



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

### KONTRAK PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2020 NOMOR: 137/KONTRAK/LPPM-UIR/5-2020

Pada hari ini Senin tanggal 14 bulan Desember tahun Dua Ribu Dua Puluh , kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Islam Riau, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Islam Riau, yang berkedudukan di Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan, Pekanbaru, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc.** : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2020 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

**PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2020 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

#### Pasal 1 Ruang Lingkup Kontrak

**PIHAK PERTAMA** memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Tahun Anggaran 2020 dengan judul "**Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (Albizia Saman Jacq.)**".

#### Pasal 2 Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp 19.000.000,- (Sembilanbelas Juta Rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Universitas Islam Riau (APB UIR) tahun 2020.

#### Pasal 3 Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayar Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
  - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu  $70\% \times 19.000.000 = \text{Rp. 13.300.000,-}$  (**Tigabelas Juta Tiga Ratus Ribu Rupiah**) yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** membuat dan melengkapi usulan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, halaman pengesahan, ringkasan, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai (sesuai pedoman sistematika dan muatan proposal penelitian). Selanjutnya **PIHAK KEDUA** mengunggah usulan penelitian yang telah diseminarkan ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id)
  - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu  $30\% \times 19.000.000 = \text{Rp. 5.700.000,-}$  (**Lima Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah**), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id) Laporan Akhir Pelaksanaan Penelitian dan menyerahkan hard copy sebanyak dua rangkap untuk arsip Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Riau.



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama : **Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc.**  
Nomor Rekening :  
Nama Bank : Syariah Mandiri

- (2) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

### Pasal 4 Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 14 Desember 2020** dan berakhir pada **Tanggal 30 Juli 2021**.

### Pasal 5 Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian berupa artikel minimal accepted (diterima) atau dimuat di jurnal Nasional/Internasional, dan atau Prosiding Nasional/Internasional sebanyak satu artikel, selanjutnya **PIHAK KEDUA** mengunggah ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id).
- (2) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan penelitian berupa jurnal Ilmiah Nasional/internasional atau Prosiding, atau Buku ajar, dll. selanjutnya diunggah ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id)
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (4) Jika target luaran tidak tercapai, maka sisa dana 30% tidak dibayarkan sampai luaran terpenuhi hingga 30 Desember 2021.

### Pasal 6 Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
  - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
  - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
  - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
  - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian dengan judul "**Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (Albizia Saman Jacq.)**." **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;

### Pasal 7 Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan hasil penelitian yang telah dilaksanakan untuk diseminarkan ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id) paling lambat **30 Juli 2021**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah capaian hasil jurnal Nasional/Internasional, dan atau Prosiding Nasional/Internasional pada web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id) paling lambat **30 Juli 2021** (bagi penelitian tahun terakhir).
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* satu rangkap Laporan akhir capaian hasil /Poster/ artikel ilmiah dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional, dan atau Prosiding Nasional/Internasional **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **30 Desember 2021**.
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan yang ada dalam pedoman penelitian diantaranya sebagai berikut:

Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Islam Riau  
Sesuai dengan Kontrak Penelitian  
Nomor: 137/KONTRAK/LPPM-UIR/5-2020

### **Pasal 8 Monitoring dan Evaluasi**

**PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2020 ini dilaksanakan pada bulan April - Mei tahun 2021.

### **Pasal 9 Sanksi**

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu satu tahun berturut-turut.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

### **Pasal 10 Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Universitas Islam Riau.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

### **Pasal 11 Penyelesaian Sengketa**

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

### Pasal 12

#### Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Demikianlah surat perjanjian ini dibuat pada hari ini, tanggal, bulan dan tahun seperti tersebut diatas dan dibuat dalam rangkap 2 (dua) rangkap sebagai kekuatan dan untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.



PIHAK PERTAMA

**Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng**  
NIDN: 1029027601

PIHAK KEDUA

**Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc.**  
NIDN: 1018106963

# LAPORAN HASIL PENELITIAN

## PENGARUH WAKTU PENYEMPROTAN DAN KONSENTRASI PACLOBUTAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TREMBESI (*Albizia Saman Jacq.*)”



### PENGUSUL

**Dr. FATHURRAHMAN, SP., M.Sc**  
**1018106903**

**SRI MULYANI, SP., M.Si**  
**1013039002**

**RICO PRASETYA CANDRA**  
**164110225**

**PRODI AGROTEKNOLOGI**  
**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**2021**

**LEMBARAN PENGESAHAN  
HASIL PENELITIAN**

**1. Judul Penelitian**

Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Albizia Saman* Jacq.)”.

**2. Kode>Nama Rumpun Ilmu : Penelitian Madya**

**3. Ketua Peneliti**

a. Nama Lengkap : Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc  
b. Jenis Kelamin : Laki - laki  
c. NIDN : 1018106903  
d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
e. Program Studi : Agroteknologi  
f. No HP : 082383611119  
g. Email : fathur@agr.uir.ac.id

**4. Anggota Peneliti Dosen**

a. Nama Lengkap : Sri Mulyani, SP., M.Si  
b. NIDN : 1013039002  
c. Program Studi : Agroteknologi

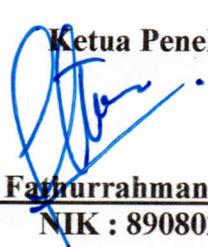
**5. Anggota Peneliti Mahasiswa**

a. Nama Lengkap : Rico Prasetya Candra  
b. NPM : 164110225  
c. Program Studi : Agroteknologi

**Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 19.000.000**

Pekanbaru, 23 September 2021

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian UIR  
  
Dr. Ir. Siti Zahrah, MP  
NIP : 196008131990032001

Ketua Peneliti  
  
Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc  
NIK : 890802140

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
Universitas Islam Riau

Dr. Evizal Abdul Kadir, M.Eng  
NIK : 161102063

## ABSTRAK

Pemanasan global dan perubahan iklim secara tidak langsung maupun langsung mengganggu kesinambungan kehidupan makhluk hidup dipermukaan bumi. Peningkatan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) telah diidentifikasi sejak revolusi industri yaitu kegiatan produksi sumber energi. Trembesi adalah tanaman yang memiliki kelebihan dalam menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfera bumi dalam kuantitas yang besar. Kelemahannya ukuran pohon besar sehingga perlu upaya menghambat pertumbuhannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu penyemprotan dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bibit trembesi. Penelitian ini telah dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama waktu penyemprotan (W), terdiri dari 3 taraf: W1 = penyemprotan umur 25 HST, W2 = penyemprotan umur 50 HST dan W3 = penyemprotan umur 75 HST. Faktor kedua konsentrasi paclobutrazol (PBZ) (K), terdiri dari 4 taraf: K0 = tanpa konsentrasi K1 = 75 ppm K2 = 150 ppm K3 = 225 ppm. Uji lanjut yang digunakan untuk parameter morfologi adalah BNJ pada  $p < 0,05$  dan parameter fisiologi adalah DMRT pada  $p < 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PBZ dapat menghambat tinggi tanaman dapat menekan pertumbuhan tinggi tanaman sampai 54,67%. Peningkatan diameter batang tanaman pada pemberian 50 HST dan 75 HST serta konsentrasi PBZ 150 ppm masing masing dengan diameter batang 0,94 cm dan 0,92 cm. terjadi penekanan jumlah cabang primer pada perlakuan 50 HST dan konsentrasi 150 ppm hanya menghasilkan 17,58 cabang. Jumlah daun juga menurun 72,83 helai berbanding kontrol terdapat 91,92 helai. Laju fotosintesis lebih tinggi pada sampel perlakuan yaitu  $38,27 \mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$  berbanding kontrol  $27,65 \mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Selanjutnya konduktansi stomata nilainya beragam yang tertinggi adalah  $0,35 \text{ mM m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Sedangkan kandungan karbon dioksida pada perlakuan W1K3 terendah yaitu 56,86 ppm. Untuk kandungan klorofil menunjukkan keragaman dan bacaan tertinggi pada sampel control.

**Kata Kunci:** Trembesi, paclobutrazol, pertumbuhan, fotosintesis, klorofil

## KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT sehingga dapat menyelesaikan penulisan laporan hasil penelitian ini dengan judul “Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol (PBZ) Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Albizia saman* Jacq.).”

Kegiatan penelitian adalah merupakan salah satu dari Tri Darma Perguruan Tinggi yang wajib dilakukan sebagai seorang dosen. Tugas lain yaitu melaksanakan pendidikan dan pengabdian pada masyarakat juga merupakan kewajiban seorang dosen. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor UIR melalui LPPM-UIR yang ikut memfasilitasi dalam penelitian ini.

Penulis memahami bahwa dalam penyusunan dan penulisan laporan hasil penelitian ini masih banyak terdapat kelemahan meskipun penulis telah berupaya semaksimal mungkin menyediakan proposal ini. Jika terdapat kekurangan, mohon dan harapan dari kita semua memberikan masukan, sarandan perbaikan demi kesempurnaan proposal penelitian ini.

Pekanbaru, September 2021

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Halaman Judul .....                       | i              |
| Pengesahan .....                          | ii             |
| Abstrak .....                             | iii            |
| Kata Pengantar .....                      | iv             |
| Daftar Isi .....                          | v              |
| Daftar Tabel .....                        | vi             |
| Daftar Gambar .....                       | vii            |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>             | <b>1</b>       |
| 1.1. Latar Belakang .....                 | 1              |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                | 3              |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....              | 3              |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....             | 4              |
| 1.5. Luaran Penelitian .....              | 3              |
| <br>                                      |                |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>      | <b>5</b>       |
| <b>. BAB III. BAHAN DAN METODE .....</b>  | <b>11</b>      |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....               | 11             |
| 3.2. Bahan dan Alat.....                  | 11             |
| 3.3. Rancangan Penelitian.....            | 11             |
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian.....          | 12             |
| 3.5. Parameter Pengamatan.....            | 16             |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>18</b>      |
| 4.1 Hasil dan Pembahasan Morfologi .....  | 18             |
| 4.2 Hasil dan Pembahasan Fisiologi .....  | 24             |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>               | <b>31</b>      |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                     | <b>36</b>      |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 3.1 Pengaruh waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi ( <i>Albizia saman</i> Jacq.) ..... | 12      |
| 4.1 Rata-rata tinggi tanaman (cm) trembesi pada perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ pada umur 156 HST.....     | 18      |
| 4.2 Rata-rata diameter batang (cm) trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ. ....                   | 20      |
| 4.3 Rata-rata jumlah cabang primer trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ. ....                   | 21      |
| 4.4 Rata-rata jumlah daun trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.....                             | 23      |
| 4.5 Rata-rata nilai fotosintesis trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.....                      | 24      |
| 4.6 Rata-rata Konduktansi Stomata trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.....                     | 26      |
| 4.7 Rata-rata Kandungan CO <sub>2</sub> trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.....               | 27      |
| 4.8 Rata-rata Kandungan klorofil trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.....                      | 28      |

**DAFTAR GAMBAR**

|                                  | Halaman |
|----------------------------------|---------|
| 2.1 Struktur kimia paclobutrazol | 7       |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dewasa ini pemanasan global dan perubahan iklim secara tidak langsung maupun langsung mengganggu kesinambungan kehidupan makhluk hidup dipermukaan bumi. Pada tahun 2015 kenaikan suhu rata-rata bumi adalah 0,02 ° C dan meningkat pada tahun 2016 sebesar 0.94° C. Pada 2016 itu juga suhu rata-rata bumi tercatat pada suhu terpanas dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Fenomena ini kemungkinan akan meningkat terus pada tahun yang akan datang (NOAA 2016). Kejadian peningkatan suhu global dan perubahan iklim yang kritis pada tahun 2016 ini dipengaruhi oleh fenomena *El Nino* pada awal tahun itu (NCEI 2017).

Peningkatan CO<sub>2</sub> telah diidentifikasi sejak revolusi industri yaitu kegiatan produksi sumber energi yang berasal dari batubara, minyak mentah dan gas (Keay 2007; Wright & Boorse 2011) Selain dari efek gas CO<sub>2</sub>, peningkatan pemanasan global dan perubahan iklim juga disumbang oleh pembuangan sisa- sisa gas lain di udara seperti metana (CH<sub>4</sub>), gas atau senyawa nitrogen (NO, NH<sub>3</sub> dan N<sub>2</sub>O), komponen sulfur (H<sub>2</sub>S dan SO<sub>2</sub>) ozon (O<sub>3</sub>) dan klorofluorokarbon (CFC) (Mészáros *et al.* 2013). Peningkatan terus menerus suhu di permukaan bumi disebabkan oleh gas CO<sub>2</sub> sangat serius mengingat gas ini merupakan salah satu gas rumah kaca terbanyak di udara dan secara tidak langsung mendatangkan efek yang berbahaya bagi kemandirian organisme hidup (Buesseler *et al.* 2007)

Trembesi (*Albizia saman* Jacq.) atau dalam bahasa latin dikenal dengan *Albizia saman*, dalam bahasa inggris dikenal juga dengan nama rain tree. Trembesi merupakan tumbuhan tropis yang berada di benua Amerika, tempatnya di Brazil. Di sana tumbuhan ini jarang disukai, karena jika telah tumbuh menjadi pohon yang besar, akarnya dapat merusak jalan, bentuk tajuk yang lebar menghambat pertumbuhan tumbuhan lainnya yang hidup di bawahnya untuk mendapatkan sinar matahari. Namun demikian, tumbuhan trembesi ini menjadi populer sebagai tanaman peneduh. Trembesi dapat tumbuh tinggi hingga

mencapai ketinggian 25 meter, dengan diameter batang mencapai 2 meter dan diameter kanopi mencapai 30 meter.

Tanaman trembesi termasuk famili Mimosaceae biasanya ditanam sebagai tumbuhan peneduhan dan tanaman yang penyerap polusi udara. Trembesi merupakan jenis tanaman yang berkemampuan mengabsorpsi karbondioksida dari atmosfer dalam kuantitas yang besar. Pohon trembesi memiliki kemampuan mengabsorpsi CO<sub>2</sub>/pohon setiap tahunnya 28.488,39 kg (Hanafi, 2011). Trembesi (*Albizia saman* Jacq.) merupakan tanaman yang pertumbuhannya cepat tumbuh, adapun kelebihan trembesi adalah sebagai berikut : mampu menyerap CO<sub>2</sub> yang tinggi, penyerap air tanah yang baik dan mampu menurunkan konsentrasi gas secara efektif sehingga dapat digunakan sebagai tanaman penghijauan (Dahlan, 2010).

Pakloburazol merupakan salah satu retardan yang bila diberikan pada tanaman yang responsif dapat menghambat perpanjangan sel pada sistem sub apikal, mengurangi laju perpanjangan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun (Tumewu, dkk. 2012). Meskipun percobaan Paclobutrazol dapat mempercepat pembungaan pada apel, akan tetapi pada sisi lain menghambat pertumbuhan (Songweng et al., 2016). Mekanisme paklobutrazol bekerja yaitu adanya penghambatan dalam pembentukan dan kerja giberelin, kerusakan hormon giberelin akan terangsang sehingga dapat menurunkan konsentrasi hormon giberelin dan meningkatkan asam absisat dalam tanaman. Asam absisat menghambat pertumbuhan tunas namun tidak memberi banyak pengaruh pada akar bahkan dapat mendorong tumbuhnya akar. Reaksi tanaman pada umumnya, diperoleh bahwa semakin awal paklobutrazol diperlakukan pada tanaman maka sifat penghambatnya akan semakin besar, sebaliknya semakin lama paklobutrazol diaplikasikan pada tanaman, sifat penghambatan yang ditimbulkannya akan semakin kecil.

Trembesi pohonnya yang besar dan kanopi yang luas. Diameter pohon yang luas menjadi masalah jika ditanam di areal sempit seperti dilingkungan perumahan yang jalannya kecil. Untuk itu perlu upaya menghambat pertumbuhan

trembesi yang dapat dilakukan dengan perlakuan ZPT paclobutrazol. Diharapkan dengan percobaan ini didapatkan pertumbuhan trembesi yang lambat dan secara fisiologi terjadi perubahan fungsi dan peranan hormon-hormon dalam jaringannya. Trembesi diharapkan sesuai ditanam pada pekarangan yang sempit dan dapat berperan sebagai tanaman yang menjadikan lingkungan segar dan sejuk.

Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutrazol (PBZ) Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Albizia Saman Jacq.*)

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh interaksi waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi?
2. Bagaimana pengaruh waktu penyemprotan PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi?
4. Bagaimana keadaan fisiologi trembesi yang diperlakukan dengan PBZ

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama waktu penyemprotan terhadap pertumbuhan bibit trembesi.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi.
4. Untuk mengetahui pengaruh PBZ terhadap fisiologi bibit trembesi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah dapat memberikan informasi bahwa pengaruh waktu penyemprotan dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan bibit trembesi. Analisis fisiologi juga diharapkan bermanfaat bagaimana pertumbuhan trembesi dapat dihambat.

#### **1.5. Luaran Penelitian**

Luaran penelitian adalah Jurnal Scopus atau jurnal terakreditasi dalam negeri

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Trembesi (*Albizia saman* Jacq.) disebut juga pohon hujan atau ki hujan disebabkan berkemampuan untuk mengabsorpsi air tanah yang tinggi, sehingga tajuknya daunnya selalu merembeskan dan meneteskan air. Pada beberapa daerah di Indonesia trembesi juga disebut sebagai kayu ambon (Melayu), trembesi munggur, punggur, meh (Jawa), ki hujan (Sunda). Asal usul trembesi berasal dari daerah tropika di Amerika Latin: Venezuela, Meksiko Selatan, Peru dan Brazil. Tanaman ini dimasukkan ke Malaysia dan Indonesia sebagai pohon peneduh dan pelindung pada tahun 1876. Saat ini telah umum dan banyak dijumpai di Asia Selatan dan Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik termasuk Hawaii. Trembesi nama genusnya *Samanea* dan oleh para penulis yang lain sering disebut *Albizia* (Ramadani, 2015). Trembesi tanaman pelindung dan peneduk yang banyak sekali memberi manfaat, sesuai yang telah dinyatakan Ramadani (2015),

Klasifikasi tanaman trembesi menurut USDA (2011) adalah sebagai berikut (USDA, 2011) Kingdom : Plantae, SubKingdom : Tracheobiota, Superdivisi : Spermatophyte, Divisi : Magnoliophyta, Kelas : Magnoliopsida, SubKelas : Rosidae , Ordo : Fabales, Famili : Fabaceae, Genus : *Albizia* Merr, Spesies : *Albizia saman* (Jacq.) Merr.

Ciri-ciri umum dari tanaman *A. saman* yaitu ketinggian rata-rata 15-25 meter. Ukur lilit lingkar pohonnya adalah kira-kira 4.5 meter dan tinggi mencapai 30 meter. Bentuk batangnya tidak beraturan kadang bengkok, menggelembung besar. Bentuk daunnya majemuk mempunyai panjang tangkai 7-15 cm. Tanaman yang sudah tua akan berwarna kecoklatan dan permukaan kulit sangat kasar serta tidak stabil. Ciri-ciri daun majemuk dan bersifat menyirip ganda dan tiap lembar daun berbentuk bulat memanjang. Panjang daun antara 2-6 cm dan lebar daun antara 1-4 cm dengan tepi daun merata. Daun berwarna hijau tua yang permukaannya licin dan tulang daun menyirip. Pada permukaan daun bahagian bawah mempunyai baldu yang lembut. Bunganya sangat menarik kerana terdapat

kombinasi warna merah kekuningan (Nuroniah & Kosasih 2010) dalam Fathurrahman (2018).

Ciri-ciri lain *A. saman* ini adalah saat berbunga umumnya pada bulan Mei dan Juni. Bunga berwarna putih dan mengelompok merah pada bagian atasnya. Panjang bunga mencapai 10 cm dari pangkal bunga sampai ujung bulu bunga. Tabung anther berukuran 3.7 cm dan mempunyai sekitar 20-30 benangsari yang panjang sampai 3-5 cm. Mempunyai bunga yang menghasilkan madu untuk menarik serangga. Buahnya berwarna hitam dengan panjang 13-18 cm. Dalam buah terdapat beberapa biji yang keras berbentuk bujur dengan panjang kira-kira 5 mm berwarna coklat kehitaman apabila buah tersebut masak. Buahnya panjang, lurus, melengkung dan tebal 0.6 cm. Bijinya berwarna coklat kemerahan yang sangat melekit dan manis, mengandung 5-25 biji. Biji berwarna perang kemerahan apabila buah terbuka. Benih mempunyai cengkerang yang keras tetapi boleh bercambah di atas tanah dengan baik. Benih boleh diperolehi dengan mudah dengan mengumpul buah jatuh dan mengeringkannya di bawah cahaya matahari (Nuroniah & Kosasih 2010) dalam Fathurrahman (2018).

Morfologi tanaman trembesi tinggi dapat mencapai maksimum 15-25 m. Trembesi membentuk seperti kanopi dan penyebaran cabang dan ranting horizontal yang lebih besar dibandingkan tinggi pohonnya jika ditanam di areal terbuka. Jika ditanam dalam kondisi yang lebih rapat, tingginya bisa mencapai 40 m tetapi diameter kanopi yang lebih kecil (Lubis, 2013).

Bentuk kanopi trembesi yang lebat dan membulat berpotensi untuk digunakan sebagai tanaman ornamental dan pelindung (Bashri, 2014). Tanaman trembesi dapat berbunga setahun satu kali. Bunganya berbentuk umbel (12-25 per kelompok) berwarna pink dengan stamen panjang dalam dua warna yaitu putih dibagian bawah dan merah di bagian atas. Banyak kelompok bunga berkembang secara serentak memenuhi kanopi pohon sehingga terlihat berwarna pink. Penyerbukan bantu oleh serangga dan angin, umumnya hanya satu bunga perkelompok yang dibuahi (Lubis, 2013).

Dalam polong terdapat biji terbentuk selama 6-8 bulan, jika sudah matang buah akan gugur. Panjang polong adalah berukuran 15-20 cm dan berisi 5-20 biji.

Biji berwarna coklat kehitaman akan keluar dari polong saat polong terbuka. Bijinya memiliki cangkang yang cukup keras, namun dapat segera berkecambah begitu kena air di tanah. Biji trembesi dapat dikoleksi secara mudah dengan cara mengumpulkan polong yang jatuh dan mengeringkannya sampai polong terbuka (Lubis, 2013).

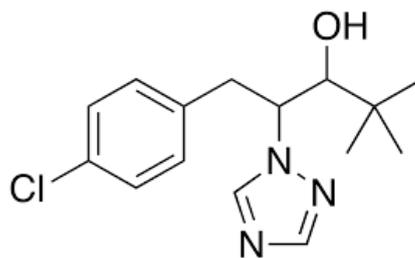
Pada umumnya biji trembesi berbentuk gemuk, pipih dan ellipsoid di sisi kanan kiri membentuk huruf U dan berwarna kekuningan, permukaannya halus, biji berwarna coklat tua mengkilat dengan panjang biji 8-11,5 mm dan lebar biji 5-7,5 mm. Berat Satu kilogram biji trembesi rata-rata mencapai 4000-6000 biji. Kandungan air biji trembesi segar bervariasi antara 12-18%. Biji dapat disimpan pada suhu 4°C dengan kelembaban 6-8% atau bisa disimpan pada suhu 5°C untuk menjaga kelangsungan hidup setahun kemudian (Utami, 2011). Manfaat tanaman trembesi untuk lingkungan adalah sebagai bahan kayu untuk korek api, serasah daunnya dapat menyerap kandungan nitrogen, menurunkan konsentrasi aluminium dalam tanah, dan meningkatkan pH tanah (Bashri, 2014).

Sebagaimana diketahui trembesi memiliki kemampuan mengabsorpsi CO<sub>2</sub> dari udara yang sangat banyak. Trembesi mampu mengabsorpsi 28.488,39 kg CO<sub>2</sub>/tanaman/tahun. Selain sebagai tanaman peneduh, trembesi memiliki kegunaan lainnya. Daun trembesi dapat juga digunakan untuk obat tradisional seperti sakit kepala, demam, sakit perut dan diare.

Kandungan antimikroba dapat diperoleh jika daun trembesi diekstrak memiliki ketahanan terhadap serangan *Staphylococcus aureus*, *Candida albican*, *Escherichia coli*, dan *Xanthomonas*. Berdasarkan analisis fitokimia bahwa trembesi mengandung tanin, flavonoid, saponin, steoid, cardiac glycosides dan terpenoid. Daun trembesi juga dapat digunakan sebagai obat sakit kepala, penyakit usus dan flu,. Pemanfaatan akar trembesi dapat digunakan sebagai obat untuk mencegah kanker rendaman akar trembesi pada air saat mandi. Biji trembesi matang dapat diolah menjadi makanan ringan atau kuaci. Bijinya juga berkhasiat sebagai obat pencuci perut dilakukan dengan cara menyeduh biji dengan air panas lalu airnya tersebut diminum. Biji yang gongseng dapat menjadi makanan anak kecil. Sementara itu bagian kayunya digunakan untuk mebel dan

panel, interior, kerajinan, kotak, veneer, kayu lapis dan konstruksi umum ukiran, (Lubis, 2013).

Paklobutrazol pertama kali dikembangkan oleh ICI (Imperial Chemical Industries) Amerika Serikat sebagai suatu zat penghambat tumbuh yang potensial untuk tanaman ornamental dan agronomi ICI (Wahyurini, 2012). Nama umum paklobutrazol adalah ICI-PP-333.



Gambar 2.1. Struktur kimia paclobutrazol (Wikipedia, 2018)

Struktur kimia paclobutrazol pada Gambar 2.1 tersebut merupakan zat pengatur tumbuh yang memiliki efek menghambat biosintesis hormon giberelin yang menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat. Cara kerja paklobutrazol pada sintesis hormon giberelin yaitu adanya penghambatan reaksi oksidasi antara kauren dan asam kaurenoat. Dengan adanya penghambatan tersebut terjadi pengurangan kecepatan dalam pengurangan pertumbuhan vegetatif, berkurangnya pembelahan sel dan secara tidak langsung akan mengalihkan produk asimilat ke pertumbuhan generatif dalam pembentukan bunga dan perkembangan buah dan biji (Widaryanto, 2011).

Pratiwi (2012) menyatakan bahwa paklobutrazol dapat mengurangi pertumbuhan sel-sel muda yang meristematik dan merangsang pembentukan bunga melalui dua metode. Pertama, yaitu mengubah keseimbangan hormon yang menginduksi etilen untuk merangsang pembungaan. Kedua, laju pertumbuhan ditekan, sehingga dapat mengurangi akumulasi nitrogen. Perlakuan paklobutrazol menyebabkan respirasi dapat ditingkatkan dan keseimbangan karbohidrat dalam jaringan tanaman dapat dipengaruhi. Aktivitas enzim yang berperan dalam biosintesis giberelin juga mampu dihambat oleh paklobutrazol. Akibatnya

meningkatnya sintesis asam absisat dan munculnya bunga dapat dipacu (Herawati, 2012).

Weaver (1972) dalam Wahyurini (2012) menyatakan bahwa paklobutrazol akan menghambat biosintesis giberelin pada meristem sub apikal, menyebabkan pembelahan sel lajunya menurun sehingga pertumbuhan vegetatif dihambat dan secara tidak langsung fotosintat dialihkan ke pertumbuhan generatif dengan terbentuk bunga buah dan biji.

Perlakuan paklobutrazol harus dilakukan dengan tepat, yaitu saat memasuki fase generatif (Herawati, 2012). Penggunaan paklobutrazol dapat melalui beberapa cara, antara lain dengan penyiraman pada media tumbuh (media drench), semprotan bagian permukaan daun tanaman (foliar spray) dan melalui injeksi batang tanaman (injection) (Widaryanto, 2011). Menurut Andriansen (1983) paklobutrazol dapat diberikan secara langsung pada daun atau melalui tanah. Paklobutrazol diabsorpsi oleh daun tanaman, melalui pembuluh batang atau akar, selanjutnya ditranslokasikan secara akropetal melalui jaringan xilem ke bagian tanaman yang lain Wahyurini (2012). Percobaan paklobutrazol pada waktu yang lebih cepat akan mempengaruhi panjang tangkai bunga menjadi lebih pendek, tetapi peningkatan konsentrasi paklobutrazol tidak mempengaruhi tinggi tunas menjadi semakin pendek (Rubiyanti dan Rochayat, 2015)

Menurut Bonaventura (2013) dengan pengaruh waktu penyemprotan 37 hari setelah tanam dengan paklobutrazol untuk menghambat tinggi tanaman. Karena cara kerjanya menghambat sintesis giberelin di dalam tubuh tanaman, dengan di hambatnya produksi giberelin maka sel terus membelah tapi sel - sel tersebut tidak memanjang. Penelitian yang dilakukan Hidayah dkk. (2019) paklobutrazol yang diberikan melalui daun kandungan total klorofil lebih tinggi dari pada lewat dan atau kombinasi lewat daun dan akar.

Menurut Sitepu (2014), hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi (75 ppm, 150 ppm dan 225 ppm) tinggi tanaman, jumlah ginofor, jumlah cabang produktif, umur bunga, jumlah polong berisi per sampel, bobot biji persampel dan bobot biji per plot dipengaruhi oleh pakloburazol. Menurut Ulpa (2019) perlakuan terbaik dengan konsentrasi paklobutrazol 150 ppm memberikan respon pada

tanaman kacang pendek berpengaruh nyata terhadap jumlah polong pertanaman, panjang polong terpanjang, berat polong pertanaman, jumlah polong sisa per plot dan diameter batang. Menurut Santiasrini (2009) pemberian paklobutrazol efektif menekan tinggi batang tanaman pelargonium yang diaplikasikan secara spray dengan konsentrasi 80 ppm.

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Lokasi dan Jadwal**

Eksperimen telah dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian UIR, Jalan Kaharuddin Nst. Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Jadwal kegiatan penelitian akan dilaksanakan 3 bulan terhitung bulan Maret - Mei 2020 (Lampiran 1).

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan – bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah benih Trembesi, paclobutrazol, tanah lapisan atas, polybag ukuran 30 x 35, pupuk kandang, pupuk NPK, decis, furadan.

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, meteran, kamera, Licor 6400 XT dan Klorofil Meter Portabel SPAD-502.

#### **3.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah waktu penyemprotan (W) terdiri dari empat taraf dan faktor ke dua Konsentrasi Paclobutrazol (PBZ) (P) yang terdiri dari 3 taraf sehingga di peroleh 12 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan maka ada 36 unit percobaan. Masing – masing unit terdiri dari 4 tanaman per pot dan 2 tanaman di jadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman adalah 144 tanaman.

Penelitian ini akan menggunakan dua faktor perlakuan yaitu sebagai berikut:

1. Faktor : Waktu Penyemprotan (W) , meliputi empat taraf:

W1 = 25 hari

W2 = 50 hari

W3 = 75 hari

2. Faktor : Konsentrasi Paclobutrazol (PBZ) (P), meliputi empat taraf:

P1 = 75 ppm

P2 = 150 ppm

P3 = 225 ppm

Kombinasi perlakuan lama perendaman dan konsentrasi PBZ dapat di lihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1: Pengaruh waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan bibit trembesi (*Albizia saman* Jacq.)

| Waktu penyemprotan (W) | Konsentrasi paclobutrazol (K) |      |      |      |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|
|                        | K0                            | K1   | K2   | K3   |
| W1                     | W1P0                          | W1P1 | W1P2 | W1P3 |
| W2                     | W2P0                          | W2P1 | W2P2 | W2P3 |
| W3                     | W3P0                          | W3P1 | W3P2 | W3P3 |

Analisa data pengamatan terakhir dilakukan secara statistik dengan analisis sidik ragam (ANOVA) yang digunakan. Bila F tabel yang diperoleh lebih kecil dari F hitung, maka uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada parameter pertumbuhan morfologi sedangkan uji lanjut DMRT digunakan untuk pengamatan fisiologi tanaman pada  $p < 0,05$ .

### **Pelaksanaan penelitian**

#### 1) Persiapan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Lahan yang digunakan dalam penelitian ini panjang 15 m x lebar 7 m sehingga luas lahan penelitian adalah 105 m<sup>2</sup>. Lahan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan kotoran lainnya menggunakan cangkul dan parang.

#### 2) Persiapan media tanam/ pengisian polybag

Polybag diisi dengan cara memasukkan tanah. Ukuran polybag yang digunakan dalam penelitian ini 30 cm x 35 cm. Polybag disusun sesuai dengan denah yang telah dibuat dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm antar polybag dan 40 cm x 40 cm antar satuan percobaan.

#### 3) Persiapan bahan penelitian

##### a. Benih trembesi

Benih trembesi diperoleh dari buah trembesi yang sudah masak. Benih diambil dari buah pada bagian tengahnya (2/4 bagian buah). Benih trembesi yang akan disemai memenuhi kriteria sehat, mngkilat dan ukurannya seragam dengan panjang 8 mm dan lebar 6 mm.

b. Pembuatan larutan paclobutrazol

Pembuatan larutan paclobutrazol berdasarkan Sar (2014), diawali dengan pengambilan paclobutrazol yang memiliki konsentrasi 250.000 ppm untuk dibuat larutan stok paclobutrazol dengan konsentrasi 75 ppm, 150 ppm, dan 225 ppm dengan volume semprot yaitu sebanyak 1000 ml/plot dengan cara:

a) Paclobutrazol kepekatan 75 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 250.000 \text{ mg}^{-1} = 1000 \text{ ml} \times 75 \text{ mg}^{-1}$$

$$V1 = 0.3 \text{ ml}$$

b) Paclobutrazol kepekatan 150 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 250.000 \text{ mg}^{-1} = 1000 \text{ ml} \times 150 \text{ mg}^{-1}$$

$$V1 = 0.6 \text{ ml}$$

c) Paclobutrazol kepekatan 225 ppm

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 250.000 \text{ mg}^{-1} = 1000 \text{ ml} \times 225 \text{ mg}^{-1}$$

$$V1 = 0.9 \text{ ml}$$

Penambahan larutan paclobutrazol 0.3 ml ke dalam 999.7 ml air sehingga menjadi 1000 ml larutan paclobutrazol dengan kepekatan 75 ppm. Paclobutrazol ditambahkan sebanyak 0.6 ml ke dalam 999.4 ml air untuk mendapatkan 1000 ml larutan paclobutrazol dengan kepekatan 150 ppm. Paclobutrazol ditambahkan sebanyak 0.9 ml ke dalam 999.1 ml air untuk mendapatkan 1000 ml larutan paclobutrazol dengan kepekatan 225 ppm yang diaplikasikan pada setiap plot.

c. Pemberian Paclobutrazol

Paclobutrazol diberikan hanya sekali pada awal periode vegetatif. Konsentrasi yang diberikan adalah 75 ppm, 150 ppm, dan 225 ppm dengan volume semprot 1000 ml/plot. Pemberian dengan cara menyemprotkan paclobutrazol ke media tanam.

4) Pemasangan label

Pemasangan label dilakukan sehari sebelum penanaman, label yang telah disediakan dipasang sesuai dengan layout penelitian di lapangan.

5) Penanaman

Benih trembesi ditanam dengan cara melubangi bagian tengah polybag sedalam 3 cm, masing-masing polybag yang berisi tanah dimasukan hanya satu benih saja, selanjutnya ditutup kembali dengan tanah.

6) Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan satu kali sehari yang dilaksanakan pada pagi dengan menggunakan gembor hingga tanah pada polybag tersebut basah.

b. Pemasangan ajir

Pemasangan lanjaran dilakukan pada bibit tanaman trembesi agar dapat berdiri kokoh dan tidak mudah rebah terkena angin atau terkena air saat dilakukannya penyiraman pada bibit tanaman trembesi, selain itu pemasangan ajir juga berfungsi untuk batas pengukuran parameter tinggi tanaman.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setelah tanaman sudah berumur 2 dan 6 minggu setelah tanam dan dilakukan secara manual yaitu menggunakan tangan yg terdapat didalam polybag. Sedangkan penyiangan gulma yang tumbuh di sekitar polybag menggunakan cangkul.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dalam penelitian ini dilakukan secara preventif dan kuratif. Pengendalian secara preventif dengan cara kultur teknis dan sanitasi lingkungan yaitu dengan cara menjaga kebersihan areal penelitian. Pengendalian secara kuratif yaitu dengan menggunakan fungisida decis dan Furadan 3 GR dan disemprotkan tanaman.

Hama yang telah menyerang tanaman trembesi adalah:

a) Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*)

Hama ini menyerang tanaman trembesi pada bagian daun, gejalanya tanaman mulai terserang umur 27 hari setelah tanam (HST). Tingkat serangan hama 3,47% dari tanaman. Tanaman yang terserang adalah perlakuan W1K3, W2K1 W1K2, W3K1 dan W2K1 pengendalian dengan cara manual serta menggunakan insektisida Regent 50 SC dengan konsentrasi 2 ml/l. Penyemprotan dilakukan keseluruh bagian tanaman menggunakan handsprayer dengan interval 1 minggu sekali. Setelah 45 HST penyemprotan dilakukan dengan interval 2 minggu sekali dan dihentikan pada saat tanaman berumur 75 HST setelah tidak ada serangan dari hama walang sangit.

b) Kutu Daun (*Aphidoidea*)

Hama ini menyerang tanaman trembesi pada bagian daun, tanaman mulai terserang hama ini pada umur 30 HST. Tingkat serangan hama 4,16% tanaman pada tanaman yang terserang pada perlakuan W1K0, W3K1, W2K1, W3K3, W2K0, dan W1K2 pengendalian dengan cara manual dan juga menggunakan insektisida Curacron 500 EC dengan konsentrasi 2 ml/l. Penyemprotan dilakukan keseluruh bagian tanaman menggunakan handsprayer dengan interval 1 minggu sekali namun setelah 53 HST penyemprotan dilakukan dengan interval 2 minggu sekali dan dihentikan pada saat tanaman berumur 83 HST karena sudah tidak ada serangan dari hama kutu daun.

Adapun penyakit yang menyerang tanaman trembesi pada saat penelitian adalah:

c) Penyakit kuning

Penyakit ini menyerang tanaman trembesi pada bagian daun, tanaman mulai terserang pada umur 20 HST, tingkat serangan penyakit 6,94%. Tanaman yang terserang pada perlakuan W1K0, W2K1, W3K2, W3K3, W2K0, W1K1, W1K3, W3K0, W1K3 dan W2K2. Pengendalian dengan cara manual yaitu dengan mengambil daun yang terserang penyakit kuning lalu menghancurkannya agar tidak ada lagi daun yang terkena penyakit kuning tersebut di sekitar tanaman.

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### a. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman trembesi dimulai dari garis ajir (5 cm dari permukaan tanah) sampai ujung daun tertinggi. Tinggi tanaman diamati 2 minggu sekali sampai bibit berumur 3 bulan yaitu pada saat tanaman telah berumur 30, 60 dan 90 hari setelah tanam (HST). Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### b. Diameter batang (cm)

Pengamatan diameter ini dimulai saat tanaman berumur dua minggu setelah tanam dengan interval waktu pengamatan 1 minggu dengan menggunakan jangka sorong atau mengukur diameter batang lalu tali tersebut di ukur dengan pengaris. Data yang di peroleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### c. Jumlah cabang

Pengamatan yang akan dilakukan pada tanaman sampel dengan cara menghitung jumlah cabang pada tanaman. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### d. Jumlah daun

Pengamatan yang dilakukan pada tanaman sampel dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan ini di lakukan berumur 30, 60 dan 90 hari setelah tanam. Data yang di peroleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

#### e. Pengamatan fotosintesis

Peubah fisiologi yang diukur pada penelitian meliputi konduktansi stomata, kandungan CO<sub>2</sub> dan laju fotosintesis tanaman antara sel dalam daun. Pengukuran dilakukan pada daun dewasa yang lebar penuh menggunakan alat LI-COR 6400XT Portable Photosynthesis System (LI-COR Inc., Lincoln, Nebraska, USA) pada PAR (Photosynthetically Active Radiation) 1000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{detik}^{-1}$ . Pengamatan fotosintesis dilakukan dimulai pada jam 8.30 – 11.00 Wib dengan keadaan cuaca yang cerah dan tidak mendung atau hujan. Pengukuran nilai

fotosintesis, aliran stomata, konsentrasi CO<sub>2</sub> antara sel dalam daun dan kadar transpirasi dilakukan sekali selama penelitian yaitu pada umur 105 HST.

#### f. Kandungan Klorofil

Langkah-langkah dalam pengukuran kandungan klorofil, yaitu: 1) Helaian daun (lamina) yang diambil dari cabang ke lima diukur. 2) Daun ditempel kertas label sesuai kelompok daunnya. 3). Daun diukur menggunakan klorofil meter dengan lima kali pengukuran yaitu bagian tengah daun. 4). Hasil kandungan klorofil daun dicatat di buku. Pengukuran kandungan klorofil pada daun secara relatif. Tanaman (unit SPAD) atau "tingkat kehijauan" sehingga dapat mengetahui persyaratan nitro aktual tanaman dan membantu memahami apakah tingkat kekurangan nitro tanah atau apakah pupuk nitrogen terlalu banyak diterapkan. Kandungan klorofil dan kandungan nitrogen daun memiliki hubungan yang sangat erat, dengan demikian kandungan klorofil dapat mencerminkan permintaan tanaman akan nitrogen. Dengan menggunakan perangkat ini dapat meningkatkan penggunaan pupuk nitrogen dan melindungi lingkungan (mencegah pupuk nitrogen yang berlebihan dari polusi lingkungan, terutama sumber air).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil dan Pembahasan Morfologi

#### 4.1.2 Tinggi Tanaman

Data hasil pengamatan tinggi tanaman trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi paclobutrazol (PBZ) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman trembesi. Rata-rata pengamatan tinggi tanaman setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Rata-rata tinggi tanaman (cm) trembesi pada perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ pada umur 156 HST

| Waktu<br>Penyemprotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |              |                |          | Rata-rata |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------|----------------|----------|-----------|
|                                | 0 (K0)                          | 75 (K1)      | 150 (K2)       | 225 (K3) |           |
| 25 (W1)                        | 77,60 e                         | 58,00 de     | 49,57 de       | 51,57 de | 59,18 b   |
| 50 (W2)                        | 67,33 e                         | 50,77 de     | 42,43 a        | 43,83 ab | 51,09 a   |
| 75 (W3)                        | 61,67 e                         | 48,45 cde    | 47,85 bcd      | 46,35 bc | 51,08 a   |
| Rata-rata                      | 68,87 c                         | 52,41 c      | 46,62 a        | 47,25 b  |           |
| KK= 6,80%                      | BNJ W = 4,30                    | BNJ K = 4,12 | BNJ WK = 10,03 |          |           |

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada  $p < 0,05$ .

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dapat menekan tinggi tanaman adalah pada waktu penyemprotan tanaman 50 HST dan konsentrasi PBZ 75 ppm dan 225 ppm masing masing dengan tinggi 42,43 cm dan 43,83 cm serta dapat menekan pertumbuhan tinggi dibandingkan kontrol sampai 54,67%. Selanjutnya secara pengaruh utama pada waktu penyemprotan tanaman hasil terbaik adalah pada 50 HST dan 75 HST. Sedangkan pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi paclobutrazol dapat menekan pertumbuhan sampai 46,62 cm. Hal ini membuktikan bahwa penyemprotan pada tanaman dengan umur yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda dapat menekan pertumbuhan tinggi tanaman trembesi.

Dari data pengamatan ternyata paclobutrazol dapat menghambat sintesis giberelin pada tanaman trembesi dengan cara menghambat proses oksidasi kauren menjadi asam kaurenat. Penelitian yang dilakukan oleh Jungklang et al. (2017)

menunjukkan pemberian PBZ konsentrasi 1.500 ppm menghambat tinggi tanaman tulip Siam. Selanjutnya pengaruh PBZ terhadap variabel pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman sedap malam responnya masih linear sampai 375 ppm. Menurut Weaver (1972) dalam Wahyurini (2012) PBZ akan menghambat biosintesis giberelin pada meristem sub apikal, yang selanjutnya akan menyebabkan penurunan laju pembelahan sel sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif dan secara tidak langsung akan mengalihkan fotosintat ke pertumbuhan reproduktif yang diperlukan untuk membentuk bunga, buah dan perkembangan buah.

Rosmanita (2008) menyatakan bahwa PBZ konsentrasi 600 ppm menghasilkan ruas batang lebih pendek dan meningkatkan jumlah tunas berbunga melati (*Jasminum sambac*). Penelitian lainnya oleh Nasrullah dkk. (2012), PBZ dengan konsentrasi 500 ppm dapat mengakibatkan batang tanaman bugenvil lebih pendek konsentrasi 250 dan 500 ppm dapat menghasilkan cluster dan total bunga terbanyak. Selanjutnya Santiasrini (2009) pemberian PBZ efektif menekan tinggi batang tanaman *pelargonium* yang diaplikasikan secara spray konsentrasi 80 ppm. Penekanan pertumbuhan tinggi tanaman tahunan juga terjadi pada cengkeh seperti yang dilaporkan oleh Runtuuwu dkk (2011) penyemprotan PBZ dengan 25 - 100 ppm, semakin tinggi konsentrasi PBZ, makin pendek panjang ruas tunas apikal yang dihasilkan.

Menurut Bonaventura dkk. (2013) pengaruh waktu penyemprotan 47 hari setelah tanam dengan PBZ untuk menghambat tinggi tanaman. Karena cara kerjanya menghambat sintesis giberelin di dalam tubuh tanaman, dengan dihambatnya produksi giberelin maka sel terus membelah tapi sel - sel tersebut tidak memanjang.

#### **4.1.2 Diameter Batang**

Hasil pengamatan diameter trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan waktu penyepotan dan konsentrasi paclobutrazol (PBZ) berpengaruh nyata terhadap diameter trembesi. Rata-rata pengamatan diameter tanaman setelah diuji lanjut BNJ pada  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4. 2 Rata-rata diameter batang (cm) trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu Penyemprotan (HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |              |               |            | Rata-rata |
|--------------------------|---------------------------------|--------------|---------------|------------|-----------|
|                          | 0 (K0)                          | 75 (K1)      | 150 (K2)      | 225 (K3)   |           |
| 25 (W1)                  | 0,79 f                          | 0,86 abcde   | 0,89 abcd     | 0,82 ef    | 0,84 b    |
| 50 (W2)                  | 0,84 def                        | 0,86 bcde    | 0,94 a        | 0,90 abc   | 0,89 a    |
| 75 (W3)                  | 0,85 cdef                       | 0,85 cdef    | 0,92 ab       | 0,88 abcde | 0,88 a    |
| Rata-rata                | 0,82 c                          | 0,86 b       | 0,92 a        | 0,87 b     |           |
| KK= 2,58%                | BNJ W = 0,03                    | BNJ K = 0,03 | BNJ WK = 0,06 |            |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada  $p < 0,05$

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dapat meningkatkan diameter tanaman adalah pada waktu penyemprotan tanaman 50 HST dan 75 HST serta konsentrasi PBZ 150 ppm masing masing dengan diameter batang 0,94 cm dan 0,92 cm. Peningkatan diameter batang dibandingkan kontrol sampai 15 mm. Selanjutnya secara pengaruh utama pada waktu penyemprotan tanaman hasil terbaik adalah pada 50 HST dan 75 HST. Sedangkan pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi PBZ dapat meningkatkan pertumbuhan tertinggi pada perlakuan PBZ 150 ppm. Hal ini membuktikan bahwa penyemprotan pada tanaman dengan umur yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan pertumbuhan diameter trembesi.

Penghambatan tinggi tanaman trembesi oleh PBZ telah mengarahkan peningkatan pertumbuhan diameter batang trembesi. Penelitian Wirdayanto (2011), melaporkan bahwa penambahan PBZ dapat menekan pertumbuhan tanaman stek jambu sehingga diameter tanaman bertambah besar. Efek PBZ pada pertumbuhan vegetatif adalah memperpendek ruas sehingga menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, dan memperbesar diameter batang tanaman (Ardigusa dan Sukma, 2015).. Menurut Ye, (2012), menyatakan PBZ dapat menghambat pertumbuhan sel meristem apikal sehingga menyebabkan inisiasi kambium pada sel parenkim meningkat, proses inisiasi sel parenkim meningkat maka yang terjadi adalah peningkatan diameter batang tanaman. Penelitian Rugayah dkk. (2020), pemberian PBZ konsentrasi tertinggi 375 ppm dapat menghasilkan lingkaran batang bunga sedap malam tertinggi. Pertumbuhan primer pada batang dan akar, inisiasi prokambium yang berasal dari meristem apikal

menghasilkan xylem primer dan floem primer. Inisiasi kambium vaskular, yang berasal dari prokambium dan sel parenkim lainnya ketika tanaman mengalami pertumbuhan sekunder, memberikan pertumbuhan xilem sekunder, yang umumnya disebut kayu, dan floem sekunder.

#### 4.1.3 Jumlah Cabang Primer

Hasil pengamatan diameter trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan waktu penyepotan dan konsentrasi PBZ berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang primer trembesi. Rata-rata pengamatan jumlah cabang primer setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Rata-rata jumlah cabang primer trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu<br>Penyemprotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |              |               |          | Rata-rata |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------|----------|-----------|
|                                | 0 (K0)                          | 75 (K1)      | 150 (K2)      | 225 (K3) |           |
| 25 (W1)                        | 23,67 b                         | 21,03 b      | 18,70 a       | 19,34 b  | 20,69 b   |
| 50 (W2)                        | 20,83 b                         | 19,38 b      | 17,58 a       | 19,17 b  | 19,24 b   |
| 75 (W3)                        | 19,17 b                         | 19,33 b      | 19,12 ab      | 18,25 ab | 18,97 a   |
| Rata-rata                      | 21,22 b                         | 19,92 b      | 18,47 a       | 18,92 ab |           |
| KK= 6,25%                      | BNJ W = 1,44                    | BNJ K = 1,38 | BNJ WK = 3,37 |          |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada  $p < 0,05$ .

Data pada Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dapat menghambat pertumbuhan cabang primer trembesi pada waktu penyemprotan tanaman 25 HST, 50 HST dan 75 HST serta konsentrasi PBZ 150 ppm masing masing dengan jumlah cabang primer 18,70 cabang, 17,58 cabang dan 19,12 cabang. Jumlah cabang primer perlakuan lebih sedikit dengan selisih tertinggi 6,06 cabang dibandingkan dengan kontrol. Selanjutnya pengaruh utama waktu penyemprotan tanaman hasil terbaik adalah pada 75 HST. Sedangkan pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi PBZ dapat menekan pertumbuhan jumlah cabang pada perlakuan PBZ 150

ppm. Hal ini membuktikan bahwa penyemprotan pada tanaman dengan umur yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda dapat menghambat pertumbuhan jumlah akar primer trembesi.

Laporan penelitian Nugroho dan Elonard (2019) menunjukkan bahwa PBZ menurunkan jumlah tangkai bunga krisan, hal ini selaras dengan penelitian ini meskipun jenis berbeda. zat pengatur tumbuh ini dapat menekan pertumbuhan vegetatif tanaman, serta menghambat sintesis giberelin yang berfungsi dalam pemanjangan sel (Salisbury dan Ross,1995). Lattimer (1988), pengaruh penggunaan zat pengatur tumbuh PBZ signifikan pada batang, tangkai daun, jaringan tangkai bunga, serta menyebabkan daun semakin tebal dengan warna yang lebih gelap.

Weaver (1972) dalam Wahyurini (2012) PBZ menghambat biosintesis giberelin pada meristem sub apikal, yang selanjutnya akan menyebabkan penurunan laju pembelahan sel sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif dan mengalihkan fotosintat ke pertumbuhan reproduktif yang diperlukan untuk membentuk bunga, buah dan perkembangan buah. Respon berbagai macam tanaman yang terdiri dari tanaman dan hortikultura dan tanaman perkebunan terhadap pemberian PBZ berbeda-beda. Sebagian besar responnya bagi tanaman menghambat pertumbuhan sebaliknya terjadi juga pada beberapa tanaman budidaya memacu pertumbuhan.

#### **4.1.4 Jumlah daun**

Hasil pengamatan jumlah daun trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan waktu penyepotan dan konsentrasi PBZ berpengaruh nyata terhadap jumlah daun trembesi. Rata-rata pengamatan jumlah daun setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Rata-rata jumlah daun trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu<br>Penyemprotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |              |               |          | Rata-rata |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------|----------|-----------|
|                                | 0 (K0)                          | 75 (K1)      | 150 (K2)      | 225 (K3) |           |
| 25 (W1)                        | 91,92                           | 85,42        | 85,83         | 79,67    | 85,71 b   |
| 50 (W2)                        | 89,67                           | 81,17        | 72,83         | 77,50    | 80,29 a   |
| 75 (W3)                        | 84,33                           | 80,83        | 76,60         | 77,25    | 79,73 a   |
| Rata-rata                      | 88,64 b                         | 82,47 b      | 78,39 ab      | 78,14 a  |           |
| KK= 6,46%                      | BNJ W = 3,27                    | BNJ K = 3,13 | BNJ WK = 7,62 |          |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada  $p < 0,05$ .

Data pada Tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dapat menghambat pertumbuhan jumlah daun trembesi pada saat penyemprotan tanaman 25 HST, 50 HST dan 75 HST serta konsentrasi PBZ 150 ppm masing masing dengan jumlah jumlah daun trembesi 72,83 daun dan 76,60 daun. Jumlah daun trembesi perlakuan lebih sedikit dengan selisih tertinggi yaitu 19,09 daun dibandingkan dengan kontrol. Selanjutnya pengaruh utama waktu penyemprotan tanaman hasil terbaik adalah pada 50 HST. Sedangkan pengaruh utama pada perlakuan konsentrasi PBZ dapat menekan pertumbuhan jumlah cabang pada perlakuan PBZ 150 ppm. Hal ini membuktikan bahwa penyemprotan pada tanaman dengan umur yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda dapat menghambat pertumbuhan jumlah daun trembesi.

Cara kerjanya PBZ adalah menghambat sintesis giberelin di dalam tubuh tanaman, dengan di hambatnya produksi giberelin makan sel terus membelah tapi sel - sel tersebut tidak memanjang. Pengaruh waktu penyemprotan 47 hari setelah tanam dengan PBZ telah menghambat jumlah daun pada tanaman (Bonaventura dkk. 2013).

PBZ dapat menghambat tinggi tanaman namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman trembesi. Hal ini sesuai dengan Harpitaningrum, dkk (2014) menyatakan bahwa peningkatan pemberian konsentrasi PBZ berpengaruh nyata dalam menekan jumlah daun sebab PBZ menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman karena pertumbuhan tinggi tanaman terhambat, maka pertumbuhan jumlah daun juga akan semakin sedikit. Terhambatnya jumlah daun maka secara fisiologi juga menyebabkan proses fotosintesis lebih sedikit sehingga akumulasi hasil fotosintesis

yang dapat dirubah dalam bentuk bahan primer dan skunder yang lebih sederhana dalam proses respirasi lebih sedikit sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih lambat. Penyemprotan PBZ pada beberapa penelitian dilakukan beberapa kali untuk mempertahankan tingkat penghambatan. Pada penelitian ini penyemprotan satu kali. Walaupun demikian penyemprotan PBZ pada 50 HST mampu menghambat pertumbuhan jumlah daun. Menurut Ningsih dan Dwi (2017), pemberian PBZ melalui daun lebih mudah, praktis, dan cepat namun jangka waktu pengaruhnya terhadap tanaman bersifat sementara, membutuhkan beberapa kali penyemprotan untuk mempertahankan tingkat penghambatan pertumbuhan.

## 4.2 Hasil dan Pembahasan Fisiologi

### 4.2.1 Laju Fotosintesis

Kepadatan aliran foton sinar aktif menggunakan metode Haniff (2006) seperti 1000  $\mu\text{mol}$  untuk mengukur nilai laju fotosintesis yang terjadi dalam daun. Hasil pengamatan laju fotosintesis daun trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perlakuan waktu penyepotan dan konsentrasi PBZ berpengaruh nyata terhadap nilai fotosintesis dalam daun trembesi. Rata-rata pengamatan nilai fotosintesis setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Rata-rata nilai fotosintesis trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu<br>Penyemprotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |         |                |          | Rata-rata |
|--------------------------------|---------------------------------|---------|----------------|----------|-----------|
|                                | 0 (K0)                          | 75 (K1) | 150 (K2)       | 225 (K3) |           |
| 25 (W1)                        | 27,65 h                         | 28,35 g | 29,01 f        | 32,25 b  | 29,31     |
| 50 (W2)                        | 28,82 f                         | 29,75 e | 32,19 b        | 38,27 a  | 32,25     |
| 75 (W3)                        | 29,79 e                         | 29,67 e | 30,65 c        | 30,40 d  | 30,12     |
| Rata-rata                      | 28,75 b                         | 29,25 b | 30,61 ab       | 33,64 a  |           |
| KK= 0,99%                      | DMRT K = 3.99                   |         | DMRT WK = 0.21 |          |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $p < 0,05$ .

Berdasarkan data pada Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa hasil interaksi perlakuan yang tertinggi dalam proses fotosintesis adalah berbeda nyata pada perlakuan waktu penyemprotan hari ke 50 HST (W2) dan konsentrasi PBZ 250 ppm (K3) dengan nilai  $38,27 \mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Sedangkan pengaruh utama adalah berbeda

nyata dapat dilihat pada konsentrasi PBZ 225 ppm dengan nilai tertinggi yaitu 33,64  $\mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Untuk pengaruh utama waktu penyemprotan tidak berbeda nyata, namun demikian dari nilai pengamatan yang tertinggi adalah perlakuan penyemprotan 50 HST dengan nilai fotosintesis 32,25  $\mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Hasil pengamatan nilai fotosintesis yang terendah adalah pada penyemprotan trembesi umur 25 HST dan tanpa pemberian PBZ yaitu 27,65  $\mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Tingginya bacaan pada perlakuan kombinasi pada konsentrasi 225  $\mu\text{M CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$  diduga ada peranan dari senyawa PBZ mempengaruhi nilai fotosintesis.

Secara fisiologi, kualitas dan kuantitas sel-sel yang berkaitan dengan fotosintesis aktivitasnya dalam keadaan maksimum. Meskipun demikian dalam penelitian ini fotosintesis yang tinggi hasil fotosintesis kemungkinan disalurkan lebih besar ke bagian batang seperti pada Tabel 4.2. Laju fotosintesis tanaman trembesi pada perlakuan 150 ppm PBZ yang cenderung lebih tinggi diduga disebabkan oleh konduktansi stomata yang lebih tinggi dalam daun dan berdampak pada peningkatan difusi  $\text{CO}_2$  yang masuk melalui stomata. Adanya difusi  $\text{CO}_2$  yang lebih tinggi memungkinkan reaksi karboksilasi oleh enzim Rubisco di ruang mesofil juga lebih tinggi, dan hal ini dapat mendorong peningkatan laju fotosintesis (Kostopoulou dan Karatassiou 2016). Laju fotosintesis yang lebih tinggi dalam tumbuhan yang tinggi disertai dengan peningkatan jumlah mitokondria untuk memenuhi energi selular dalam proses respirasi (Sharma & Bhatnagar 2014)

#### **4.2.2 Konduktansi Stomata**

Hasil pengamatan konduktansi stomata daun trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perlakuan waktu penyepotan dan konsentrasi PBZ berpengaruh nyata terhadap konduktansi stomata dalam daun trembesi. Rata-rata pengamatan konduktansi stomata setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Rata-rata Konduktansi Stomata trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu<br>Penyemprotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |                 |          |          | Rata-rata |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|
|                                | 0 (K0)                          | 75 (K1)         | 150 (K2) | 225 (K3) |           |
| 25 (W1)                        | 0,09 g                          | 0,14 d          | 0,08 h   | 0,11 g   | 0,10      |
| 50 (W2)                        | 0,30 b                          | 0,04 k          | 0,06 j   | 0,35 a   | 0,18      |
| 75 (W3)                        | 0,13 e                          | 0,02 l          | 0,07 i   | 0,19 c   | 0,10      |
| Rata-rata                      | 0,17                            | 0,06            | 0,07     | 0,21     |           |
| KK= 4,47 %                     |                                 | DMRT WK = 0,002 |          |          |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $p < 0,05$ .

Berdasarkan data pada Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa hasil interaksi perlakuan yang tertinggi dalam konduktansi stomata adalah perlakuan waktu penyemprotan hari ke 50 HST (W2) dan konsentrasi PBZ 250 ppm (K3) dengan nilai  $0,35 \text{ mM m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Sedangkan pengaruh utama tidak berbeda nyata, meskipun demikian perlakuan konsentrasi PBZ 225 ppm menghasilkan konduktansi stomata yang paling tinggi yaitu  $0,21 \text{ mM m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Hasil pengamatan konduktansi stomata yang terendah tidak pada control tetapi pada kombinasi perlakuan W3K1 ( $0,02 \text{ mM m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ).

Monda et al. (2016) menyatakan bahawa dengan tingginya  $\text{CO}_2$  dalam sel daun telah meningkatkan aktivitas stomata. Terdapat juga hal yang kontras dari hasil penelitian sebelumnya dilaporkan berkurangnya konduktansi stomata (Medlyn et al. 2001 ; Gao et al. 2015). Dalam penelitian ini terdapat keragaman konduktansi stomata diduga karena terjadinya interaksi waktu pemberian dan konsentrasi PBZ yang menyebabkan respon dalam pengukuran parameter konduktansi stomata mengalami ketidakstabilan. Peningkatan ukuran stomata dapat mengubah kapasitas stomata dan struktur stomata juga diharapkan berubah. Dengan ukuran yang lebih besar, stomata akan membuka atau menutup lebih lambat daripada stomata yang lebih kecil karena rasio permukaan terhadap volume yang rendah dan kebutuhan transportasi zat terlarut untuk menggerakkan pergerakan karbon dioksida dan oksigen (Hetherington & Woodward 2003; Drake et al. 2013). Ketersediaan air yang cukup dan kondisi stomata membuka dan menutup cenderung memiliki laju transpirasi yang berlipat ganda. Keadaan Laju transpirasi dan konduktansi stomata tanaman diketahui memiliki

hubungan yang erat dan ada pengaruh terhadap fotosintesis tanaman (Xie dan Luo 2003).

#### 4.2.3 Kandungan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)

Hasil pengamatan kandungan CO<sub>2</sub> dalam daun trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ berpengaruh nyata. Rata-rata pengamatan kandungan CO<sub>2</sub> setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Rata-rata Kandungan CO<sub>2</sub> trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu<br>Penyemprotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |                 |          |           | Rata-rata |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------|-----------|-----------|
|                                | 0 (K0)                          | 75 (K1)         | 150 (K2) | 225 (K3)  |           |
| 25 (W1)                        | 868,45 h                        | 79,15 ab        | 943,90 h | 56,86 a   | 487,10    |
| 50 (W2)                        | 557,72 e                        | 144,77 b        | 421,33 d | 613,26 ef | 434,30    |
| 75 (W3)                        | 760,18 g                        | 271,68 c        | 290,40 c | 652,82 f  | 493,80    |
| Rata-rata                      | 728,8                           | 165,20          | 551,90   | 441,00    |           |
| KK = 4,47 %                    |                                 | DMRT WK = 77,51 |          |           |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $p < 0,05$ .

Data pada Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa hasil interaksi perlakuan yang terkecil pada kandungan CO<sub>2</sub> adalah perlakuan waktu penyemprotan hari ke 25 HST (W1) dan konsentrasi PBZ 250 ppm (K3) serta perlakuan PBZ 75 ppm (K1) dengan nilai masing-masing 56,86 ppm dan 79,15 ppm. Sedangkan kandungan CO<sub>2</sub> yang tertinggi adalah pada kombinasi perlakuan PBZ 150 ppm (K2) dan tanpa PBZ dengan waktu penyemprotan 25 HST nilai konsentrasi CO<sub>2</sub> masing-masing adalah 943,90 ppm dan 868,45 ppm. Sedangkan pengaruh utama lama waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ tidak berpengaruh terhadap konsentrasi CO<sub>2</sub>. Meskipun demikian pengaruh utama perlakuan konsentrasi PBZ 75 ppm memberikan nilai lebih kecil dari perlakuan utama lainnya yaitu 165,20 ppm.

Penurunan kandungan CO<sub>2</sub> dalam sel tanaman berhubung kait dengan proses fotosintesis. Jika kadar fotosintesis adalah tinggi, kepekatan CO<sub>2</sub> dalam daun menjadi rendah setelah digunakan sebagai bahan utama dalam proses fotosintesis. Penurunan

ketara kepekatan CO<sub>2</sub> dalam daun tanaman padi telah dicatat dengan peningkatan pertumbuhan lebih tinggi dari sampel control yang memiliki konsentrasi CO<sub>2</sub> yang tinggi dalam daun (Doni et al. 2014). Karakter stomata adalah kompleks dan berbeda tergantung kepada intensitas cahaya dan konsentrasi CO<sub>2</sub> dalam daun memainkan peran dalam membuka dan menutupnya stomata (Ainsworth & Rogers 2007).

Stomata yang menutup mengakibatkan difusi CO<sub>2</sub> ke ruang mesofil menjadi berkurang, begitu pula dengan daun yang menggulung menyebabkan luas area untuk berfotosintesis menjadi berkurang. Kandungan CO<sub>2</sub> di ruang mesofil yang menurun tentunya berpengaruh terhadap penurunan reaksi karboksilasi oleh enzim Rubisco dan berdampak pada penurunan laju fotosintesis. Menurut Yamori et al. (2013) jika kondisi suhu turun, tanaman aktivitas ribulosa-1,5-bisfosfat karboksilase/oksigenase (Rubisco) menurun sehingga terjadi penumpukan CO<sub>2</sub> dan enzim Rubisco dapat menjadi faktor pembatas laju fotosintesis.

#### 4.2.4 Kandungan klorofil

Hasil pengamatan kandungan klorofil relatif daun trembesi setelah dianalisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perlakuan waktu penyepotan dan konsentrasi PBZ berpengaruh nyata. Sedangkan perlakuan utama tidak berbeda nyata. Rata-rata pengamatan kandungan klorofil relatif setelah diuji lanjut BNJ  $p < 0,05$  dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Rata-rata Kandungan klorofil trembesi dengan perlakuan waktu penyemprotan dan konsentrasi PBZ.

| Waktu<br>Penyempotan<br>(HST) | Konsentrasi Paclobutrazol (ppm) |          |          |          | Rata-rata |
|-------------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|-----------|
|                               | 0 (K0)                          | 75 (K1)  | 150 (K2) | 225 (K3) |           |
| 25 (W1)                       | 42,33 ab                        | 37,40 ab | 39,83 ab | 39,73 ab | 39,82     |
| 50 (W2)                       | 35,76 ab                        | 41,20 ab | 39,33 ab | 36,93 ab | 38,30     |
| 75 (W3)                       | 46,80 a                         | 34,70 b  | 36,33 ab | 43,20 ab | 40,25     |
| Rata-rata                     | 41,63                           | 37,76    | 38,49    | 39,95    |           |
| KK= 4,47 %                    | DMRT WK = 11,84                 |          |          |          |           |

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada  $p < 0,05$ .

Kandungan Klorofil daun dengan satuan nilai Single Photon Avalanche Diode (SPAD) berbeda, baik di antara individu maupun di antara jenis yang diukur. Berdasarkan data pada Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan yang tertinggi pada pengamatan kandungan klorofil adalah waktu penyemprotan hari ke 75 HST (W3) dan tanpa pemberian PBZ (K0) dengan nilai klorofil (46,80 SPAD) yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lain kecuali pada perlakuan penyemprotan 75 HST dan konsentrasi PBZ 75 ppm (34,70 SPAD). Keragaman nilai pengamatan klorofil mengindikasikan bahwa kandungan klorofil relatif labil dan kurang respon terhadap perlakuan yang diberikan.

Umur daun berkaitan dengan kandungan klorofil dan plastisitas pembukaan stomata yang mana kedua faktor tersebut menentukan besarnya penyerapan CO<sub>2</sub> (Hidayati et al., 2011). Namun demikian, jenis yang memiliki kandungan klorofil tinggi belum tentu memiliki kemampuan penyerapan CO<sub>2</sub> juga tinggi, begitu pula sebaliknya. Cahaya selain merangsang pembentukan klorofil, karotenoid dan antosianin, juga bermanfaat dalam fotosintesis, dimana penyerapan cahaya oleh klorofil merupakan awal terjadinya proses fotosintesis (Lambert & Lambert 2001). Cahaya yang diserap daun tanaman tergantung dari jumlah klorofil yang dikandungnya. Tanaman yang tumbuh pada kondisi ternaungi akan memiliki kandungan klorofil yang lebih tinggi dari pada tanaman yang tumbuh pada kondisi tidak ternaung (Marjenah 2001; Djukri & Purwoko 2003). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran kandungan klorofil menggunakan klorofil meter antara lain yaitu distribusi klorofil yang tidak merata pada daun akan membatasi kemampuan alat dalam menaksir klorofil secara *In vivo* (Monje 1992), waktu penanaman serta rangkaian dan posisi daun yang akan mempengaruhi kehijauan suatu tanaman (Piekielek et al. 1997). Pengukuran kandungan klorofil juga dipengaruhi oleh ketebalan daun, karena kandungan klorofil yang terukur adalah per satuan luas.

## V. KESIMPULAN

Penelitian awal pengaruh waktu dan konsentrasi PBZ terhadap pertumbuhan tanaman trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) secara interaksi memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman yaitu ukurannya lebih rendah pada perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Pengaruh utama PBZ menyebabkan tanaman lebih rendah dari tanaman kontrol.

Ukuran diameter batang bibit trembesi semakin meningkat yang disemprot dengan PBZ dengan penyemprotan dan konsentrasi PBZ yang lebih tinggi. Ukuran diameter batang lebih tinggi pada sampel bibit trembesi perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Pembentukan cabang primer lebih sedikit pada sampel perlakuan dibandingkan dengan sampel kontrol. Dekinal juga pada jumlah daun trembesi pemberian konsentrasi PBZ telah menurunkan jumlah dan dibandingkan dengan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi PBZ jumlah daun semakin rendah.

Laju fotosintesis semakin meningkat dengan hari penyemprotan lebih lama pada sampel tanaman dan pada konsentrasi PBZ yang ditingkatkan. Begitu juga dengan pengamatan konduktansi stomata semakin meningkat nilai bacaannya. Meskipun demikian tidak semua kombinasi perlakuan menghasilkan bacaan yang lebih tinggi. Untuk konsentrasi kandungan CO<sub>2</sub> dalam daun trembesi pada sampel perlakuan lebih rendah dibandingkan kontrol. Meskipun demikian setiap individu sampel tanaman perlakuan memiliki perbedaan konsentrasi CO<sub>2</sub> dan bahkan konsentrasinya ada yang lebih tinggi dari sampel kontrol. Untuk parameter kandungan klorofil daun pula secara statistis nilainya tidak berbeda nyata antara sampel perlakuan dengan sampel control, bahkan sampel control secara angka lebih tinggi kandungan klorofilnya.

## REFERENCES

- Ainsworth, E. A. & Rogers, A. 2007. The response of photosynthesis and stomatal conductance to rising (CO<sub>2</sub>): Mechanisms and environmental interactions. *Plant, Cell and Environment*, 30(3), 258-270.
- Andriansen, E. 1983. Height control of *Beloperone guttata* by Paclobutrazol. *Acta Hort.* 167: 299–395.
- Bashri, A., Utami, B. dan Primandiri, P. R. 2014. Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Samanea Saman*) dengan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Media Bekas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Klotok Kediri. Prosiding Seminar Biologi. Surakarta: FKIP UNS.
- Bonaventura R.L, Samuel D. Runtunuwu, Johannes E.X. Rogi dan Pemmy Tumewu. 2013. Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutrazol (Pbz) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Varietas Manado Kuning.
- Bonaventura, R. Samuel D. Runtunuwu. Johannes E. X. Rogi dan Pemmy Tumewu. 2013. Pengaruh Waktu Penyemprotan Dan Konsentrasi Paclobutrazol (Pbz) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Varietas Manado Kuning.
- Buesseler, K. O., Lamborg, C. H., Boyd, P. W., Lam, P. J., Trull, T. W., Bidigare, R. R., and Bishop, J.K.B. 2007. Revisiting carbon flux through the ocean's twilight zone. *Science*, 316: 567-571.
- Dahlan, E. 2010. Trembesi dahulunya asing namun sekarang tidak lagi. Bogor: IPB Press
- Djukri dan Purwoko. B.S 2003 Pengaruh naungan paranet terhadap sifat toleransi tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott). *J. Ilmu Pertanian* 10 (2): 17-25
- Doni, F., Isahak, A., Che Radziah, C. and Wan Yusoff, W. M. 2014. Physiological and growth response of rice plants (*Oryza sativa L.*) to *Trichoderma* spp. inoculants. *AMB Express*, 4(1), 45.
- Drake, P. L., Froend, R. H. and Franks, P. J. 2013. Smaller, faster stomata: Scaling of stomatal size, rate of response, and stomatal conductance. *Journal of Experimental Botany*, 64(2), 495-505.
- Dwi Sulistya Nugroho dan Ardian Elonard. 2019. Optimalisasi mutu krisan pot dengan benih varietas krisan potong menggunakan zat pengatur tumbuh paclobutrazol dan daminozide, *Jur. Agroekotek* 11 (2) : 122 – 130.
- Gao, J., Xue, H., Seneweera, S., Li, P., Zong, Y., Dong, Q. and Lin, E. 2015. Leaf photosynthesis and yield components of mung bean under fully open-

air elevated (CO<sub>2</sub>). *Journal of Integrative Agriculture*, 14(5), 977-983.

- Hanafi, M. 2011. Trembesi (*Samanea saman*). <http://www.agrilands.net/read/full/agriwacana/budidaya/2011/01/03/trembesisamaneasaman.html>.
- Haniff, M. 2006. Gas exchange of excised oil palm (*Elaeis guineensis*) fronds. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5 (1), 9-13.
- Harpitaningrum, P., I. Sungkawa., dan S. Wahyuni. 2014. Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Kultivar Venus. *Jurnal Agrijati*, 25 (1): 1-17.
- Herawati, S. 2012. Tip dan Trik Mmbuahkan Tanaman Buah dalam Pot. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 140 hal.
- Hetherington, A. M. and Woodward, F. I. 2003. The role of stomata in sensing and driving environmental change. *Nature* 424: 901-908.
- Hidayah, S. N., Karno, dan F. Kusmiyati. 2019. Respon tanaman anggrek (*Dendrobium sp.*) terhadap pemberian paklobutrazol dan jenis naungan yang berbeda. *J. Agro Complex* 3(1):24-31, DOI: <https://doi.org/10.14710/joac>.
- Hidayati N, M Reza, T Juhaeti dan M Mansur. 2011. Serapan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) jenis-jenis pohon di Taman Buah 'Mekar Sari' Bogor, Kaitannya dengan potensi mitigasi gas rumah kaca. *Jurnal Biologi Indonesia* 7(1), 133-145
- Junglang J., Saengni K. and J. Uthaibutra. 2017. Effects of water-deficit stress and paclobutrazol on growth, relative water content, electrolyte leakage, proline content and some antioxidant changes in *Curcuma alismatifolia* Gagnep. *Saudi Journal of Biological Sciences*. (24) 7: 1505-1512
- Kostopoulou, P. and Karatassiou, M. 2016. Photosynthetic response of *Bromus inermis* in grasslands of different altitudes. *Turk J Agric For*. 40:642-653.
- Lambert, J. and Lambert, J. 2001. Effects of Light Intensity an Leaf traits Affecting Photosynthetic Efficiency in *Caleous blumei* Department of Biology, DePauw University
- Lattimer. 1998. Selecting and Using Plant Growth Regulators on Floricultural Crops. Adapted from D. Bailey and B. Whipker. 1998. Height Control of Commercial Greenhouse Flowers. NC Coop. Ext. Serv. Horticulture Information Leaflet 528.
- Lubis, M.Y. 1996. Penelitian Teknologi Budidaya Tanaman Jambu Mentis: Kasus Pulau Muna di Sulawesi Tengah. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah

- Komoditas Jambu Mente. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.p:86-95.
- Lubis, Y. A. 2013. Pengaruh Lama Waktu Perendaman dengan Air terhadap Daya Berkecambah Trembesi (*Samanea Saman*). Skripsi. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Marjenah. 2001. Pengaruh perbedaan naungan di persemaian terhadap pertumbuhan dan respon morfologi dua jenis semai meranti. J. Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan". 6 (2): 1412-2014.
- Medlyn, B., Barton, C., Broadmeadow, M. J., Ceulemans, R., De Angelis, P., Forstreuter, M. and Freeman, M. 2001. Stomatal conductance of forest species after long-term exposure to elevated CO<sub>2</sub> concentration: a synthesis. *New Phytologist*, 149(2), 247-264.
- Meszaros, I. L. R., Gelybo, G. and Leelossy, A. 2013. Atmospheric chemistry. Eotvos Lorand University, 1-207.
- Monje, O.A. and Bugbes, B. 1992. Inherent limitations of nondestructive chlorophyll meters : a comparison of two types of meters *J. Horti Science* 27 (1) 69-71.
- Nasrullah, N., Y.M. Wati dan D.W. Utami. 2012. Stimulasi pembungaan bugenvil(*Bougenvillia spectabilis* Willd) dengan retardan dan berbagai komposisi media dalam lingkungan jalan yang terpolusi udara. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 4 (1): 65
- NCEI. 2017. Global climate report - May 2016 supplemental May 2016 information.
- Ningsih, R. dan R. Dwi. 2017. Application of paclobutrazol and micro inorganic fertilizer on the yield and seed quality of rice (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agriprima*, 1(1): 22-34
- Nuroniah, H. S dan A.S. Kosasih. 2010. Mengenal jenis trembesi (*Samanea saman* (jacquin). Merrill) sebagai pohon peneduh. *Jurnal Mitra Hutan Tanaman*, 5 (1): 1-5 *dalam* Fathurrahman 2018. Effects Of Elevated Carbon Dioxide On the Growth and transcriptomocs Profiles Of *Albizia saman* (Jacq) Merr. Tesis. PHD. UKM.
- Piekielek, W., Lingenfelter, D. and Beegle, D. 1997. The Early-season Chlorophyll Meter for Corn. The Pennsylvania State Unrversity.

- Pratiwi, M. 2012. Pengaruh Konsentrasi Paklobutrazol pada Penampilan Alamanda (*Allamanda cathartica* L.) dalam pot. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 70 hal.
- Ramadani, S. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Cair Kihujan (*Samanea Saman*) dan Azolla (*Azolla Pinnata*) terhadap Kandungan NDF Dan ADF pada Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*). Skripsi. Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Ristiani, R. 2017. Pengaruh konsentrasi paklobutrazol pada penampilan tanaman sedap malam (*Polianthes tuberosa* L.) dalam pot. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung 2017.
- Rosmanita, B. 2008. Pengaruh paklobutrazol dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek Dendrobium 'Jiad Glold x Booncho Gold'. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 49 hal
- Rubiyanti, N. dan Rochayat, Y. 2015. Pengaruh konsentrasi paklobutrazol dan waktu aplikasi terhadap mawar batik (*Rosa hybrida* L.) Jurnal Kultivasi Vol. 14 (1); 59-64
- Rugayah, I., Kus Hendarto, Yohannes, C., Ginting dan Rina Ristiani. 2020. Pengaruh konsentrasi paklobutrazol pada pertumbuhan dan penampilan tanaman sedap malam (*Polyanthes tuberosa* L.). Jurnal Agrotropika. 19 (1): 27-34.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid I. Edisi IV. ITB. Bandung
- Santiasrini, R. 2009. Pengaruh paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan pembungaan gloksinia (*Sinningia speciosa* Pink). (Skripsi). Program Studi Hortikultura. Fakultas Petanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 61 hal
- Semuel D. Runtunuwu, Rinny Mamarimbing, Pemmy Tumewu dan Tommy Sondakh. 2011. Konsentrasi paklobutrazol dan pertumbuhan tinggi bibit cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merryl. Eugenia. 17 (2): 135-141.
- Sharma, N. S., Pooja, G. and Bhatnagar, A. K. 2014. Effect of elevated (CO<sub>2</sub>) on cell structure and function in seed plants. *Climate Change and Environmental Sustainability*, 2 (2), 69-104.
- Sitepu, D.S. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Terhadap Pemberian Paclobutrazol dan Pupuk Kalium. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.

- Songwen Zhang, Dong Zhang, Sheng Fan, Lisha Du, Yawen Shen, Libo Xing, Youmei Li, Juanjuan Ma and Mingyu Han. 2016. Effect of exogenous GA<sub>3</sub> and its inhibitor paclobutrazol on floral formation, endogenous hormones, and flowering-associated genes in 'Fuji' apple (*Malus domestica* Borkh.), *Plant Physiology and Biochemistry*, Volume 107 (10): 178-186.
- Tumewu, P., Paula Ch. Supit, Ridson B., Anni E. Tarore dan Selvie Tumbelaka. 2012. Pemupukan Urea dan Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata* Sturt.) *Jurnal Eugenia*. 18(1): 39-48.
- Ulfa, N. 2019. Perbedaan Respon Dua Varietas Kacang Panjang Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Paclobutrazol. Skripsi. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Utami, E. R. 2011. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki. Malang.
- Wahyurini, E. 2012. Stimulasi pertumbuhan dan perkembangan beberapa kultivar Lily dengan aplikasi GA<sub>3</sub> dan paklobutrazol. Tesis. PPS IPB. 70 hal.
- Weaver, R. J. 1972. *Plant growth substances in agriculture*. San Fransisco, USA. Freeman. 176-250.
- Widaryanto, E., M. Baskara., dan A. Suryanto. 2011. Aplikasi paklobutrazol pada tanaman bunga matahari (*Helianthus Annuus L. Cv. Teddy Bear*) sebagai upaya menciptakan tanaman hias pot. *Perhorti Lembang*. 6 hal.
- Wikipedia. 2018. Paclobutrazol. <https://en.wikipedia.org/wiki/Paclobutrazol>. Diakses pada tanggal 22 Desember 2019.
- Xie S. and Luo X. 2003. Effect of leaf position and age on anatomical structure, photosynthesis, stomatal conductance, and transpiration of Asian pear. *Bot Bull Acad Sin*. 44:297-303.
- Yamori W, Hikosaka K. and Way D.A. 2013. Temperature response of photosynthesis in C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, and CAM plants: temperature acclimation and temperature adaptation. *Photosynth Res*. 119:101-117.

## Lampiran 1



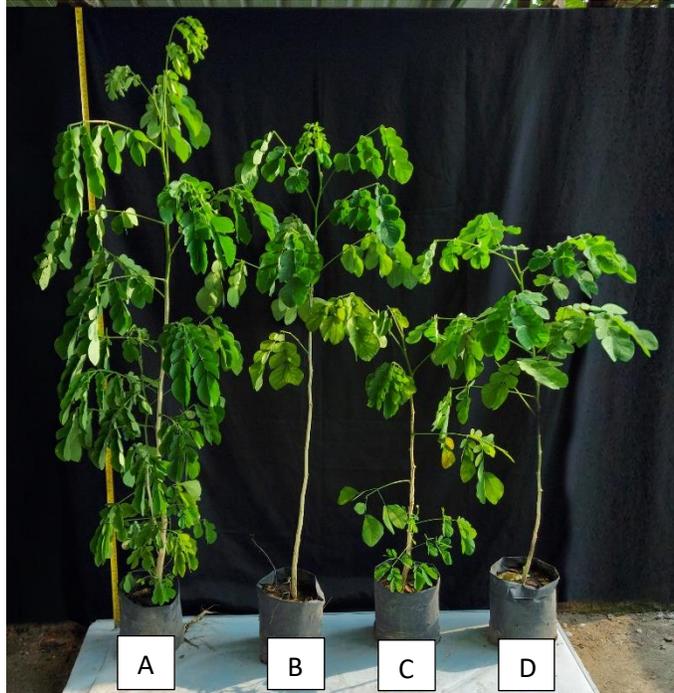
Gambar 1. Pemasangan komponen photosynthesis Licor 6400 XT portabel



Gambar 2. Pengukuran laju fotosintesis, konduktansi stomata dan kandungan CO<sub>2</sub> dalam daun trembesi umur tanaman 105 HST



Gambar 3. Pengukuran kandungan klorofil daun trembesi umur 105 HST



Gambar 4. Pertumbuhan tanaman trembesi pada perlakuan penyemprotan umur bibit, A ; 25 HST dan tanpa PBZ (W1P0), B; 50 HST dan 75 ppm PBZ (W2P1), C; 50 HST dan 150 ppm PBZ (W2P2), D; 75 HST dan 225 ppm PBZ (W3P3) umur tanaman 198 HST.

## Lampiran 2

## IV. RAB dan Rencana Jadwal Penelitian

## 1. Anggaran

| A. Honorarium                     |                          |                    |                 |                   |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| Peneliti                          | Honorarium/jam (Rp)      | Waktu (jam/minggu) | Minggu          | Jumlah Honor (Rp) |
| Peneliti 1                        | 25000                    | 10                 | 12              | 3,000,000         |
| Peneliti 2                        | 15000                    | 9                  | 12              | 1,620,000         |
| Peneliti 3                        | 11500                    | 10                 | 12              | 1,380,000         |
| Sub Total (Rp)                    |                          |                    |                 | <b>6,000,000</b>  |
| B. Pembelian Bahan Habis Pakai    |                          |                    |                 |                   |
| Material                          | Bahan Habis Pakai        | Jlh<br>(unit)      | Harga (Rp/unit) | Biaya<br>(Rp)     |
| Mat. 1                            | Benih trembesi           | 200 g              | 300,000         | 300,000           |
| Mat. 2                            | Pupuk Kompos             | 150 kg             | 4,000           | 600,000           |
| Mat. 3                            | Pupuk NPK                | 5 kg               | 10,000          | 50,000            |
| Mat. 4                            | Polybag 20x10 cm         | 200                | 900             | 180,000           |
| Mat. 5                            | Dolomit                  | 20 kg              | 5,000           | 100,000           |
| Mat. 6                            | Furadan                  | 1 kg               | 20,000          | 20,000            |
| Mat. 7                            | Pestisida                | 3 u                | 100,000         | 300,000           |
| Mat. 8                            | Seng                     | 1 m                | 50,000          | 50,000            |
| Mat. 9                            | Cat                      | 1 k                | 55,000          | 55,000            |
| Mat. 10                           | Kuas                     | 1 u                | 10,000          | 10,000            |
| Mat. 11                           | Thiner                   | 1 k                | 25,000          | 25,000            |
| Mat. 12                           | Tali raffia              | 2 gulung           | 10,000          | 20,000            |
| Mat. 13                           | Pipet                    | 2:00 PM            | 2,500           | 5,000             |
| Mat. 14                           | Plastik bening uk 1 kg   | 2 kg               | 8,000           | 16,000            |
| Mat. 15                           | Alat tulis               | 1 pk               | 25,000          | 25,000            |
| Mat. 16                           | Spidol Besar Warna       | 1 pk               | 35,000          | 35,000            |
| Mat. 17                           | Pembelian Kertas A4      | 4 rim              | 38,000          | 140,000           |
| Mat. 18                           | Spanduk Penelitian       | 1 pk               | 59,000          | 59,000            |
| Mat. 19                           | Pembelian Tinta          | 5 btl              | 30,000          | 150,000           |
| Mat. 20                           | An. klorofil             | 48                 | 40,000          | 920,000           |
| Mat. 21                           | Analisis Fotosintesis    | 9                  | 330,000         | 2,970,000         |
| Sub Total (Rp)                    |                          |                    |                 | <b>6,030,000</b>  |
| C. Publikasi                      |                          |                    |                 |                   |
| Material 1                        | Jurnal terakreditasi     | 1                  | 2,000,000       | 3,900,000         |
| Sub Total (Rp)                    |                          |                    |                 | <b>3,900,000</b>  |
| D. Laporan                        |                          |                    |                 |                   |
| Material 1                        | Cetak proposal dan hasil | 1                  | 2,000,000       | 2,000,000         |
| Sub Total (Rp)                    |                          |                    |                 | <b>2,000,000</b>  |
| TOTAL (Rp)                        |                          |                    |                 | <b>19,000,000</b> |
| Terbilang "Dua puluh juta rupiah" |                          |                    |                 |                   |

## 2. Rencana Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan  | 2020    |         |         |         |
|----|---|---------|---------|---------|---------|
|    |   | Bulan-1 | Bulan-2 | Bulan-3 | Bulan-4 |
| 1  | Persiapan   |         |         |         |         |
|    | a. Penyediaan proposal penelitian dan revisi      |         |         |         |         |
|    | b. Sem. Proposal dan revisi                       |         |         |         |         |
| 2  | <b>Pelaksanaan</b>                                |         |         |         |         |
|    | a. Persiapan pen. di lapangan dan di laboratorium |         |         |         |         |
|    | b. Pelaksanaan penelitian                         |         |         |         |         |
|    | c. Pengolahan data                                |         |         |         |         |
| 3  | <b>Penyelesaian</b>                               |         |         |         |         |
|    | a. Penyusunan laporan                             |         |         |         |         |
|    | b. Persentasi hasil penelitian                    |         |         |         |         |
|    | c. Pengumpulan laporan penelitian                 |         |         |         |         |

## Lampiran 3

### 3.1. Personalia Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru dengan susunan organisasi penelitian sebagai berikut:

#### 1. Ketua Peneliti

Nama : Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc  
NPK/NIDN : 890802140/1018106903  
Pekerjaan : Dosen Fakultas Pertanian UIR  
Jurusan : Agroteknologi  
Alamat : Perumahan Dokagu Blok A-21 Jl. Kaharuddin  
Nst.Pekanbaru

#### 1. Anggota

Dosen

N a m a : Sri Mulyani, SP., M.Si

NIDN : 1013039002

#### 2. Mahasiswa bimbingan

N a m a : Rico Prasetya candra

NPM : 164110225

### 3.2 Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti

#### A. Identitas Diri Ketua

|     |                               |  |
|-----|-------------------------------|--|
| 1.  | Nama Lengkap                  | Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc                     |
| 2.  | Jenis Kelamin                 | laki-laki                                      |
| 3.  | Jabatan Fungsional            | Lektor   |
| 4.  | NIP/NIK/Identitas lainnya     | 890802140                                      |
| 5.  | NIDN                          | 1018106903                                     |
| 6.  | Tempat dan Tanggal Lahir      | Pedekik/ 18 Oktober 1969                       |
| 7.  | Email                         | fathur@agr.uir.ac.id                           |
| 8.  | No Telepon / HP               | 082383611119                                   |
| 9.  | Alamat Kantor                 | Jl. Kaharuddin Nst. Pekanbaru                  |
| 10. | Lulusan yang telah dihasilkan | -  |
| 11. | Mata Kuliah yang Diampu       | a. Genetika Tanaman<br>b. Bioteknologi Tanaman |

#### B. Riwayat Pendidikan

| No | Universitas/ Institut dan Lokasi | Gelar | Tahun Selesai | Bidang Ilmu        |
|----|----------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| 1  | Univ. Islam Riau                 | SP    | 1997          | Budidaya Pertanian |
| 2  | Universiti Kebangsaan Malaysia   | M.Sc  | 2003          | Genetika           |
| 3  | Universiti Kebangsaan Malaysia   | Dr    | 2018          | Genetika           |

#### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

| No | Tahun | Judul Penelitian   | Sumber Dana | Jumlah (Rupiah) |
|----|-------|--|-------------|-----------------|
| 1  | 2014  | Germination and seedling response of rain tree plants ( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) to seed priming using hot water                       | Pribadi     | 7.000.000,-     |
| 2  | 2014  | Growth Improvement of Rain Tree ( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) Seedlings under Elevated Concentration of Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> ) | UKM         | 20.000.000,-    |
| 3  | 2015  | Effects of different CO <sub>2</sub> concentration on growth and photosynthetic of rain tree plants ( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr)         | UKM         | 15.000.000,-    |

**D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir**

| No | Tahun | Judul Pengabdian  | Sumber Dana | Jumlah          |
|----|-------|---|-------------|-----------------|
| 1  | 2013  | Pengenalan Teknologi Penanaman secara Hidroponik dan NFT, Desa Batupanjang Kecamatan Rupa Kab. Bengkalis          | UIR         | Rp. 3.000.000,- |
| 2  | 2013  | Penerapan Teknologi Budidaya yang Optimal untuk meningkatkan Hasil Tanaman Perkebunan                             | UIR         | Rp. 3000.000,-  |
| 3  | 2014  | Pelatihan Teknik Budidaya Tanaman Kepada siswa SMKN 1 Siberida, Kabupaten INHU dan SMK N 2 Rambah Kabupaten Rohul | UIR         | Rp. 3.000.000,- |
| 4  | 2016  | Komposisi Nutrisi dan media dalam Budidaya tanaman buah-buahan, sayur dan sayur buah dengan system fertigasi      | UIR         | Rp. 3.000.000,- |

**E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir**

| No | Tahun | Judul Artike Ilmiah   | Nama Jurnal                              | Volume/No mor/Tahun          |
|----|-------|---|--|------------------------------|
| 1  | 2015  | Germination and seedling response of rain tree plants( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) to seed priming using hot water                       | Ecology,Environment and Conservation     | 21 (3) : 2015                |
| 2  | 2016  | Growth Improvement of Rain Tree ( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr)Seedlings under Elevated Concentration of Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> ) | Journal Of Pure And Applied Microbiology | 10(3): 2016                  |
| 3  | 2016  | Effects of different CO <sub>2</sub> concentration on growth and photosynthetic of rain tree plants ( <i>Albizia saman</i> Jacq.Merr)         | AIP Proceedings                          | 1784, 020007-1-020007-5      |
| 4  | 2017  | Local red rice genotypes with low glycemic index for people with diabetes Mellitus  | Ecology,Environment and Conservation     | 23 (2) : 2017; pp. (726-733) |
| 5  | 2017  | Elevated CO <sub>2</sub> concentration enhance germination, seedling growth and vigor of rice   | Ecology,Environment and Conservation     | 23 (3) : 2017; pp. (41-45)   |
| 6  | 2018  | A simple,efficient,andfarmer-friendly Trichoderma-based biofertilizerevaluatedwiththeSRI RiceManagementSystem                                 | Organic Agriculture                      | DOI10.1007/s13165-017-0185-7 |

|   |      |   |                                       |                                |
|---|------|---|---------------------------------------|--------------------------------|
| 7 | 2018 | Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) absorption of several landscape plants through photosynthetic route | Ecology, Environment and Conservation | 24 (4) : 2018; pp. (1630-1633) |
|---|------|---|---------------------------------------|--------------------------------|

#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

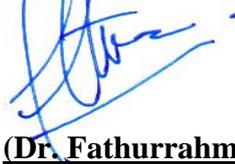
| No | Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar  | Judul Artike Ilmiah   | Waktu dan Tempat  |
|----|--|---|---|
| 1  | Malaysian Science and Technology Congress.                               | Germination and seedling response of rain tree plants ( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) to seed priming using hot water                                    | 20 – 21 January Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia |
| 2  | Seminar restorasi Rawa Gambut menuju Pembangunan Pertanian Berkelanjutan | Profil Pertumbuhan Tanaman Trembesi ( <i>Albizia Saman</i> Jacq. Merr) Terhadap Konsentrasi Karbon Dioksida   | 27 April 2017<br>Aula Faperta UIR                                 |
| 3  | Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan yang di taja Universitas Jambi  | Pemberian Pupuk Kompos Tkks Pada Tanaman Kacang Panjang Renek ( <i>Vigna unguiculata</i> Var. <i>Sesquipedalis</i> ) Dengan Penambahan Konsentrasi Kolkisin | 18-19 Oktober 2018<br>Shang Ratu Hotel, Jambi                     |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benardan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari dijumpai ketidak sesuaian dengan kenyataan saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian.

Pekanbaru, 20 Februari 2020

Pengusul,



**(Dr. Fathurrahman, SP, M.Sc)**

**A. Identitas Diri Anggota**

|     |                               |  |
|-----|-------------------------------|--|
| 1.  | Nama Lengkap                  | Sri Mulyani, SP, M.Si  |
| 2.  | Jenis Kelamin                 | Perempuan  |
| 3.  | Jabatan Fungsional            | -  |
| 4.  | NIP/NIK/Identitas lainnya     | 17070221   |
| 5.  | NIDN                          | 1013039002   |
| 6.  | Tempat dan Tanggal Lahir      | Selat Panjang/ 13 Maret 1990   |
| 7.  | Email                         | <a href="mailto:srimulyani@agr.uir.ac.id">srimulyani@agr.uir.ac.id</a> |
| 8.  | No Telepon / HP               | 085278757757   |
| 9.  | Alamat Kantor                 | Jl. Kaharuddin Nst. Pekanbaru  |
| 10. | Lulusan yang telah dihasilkan | -  |
| 11. | Mata Kuliah yang Diampu       | Ilmu Tanah   |

**B. Riwayat Pendidikan**

| No | Universitas/ Institut dan Lokasi | Gelar | Tahun Selesai | Bidang Ilmu   |
|----|----------------------------------|-------|---------------|---------------|
| 1  | Univ. Islam Riau                 | SP    | 2013          | Agroteknologi |
| 2  | Institut Pertanian Bogor         | M.Si  | 2016          | Ilmu Tanah    |

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir**

| No | Tahun | Judul Penelitian  | Sumber Dana | Jumlah (Rupiah) |
|----|-------|---|-------------|-----------------|
| 1  | 2012  | Pemberian Bokashi Bunga Jantan Kelapa Sawit dan Pupuk TSP pada Tanaman Kacang Hijau ( <i>Vigna radiata</i> L)   | Pribadi     | 5.000.000,-     |
| 2  | 2015  | Peningkatan Kualitas Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Abu Boiler dan Pengaruhnya terhadap Sifat Kimia Ultisol serta Tanaman Sawi ( <i>Brassica juncea</i> L.) | Pribadi     | 20.000.000,-    |

**D. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir**

| No | Tahun | Judul Artikel Ilmiah   | Nama Jurnal          | Volume/Nomor /Tahun |
|----|-------|--|----------------------|---------------------|
| 1  | 2016  | Quality Improvement of Compost from Empty Oil Palm FruitBunch by the Addition of Boiler Ash and its effect onChemical Properties of Ultisols and the Production ofMustard ( <i>Brassica juncea</i> L.) | Jurnal Tanah Tropika | 21 (2) : 2016       |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari dijumpai ketidak sesuaian dengan kenyataan saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian.

Pekanbaru, 20 Februari 2020

Pengusul,



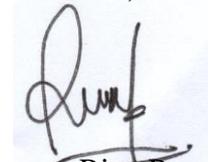
(Sri Mulyani, SP., M.Si)

**A. Identitas Diri**

|     |                               |                                      |
|-----|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1.  | Nama Lengkap                  | Rico Prasetya Candra                 |
| 2.  | Jenis Kelamin                 | laki-laki                            |
| 3.  | Jabatan Fungsional            | -                                    |
| 4.  | NIP/NIK/Identitas lainnya     | -                                    |
| 5.  | NPM                           | 164110225                            |
| 6.  | Tempat dan Tanggal Lahir      | Pekanbaru, 26-09-1997                |
| 7.  | Email                         | ricoprasetyacandra@student.uir.ac.id |
| 8.  | No Telepon / HP               | 082285929810                         |
| 9.  | Alamat Kantor                 | Jl. Kaharuddin Nst. Pekanbaru        |
| 10. | No Telepon / Faks             | -                                    |
| 11. | Lulusan yang telah dihasilkan | -                                    |
| 12. | Mata Kuliah yang Diampu       | -                                    |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan saya sanggup menerima sanksi.

Pekanbaru, 20 Februari 2020



Rico Prasetya

### 3.3 Surat Pernyataan Original Peneliti

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc

NIDN : 1018106903

Pangkat/Golongan : Penata/III.c

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dengan judul: **“Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Albizia saman Jacq.*) ”** yang diusulkan dalam skema Penelitian Madya untuk tahun anggaran 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenarnya.

Pekanbaru, 20 September 2021

Yang Menyatakan,



**(Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc)**



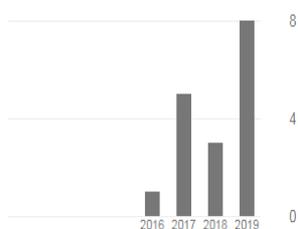
## FATHURRAHMAN FATHURRAHMAN ✎

IKUTI

Universitas Islam Riau  
Email yang diverifikasi di agr.uir.ac.id  
Agroteknologi

Dikutip oleh

|            | Semua | Sejak 2014 |
|------------|-------|------------|
| Kutipan    | 20    | 17         |
| indeks-h   | 2     | 2          |
| indeks-i10 | 1     | 1          |



Pengarang bersama [EDIT](#)

Tidak ada pengarang bersama

| JUDUL   | DIKUTIP OLEH | TAHUN |
|---|--------------|-------|
| Relationships observed between <i>Trichoderma</i> inoculation and characteristics of rice grown under System of Rice Intensification (SRI) vs. conventional methods of ...<br>F Doni, CRCM Zain, A Isahak, F Fathurrahman, N Sulaiman, N Uphoff, ...<br>Symbiosis 72 (1), 45-59 | 11           | 2017  |
| A simple, efficient, and farmer-friendly <i>Trichoderma</i> -based biofertilizer evaluated with the SRI Rice Management System<br>F Doni, CRCM Zain, A Isahak, F Fathurrahman, A Anhar, WNW Mohamad, ...<br>Organic Agriculture 8 (3), 207-223                                  | 5            | 2018  |
| Elevated CO <sub>2</sub> concentration enhance germination, seedling growth and vigor of rice<br>3* A. Abzar1,* Mohd Nizam Mohd Said2, 3, Wan Juliana Wan Ahmad2, 3*, Wan ...<br>Eco. Env. & Cons. 23 (3), 41-45  | 1            | 2017  |
| Increasing rice plant growth by <i>Trichoderma</i> sp.<br>WMWY Febri Doni, Anizan Isahak, Che Radziah Che Mohd Zain, Norela Sulaiman ...<br>AIP Publishing 1784, 020011-1 - 020011-3  | 1*           | 2016  |
| Increasing fitness of rice plants by microbes<br>F Doni, A Isahak, C Zain, N Sulaiman, F Fathurrahman, NSM Wan, W Zain, ...<br>Proceeding of international conference in advancement in science and technology  | 1            | 2015  |
| Aklimatisasi Tanaman Anthurium ( <i>Anthurium</i> sp) dengan berbaai media tumbuh dan   | 1*           | 2013  |

| JUDUL   | DIKUTIP OLEH | TAHUN |
|---|--------------|-------|
| Increasing fitness of rice plants by microbes<br>F Doni, A Isahak, C Zain, N Sulaiman, F Fathurrahman, NSM Wan, W Zain, ...<br>Proceeding of international conference in advancement in science and technology  | 1            | 2015  |
| Aklimatisasi Tanaman Anthurium ( <i>Anthurium</i> sp) dengan berbagai media tumbuh dan Pupuk daun Growgick<br>Julhendri, H Gultom, Fathurrahman<br>Jurnal Dinamika Pertanian 28 (2), 103-111  | 1*           | 2013  |
| Transcriptomic Profiling of Rice Seedlings Inoculated with the Symbiotic Fungus <i>Trichoderma asperellum</i> SL2<br>F Doni, F Fathurrahman, MS Mispan, NSM Suhaimi, WMW Yusoff, ...<br>Journal of Plant Growth Regulation, 1-9                               |              | 2019  |
| Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) absorption of several landscape plants through photosynthetic route<br>CRCMZ F. Fathurrahman, Nizam Mohd Said, Wan Juliana Wan Ahmad<br>Eco. Env. & Cons. 24 (4), 1632-1635   |              | 2018  |
| Local red rice genotypes with low glycemic index for people with diabetes Mellitus<br>WMWY Azwir Anhar1*, Ramadhan Sumarmin1, Sri Benti Etika2, Febri Doni3, F ...<br>Eco. Env. & Cons. 23 (2), 726-733   |              | 2017  |
| Effects of different CO <sub>2</sub> concentration on growth and photosynthetic of rain tree plants ( <i>Albizia saman</i> Jacq Merr)<br>F Fathurrahman, MS Nizam, WA Wan Juliana, F Doni, WM NorLailatul, ...<br>AIP Conference Proceedings 1784 (1), 020007 |              | 2016  |
| Growth analysis of <i>Shorea platycarpa</i> in response to elevated atmospheric carbon dioxide<br>M Nor Lailatul Wahidah, MS Nizam, WA Wan Juliana, CMZ Che Radziah, ...<br>AIP Conference Proceedings 1784 (1), 060026                                       |              | 2016  |
| Growth improvement of rain tree ( <i>Albizia saman</i> Jacq. Merr) seedlings under elevated concentration of carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )  |              | 2016  |

Affiliation Profile



http://www.uir.ac.id  
ID

Last Score Update: 25 Apr, 2019 00:03  
**207** 3 Years Score  
**89** 3 Years National Rank

**446** Verified Authors  
**8** Journals

Overview

Departments

Authors

Scopus Documents

WoS Documents

GS Documents

Search..

« 1 2 3 4 5 »

Page 1 of 45 | Total Records : 446

| Author   | 3 Years Score      | Score                  |
|--|--------------------|------------------------|
|  <b>EVIZAL</b><br>Universitas Islam Riau<br>NIDN /NIP/NIDK : 1029027601<br>Scopus' H-Index : 6   Google H-Index : 7           | 6.25<br>Since 2017 | 17.23<br>Overall Score |
|  <b>HUSNUL KAUSARIAN</b><br>Universitas Islam Riau<br>NIDN /NIP/NIDK : 1014028602<br>Scopus' H-Index : 3   Google H-Index : 4 | 4.69<br>Since 2017 | 5.72<br>Overall Score  |
|  <b>FATHURRAHMAN</b><br>Universitas Islam Riau<br>NIDN /NIP/NIDK : 1018106903<br>Scopus' H-Index : 2   Google H-Index : 2    | 2.5<br>Since 2017  | 2.92<br>Overall Score  |

Author Profile



**FATHURRAHMAN**  
 Universitas Islam Riau  
 Agroteknologi  
 SINTA ID : 6093112  
 Subjects/Areas:  
 ID  
 Agroteknologi

|                |                       |                               |                               |
|----------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>sinta</b>   | 2.92<br>Overall Score | 12216<br>Rank in National     | 14<br>Rank in Affiliation     |
|                | 2.5<br>3 Years Score  | 4347<br>3 Years National Rank | 3<br>3 Years Affiliation Rank |
|                | 0<br>Books            | 0<br>IPR                      |                               |
| <b>Scopus'</b> | 5<br>Research Output  | 0<br>Book Chapters            | 2<br>Conference Papers        |

Overview

Books

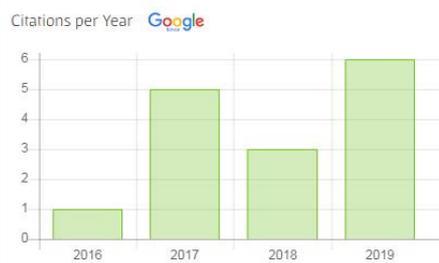
IPR

Network

GS Documents

WoS Documents

Scopus Documents



Score

Documents
  Citations
  H-Index
  I10-Index

Top 5 Papers by Citations

Citation

Relationships observed between *Trichoderma* inoculation and characteristics of rice grown under

10

Universitas Isla x Formulir tanpa x Formulirmagan x Nama mahasis x Universitas Isla x FATHURRAHM x sinta - Penelus x SINTA - Scienc x

Not secure | sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6093112&view=overview

| Score   | Documents | Citations | H-Index | i10-Index |
|---|-----------|-----------|---------|-----------|
|  | 7         | 11        | 2       | 0         |
|  | 29        | 18        | 2       | 1         |
|  | 0         | -         | -       | -         |

| Top 5 Papers by Citations   | Citation |
|---|----------|
| Relationships observed between <i>Trichoderma</i> inoculation and characteristics of rice grown under System of Rice Intensification (SRI) vs. conventional methods of ...<br>Symbiosis 72 (1), 45-59   vol: 1   issue : 1   2017     | 10       |
| A simple, efficient, and farmer-friendly <i>Trichoderma</i> -based biofertilizer evaluated with the SRI Rice Management System<br>Organic Agriculture 8 (3), 207-223   vol: 1   issue : 1   2018                                      | 5        |
| Relationships observed between <i>Trichoderma</i> inoculation and characteristics of rice grown under system of rice intensification (SRI) vs. conventional methods of cult...<br>Symbiosis 72 (1), 45-59   vol: 1   issue : 1   2017 | 4        |
| A simple, efficient, and farmer-friendly <i>Trichoderma</i> -based biofertilizer evaluated with the SRI Rice Management System<br>Organic Agriculture, 1-17   vol: 1   issue : 1   2017   | 2        |
| Elevated CO <sub>2</sub> concentration enhance germination, seedling growth and vigor of rice<br>Eco. Env. & Cons. 23 (3), 41-45   vol: 1   issue : 1   2017  | 1        |

Simlitabmas Arjuna Garuda PDDIKTI Risbang Scopus Google Scholar



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

### KONTRAK PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2020 NOMOR: 137/KONTRAK/LPPM-UIR/5-2020

Pada hari ini Senin tanggal 14 bulan Desember tahun Dua Ribu Dua Puluh , kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Islam Riau, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Islam Riau, yang berkedudukan di Jl. Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan, Pekanbaru, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. **Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc.** : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2020 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

**PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2020 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

#### Pasal 1 Ruang Lingkup Kontrak

**PIHAK PERTAMA** memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Tahun Anggaran 2020 dengan judul "**Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (Albizia Saman Jacq.)**".

#### Pasal 2 Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp 19.000.000,- (Sembilanbelas Juta Rupiah)** sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Universitas Islam Riau (APB UIR) tahun 2020.

#### Pasal 3 Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
  - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu  $70\% \times 19.000.000 = \text{Rp. 13.300.000,-}$  (**Tigabelas Juta Tiga Ratus Ribu Rupiah**) yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** membuat dan melengkapi usulan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, halaman pengesahan, ringkasan, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai (sesuai pedoman sistematika dan muatan proposal penelitian). Selanjutnya **PIHAK KEDUA** mengunggah usulan penelitian yang telah diseminarkan ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id)
  - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu  $30\% \times 19.000.000 = \text{Rp. 5.700.000,-}$  (**Lima Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah**), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id) Laporan Akhir Pelaksanaan Penelitian dan menyerahkan hard copy sebanyak dua rangkap untuk arsip Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Riau.



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama : **Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc.**  
Nomor Rekening :  
Nama Bank : Syariah Mandiri

- (2) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

### Pasal 4 Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 14 Desember 2020** dan berakhir pada **Tanggal 30 Juli 2021**.

### Pasal 5 Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian berupa artikel minimal accepted (diterima) atau dimuat di jurnal Nasional/Internasional, dan atau Prosiding Nasional/Internasional sebanyak satu artikel, selanjutnya **PIHAK KEDUA** mengunggah ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id).
- (2) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan penelitian berupa jurnal Ilmiah Nasional/internasional atau Prosiding, atau Buku ajar, dll. selanjutnya diunggah ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id)
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (4) Jika target luaran tidak tercapai, maka sisa dana 30% tidak dibayarkan sampai luaran terpenuhi hingga 30 Desember 2021.

### Pasal 6 Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
  - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
  - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
  - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
  - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian dengan judul "**Pengaruh Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Paclobutazol Terhadap Pertumbuhan Bibit Trembesi (Albizia Saman Jacq.)**." **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;

### Pasal 7 Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan hasil penelitian yang telah dilaksanakan untuk diseminarkan ke web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id) paling lambat **30 Juli 2021**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah capaian hasil jurnal Nasional/Internasional, dan atau Prosiding Nasional/Internasional pada web: [riset.lppm.uir.ac.id](http://riset.lppm.uir.ac.id) paling lambat **30 Juli 2021** (bagi penelitian tahun terakhir).
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* satu rangkap Laporan akhir capaian hasil /Poster/ artikel ilmiah dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional, dan atau Prosiding Nasional/Internasional **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **30 Desember 2021**.
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan yang ada dalam pedoman penelitian diantaranya sebagai berikut:

Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Islam Riau  
Sesuai dengan Kontrak Penelitian  
Nomor: 137/KONTRAK/LPPM-UIR/5-2020

### **Pasal 8** **Monitoring dan Evaluasi**

**PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2020 ini dilaksanakan pada bulan April - Mei tahun 2021.

### **Pasal 9** **Sanksi**

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu satu tahun berturut-turut.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

### **Pasal 10** **Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Universitas Islam Riau.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

### **Pasal 11** **Penyelesaian Sengketa**

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.



# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 72126 Fax. +62 761 674834 Email: [lppm@uir.ac.id](mailto:lppm@uir.ac.id) Website: [www.lppm.uir.ac.id](http://www.lppm.uir.ac.id)

### Pasal 12

#### Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Demikianlah surat perjanjian ini dibuat pada hari ini, tanggal, bulan dan tahun seperti tersebut diatas dan dibuat dalam rangkap 2 (dua) rangkap sebagai kekuatan dan untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.



PIHAK PERTAMA

**Dr. Evizal Abdul Kadir, S.T., M.Eng**  
NIDN: 1029027601

PIHAK KEDUA

**Dr. Fathurrahman, S.P., M.Sc.**  
NIDN: 1018106963