

## Sistem Agroforestri Pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan Tumpangsari Tanaman Perkebunan dan Sayuran

### Pine Agroforestry System (*Pinus merkusii*) and Ginger (*Zingiber officinale* L.) With Intercropping Plantation and Vegetable Crop

Lilis Irjayanti Yoom\*) dan Agus Suryanto

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur  
 \*)E-mail: liscan.yoom@yahoo.co.id

#### ABSTRAK

Umur panen jahe yang cukup lama memungkinkan penanaman jahe di tumpangsarikan dengan tanaman semusim seperti sayuran yang berumur 2 sampai 3 bulan. Tujuan penelitian untuk mempelajari hubungan antara faktor lingkungan tumbuh dengan hasil tanaman jahe yang ditanam di bawah tegakan pinus pada berbagai sistem tumpangsari. Lokasi penelitian dikawasan hutan pendidikan dan penelitian Universitas Brawijaya di kaki lereng Gunung Arjuna, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 29 Juli sampai 5 Agustus 2017. Alat yang digunakan: hygrometer, soil PH meter, lux meter. Bahan: rimpang jahe gajah (*Zingiber officinale*L.). Metode yang digunakan adalah observasi langsung di lapang analisa dan interpretasi suhu udara rata-rata, maksimum dan minimum (°C), suhu tanah (°C), kelembaban nisbi udara (RH) (%) dan intensitas radiasi matahari (Lux meter). Rancangan penelitian yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 4 perlakuan, masing - masing perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan pola tanam yang digunakan: Pola tanam I: Pinus + jahe, Pola tanam II: Pinus + kopi + jahe, Pola tanam III: Pinus + talas + jahe, Pola tanam IV: Pinus + sayuran + jahe. Data analisis uji BNT pada taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa Agroforestri pinus (*Pinus*

*merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman sayuran dan perkebunan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel panen yaitu jumlah rimpang per rumpun tanaman (g/tan), bobot basah rimpang (g/m<sup>2</sup>) dan bobot kering rimpang (g/tan). Dan pada bobot basah rimpang (g/tan) dan bobot kering rimpang (g/m<sup>2</sup>) menunjukkan pengaruh nyata.

Kata Kunci: Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban, Suhu, Tumpangsari

#### ABSTRACT

Ginger harvest time is long enough to allow the planting of ginger in intercropping with seasonal crops such as vegetables aged 2 to 3 months. The objective of the study was to study the relationship between environmental factors and the growth of ginger plants planted under pine stands on various intercropping systems. The location of research in the forest of education and research Universitas Brawijaya at the foot of the slopes of Mount Arjuna, Karangploso District, Malang Regency. The research was conducted on July 29 until August 5, 2017. The method used is direct observation in the field of analysis and interpretation of average, maximum and minimum air temperature (°C), soil temperature (°C), air relative humidity (RH) (%) and the intensity of solar radiation (Lux meter). The research design used was simple Randomized Block

Design (RAK) with 4 treatments, each treatment was repeated 4 times. Treatment of planting pattern used: Planting pattern I: Pinus + ginger, Planting pattern II: Pine + Coffee + ginger, Planting pattern III: Pine + talas + ginger, Cropping pattern IV: Pine + vegetables + ginger. Data analysis of BNT test at 5% level. Based on the result of the research, it can be concluded that pine agroforestry (*Pinus merkusii*) and Ginger (*Zingiber officinale* L.) with intercropping of vegetable and plantation crops have no significant effect on harvest variables, namely the number of rhizomes per plant clump (g / tan), wet weight of rhizome (g / M<sup>2</sup>) and dry weight of rhizome (g / tan).

Keywords: Humidity, Intensity of solar radiation, Intercropping plants, Temperature

## PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) sebagai salah satu tanaman temu-temuan banyak digunakan sebagai bumbu, bahan obat tradisional, manisan, atau minuman penyegar, dan sebagai bahan komoditas ekspor nonmigas andalan. Pasokan jahe dari Indonesia ke negara pengimpor jahe dalam beberapa tahun terakhir ini cukup meningkat. Akan tetapi, peningkatan permintaan akan jahe belum dapat diimbangi dengan peningkatan produksi jahe. Jahe Indonesia diekspor ke beberapa negara tujuan antara lain Jepang, Emirat Arab, Malaysia dalam bentuk jahe segar, jahe kering dan olahan (Paimin dan Murhananto, 1999).

Kementerian Pertanian (2008) melaporkan bahwa lebih dari 40 produk obat tradisional menggunakan jahe sebagai bahan baku, sehingga jahe menjadi salah satu tanaman yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk industri kecil obat tradisional (IKOT) maupun industri obat tradisional (IOT). Hasil survei Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Kementerian Pertanian (2008) di beberapa IKOT dan IOT di tujuh provinsi utama pengembangan industri obat tradisional menunjukkan bahwa volume kebutuhan jahe untuk industri mencapai lebih dari 47.000 ton tiap tahun, belum termasuk kebutuhan industri obat tradisional di luar pulau Jawa (Siagian, 2014). Oleh

karena itu, produksi jahe diharapkan terus meningkat dan stabil untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu upaya peningkatan produksi jahe ialah perluasan area budidaya jahe di bawah tegakan pohon dalam sistem agroforestri.

Model pengembangan agroforestri ini mempunyai prospek yang cukup baik dalam kontribusinya terhadap peningkatan pendapatan petani disamping untuk menjaga keamanan dan kelestarian hutan bersama masyarakat atau petani sekitar hutan (Mayrowani dan Ashari, 2011; Triwanto, 2011). Hal ini dikarenakan wilayah *UB Forest* cukup luas (544 ha) dan didominasi oleh jenis tanah Andisol yaitu tanah yang relatif subur karena berasal dari bahan induk abu vulkanik. Kondisi tersebut sesuai dengan syarat tumbuh jahe yang menghendaki jenis tanah Latosol, Aluvial, atau Andosol 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 dan (Sukarman dan Melati, 2011).

Penanaman jahe di di bawah tegakan pohon yang didominasi pinus dapat dilakukan dengan beberapa pola tanam tumpangsari sebagai upaya optimalisasi daya guna lahan. Umur jahe sampai panen yang cukup lama (8-10 bulan) memungkinkan penanaman jahe ditumpangsarikan dengan tanaman semusim seperti sayuran yang berumur 2-3 bulan, sehingga dapat menambah pendapatan petani. Beberapa jenis tanaman yang banyak diusahakan di bawah tegakan pinus antara lain kopi, talas dan berbagai jenis sayuran seperti cabe, wortel, sawi, kubis, dan cauliflower (bunga kol). Jenis-jenis komoditas tersebut secara agronomis dapat ditanam secara tumpangsari dengan jahe, namun dalam mengkombinasikan tanaman tumpangsari harus mempertimbangkan adanya kompetisi terutama dalam hal penerimaan cahaya matahari dan unsur hara.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama  $\pm 1$  minggu yaitu pada minggu terakhir bulan Juli - Agustus 2017. Lokasi penelitian adalah di kawasan hutan pendidikan dan penelitian Universitas Brawijaya (*UB Forest*), yang terletak di kaki lereng Gunung Arjuna pada koordinat  $7^{\circ}49'300'' - 7^{\circ}51'363''$  LS dan  $112^{\circ}34'378'' - 112^{\circ}36'526''$  BT, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang pada ketinggian 1000 m dpl. Lahan penanaman jahe yang dipilih termasuk dalam kawasan produksi di bawah tegakan pinus kelas umur (KU) VII.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi langsung di lapang yang bersifat deskriptif, yaitu melakukan analisa dan interpretasi suhu udara rata-rata, maksimum dan minimum ( $^{\circ}\text{C}$ ), suhu tanah ( $^{\circ}\text{C}$ ), kelembaban nisbi udara (RH) (%) dan intensitas radiasi matahari (Lux meter) pada penelitian pola tanam jahe secara tumpangsari yang biasa dilakukan oleh petani di kawasan UB Forest di bawah tegakan pohon pinus. Rancangan penelitian yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Adapun perlakuan pola tanam yang digunakan pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

- A. Pola tanam I : Pinus + jahe
- B. Pola tanam II : Pinus + kopi + jahe
- C. Pola tanam III : Pinus + talas + jahe
- D. Pola tanam IV : Pinus + sayuran + jahe

Setelah diperoleh data primer, selanjutnya dilakukan analisa dan interpretasi data suhu udara rata-rata, maksimum dan minimum ( $^{\circ}\text{C}$ ), suhu tanah ( $^{\circ}\text{C}$ ), kelembaban nisbi udara (RH) (%) dan intensitas radiasi matahari (Lux meter). Data dimasukkan kedalam Microsoft excel untuk dianalisis sehingga didapatkan nilai rata-rata dari perlakuan yang diamati. Untuk membandingkan variabel yang diukur antar perlakuan dilakukan dengan analisa sidik ragam (Anova) yang dilanjutkan dengan uji T (BNT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Suhu Maksimum ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan Suhu Minimum ( $^{\circ}\text{C}$ )

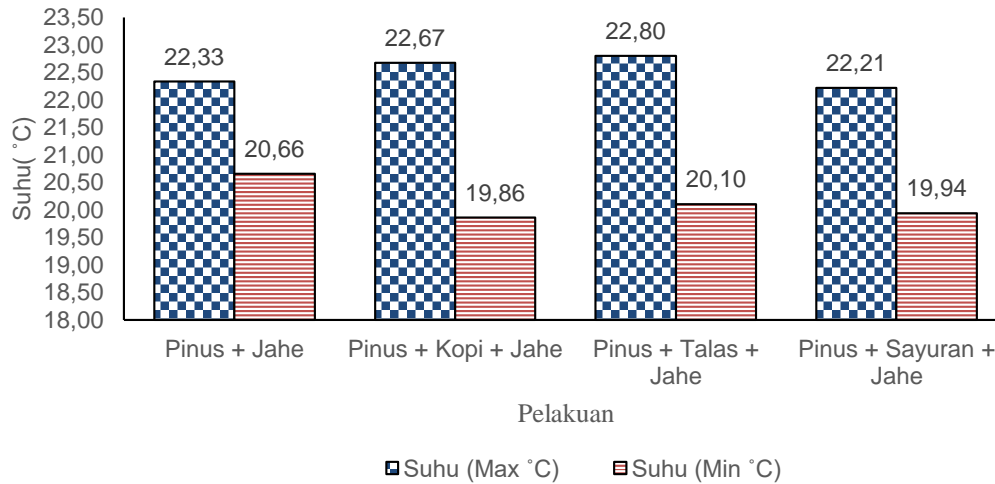
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu maksimum pada sistem agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman perkebunan dan sayuran berkisar antara  $22,21^{\circ}\text{C}$  sampai  $22,80^{\circ}\text{C}$ . Suhu maksimum pada perlakuan Pinus+Jahe adalah  $22,33^{\circ}\text{C}$ ; suhu maksimum pada perlakuan Pinus+Kopi+Jahe adalah  $22,67^{\circ}\text{C}$ ; perlakuan Pinus+Talas+Jahe adalah  $22,80^{\circ}\text{C}$  dan perlakuan Pinus+Sayuran+Jahe adalah  $22,21^{\circ}\text{C}$  (Gambar 1.)

Hasil pengamatan suhu minimum pada sistem agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman perkebunan dan sayuran berkisar antara  $19,86^{\circ}\text{C}$  sampai  $20,66^{\circ}\text{C}$ . Suhu minimum pada perlakuan Pinus+Jahe adalah  $20,66^{\circ}\text{C}$ ; perlakuan Pinus+Kopi+Jahe adalah  $19,86^{\circ}\text{C}$ ; perlakuan Pinus+Talas+Jahe adalah  $20,10^{\circ}\text{C}$  dan perlakuan Pinus+Sayuran+Jahe adalah  $19,86^{\circ}\text{C}$ .

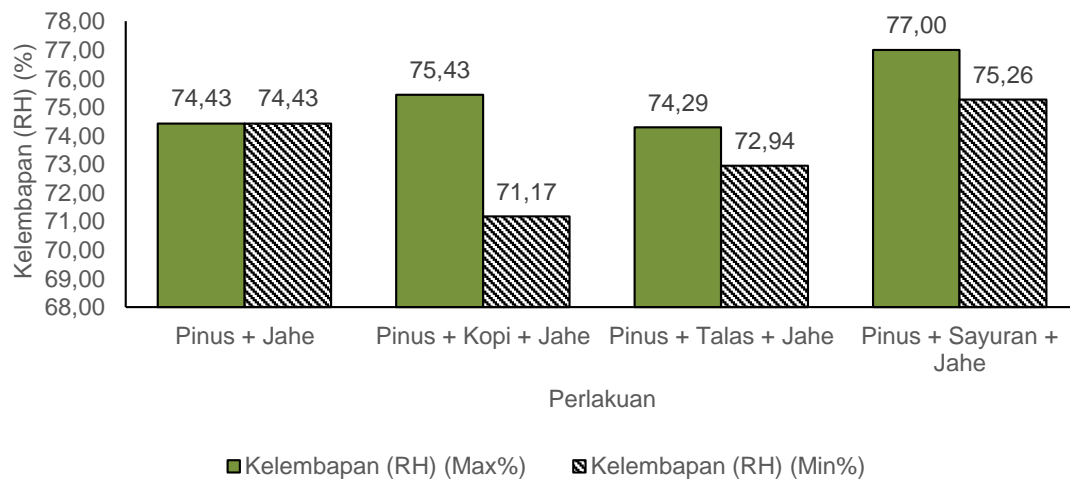
### Kelembaban Maksimum (RH max) dan Kelembaban Minimum (RH min)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelembaban maksimum pada sistem agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman perkebunan dan sayuran berkisar antara  $77,00\%$  sampai  $74,29\%$ . Kelembaban pada perlakuan Pinus+Sayuran+Jahe adalah  $74,29\%$  lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan Pinus + Kopi + Jahe adalah  $75,43\%$ ; perlakuan Pinus + Jahe adalah  $74,43\%$  dan perlakuan Pinus + Talas + Jahe adalah  $74,29\%$ . Hasil pengamatan kelembaban minimum pada sistem agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman perkebunan dan sayuran menunjukkan kelembaban lebih tinggi pada perlakuan Pinus+Sayuran+Jahe yaitu  $75,26\%$  dibandingkan dengan perlakuan pinus+jahe adalah  $74,43\%$ ; Pinus + Talas + Jahe adalah  $71,17\%$  dan

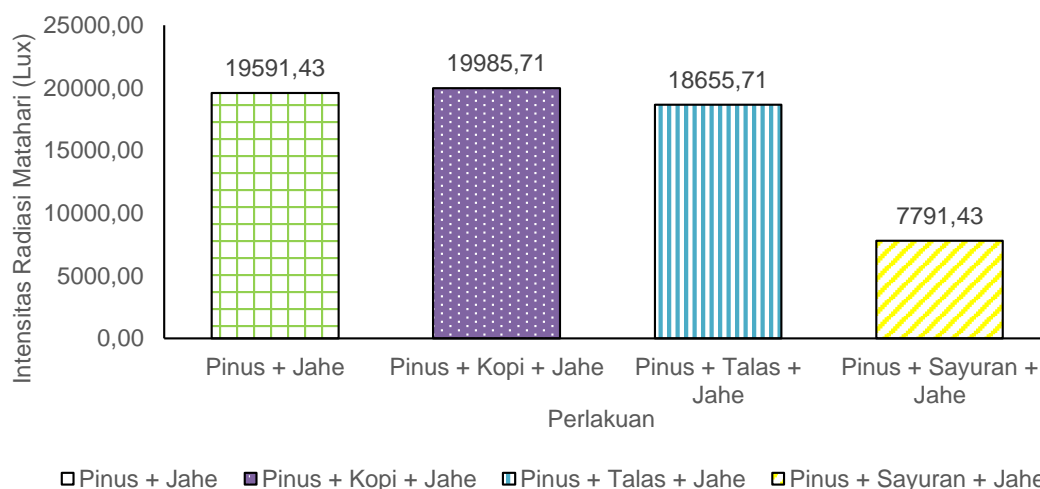
perlakuan Pinus + Kopi + Jahe adalah 75,43% (Gambar 2.)



**Gambar 1.** Suhu Maksimum dan Suhu Minimum pada Sistem Agroforestri Pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan Tumpangsari Tanaman Perkebunan dan Sayuran.



**Gambar 2.** Kelembapan (RH) (Max %) pada Sistem Agroforestri Pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan Tumpangsari Tanaman Perkebunan dan Sayuran.



**Gambar 3.** Intensitas Radiasi Matahari pada Sistem Agroforestri Pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan Tumpangsari Tanaman Perkebunan dan Sayuran.

#### Intensitas Radiasi Matahari (Lux Meter)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa intensitas radiasi matahari pada perlakuan Pinus + Sayuran + Jahe lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pinus + jahe; perlakuan Pinus + Kopi + Jahe dan perlakuan Pinus + Talas + Jahe. Pada perlakuan Pinus + Kopi + Jahe adalah 19985,71 lux lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan Pinus+Jahe adalah 19591,43 lux; perlakuan Pinus+Talas+Jahe adalah 18655,71 lux dan perlakuan

#### Suhu Tanah(°C)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu tanah pada sistem agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman perkebunan dan sayuran berkisar antara 18,14°C sampai 18,57°C. Suhu tanah pada perlakuan Pinus + Jahe adalah 18,57°C; perlakuan Pinus + Kopi + Jahe adalah 18,43°C; perlakuan Pinus + Talas + jahe adalah 18,43°C dan perlakuan Pinus + Sayuran + Jahe adalah 18,14°C (Gambar 4.)

#### Jumlah Rimpang Per Rumpun Tanaman

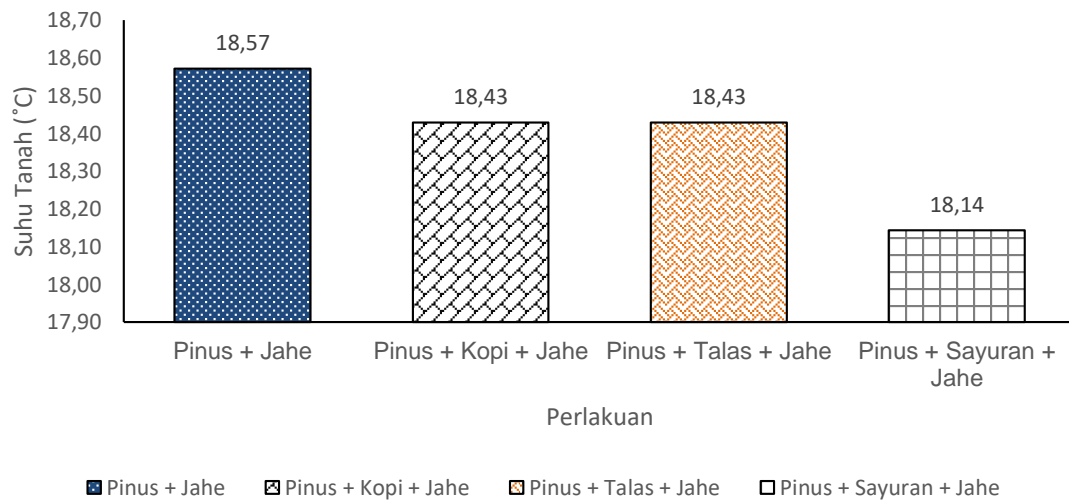
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa sistem tumpangsari pinus dan jahe tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah rimpang jahe gajah (*Zingiber officinale* L.) per tanaman. Rerata jumlah rimpang per rumpun tanaman disajikan pada Tabel 1.

#### Bobot Basah Rimpang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa komponen bobot basah rimpang (g/tan) berpengaruh nyata terhadap sistem tumpangsari jahe dengan tanaman sayuran dan perkebunan di bawah tegakan pinus. Hasil analisis ragam pada bobot basah rimpang (g/m<sup>2</sup>) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap sistem tumpangsari jahe dengan tanaman sayuran dan perkebunan di bawah tegakan pinus. Rerata bobot basah disajikan pada Tabel 2.

#### Bobot Kering Rimpang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada komponen panen bobot kering rimpang (g/tan) tidak berpengaruh nyata terhadap lingkungan mikro dibawah tegakan pinus dengan tumpangsari tanaman perkebunan dan sayuran .



**Gambar 4.** Suhu Tanah pada Sistem Agroforestri Pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan Tumpangsari Tanaman Perkebunan dan Sayur

**Tabel 1.** Rerata Jumlah Rimpang Per Tanaman Jahe

Perlakuan	Bobot Basah Rimpang (g/tan)
Pinus + Jahe	1,1
Pinus + Kopi + Jahe	1,0
Pinus + Talas + Jahe	1,3
Pinus + Sayuran + Jahe	1,5
BNT 5%	tn

Keterangan: Bobot Basah Pinus+Jahe: 1.1, Pinus+Kopi+Jahe: 1.0, Pinus+Talas+Jahe: 1.3, Pinus+Sayuran + Jahe: 1.5; tn = tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p=5%.

Hasil analisis ragam pada bobot kering rimpang ( $g/m^2$ ) menunjukkan berpengaruh nyata terhadap sistem tumpangsari jahe dengan tanaman sayuran dan perkebunan di bawah tegakan pinus. Rerata bobot kering disajikan pada Tabel 3.

Agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpangsari tanaman sayuran dan perkebunan menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel panen yaitu jumlah rimpang per rumpun tanaman ( $g/tan$ ), bobot basah rimpang ( $g/m^2$ ) dan bobot kering rimpang ( $g/tan$ ).

Dan pada bobot basah rimpang ( $g/tan$ ) dan bobot kering rimpang ( $g/m^2$ ) menunjukkan pengaruh nyata terhadap perlakuan

tanaman jahe (*Zingiber officinale* L.) dibawah tegakan pinus (*Pinus merkusii*) terhadap tumpangsari tanaman sayuran dan perkebunan. Uji analisis ragam BNT 5% bobot basah rimpang ( $g/tan$ ) adalah 56,03 dan uji analisis ragam BNT 5% bobot kering ( $g/m^2$ ) adalah 47,69.

Hal ini disebabkan karena lingkungan mikro untuk pertumbuhan tanaman jahe yang tetap. Lingkungan mikro pada *UB Forest* memiliki kondisi intensitas radiasi matahari berkisar antara 7791,43 lux sampai 19985,71 lux, suhu maksimum berkisar antara 22,21°C sampai 22,80°C, suhu minimum berkisar antara 19,86°C sampai 20,66°C, kelembapan udara berkisar antara

**Tabel 2.** Rerata Bobot Basah Rimpang Jahe

Perlakuan	Bobot Basah Rimpang	Bobot Basah Rimpang
	(g/tan)	(g/m <sup>2</sup> )
Pinus + Jahe	79,19 a	871,1
Pinus + Kopi + Jahe	89,90 a	719,2
Pinus + Talas + Jahe	158,34 b	633,4
Pinus + Sayuran + Jahe	94,04 a	470,2
BNT 5%	56,03	tn

Keterangan: Bobot Basah Rimpang Perlakuan Pinus+Jahe: 79.2, Pinus+Kopi+Jahe: 89.9, Pinus+Talas+Jahe: 158.3, Pinus+Sayura+ Jahe: 94,0; uji BNT pada taraf 5% = 56,03. Bobot Basah Rimpang gram per m<sup>2</sup> Perlakuan Pinus+Jahe: 871,10; Pinus+Kopi+Jahe: 719,20; Pinus+Talas+Jahe: 633,40; Pinu+ Sayuran+Jahe: 470,20; tn = tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p=5%.

**Tabel 3.** Rerata Bobot Kering Rimpang Jahe (g/tan)

Perlakuan	Bobot Kering Rimpang	Bobot Kering Rimpang
	(g/tan)	(g/m <sup>2</sup> )
Pinus + Jahe	15,6	172,00 b
Pinus + Kopi + Jahe	15,9	127,30 b
Pinus + Talas + Jahe	17,1	68,30 a
Pinus + Sayuran + Jahe	14,2	71,10 ab
BNT 5%	tn	47,69

Keterangan: Bobot Kering Rimpang (g/tan) Perlakuan Pinus+ jahe: 15.60; Pinus+Kopi+Jahe: 15.90; Pinus+Talas+ Jahe: 17.70; Pinus+Sayuran+Jahe : 14.20; tn = tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p=5%. Bobot Kering Rimpang Tanaman (g/m<sup>2</sup>) Perlakuan Pinus+Jahe: 172,00b; Pinus+Kopi+Jahe: 127,30b; Pinus+Talas+Jahe: 68,30a; Pinu+ Sayuran+Jahe: 71,10ab; uji BNT pada taraf 5% = 47,69

77,00% sampai 74,29% dan suhu tanah berkisar anatar 18,14 sampai 18,57. Menurut Sukarman dan Melati (2011) menjelaskan bahwa agar didapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal, budidaya jahe sebaiknya dilakukan di lahan dengan tipe iklim A, B, dan C (Schmidt dan Ferguson), ketinggian tempat 300 - 900 dpl, temperatur rata-rata 25-30°C, jumlah bulan basah 7-9 bulan dengancurah hujan 2.500 - 4.000 mm per tahun dan intensitas cahaya matahari 70-100 % atau agak ternaungi sampai terbuka.

Cahaya matahari mempunyai fungsi yang sangat penting pada aktivitas fotosintesa, apabila terjadi penurunan aktivitas fotosintesa maka akan terjadi perubahan karakteristik fisiologis dan morfologis tanaman, dampak berikutnya

adalah penurunan produktivitas tanaman. Menurunnya intensitas cahaya dapat berpengaruh pada bobot kering tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjadi (1991), besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan bobot kering (tabel 3). Akumulasi biomas jahe tertinggi diperoleh apabila ditanam di bawah intensitas cahaya sebesar 800  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Intensitas cahaya 790  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  dapat meningkatkan pertumbuhan dan akumulasi biomas tanaman jahe, karena meningkatnya asam salisilat pada tanaman. Asam salisilat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada asam salisilat (100 ppm) dapat meningkatkan tinggi

tanaman, luas daun, laju pertumbuhan tanaman dan total produksi bahan kering pada tanaman jagung (Nagasubramaniam *et al.*, 2007).

Taiz dan Zeiger (1991) menyatakan distribusi spektrum cahaya matahari yang diterima oleh daun di permukaan tajuk lebih besar dibanding dengan daun di bawah naungan. Pada kondisi teraungi cahaya yang dapat dimanfaatkan untuk proses fotosintesis sangat sedikit. Sementara itu, Cruz (1997) menyatakan naungan dapat mengurangi enzim fotosintetik yang berfungsi sebagai katalisator dalam fiksasi CO<sub>2</sub> dan menurunkan titik kompensasi cahaya. Lambers *et al.* (1998), naungan mengurangi radiasi sinar utama yang aktif pada fotosintesis sehingga berakibat menurunnya asimilasi neto. Oleh sebab itu, cahaya sangat berperan dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jahe di lapangan. Menurut Rostiana *et al.* (2005), tanaman jahe mampu tumbuh di bawah naungan hingga 30% dengan konsekuensi produktivitasnya tidak maksimal.

Pada agroforestri Pinus + Sayuran + jahe mempunyai kelembapan maksimum yang relatif tinggi yaitu 77% dan kelembapan minimum 75,26% sebaliknya mempunyai intensitas cahaya yang paling rendah yaitu 779143 lux. Kelembapan udara mempengaruhi laju transpirasi. Jika kelembapan udara rendah, transpirasi akan meningkat. Hal ini memacu rimpang untuk menyerap lebih banyak air dan mineral dari dalam tanah. Meningkatnya penyerapan nutrisi oleh rimpang akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi kelembapan udara maka jumlah uap air yang ada di udara semakin banyak (Ariffin, 2003).

### KESIMPULAN

Suhu maksimum dan minimum serta suhu tanah pada semua perlakuan agroforestri pinus relatif tetap yaitu untuk suhu maksimum berkisar 22,21°C sampai 22,80°C dan suhu minimum berkisar 19,86°C sampai 20,66°C serta untuk suhu tanah berkisar 18,4°C sampai 18,57°C. Agroforestri pinus (*Pinus merkusii*) dan Jahe (*Zingiber officinale* L.) dengan tumpang Sari tanaman sayuran dan perkebunan

menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel panen yaitu jumlah rimpang per rumpun tanaman (g/tan), bobot basah rimpang (g/m<sup>2</sup>) dan bobot kering rimpang (g/tan). Dan pada bobot basah rimpang (g/tan) dan bobot kering rimpang (g/m<sup>2</sup>) menunjukkan pengaruh nyata terhadap perlakuan tanaman jahe (*Zingiber officinale* L.) dibawah tegakan pinus (*Pinus merkusii*) terhadap tumpang Sari tanaman sayuran dan perkebunan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., M. Azeem dan N. Ahmed. 2009.** Productivity of ginger (*Zingiber officinale*) by amendment of vermicompost and biogas slurry in saline soil. *Pak. J. Botani.* 41(6): 3107-3116.
- Arifin, H. 2013.** Manual Pelatihan - Teknik Penanaman dan Pemeliharaan Beberapa Jenis Tanaman. 21 (3): 311-3493 Technical Report - Manual Pelatihan: Hal. 94.
- Ashraf, M. dan A. Waheed. 1993.** Responses of some local/exotic accessions of lentil (*Lens culinaris* Medic.) to salt stress. *Journal of Agronomy and Crop Science.* 170 (2): 103-112.
- Cruz P. 1997.** Effect of Shade on the Growth and Mineral Nutrition of C4 Perennial Grass Under Field Conditions. *Plant and Soil.* 188 (6): 227-237.
- Djukri. 2006.** Karakter Tanaman dan Produksi Umbi Talas sebagai Tanaman Sela di Bawah Tegakan Karet. *Biodiversitas.* 7 (3): 256-259
- Lambers, H., F.S. Chapin, and T.L. Pons. 1998.** Plant Physiological Ecology. New York: Springer Verlag Inc.
- Mayrowani, H. dan Ashari. 2011..** Pengembangan agroforestry untuk mendukung ketahanan pangan dan pemberdayaan masyarakat sekitar hutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi.* 29 (2): 83-98.
- Nagasubramaniam, A., dkk. 2007.** Studies on improving production potential of baby corn with foliar spray of plant growth regulators. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Biology.* 21 (2):154–157.



- Pamuji, S. dan B. Saleh. 2010.** Pengaruh Intensitas Naungan Buatan dan Dosis Pupuk K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jahe Gajah. *Akta Agrosia*. 13 (1): 62 –69.
- Paridaa, A.K. dan A.B. Das. 2005.** Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 60 (11): 324-349.
- Sukarman dan Melati. 2011.** Produksi benih jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) sehat. dalam Bunga rampai: Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Status teknologi hasil penelitian jahe. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian Indonesia. p.20-30.
- Triwanto, J. 2011.** Model pengembangan agroforestry pada lahan marginal dalam upaya peningkatan pendapatan masyarakat sekitar hutan. *Humanity*. 7 (1): 23–27.