang. Dari <http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/742-perhitungan-jarak-tanam> di Unduh Tanggal 17 Juli 2019.
- Rahardjo, M. 2011. Pengaruh Stres Air, Intensitas Cahaya, Konsentrasi Karbon Dioksida dan Salinitas Terhadap Parameter Fisiologis dan Morfologis Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. pp. 36-48.
- Ravindran P. N. dan babu, K. N 2005. Introduction dalam Ginger : The Genus Zingiber. Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profile. CRC Press. New York. pp. 17-31.
- Rostiana, O., Effendi, D. S., dan Bermawie, N. 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. pp. 2-6.
- Rukmana, R. 2000. Usaha Tani jahe. Kanisius. Yogyakarta. pp. 13.
- Rusmin, D., Suhartanto, M. R., Ilyas, S., Manohara, D., dan Widajati, E. 2018. Karakteristik Pola Pertumbuhan, Biokimia dan Fisiologi untuk Penentuan Umur Panen Rimpang Benih Jahe Putih Besar. Buletin Penelitian Tanaman Rimpang dan Obat. 29(1): 9-20.
- Sukarman. 2013. Produksi dan Pengelolaan Benih Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale* var. *officinale*) Melalui Proses Industri. J. Litbang Pert. 32(2): 76-84.
- Supriyatna, Febriyanti, R. M., Dewanto, Wijaya, I., Ferdiansyah, F. 2014. Fitoterapi Sistem Organ: Pandangan Dunia Barat Terhadap Obat Herbal Global. Yogyakarta: Deepublish. p. 156.
- Setyaningrum, H. D. dan Saparinto, C. 2013. Jahe. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 13-25.
- Setyawan, A. D., Wiryanto, Suranto, Bermawie, N. 2014. Short Communication: Variation in isozymic pattern of germplasm from three ginger (*Zingiber officinale*) varieties. Nusantara Bioscience. 6(1): 86-93.

- Setyawan, B. 2015. *Peluang Usaha Budidaya Jahe*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. pp. 17-41.
- Sitompul, S. M. 2016. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. UB Press. Malang. pp. 123-126.
- Triyono, K. dan Sumarmi. 2018. *Budidaya Tanaman Jahe di Desa Plesungan Kecamatan Gondangrejo Kab. Karanganyar Provinsi Jawa Tengah*. *Adiwidya*. 2(2).
- Xizhen, A., Jinfeng, S., dan Xia, U. 2005. *Ginger Production in Southeast Asia dalam Ravindran P. N. dan K. N. Babu 2005. Ginger : The Genus Zingiber. Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profile*. CRC Press. New York. pp. 244-253.

