

**PENGARUH PEMBERIAN PEMBENAH TANAH (*FLY ASH*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN PINANG
(*Areca catechu* L. var. *Betara*) PADA MEDIA GAMBUT**

SKRIPSI



OLEH :

M. Fardy Syahri Romadhan

2000854211015

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PEMBERIAN PEMBENAH TANAH (*FLY ASH*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN PINANG (*Areca catechu L. var. Betara*)
PADA MEDIA GAMBUT

SKRIPSI

Oleh:

M. FARDY SYAHRI ROMADHAN
2000854211015

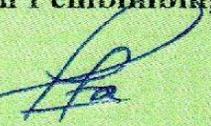
Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Tingkat Sarjana Pada Prodi
Agroteknologi Universitas Batanghari Jambi

Diketahui oleh :

Dosen Pembimbing I


Dr. Arif Meilin, SP., M.Si
NIDK : 8879400016

Dosen Pembimbing II

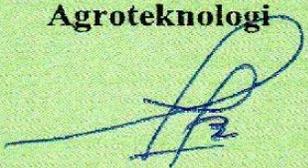

Ir. Nasamsir, MP
NIDN : 0002046401

Disetujui oleh :

Dekan Fakultas Pertanian


Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP
NIDN : 0002046401

Ketua Program Studi
Agroteknologi


Ir. Nasamsir, MP
NIDN : 0028107001

Skripsi Ini Telah Diuji Dan Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Pada :

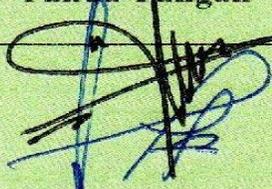
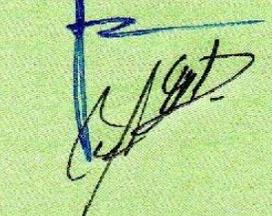
Hari : Sabtu

Tanggal : 15 Februari 2025

Jam : 09.00 WIB

Tempat : Ruang Ujian Skripsi Fakultas Pertanian

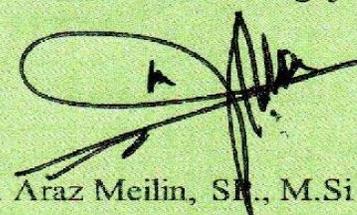
TIM PENEGUJI

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Araz Meilin, SP., M.Si	Ketua	
2.	Ir. Nasamsir, MP	Sekretaris	
3.	Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP	Anggota	
4.	Drs. H. Hayata, MP	Anggota	
5.	Hj. Yulistiati Nengsih, SP.,MP	Anggota	



Jambi, 15 Februari 2025

Ketua Tim Penguji



Dr. Araz Meilin, SP., M.Si
NIDK : 8879400016

PERSEMBAHAN

Pertama saya ucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat berupa kesehatan, kekuatan, dan inspirasi yang sangat banyak dalam proses penyelesaian skripsi ini sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Shalawat serta salam selalu terlimpahkan pada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bukti semangat, usaha, cinta dan kasih sayang kepada orang – orang yang sangat berharga dalam hidup ini. Dengan rasa bangga, untuk karya yang sederhana ini, maka penulis persembahkan untuk :

1. Dengan segenap cinta dan ketulusan, skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Ayahanda Judawi A. Rozak dan pintu surga saya Ibunda Siti Syahara. Terima kasih telah membesarkan saya dengan kasih sayang, doa, dan pengorbanan tanpa batas menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah perjalanan akademik saya. Terima kasih atas segala cinta, dukungan, serta kepercayaan yang tiada henti dan telah menjadi rumah yang selalu menerima saya. Sehat selalu, ayah dan ibu. Hiduplah lebih lama lagi, agar kalian bisa menyaksikan setiap perjalanan dan pencapaian yang kelak akan ku persembahkan untuk kalian. Ku beruntung menjadi anakmu, Ayah dan Bunda .
2. Kakakku tercinta Zihan Zikriyan Jusraini dan Rahayu Nanda Jusrayana, yang selalu menjadi alasan penulis untuk lebih keras lagi dalam berjuang, terima kasih sudah menjadi bagian dalam proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih telah memberikan dukungan, kasih sayang dan do'anya. Tak lupa empat keponakan saya yang selalu menghibur ketika penulis merasa bosan dalam penulisan karya ini.

3. Ibu Dr. Araz Meilin, SP., M.S.i selaku pembimbing 1 saya dan Bapak Ir. Nasamsir, MP selaku pembimbing 2 saya, terima kasih banyak telah memberikan bimbingan, motivasi, support, petunjuk, dan arahan kepada penulis dalam kegiatan juga penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak Ir. Nasamsir, MP selaku pembimbing akademik saya sejak awal perkuliahan, terimakasih untuk segala saran dan motivasinya kepada saya selama perkuliahan.
5. Semua dosen yang telah mengajarkan dan mendidik saya dengan penuh rasa sabar dan ikhlas. Sehingga ilmu yang saya dapatkan di bangku perkuliahan dapat menjadi ilmu yang bermanfaat untuk banyak orang
6. Skripsi ini juga saya persembahkan dengan penuh cinta dan rasa syukur kepada seseorang yang ada di setiap langkah perjalanan saya, Serli Sapitri Mayang Sari, S.P. Terima kasih atas bantuan, kesabaran, doa, dan dukungan yang tak pernah henti. Dalam setiap kelelahan dan keraguan, kehadiranmu menjadi penyemangat, senyummu menjadi cahaya, dan kata – katamu menjadi penguat yang membuat saya bertahan. Terima kasih telah percaya pada saya, bahkan di saat saya meragukan diri sendiri. Skripsi ini adalah salah satu bukti bahwa cinta dan dukungan tulus dapat menjadi bahan bakar terbesar dalam mencapai impian. Semoga langkah ini menjadi awal dari perjalanan panjang yang akan kita tapaki bersama.
7. Sahabat Jalan – Jalan, terima kasih telah mendengarkan dan memberikan hiburan dalam keadaan senang maupun duka selama penulis menyusun skripsi ini.
8. Rekan – rekan seperjuangan Agroteknologi 2020, serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat agar saya terus giat dalam menyelesaikan skripsi, terima kasih atas kenangan dan pengalamannya.

9. Terakhir untuk diri saya sendiri, untuk jiwa yang telah bertahan melewati hari – hari penuh perjuangan, untuk hati yang tetap kuat meski sering merasa lelah, dan untuk pikiran yang terus berusaha meski sempat di penuhi keraguan. Terima kasih telah memilih untuk tidak menyerah, untuk terus melangkah meski jalannya terjal, dan tetap percaya bahwa semua usaha ini akan berbuah manis. Saya bangga pada diri saya sendiri, bukan hanya karena telah sampai di titik ini, tetapi juga karena telah belajar, tumbuh, dan menjadi lebih kuat dari sebelumnya. Saya pantas untuk bangga, saya pantas untuk bahagia. Terima kasih sudah sejauh ini.



INTISARI

M. Fardy Syahri Romadhan NIM. 2000854211015, Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah (*Fly Ash*) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (*Areca catechu* L. var. *Betara*) Pada Media Gambut. Dibimbing oleh Ibu Dr. Araz Meilin, SP., M.Si dan Bapak Ir. Nasamsir, MP

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *fly ash* untuk pertumbuhan bibit pinang betara (*Areca catechu* L. var. *Betara*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - September 2024 di pekarangan rumah yang beralamat di Jln. Kol. Pol. M. Thaher No. 82 Kelurahan Talang Banjar, Kecamatan Jambi Timur, Kota Jambi.

Rancangan lingkungan yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. *Fly ash* dengan 5 taraf dosis meliputi : f0: Tanpa pemberian *fly ash* pada tanaman pinang (kontrol), f1: Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 25 g / polybag, f2: Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 50 g / polybag, f3: Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 75 g / polybag, f4: Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 100 g / polybag. Penelitian terdiri dari 3 ulangan sehingga didapat 30 unit satuan percobaan dengan masing-masing 4 polybag. Satu polibag terdiri dari satu tanaman sehingga total seluruh tanaman adalah 60 bibit tanaman pinang. Setiap satuan percobaan digunakan 3 tanaman sebagai tanaman sampel.

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* memberikan pengaruh nyata pada diameter batang, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk akar dan indeks kualitas bibit tanaman pinang.

Perlakuan *Fly Ash* f₄ (100g), dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 11,37%, diameter batang sebesar 23,02%, berat kering akar sebesar 71,37%, berat kering tajuk sebesar 28,04%, luas daun sebesar 130,75%, warna daun sebesar 79,26%, kadar air media tanam sebesar 33,02% dan indeks kualitas bibit sebesar 62,67%, dibandingkan dengan (kontrol).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah (*Fly Ash*) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (*Areca catechu L. var. Betara*) Pada Media Gambut”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Pada kesempatan ini penulis banyak berterima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Araz Meilin, SP., M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Nasamsir, MP sebagai pembimbing ke II yang telah membantu dalam menyusun skripsi saya ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan maka dari itu diharapkan sumbangan pemikiran, saran-saran perbaikan demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dengan segala keterbatasan dan kekurangannya, serta dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Jambi, Februari 2025

Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Fardy Syahri Romadhan
NIM : 2000854211015
Tempat, Tanggal lahir : Jambi, 16 Desember 1999
Program Studi/Strata : Agroteknologi/S1
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pembena Tanah (Fly Ash) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (Areca catechu L. var. Betara) Pada Media Gambut.

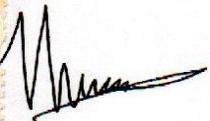
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan dalam skripsi ini, kecuali disebutkan sumbernya merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Skripsi yang saya tulis ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi maupun Fakultas Pertanian Perguruan Tinggi Lainnya.

Demikian pernyataan skripsi ini saya nyatakan dengan sebenar – benarnya, dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti – bukti ketidak benaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, Februari 2024

Mahasiswa yang bersangkutan



M. Fardy Syahri Romadhan

2000854211015

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERSEMBAHAN	iii
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
PERNYATAAN KEASLIAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis.....	4
II. TIJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Pinang (<i>Areca catechu L.</i>).....	5
2.2. Klasifikasi Tanaman Pinang (<i>Areca catechu L.</i>).....	6
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Pinang (<i>Areca catechu L.</i>).....	7
2.4. <i>Fly Ash</i>	7
2.5. Lahan Gambut.....	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Tempat Dan Waktu.....	10
3.2. Bahan Dan Alat.....	10
3.3. Rancangan Penelitian.....	10
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.4.1. Persiapan Lahan Penelitian.....	11
3.4.2. Persiapan Media Tanah Dan Pemberian <i>Fly Ash</i>	11
3.4.3. Penanaman.....	12
3.4.4. Pemeliharaan.....	12
3.5. Parameter Pengamatan.....	12
3.5.1. Tinggi Tanaman (cm).....	12

3.5.2. Diameter Batang (mm).....	13
3.5.3. Berat Kering Akar (g)	13
3.5.4. Berat Kering Tajuk (g).....	13
3.5.5. Luas Daun (cm).....	13
3.5.6. Warna Daun.....	14
3.5.7. Kadar Air Media (%)	14
3.5.8. Nisbah Tajuk Akar	15
3.5.9. Indeks Kualitas Bibit.....	15
3.5.10. Analisis Kimia Tanah.....	15
3.5.11. Analisis Data.....	16
IV. Hasil Dan Pembahasan	17
4.1. Hasil Penelitian	17
4.1.1. Tinggi Tanaman (cm).....	17
4.1.2. Diameter Batang (mm).....	18
4.1.3. Berat Kering Akar (g).....	19
4.1.4. Berat Kering Tajuk (g).....	19
4.1.5. Luas Daun (cm).....	20
4.1.6. Warna Daun.....	21
4.1.7. Kadar Air Media (%)	22
4.1.8. Nisbah Tajuk Akar	23
4.1.9. Indeks Kualitas Bibit.....	24
4.1.10. Analisis Kimia Tanah.....	26
4.2. Pembahasan	27
V. Kesimpulan Dan Saran	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Pembenah Tanah <i>Fly Ash</i>	66
2.	Pupuk Kotoran Ayam	66
3.	Pupuk NPK	66
4.	Pencampuran Pembenh Tanah Fly Ash, Pupuk Kotoran Ayam dan Tanah Gambut.....	66
5.	Pemindahan Media Tanam dan Penanaman Dilapangan.	66
6.	Pengukuran Tinggi Tanaman.	66
7.	Pengukuran Diameter Batang.	67
8.	Pengukuran Warna Daun.....	67
9.	Penaburan Pupuk NPK.....	67
10.	Penyiangan Gulma.....	67
11.	Pengukuran Luas Daun.....	67
12.	Pembongkaran.....	67
13.	Pencucian Bibit	68
14.	Mengering Anginkan Bibit	68
15.	Pemisahan Tajuk dan Akar	68
16.	Pengambilan Sample Tanah Untuk Dianalisis	68
17.	Pengovenan Tajuk dan Akar	68
18.	Tajuk dan Akar Setelah Dioven	68
19.	Penimbangan Tajuk.....	69
20.	Penimbangan Akar	69
21.	Tanaman Yang Akan Diukur Kadar Air Medianya	69
22.	Tanah Yang Akan Diukur Kadar Air Medianya	69
23.	Pengovenan Kadar Air Media Tanam	69
24.	Penimbangan Kadar Air Media Tanam	69

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Nilai Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	17
2.	Nilai Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	18
3.	Nilai Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	19
4.	Nilai Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	20
5.	Nilai Rata-Rata Luas Daun Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	21
6.	Nilai Rata-Rata Warna Daun Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	22
7.	Nilai Rata-Rata Kadar Air Media Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	23
8.	Nilai Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	24
9.	Nilai Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> Pada Umur (12 MST)	25
10.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut (Awal) dan Analisis Sifat Kimia Media Tanam Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (Akhir Penelitian)	26

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Skema Denah Lokasi Percobaan Bibit Tanaman Pinang.	38
2.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST).....	39
3.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST).....	42
4.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	45
5.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	48
6.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Luas Daun Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	51
7.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Warna Daun Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	54
8.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	57
9.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	60
10.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan <i>Fly Ash</i> (12 MST)	63
11.	Dokumentasi Penelitian.....	66
12.	Hasil Analisis Kimia Tanah Awal.....	70
13.	Hasil Analisis Kimia Tanah Akhir	71
14.	Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah.....	72

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Provinsi Jambi banyak mempunyai komoditi perkebunan. Salah satunya yaitu pinang betara yang ditanam pada lahan gambut yang di nilai efektif dalam pemanfaatan lahan dan dapat tumbuh dengan baik di Kecamatan Betara Tanjung Jabung Barat.

Pinang Betara berasal dari Betara, Tanjung Jabung Barat, Jambi. Pinang betara mempunyai keunggulan waktu panen lebih cepat, batangnya besar dan pendek, buahnya besar dan tandan buahnya banyak. Saat masih muda, buahnya berwarna hijau tua dan jingga saat matang. Bentuknya lonjong seperti telur dengan serabut yang berwarna putih kecoklatan, bagian luar berwarna oranye. Kulitnya berwarna putih kekuningan, sedangkan bijinya berwarna agak coklat. Keunggulan pinang jenis ini adalah buahnya yang besar. 1 kg buah berisi 18-25 buah dan dapat menghasilkan 150 buah dalam satu tandan dan dalam 1 tahun menghasilkan 5-6 tandan/pohon (Hendriyatno dkk., 2019).

Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 15 juta hektar (Ritung dkk., 2011). Luas lahan gambut di propinsi Jambi yaitu 716.839 ha (termasuk tanah mineral bergambut), Provinsi jambi masuk kedalam lahan terluas ketiga di Pulau Sumatera. Penyebarannya yang relatif luas berada di wilayah empat kabupaten, yaitu: Tanjung Jabung Timur 266 ribu ha (37,2 %), Batanghari 258 ribu ha (35,9 %), Tanjung Jabung Barat 142 ribu ha (19,8 %), dan Sarolangun 41 ribu ha (5,8 %). Di wilayah tiga kabupaten lainnya, luas lahan gambut relatif sempit, yakni di Kabupaten Merangin hanya sekitar 3,5 ribu ha,

Kerinci 3,1 ribu ha, kota Jambi 2,1 ribu ha, dan Bungotebo sekitar 780 ha. (Wahyunto, dkk, 2005).

Menurut Wahyunto dkk (2005) lahan gambut merupakan lahan dengan produktivitas rendah baik sifat fisik, kimia maupun biologinya. Gambut merupakan salah satu jenis tanah yang mempunyai permasalahan keasaman, kapasitas tukar kationnya tinggi, memiliki kejenuhan basa yang rendah, kandungan N, P, K, Ca, Mg rendah dan juga unsur mikro (seperti Cu, Zn, Mn dan B) yang rendah juga, sifatnya lunak dan tidak gembur (Sasli 2011). Salah satu cara untuk memperbaiki sifat-sifat tanah gambut adalah dengan melakukan pemberian amelioran atau pembenah tanah (Maftu'ah, dkk, 2013).

Salah satu bahan amelioran atau pembenah tanah yang dapat digunakan adalah *Fly ash* (abu terbang). *Fly ash* merupakan sisa pembakaran batu bara di pembangkit listrik. *Fly ash* memiliki suhu lebur sekitar 1300°C dan kepadatan massa 2,0 hingga 2,5 g/cm³. *Fly ash* merupakan residu yang dihasilkan selama pembakaran dan terdiri dari partikel-partikel halus. *Fly ash* mempunyai potensi besar di bidang pertanian karena dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah (amelioran) dan reklamasi lahan bekas tambang (Ram & Masto, 2010); (Skousen, dkk, 2012); (Ram dan Masto, 2014).

Komponen utama dari abu terbang batubara (*Fly ash*) yang berasal dari pembangkit listrik adalah silika (Si) 40-60%, besi (Fe) 4-10%, aluminium (Al) 20-30%, sisanya adalah karbon (C), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S), (Cristy dkk, 2013). Sedangkan secara fisik berukuran sebesar butiran debu dan memiliki sifat pengikat air dari normal atau sedang hingga tinggi. *Fly ash* dapat berperan sebagai

bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki tanah dengan meningkatkan pH pada tanah masam, karena itu penggunaan *fly ash* batubara dapat mengatasi permasalahan pada tanah masam (Sondari & Nurkhalidah, 2012; Jarosz-Krzemińska & Poluszyńska, 2020).

Pemanfaatan bahan pembenah tanah yaitu *fly ash* dinilai mampu meningkatkan kesuburan tanah, menetralsir tanah masam, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kesuburan tanah (Febriana dkk, 2021).

Pemanfaatan *fly ash* untuk pertumbuhan tanaman telah banyak di kaji pada tanaman semusim seperti Padi (Prasetyo, dkk, 2010), Tomat (Wardhani, dkk, 2012), Sawi (Syafitri, dkk, 2012), Buah Naga (Sobari, dkk, 2019) Kangkung (Febriana, dkk, 2021), Akar Wangi (Nugroho dan Lestai, 2021), Pakis (Lalenoh, dkk, 2023), Cabai (Restini dan Dewi, 2023). Untuk tanaman perkebunannya yaitu Kelapa Sawit (Wahyudi, 2020). Penelitian Wahyudi (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan dosis *fly ash* terbaik adalah 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dosis 47,5 g/tanaman. Interaksi *fly ash* 100 g/polybag dan NPK 16:16:16 dengan dosis 47,5 g/tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar, nisbah tajuk akar, kerapatan berat akar, dan jumlah akar primer, tetapi pengaruh utama *fly ash* tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka peneliti akan melakukan penelitian terhadap pertumbuhan bibit pinang betara dengan perlakuan pemberian amelioran *fly ash* pada tanah gambut di polybag.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *fly ash* untuk pertumbuhan bibit pinang betara (*Areca catechu* L. var. Betara).

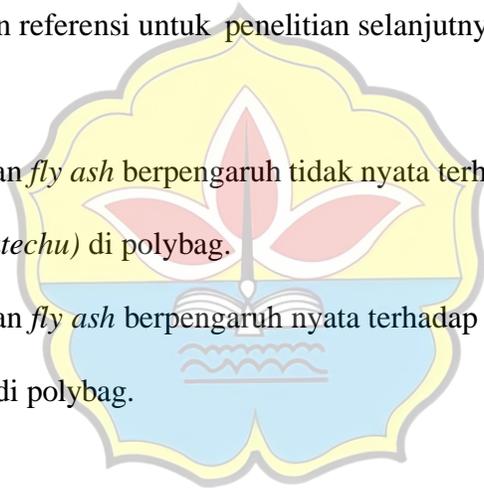
1.3. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini memiliki manfaat untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan.
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu membantu pihak – pihak yang membutuhkan informasi tentang pinang betara, *fly ash* ataupun dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4. Hipotesis

H₀: Pemberian *fly ash* berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit pinang (*A. catechu*) di polybag.

H₁: Pemberian *fly ash* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit pinang (*A. catechu*) di polybag.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.)

Pinang (*A. catechu*) (bahasa Inggris: *Betel palm*) merupakan tumbuhan monokotil yang tergolong pohon palem. Pohon pinang termasuk dalam famili *Areaceae* dalam ordo *Arecales*. Pohon ini merupakan pohon dengan nilai ekonomi dan potensi yang cukup tinggi. Tanaman ini mempunyai tangkai yang tipis dan lurus, dan tanaman ini mempunyai banyak kegunaan serta sering dikenal sebagai tanaman obat. Selain digunakan untuk ekspor ke Tiongkok dan beberapa negara Asia Selatan, di beberapa daerah di Sumatera dan Kalimantan, pohon pinang juga digunakan dalam acara-acara tertentu seperti menyiapkan ramuan sirih pinang untuk upacara adat. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengubah cara penggunaan pemanfaatan tanaman pinang, termasuk untuk keperluan pengobatan dan industri, serta buah pinang kini diolah menjadi manisan atau permen di wilayah India dan Tiongkok (Yudha, 2017).

Pohon pinang memiliki batang lurus ramping yang dapat tumbuh setinggi 25 meter (m) dan berdiameter 15 sentimeter (cm), meskipun ada beberapa pohon yang lebih besar. Tajuknya tidak rimbun. Kelopak daun berbentuk tabung yang panjangnya mencapai 80 sentimeter (cm), dan memiliki tangkai daun yang pendek; helaian daunnya juga memiliki panjang yang mencapai 80 sentimeter (cm), ukuran daunnya 85 x 5 sentimeter (cm), dengan ujungnya yang sobek dan bergerigi. Memiliki tongkol bunga dan pelindung daun (*spatha*) yang panjang pula tetapi mudah rontok yang muncul dibagian bawah daun yang memiliki panjang sekitar 75 cm, dengan batang

pendek bercabang rangkap, panjang sumbu ujungnya mencapai 35 cm, mempunyai bunga betina dan bunga jantan tersusun dalam 2 baris. Buah buni berbentuk lonjong seperti telur yang terbalik, dengan warna oranye-merah, berbiji 1 dengan warna kuning kecoklatan (Noor dan Asih, 2018). Di Pulau Jawa, pohon pinang tumbuh pada ketinggian hingga 1.400 m di atas permukaan laut (m dpl) (Tenri, 2022)

Indonesia memiliki varietas pinang dengan kualitas yang tinggi dan unggul salah satunya yaitu pinang varietas Betara dan terdapat juga jenis pinang lainnya. Tetapi yang telah diumumkan dan disebar luaskan oleh Menteri Pertanian adalah Pinang Betara sebagai pinang unggul pada hasil evaluasi sidang pelepasan tanggal 08 November 2012 dengan SK MENTAN Nomor 199/Kpts/SR.120/1/2013 (Fadila, 2022)

2.2. Klasifikasi Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.)

Tanaman pinang (*A. catechu*) adalah salah satu jenis tanaman yang mempunyai banyak manfaatnya yaitu sebagai bahan baku kosmetik, kesehatan, konsumsi dan sebagai pewarna pada industri tekstil (Ihsanurrozi, 2014). Tanaman ini tumbuh dan tersebar di beberapa wilayah seperti di India, Malaysia, Taiwan, Indonesia, dan negara-negara Asia yang lainnya (Jaiswal dkk., 2011), Biasanya tanaman ini ditanam sebagai tanaman pagar atau pembatas untuk sebuah perkebunan (Staples & Bevacqua, 2006).

Klasifikasi ilmiah tanaman pinang adalah sebagai berikut : *Kingdom* : *Plantae*, *Division* : *Magnoliophyta*, *Classis* : *Liliopsida*, *Order* : *Arecales*, *Family* : *Areaceae*, *Genus* : *Areca*, *Species* : *Areca catechu* L. (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Pinang (*Areca catechu*)

Tanaman pinang dapat tumbuh di dataran rendah daerah tropis pada ketinggian 0 sampai 600 meter (m) di atas permukaan laut (m dpl), kebutuhan curah hujan tahunan untuk tanaman pinang ini adalah 750 sampai 4.500 mm kira – kira sekitar 100 sampai 150 hari, dan untuk musim kering atau kemaraunya yaitu maksimal adalah 6 bulan/tahun, untuk lama penyinaran matahari tanaman pinang ini yaitu sekitar 6 sampai 8 jam/hari. Jenis tanah yang digunakan agar dapat tumbuh dengan baik adalah menggunakan jenis tanah laterik, lempung merah dan alluvial, serta tanahnya harus gembur atau memiliki aerasi yang baik, solum tanah dalam tanpa lapisan cadas, dan pH tanahnya 4 sampai 8, serta kemiringan maksimumnya 10% (Kementan, 2014).

2.4 *Fly Ash*

Fly ash adalah padatan sisa pembakaran batubara yang terbawa bersama gas buang dan dikumpulkan oleh peralatan pengatur udara, dan bottom ash adalah padatan sisa pembakaran batubara yang keluar dari dasar tungku boiler. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 85 Tahun 1999 dan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, abu batubara tergolong limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung logam berat sehingga penggunaannya harus sesuai dengan peraturan (Wardhani, dkk, 2012).

Komponen utama dari abu terbang batubara (*Fly ash*) yang berasal dari pembangkit listrik adalah silika (Si) 40-60%, besi (Fe) 4-10%, aluminium (Al) 20-30%, sisanya adalah karbon (C), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S), (Cristy dkk, 2013).

Fly ash secara fisik mempunyai ukuran partikel sebesar debu dan memiliki karakteristik kapasitas pengikatan air mulai dari sedang hingga tinggi. Menurut (Sondari & Nurkhalidah, 2012); (Jarosz-Krzemińska & Poluszyńska, 2020), *fly ash* dapat berperan sebagai bahan pembenah tanah yang dapat memperbaiki tanah dengan cara meningkatkan pH tanah masam. Selain itu, penggunaan *fly ash* dapat menurunkan pH tanah. Oleh karena itu, *fly ash* mempunyai potensi besar di bidang pertanian karena dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah (amelioran) dan reklamasi lahan bekas tambang. (Ram & Masto, 2010); (Skousen, dkk, 2012); (Ram & Masto, 2014).

2.5. Lahan Gambut

Gambut merupakan salah satu jenis lahan basah yang terbentuk dari tumpukan bahan organik seperti pohon mati, sisa – sisa kayu, rumput, lumut, dan bangkai hewan yang membusuk di dalam tanah (Rizkiana 2022). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2006 menjelaskan bahwa lahan gambut adalah suatu jenis tanah yang terbentuk dari penumpukan bahan organik melalui produksi biomassa hutan tropis.

Menurut ketebalan atau kedalaman lapisan gambut, tanah gambut dibedakan atas 4 (empat) kelompok, yakni: Gambut-dangkal (ketebalan gambut: 50-100 cm), Gambut-sedang (101-200 cm), Gambut-dalam (201-400 cm), dan Gambut-sangat dalam (>400 cm). Sedangkan tanah yang memiliki gambut dengan ketebalan kurang dari 50 cm, atau ketebalan gambutnya sangat dangkal, tidak lagi tergolong sebagai tanah gambut (Histosols) dalam klasifikasi Taksonomi Tanah. Tanah demikian disebut Tanah mineral bergambut (peaty soil) (Wahyunto dkk 2005).

Gambut merupakan salah satu jenis tanah yang mempunyai permasalahan keasaman, kapasitas tukar kation tinggi, kejenuhan basa rendah, kandungan N, P, K, Ca, Mg rendah dan juga mengandung unsur mikro (seperti Cu, Zn, Mn dan B) yang juga rendah, sifatnya lunak dan tidak memiliki sifat gembur (Sasli 2011).

Tanah gambut sangat masam maka dari itu diperlukan upaya ameliorasi untuk meningkatkan pH sehingga memperbaiki media perakaran tanaman. Kapur, tanah mineral, dan abu sisa pembakaran dapat diberikan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan pH dan basa-basa tanah (Mario, 2002)



III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di pekarangan rumah yang beralamat di Jln. Kol. Pol. M. Thaher No. 82 Kelurahan Talang Banjar, Kecamatan Jambi Timur, Kota Jambi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – September 2024

3.2. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit pinang *varietas* betara umur 3 bulan, dan media tanam yang digunakan adalah tanah gambut, pupuk NPK, pupuk kotoran ayam, air, polybag berukuran 30 cm x 30 cm, dan *fly ash* (abu terbang) dari PLTU Ombilin Sumatera Barat.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, pisau, ember, meteran, timbangan analitik, bagan warna daun, alat tulis, penggaris, kamera, oven, ajir.

3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan lingkungan yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. *Fly ash* dengan 5 taraf dosis meliputi :

- f0 : Tanpa pemberian *fly ash* pada tanaman pinang (kontrol)
- f1 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 25 g / polybag
- f2 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 50 g / polybag
- f3 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 75 g / polybag
- f4 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 100 g / polybag

Penelitian terdiri dari 3 ulangan sehingga didapat 30 unit satuan percobaan dengan masing-masing 4 polybag. Satu polibag terdiri dari satu tanaman sehingga total seluruh tanaman adalah 60 bibit tanaman pinang. Setiap satuan percobaan digunakan 3 tanaman sebagai tanaman sampel.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Lahan Penelitian

Lahan yang digunakan sebagai tempat lokasi penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari semua gulma. Lalu areal penelitian didatarkan dan dipilih yang dekat dengan sumber mata air.

3.4.2. Persiapan Media Tanah Dan Pemberian *Fly Ash*

Media yang digunakan adalah jenis tanah gambut yang di ambil dari Tangkit Baru. Tanah gambut yang digunakan yaitu gambut saprik yang memiliki kedalaman 50-60 cm, Pengambilan tanah gambut diambil pada kedalaman \pm 50 cm dengan dicirikan berwarna hitam. Tanah gambut diambil dengan cara menggali tanah kemudian dimasukkan kedalam karung. Ukuran *polybag* yang digunakan adalah 4 kg lalu kemudian *polybag* tersebut di isi dengan 3 kg tanah gambut dicampur dengan pupuk kotoran ayam 30 g / *polybag* lalu kemudian barulah di beri *fly ash* sesuai dosis yang telah ditentukan dan di aduk kedalam ember hingga merata kemudian di masukkan kedalam *polybag* berukuran 30 cm x 30 cm. Lalu selang 1 minggu di lakukan pemberian pupuk NPK sebanyak 5g / *polybag*. Pemberian pupuk NPK dilakukan dengan cara di tabur.

3.4.3. Penanaman

Sebelum di pindahkan ke polybag terlebih dahulu dilakukan seleksi bibit. Bibit yang digunakan harus memiliki pertumbuhan yang seragam, tidak terserang hama dan penyakit. Penanaman dilakukan 1 (satu) minggu setelah persiapan media dan pemberian perlakuan.

3.4.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan tergantung dengan kondisi yang ada di lapangan, seperti melakukan penyiangan yang dilakukan secara manual dengan mencabut semua gulma yang terdapat di dalam polybag. Tanaman yang terserang hama dan penyakit disemprotkan dengan pestisida dengan dosis yang sesuai yang terdapat pada label petunjuk. Pada saat penelitian tanaman terserang penyakit bercak daun dan diatasi dengan menggunakan pestisida Dhitae M-45 dengan dosis 2 g/liter air, dengan cara menyemprotkan menggunakan handsprayer pada bagian yang terkena bercak daun. Untuk penyiraman dilakukan setiap hari dua kali yaitu pada pagi hari dan pada sore hari, jika hujan turun dan kondisi media tanam di perkirakan masih lembab maka penyiraman tidak perlu lagi dilakukan.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman pinang diukur mulai dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun dengan cara menguncupkan daun. Dibantu dengan bantuan ajir agar pengukuran lebih akurat. Pengukuran dilakukan diakhir penelitian.

3.5.2. Diameter Batang (cm)

Pengukuran diameter batang dilakukan pada bagian batang tanaman dengan ketinggian 3 cm dari pangkal batang, pengukuran akan dilakukan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian

3.5.3. Berat Kering Akar (g)

Berat kering akar dapat diukur dengan cara menimbang seluruh bagian akar tanaman yang telah dikeringkan dalam oven pada suhu 80⁰C selama 2 x 24 jam. Pengovenan dan penimbangan juga diulang sampai berat konstan. Penimbangan dilakukan pada akhir penelitian.

3.5.4. Berat Kering Tajuk (g)

Berat kering tajuk tanaman dapat diukur dengan cara menimbang seluruh bagian tajuk tanaman yang sudah dikeringkan di dalam oven dengan suhu 80⁰C selama 2 x 24 jam. Pengovenan dan penimbangan diulang sampai berat konstan. Penimbangan dilakukan pada akhir penelitian.

3.5.5. Luas Daun (cm²)

Luas daun dihitung terlebih dahulu dengan mengukur panjang dan lebar daun. Panjang daun diukur mulai pangkal daun sampai ujung daun, lebar daun diukur dari pinggir kiri sampai pinggir kanan daun. Daun yang diukur hanya daun terlebar yang dimiliki setiap tanaman sampel bibit dalam penelitian dengan menggunakan meteran.

Luas daun diukur pada akhir penelitian dengan rumus :

$$LD = (P \times L \times K) \text{ cm}^2$$

P = Panjang daun, daun yang sudah membelah diukur pada sebelah sisi daun mulai dari batas pangkal sampai ujung daun.

L = Lebar daun, daun yang sudah membelah diukur pada titik pertemuan sisi daun.

K = Konstanta 0,57 untuk daun yang sudah membelah.

3.5.6. Warna Daun

Pengamatan warna daun yaitu dilakukan dengan cara menggunakan bagan warna daun. Pengamatan dilakukan diakhir penelitian.

3.5.7. Kadar Air Media

Pengukuran kadar air dilakukan pada akhir penelitian. Tanaman yang akan dijadikan sampel untuk pengukuran kadar air tidak disiram 5 hari. Kadar air media diukur dengan metode pengeringan atau pengovenan dengan cara Sampel tanah sebanyak 10 gram ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Kemudian sampel dan cawan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 1 x 24 jam. Cawan didinginkan dan ditimbang, kemudian dikeringkan kembali sampai diperoleh bobot konstan. Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KA = \frac{W1-W2}{W2-W3} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat cawan + tanah sampel sebelum di oven

W2 = Berat cawan + tanah sampel setelah di oven selama 1 x 24 jam

W3 = Berat cawan kosong

3.5.8. Nisbah Tajuk Akar

Perhitungan NTA dilakukan pada akhir penelitian. Dengan cara menghitung berat kering akar dan berat kering tajuk. Nisbah Tajuk Akar dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nisbah Tajuk Akar} = \frac{\text{Berat Kering Tajuk}}{\text{Berat Kering Akar}}$$

3.5.9. Indeks Kualitas Bibit

Pengamatan indeks kualitas bibit diukur pada akhir penelitian dengan menggunakan data tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan berat kering akar. Diindikasikan bibit semakin baik bila nilai IK terus meningkat. Nilai IK sebagai syarat bibit ketika dipindahkan kelapangan adalah $> 0,09$. Indeks Kualitas (IK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{IK} = \frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\left(\frac{\text{Tinggi Tanaman}}{\text{Diameter Batang}}\right)} + \frac{\text{Bobot Kering Akar}}{\left(\frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\text{Bobot Kering Akar}}\right)}$$

3.5.10. Analisis Kimia Tanah

Analisis kimia tanah dilakukan pada awal dan akhir penelitian terhadap sifat kimia tanah terdiri dari: N total, P, K, C-organik, pH. Tanah dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dipecah agar menjadi halus, lalu diaduk secara merata dan diayak dengan ayakan bermuatan saringan $1,5 \times 1,5$ cm. Untuk persiapan sampel tanah analisis tanah akhir di ambil dari tanah yang tanpa perlakuan *fly ash* satu sampel tanah, sedangkan sampel tanah yang lainnya di ambil dari masing-masing perlakuan sehingga terdapat 3 sampel tanah masing-masing 500 g. Analisis tanah dilakukan di laboratorium Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian Jambi.

3.5.11. Analisis Data

Untuk melihat pengaruh perlakuan yang dicobakan, data yang diperoleh di analisis secara statistika dengan menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan uji DNMRT pada taraf α 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Bila dalam penelitian diperoleh koefisien keragaman >15% maka data dilakukan transformasi dengan $\sqrt{x + 0,5}$.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* memberikan pengaruh nyata pada diameter batang, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk akar dan indeks kualitas bibit tanaman pinang.

4.1.1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenah tanah *fly ash* berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit tanaman pinang (Lampiran 2). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenah Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenah Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Tinggi Bibit Pinang (cm)	Notasi
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	63,19	a
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	63,08	a
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	63,05	a
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	57,18	a
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	56,74	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bibit tanaman pinang terhadap perlakuan *Fly Ash* berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 63,19 cm dan terendah

pada perlakuan f_0 sebesar 56,74 cm, terjadi peningkatan tinggi tanaman sebesar 11,37 % dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.2. Diameter Batang (mm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenah tanah *fly ash* berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit tanaman pinang (Lampiran 3). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenah Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenah Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Diameter Batang Bibit Pinang (mm)	Notasi
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	14,32	a
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	13,57	ab
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	13,07	ab
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	12,24	bc
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	11,64	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang bibit tanaman pinang pada perlakuan f_4 berbeda nyata dengan perlakuan f_1 dan f_0 , tetapi perlakuan f_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_2 dan f_3 . Rata-rata nilai diameter batang tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 14,32 mm dan terendah pada perlakuan f_0 sebesar 11,64 mm, terjadi peningkatan diameter batang sebesar 23,02 % dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.3. Berat Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenah tanah *fly ash* berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar bibit tanaman pinang (Lampiran 4). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenah Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).
(Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$))

Perlakuan (Pembenah Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Pinang (g)		Notasi
	Asli	Transformasi	
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	8,86	3,01	a
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	7,86	2,87	ab
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	6,81	2,70	ab
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	6,03	2,55	ab
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	5,17	2,38	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering akar bibit tanaman pinang pada perlakuan f_4 berbeda nyata dengan perlakuan f_0 , tetapi perlakuan f_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_3 , f_2 , dan f_1 . Rata-rata nilai berat kering akar tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 8,86 g dan terendah pada perlakuan f_0 sebesar 5,17 g, terjadi peningkatan berat kering akar sebesar 71,37 % dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.4. Berat Kering Tajuk (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenah tanah *fly ash* berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tajuk bibit tanaman pinang (Lampiran 5). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Pinang (g)	Notasi
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	15,07	a
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	14,92	a
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	13,33	a
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	12,26	a
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	11,77	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman pinang terhadap perlakuan *Fly Ash* berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai berat kering tajuk tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 15,07 g dan terendah pada perlakuan f_0 sebesar 11,77 g, terjadi peningkatan berat kering tajuk sebesar 28,04 % dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.5. Luas Daun (cm²)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah *fly ash* berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit tanaman pinang (Lampiran 6). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Luas Daun Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Luas Daun Bibit Pinang (cm ²)	Notasi
f ₄ (<i>Fly Ash</i> 100 g)	534,20	a
f ₃ (<i>Fly Ash</i> 75 g)	414,19	b
f ₂ (<i>Fly Ash</i> 50 g)	373,22	b
f ₁ (<i>Fly Ash</i> 25 g)	344,64	b
f ₀ (Tanpa Perlakuan Kontrol)	231,51	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata luas daun bibit tanaman pinang pada perlakuan f₄ berbeda nyata dengan perlakuan f₃, f₂, f₁ dan f₀, tetapi perlakuan f₃ berbeda tidak nyata dengan perlakuan f₂ dan f₁. Rata-rata nilai luas daun tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f₄ yaitu sebesar 534,20 cm dan terendah pada perlakuan f₀ sebesar 231,51 cm, terjadi peningkatan luas daun sebesar 130,75 % dibandingkan dengan kontrol (f₀).

4.1.6. Warna Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah *fly ash* berpengaruh nyata terhadap warna daun bibit tanaman pinang (Lampiran 7). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Warna Daun Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Warna Daun Bibit Pinang	Notasi
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	3,89 (Hijau Tua)	a
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	3,72 (Hijau Sedang)	ab
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	3,39 (Hijau Sedang)	b
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	3,28 (Hijau Sedang)	b
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	2,17 (Hijau kekuningan)	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata warna daun bibit tanaman pinang pada perlakuan f_4 berbeda nyata dengan perlakuan f_2 , f_1 dan f_0 , tetapi perlakuan f_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_3 . Rata-rata nilai warna daun tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 3,89 dan terendah pada perlakuan f_0 sebesar 2,17, terjadi peningkatan warna daun sebesar 79,26 % dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.7. Kadar Air Media Tanam (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah *fly ash* berpengaruh nyata terhadap kadar air media tanam bibit tanaman pinang (Lampiran 8). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Pinang (%)	Notasi
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	122,15	a
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	109,82	ab
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	102,36	ab
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	93,29	b
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	89,15	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air media tanam bibit tanaman pinang pada perlakuan f_4 berbeda nyata dengan perlakuan f_1 dan f_0 , tetapi perlakuan f_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_3 dan f_2 . Rata-rata nilai kadar air media tanam tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 122,15% dan terendah pada perlakuan f_0 sebesar 89,15%, terjadi peningkatan kadar air media tanam sebesar 33,02% dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.8. Nisbah Tajuk Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah *fly ash* berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit tanaman pinang (Lampiran 9). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST).
(Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$))

Perlakuan (Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Pinang		Notasi
	Asli	Transformasi	
f ₀ (Tanpa Perlakuan Kontrol)	2,27	1,47	a
f ₁ (<i>Fly Ash</i> 25 g)	2,05	1,40	a
f ₂ (<i>Fly Ash</i> 50 g)	1,99	1,38	a
f ₃ (<i>Fly Ash</i> 75 g)	1,94	1,37	a
f ₄ (<i>Fly Ash</i> 100 g)	1,82	1,32	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata nisbah tajuk akar bibit tanaman pinang pada perlakuan f₀ berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai nisbah tajuk akar tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f₀ yaitu sebesar 2,27 dan terendah pada perlakuan f₄ sebesar 1,82.

4.1.9. Indeks Kualitas Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah *fly ash* berpengaruh tidak nyata terhadap indeks kualitas bibit tanaman pinang (Lampiran 10). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah *Fly Ash* Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$))

Perlakuan (Pembenh Tanah <i>Fly Ash</i> (g))	Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Pinang		Notasi
	Asli	Transformasi	
f_4 (<i>Fly Ash</i> 100 g)	3,86	(2,06)	a
f_3 (<i>Fly Ash</i> 75 g)	3,40	(1,92)	ab
f_2 (<i>Fly Ash</i> 50 g)	3,04	(1,83)	ab
f_1 (<i>Fly Ash</i> 25 g)	2,73	(1,74)	ab
f_0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	2,37	(1,62)	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata indeks kualitas bibit tanaman pinang pada perlakuan f_4 berbeda nyata dengan perlakuan f_0 , tetapi perlakuan f_4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f_3 , f_2 , dan f_1 . Rata-rata nilai indeks kualitas bibit tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f_4 yaitu sebesar 3,86 dan terendah pada perlakuan f_0 sebesar 2,37, terjadi peningkatan indeks kualitas bibit sebesar 62,87 % dibandingkan dengan kontrol (f_0).

4.1.10. Analisis Kimia Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah gambut (awal dan akhir penelitian) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil analisis sifat kimia tanah gambut (awal) dan analisis sifat kimia media tanam Pembenh Tanah *fly ash* (akhir penelitian).

No	Sifat Kimia Tanah	Tanah Awal	Akhir Penelitian				
			f ₀	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
1	pH (H ₂ O)	3,63 (SM)	2,39 (SM)	2,5 (SM)	2,57 (SM)	2,64 (SM)	2,66 (SM)
2	P (Bray) (ppm)	52,36 (ST)	238,62 (ST)	261,36 (ST)	172,05 (ST)	324,64 (ST)	234,71 (ST)
3	K (HCL 25%) (mg K ₂ O 100g ⁻¹)	4,05 (ST)	5,04 (ST)	5,25 (ST)	64,85 (ST)	277 (ST)	118,78 (ST)
4	C-Organik (%)	42,66 (ST)	35,87 (ST)	42,10 (ST)	36,55 (ST)	29,94 (ST)	193,88 (ST)
5	N (Total) (%)	0,98 (ST)	0,42 (S)	0,38 (S)	0,24 (S)	0,22 (S)	0,64 (T)

Keterangan : (SM) Sangat Masam (S) Sedang
(T) Tinggi (ST) Sangat Tinggi

Tabel 10 memperlihatkan bahwa hasil analisis sifat kimia tanah terhadap pH tanah mengalami penurunan dari awal penelitian sampai akhir penelitian walaupun masih dalam kategori sangat masam. Hasil analisis tanah menunjukkan unsur P mengalami peningkatan dari awal penelitian sampai akhir penelitian walaupun masih dalam kategori sangat tinggi. Pada unsur K mengalami peningkatan dari awal penelitian sampai akhir penelitian walaupun masih dalam kategori sangat tinggi. Pada unsur C-Organik dari awal penelitian sampai akhir penelitian mengalami peningkatan walaupun masih dalam kategori sangat tinggi. Pada unsur N dari awal penelitian sampai akhir penelitian mengalami penurunan.

4.2. Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *fly ash* memberikan pengaruh nyata pada diameter batang, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk akar dan indeks kualitas bibit tanaman pinang. Perlakuan *fly ash* f_4 (100 g) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, luas daun, warna daun, kadar air media tanam dan indeks kualitas bibit, namun tidak memberikan nilai rata-rata tertinggi pada nisbah tajuk akar.

Perlakuan *Fly Ash* berbeda tidak nyata satu sama lainnya pada perlakuan f_4 , f_2 , f_3 , f_1 , dan f_0 pada parameter tinggi bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 11,37% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Pada parameter tinggi tanaman berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan tanah gambut memiliki sifat asam (pH rendah) yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara dari *fly ash*, dan *Fly Ash* memiliki kandungan yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah gambut agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu. Namun ada beberapa kandungan yang terdapat dalam *Fly Ash* seperti silikon dan besi oksida yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit sehingga pengaruhnya tidak terlalu tampak pada fisiologi tanaman (Wahyudi, 2020).

Perlakuan *Fly Ash* berbeda nyata antara perlakuan f_4 dan f_1 , f_0 pada parameter diameter batang bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan diameter batang sebesar 23,02% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Hal ini dikarenakan *Fly Ash* mengandung unsur hara terutama silikon (Si), kalsium (Ca), dan

magnesium (Mg), yang cenderung memperkuat jaringan batang dari pada memacu pemanjangan tanaman, seperti pemberian silika secara signifikan yang dapat meningkatkan kekuatan dinding sel dan mempertebal jaringan, sehingga diameter batang lebih responsif terhadap tambahan *Fly Ash* (Hartatik dkk, 2017)

Perlakuan *Fly Ash* berbeda nyata antara perlakuan f_4 dan f_0 pada parameter berat kering akar bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan berat kering akar sebesar 71,37% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Pada parameter berat kering akar berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan *Fly Ash* mengandung unsur seperti kalsium dan magnesium, tetapi tanah gambut memiliki pH yang sangat masam sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan unsur – unsur tersebut. Dan juga pH rendah dapat menyebabkan ion Ca dan Mg lebih mudah mengendap, sehingga membuatnya tidak tersedia oleh akar tanaman (Prabowo, 2022).

Perlakuan *Fly Ash* berbeda tidak nyata sama lainnya pada perlakuan f_4 , f_3 , f_2 , f_1 , dan f_0 pada parameter berat kering tajuk bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan berat kering tajuk sebesar 28,04% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Pada parameter berat kering tajuk berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan *Fly Ash* mengandung silikon (Si) dalam jumlah tinggi, sehingga lebih mendukung kekuatan jaringan tanaman dari pada pertumbuhan biomassa seperti tajuk. Faktor seperti cahaya, suhu, dan kelembapan juga mempengaruhi fotosintesis dan pembentukan biomassa tajuk (Dwijoseputro, 1986). Jika pH tanah menjadi terlalu rendah dapat mengganggu ketersediaan nutrisi bagi tanaman, sehingga pertumbuhan tajuk tetap stagnan.

Perlakuan *Fly Ash* berbeda nyata antara perlakuan f_4 dan f_3 , f_2 , f_1 , f_0 pada parameter luas daun bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan luas daun sebesar 130,75% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Hal ini dikarenakan kandungan mineral dalam *Fly Ash* dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Adanya penambahan pupuk NPK dan kotoran ayam yang mengandung unsur nitrogen yang dapat meningkatkan kekuatan jaringan daun dan efisiensi fotosintesis, kalsium yang mendukung pertumbuhan sel dan memperkuat struktur daun, dan magnesium yaitu komponen klorofil yang penting untuk fotosintesis.

Perlakuan *Fly Ash* berbeda nyata antara perlakuan f_4 dan f_2 , f_1 , f_0 pada parameter warna daun bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan warna daun sebesar 79,26% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Hal ini dikarenakan *Fly Ash* mengandung elemen hara seperti magnesium yang merupakan inti dari molekul klorofil, pigmen hijau yang berperan dalam fotosintesis karena tanpa magnesium tanaman tidak dapat memproduksi klorofil secara efisien. Zat besi yang berperan dalam berbagai proses fisiologis, terutama dengan produksi klorofil, sehingga mempengaruhi warna daun dan adanya penambahan unsur nitrogen dari pupuk NPK dan kotoran ayam yang berperan juga dalam pembentukan klorofil, pigmen hijau yang berfungsi menangkap energi matahari untuk proses fotosintesis. Serta terdapat juga banyak daun yang lebih lebar sehingga banyaknya stomata yang memaksimalkan penangkapan cahaya dan pertukaran gas (CO_2 dan O_2), yang berperan penting dalam fotosintesis (Farquhar dkk 1980) sehingga warna daun berubah menjadi lebih hijau.

Perlakuan *Fly Ash* berbeda nyata antara perlakuan f_4 dan f_1, f_0 pada parameter kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan kadar air media tanam sebesar 33,02% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Hal ini dikarenakan tanah gambut memiliki porositas yang tinggi dan kemampuan retensi air yang berlebihan (Sajarwan, 2020). Tingginya kadar air media (lebih dari 100% karena sifat gambut yang KA-nya tinggi), namun air yang tersimpan tidak selalu tersedia oleh tanaman. *Fly Ash* mengandung berbagai mineral seperti silica, alumina, dan karbon yang dapat membantu mengurangi kehilangan air. *Fly Ash* juga memiliki struktur mikro yang berpori, sehingga mampu menyerap dan menahan air dalam jumlah yang signifikan. Ketika dicampurkan dengan gambut, *Fly Ash* dapat memperbaiki struktur media tanam dengan menyediakan ruang pori tambahan yang menahan air dan memperlambat penguapan (Cristy, 2013)

Perlakuan *Fly Ash* berbeda tidak nyata satu sama lainnya pada perlakuan $f_0, f_1, f_2, f_3,$ dan f_4 pada parameter nisbah tajuk akar bibit tanaman pinang. Hal ini dikarenakan terdapat dua parameter pendukung nisbah tajuk akar, yaitu parameter berat kering akar dan berat kering tajuk yang berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman, maka dari itu nisbah tajuk akar juga tidak berpengaruh nyata.

Perlakuan *Fly Ash* berbeda nyata antara perlakuan $f_4,$ dan f_0 pada parameter indeks kualitas bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f_4 (100 g) dapat meningkatkan indeks kualitas bibit sebesar 62,87% jika dibandingkan dengan kontrol (f_0). Nilai dari indeks kualitas bibit ini telah memenuhi kriteria bibit siap dipindahkan ke lapangan karna $> 0,09,$ (Sudomo dan Santosa, 2011). Pada parameter indeks kualitas bibit berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan tidak adanya keseimbangan fotosintat dari

keempat parameter seperti tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, dan berat kering tajuk yang berperan dalam menentukan nilai indeks kualitas bibit ini.

Pada semua analisis sifat kimia tanah dimana pH tanah 3,63 menurun menjadi 2,66 hal ini dikarenakan pada Fly Ash terdapat kandungan Al dan Fe yang tinggi sehingga menyebabkan pH tanah menurun. Sisa tanaman yang terkandung pada tanah gambut terdekomposisi sehingga menghasilkan asam, yaitu asam humat dan asam fulvat, kemudian asam tersebut terurai dan menghasilkan ion hidrogen (H^+) yang dapat menurunkan pH tanah (Untan, 2024).

Kandungan unsur hara P awalnya memiliki 52,36 ppm dan meningkat menjadi 324,64 ppm hal ini dikarenakan setelah penambahan *Fly Ash*, tanah gambut mengalami proses pelapukan atau penguraian dekomposisi sehingga bisa menghasilkan unsur hara seperti fosfor. (Manurung dkk 2017)

Kandungan unsur hara K awalnya memiliki 4,05% dan meningkat menjadi 277% hal ini dikarenakan adanya setelah penambahan *Fly Ash*, tanah gambut mengalami proses pelapukan atau penguraian dekomposisi sehingga bisa menghasilkan unsur hara seperti kalium yang dapat meningkatkan jumlah K dalam tanah. (Manurung dkk 2017)

Kandungan unsur hara C-organik awalnya memiliki 42,66% dan meningkat menjadi 193,88% hal ini dikarenakan *Fly Ash* merupakan sisa pembakaran batu bara yang mengandung senyawa organik kompleks sisa pembakaran yang masih menyumbangkan karbon organik ke dalam tanah dan *fly ash* juga dapat meningkatkan kapasitas retensi air dan unsur hara tanah gambut, sehingga bahan organik yang

biasanya mudah terlepas maka akan terperangkap lebih lama di dalam tanah. (Faoziah dan Djajakirana, 2022)

Kandungan unsur hara N 0,98% menurun menjadi 0,64% hal ini dikarenakan penyerapan oleh tanaman, setelah pemupukkan tanaman akan menyerap nitrogen dari tanah dengan cepat. Jika laju penyerapan tanaman tinggi maka kandungan N dalam tanah akan menurun.



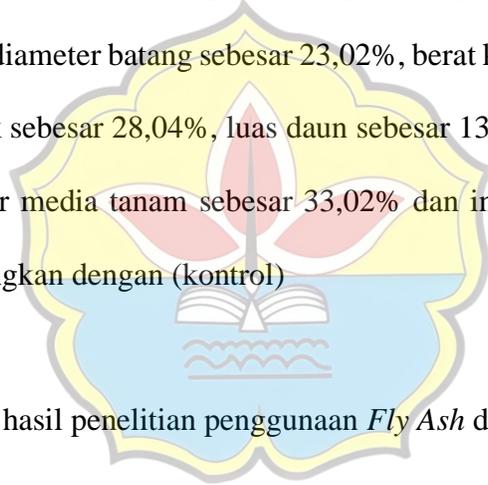
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan *Fly Ash* memberikan pengaruh nyata pada diameter batang, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk akar dan indeks kualitas bibit tanaman pinang.
2. Perlakuan *Fly Ash* f₄ (100g), dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 11,37%, diameter batang sebesar 23,02%, berat kering akar sebesar 71,37%, berat kering tajuk sebesar 28,04%, luas daun sebesar 130,75%, warna daun sebesar 79,26%, kadar air media tanam sebesar 33,02% dan indeks kualitas bibit sebesar 62,67%, dibandingkan dengan (kontrol)

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan *Fly Ash* disarankan tidak pada tanah gambut.



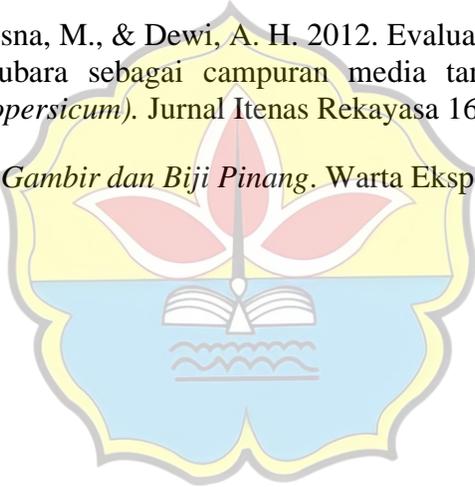
DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, A., & Nelvia, N. 2017. Pengaruh pemberian amelioran organik dan anorganik pada media subsoil ultisol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) di *Pre Nursery*. *Doctoral dissertation, Riau University*.
- Cristy, H.M. R. Hayati, Junaidi. 2013. Pengaruh pemberian (*Fly Ash*) Pada Tanah Gambut Terhadap Produksi Tanaman Family BRASSICACEAE Dan Akumulasi Logam Timbale (Pb). *Jurnal Sains Pertanian Program I-M here Fakultas Pertanian Universitas Tanjung Pura*. 2 (2).
- Dwijoseputro, D. 1986. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Fadila, W. 2022. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Areca catechu Var. Betara*). *Universitas Jambi*.
- Farquhar, G. D., Von Caemmerer, S. V., & Berry, J. A. A Biochemical Model Of Photosynthetic CO₂ Assimilation In Leaves Of C₃ Species. *Planta*, 149, 78 – 90.
- Faoziah, N., & Djajakirana, G. 2022. Pengaruh Penambahan Kompos Kotoran Sapi Dan Fly Ash – Bottom Ash (FABA) Terhadap Karakteristik Kimia Pada Tanah Bertekstur Pasir Dan Pertumbuhan Tomat. *Journal Of Soil Science & Environment / Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 24 (1).
- Febriana, S., Priyadi, P., & Taisa, R. 2021. Pengaruh Aplikasi Abu Terbang Batubara Dan Pupuk Kandang Sebagai Bahan Amelioran Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans Poir.*). *Jurnal Agrotek Tropika* 9 (1) : 161-169.
- Hartatik, D., K.A. Wijaya, C. Bowo. 2017. Respon Pertumbuhan Tanaman Tebu Varietas Bululawang dan Hari Widodo Dengan Pemberian Silika. *Berkala Ilmiah Pertanian*.
- Hendriyatno, F., D. Okalia, dan Mashadi. 2019. Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Areca catechu L.*). *Agro Bali Agricultural Journal* 2 (2) : 89-97.
- Ihsanurrozi, M. 2014. Perbandingan jumlah anak dari mencit betina yang dikawinkan dengan mencit jantan yang mendapat perlakuan jus biji pinang muda dan jus daun jati belanda. *Universitas Pendidikan Indonesia*.

- Jaiswal, P., Kumar, P., Singh, V.K., & Singh, D.K. 2011. Areca catechu L.: A Valuable Medicine Against Different Helath Problems. *Research Journal of Medicinal Plant*. 5 (2), 145–152.
- Jarosz-Krzemińska, E., & Poluszyńska, P. 2020. Repurposing Fly Ash Derived from Biomass Combustion in Fluidized Bed Boilers in Large Energy Power Plants as a Mineral Soil Amendment. *Energies* 13(18).
- Kementan. 2014. Pedoman Teknis Pembangunan Kebun Sumber Benih Pinang. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Lalenoh, K. C. A., Sinolungan, M. T., Tamod, Z. E., Warouw, V. R. C., Kumolontang, W. J., & Kamagi, Y. E. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Pada Campuran *Fly Ash Bottom Ash* Sebagai Media Tumbuh Pada Tanaman Pakis. *In Cocos* 15 (4) : 1-7.
- Maftu'ah, E., Maas, A., Syukur, A., & Purwanto, B. H. 2013. Efektivitas amelioran pada lahan gambut terdegradasi untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan NPK tanaman jagung manis (*Zea mays L. var. saccharata*). *Jurnal Agronomi Indonesia* 41(1).
- Manurung, R., J. Gunawan., R. Hazriani dan J. Suharmoko. 2017. Pemetaan Unsur Hara N, P dan K Tanah Pada Perkebunan Kelapa Sawit Di Lahan Gambut. *Jurnal Pedon Tropika*. 3.
- Mario, M.D. 2002. Peningkatan produktivitas dan stabilitas tanah gambut dengan pemberian tanah mineral yang diperkaya oleh bahan berkadar besi tinggi. Institut Pertanian Bogor.
- Nugroho, B. L. A., & Lestari, N. D. 2021. Pengaruh Abu Terbang Batubara terhadap Sifat Kimia Tanah dan Serapan Timbal oleh Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides L.*). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 8 (2) : 471-480.
- Noor, R., Asih, T. 2018. *Tumbuhan Obat di Suku Semeno Kecamatan Way Tenong Kabupaten Lampung Barat*. CV. Laduny Alifatama. Lampung.
- Prabowo, A. 2022. Interaksi Fly Ash Dan Tanah Gambut Dalam Pertumbuhan Tanaman. *Agritech Journal* 15 (1) : 98-112.
- Prasetyo, T. B., Yasin, S., & Yeni, E. 2010. Pengaruh Pemberian Abu Batubara Sebagai Sumber Silika (Si) Bagi Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*). *Jurnal Solum*, 7(1), 1-6.
- Ram, L. C., & Masto, R. E. 2010. An appraisal of the potential use of fly ash for reclaiming coal mine spoil. *Environmental Management* 91 (3) : 603-617.

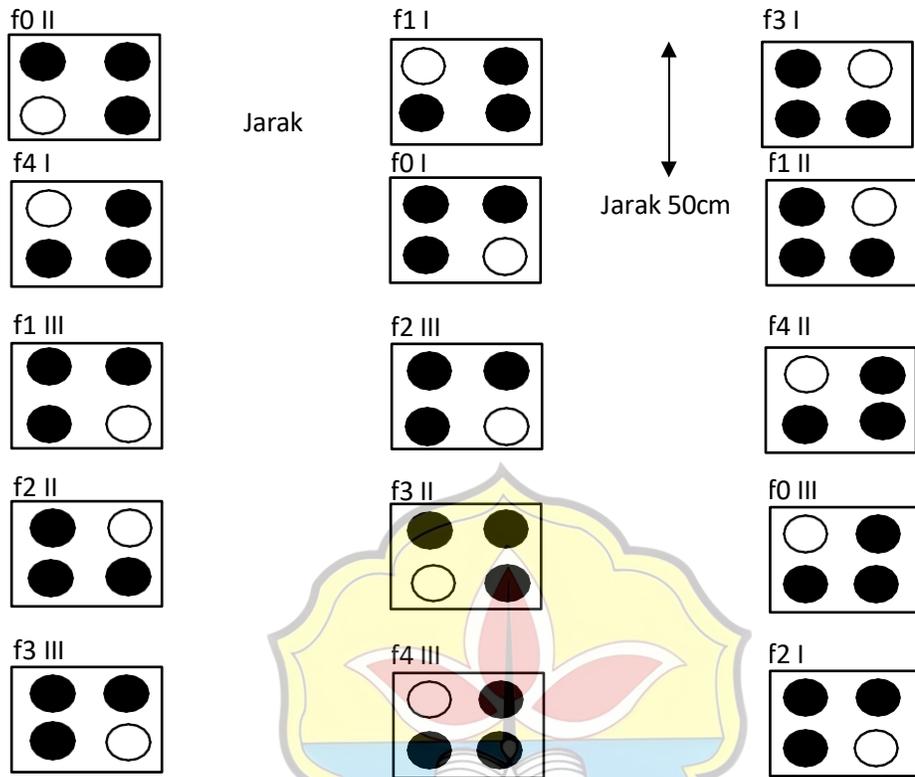
- Ram, L. C., & Masto, R. E. 2014. Fly ash for soil amelioration: A review on the influence of ash blending with inorganic and organic amendments. *Earth Science Reviews* 128 : 52-74.
- Restini, E. R., & Dewi, Y. S. 2023. Pemanfaatan Limbah Batubara Fly Ash Dan Bottom Ash Sebagai Campuran Media Tanam. *Prosiding 4* : 26-37.
- Ritung, S., Wahyunto, Nugroho, K., Sukarman, Hikmatullah, Suparto, Tafakresnanto, C. 2011. Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1:250.000. *Indonesian Center for Agricultural Land Resources Research and Development*. Bogor.
- Rizkiana, R. 2022. Gambut Adalah: Pengertian, Jenis dan Ciri-ciri Lahan Gambut. *Lindungi Hutan*. Semarang.
- Sasli, I. 2011. Karakterisasi Gambut dengan Berbagai Bahan Amelioran dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Kimia Guna Mendukung Produktivitas Lahan Gambut. *Agrovigor* 4 (1).
- Sajarwan, A. 2020. Retensi Air Dan Derajat Kejenuhan Tanah Gambut Dari Kawasan Das Sabangau. *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian*. 27 (2), 19-30.
- Syafitri, T. Y., Hayati, R., & Umran, I. 2012. Pengaruh Penggunaan Abu Terbang (*fly ash*) Dan Beberapa Jenis Sawi Terhadap Kadar Logam Kadmium (Cd) Dan Produksi Sawi Di Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 2 (1).
- Sudomo, A. dan Santosa, H. B. 2011. Pengaruh Media Organik dan Tanah Mineral Terhadap Pertumbuhan dan Indeks Mutu Bibit Mindi (*Melia Azedarach L.*). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8 (3), 263-271.
- Skousen, J., Ziemkiewicz, P., & Yang, J. E. 2012. Use of coal combustion by-products in mine reclamation: Review of case studies in the USA. *Geosystem Engineering* 15 (1) : 71-83.
- Sobari, E., Mahardika, A., Subandi, M., & Subang. 2019. Pemanfaatan Media Tanam Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara dan Klasifikasi Batang Stek Bibit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *In Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi* 1 : 195-202.
- Sondari, N., & Nurkhalidah, E. S. 2012. Application of Bokashi Botom Ash for Increasing Upland Rice Yield and Decreasing Grain Pb Content in Vitric Hapludans. *Journal of Tropical Soils*. 17 (2) : 157.
- Staples, G.W. and Bevacqua, R.F. 2006. Areca cathechuL (Betel Nut Palm). *Species Profiles For Pacific Island Agroforestry*.

- Syamsuhidayat, S dan Hutapea, J.R. 1991. Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia, Balitbang Departemen Kesehatan. Vol : 64-65.
- Tenri, A. 2022. *Koleksi Tumbuhan UPT Kebun Raya Pucuk*. Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sulawesi Selatan.
- Untan. 2024. Analisis Status Kesuburan Tanah Pada Kebun Petani Lahan Gambut. Universitas Tanjungpura.
- Wahyudi, I. 2020. Pengaruh Fly Ash Dan Npk 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Pada Media Gambut. Universitas Islam Riau.
- Wahyunto, Sofyan Ritung, Suparto, H. Subagjo. 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan*. Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT). Bogor.
- Wardhani, E., Sutisna, M., & Dewi, A. H. 2012. Evaluasi pemanfaatan abu terbang (*fly ash*) batubara sebagai campuran media tanam pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Jurnal Itenas Rekayasa 16 (1).
- Yudha, AP. 2017. *Gambir dan Biji Pinang*. Warta Ekspor. Jakarta.



LAMPIRAN

Lampiran I. Skema Denah Percobaan Bibit Tanaman Pinang



Keterangan :

- f0 : Tanah 3 kg Tanpa *fly ash* (kontrol)
- f1 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 25 g / polibag
- f2 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 50 g / polibag
- f3 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 75 g / polybag
- f4 : Pemberian *fly ash* pada tanaman pinang 100 g / polybag
- : Tanaman sample
- : Tanaman dalam satuan percobaan
- I, II, III : Ulangan (I), Ulangan (II), Ulangan (III)

Lampiran 2. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Bibit Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	54.47	57.53	58.23	170.23	56.74
f ₁	54.87	55.40	61.27	171.54	57.18
f ₂	61.83	61.97	65.43	189.23	63.08
f ₃	63.37	59.77	66.00	189.14	63.05
f ₄	58.97	68.37	62.23	189.57	63.19
Grand Total				909.71	
Rerata Umum					60.65

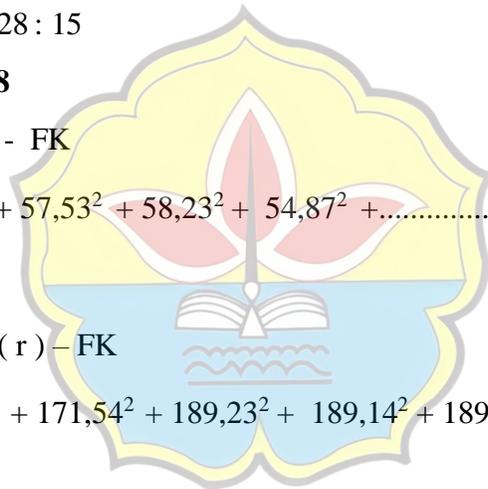
$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 909,71^2 : (3 \times 5) \\
 &= 827.572,28 : 15 \\
 &= \mathbf{55.171,48}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (54,47^2 + 57,53^2 + 58,23^2 + 54,87^2 + \dots + 62,23^2) - 55.171,48 \\
 &= \mathbf{242.834}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (170,23^2 + 171,54^2 + 189,23^2 + 189,14^2 + 189,57^2) : (3) - 55.171,48 \\
 &= \mathbf{136,162}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 242,834 - 136,162 \\
 &= \mathbf{106,672}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 136,162 : 4 \\
 &= \mathbf{34,040}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 106,672 : 10 \\ &= \mathbf{10,667} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 34,040 : 10,667 \\ &= \mathbf{3,191} \end{aligned}$$

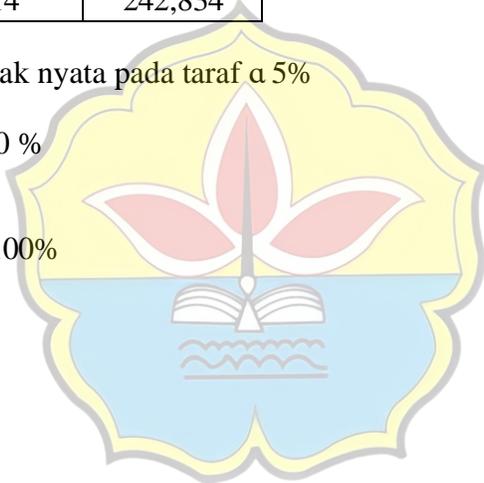
Analisis ragam rata-rata tinggi bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	136,162	34,040	3,191 ^{ns}	3,71
Eror	10	106,672	10,667		
Total	14	242,834			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{10,667}}{60,65} \times 100\% \\ &= \mathbf{5,3\%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{10,667}{3}} \\ &= \mathbf{1,89} \end{aligned}$$



Hasil Uji DNMRT Pengaruh Pemberian *Fly Ash* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Tinggi Tanaman Pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430
LSR	5,96	6,22	6,38	6,48
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata		
f ₄	63,19 a			
f ₂	63,08 a	0,11 ^{ns}		
f ₃	63,05 a	0,03 ^{ns}	0,14 ^{ns}	
f ₁	57,18 a	5,87 ^{ns}	5,90 ^{ns}	6,01 ^{ns}
f ₀	56,74 a	0,44 ^{ns}	6,31 [*]	6,34 ^{ns}
				6,45 ^{ns}

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



**Lampiran 3. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Diameter Batang
(mm) Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly*
Ash (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	11.30	12.10	11.53	34.93	11.64
f ₁	11.53	12.33	12.87	36.73	12.24
f ₂	12.67	14.10	13.93	40.7	13.57
f ₃	12.67	12.37	14.17	39.21	13.07
f ₄	15.00	14.03	13.93	42.96	14.32
Grand Total				194,53	
Rerata Umum					12,97

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 194,53^2 : (3 \times 5) \\
 &= 37.841,92 : 15 \\
 &= \mathbf{2.522,79}
 \end{aligned}$$

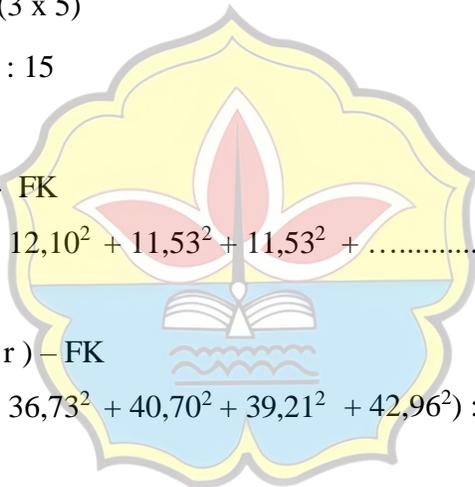
$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (11,30^2 + 12,10^2 + 11,53^2 + 11,53^2 + \dots + 13,93^2) - 2.522,79 \\
 &= \mathbf{18,457}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (34,93^2 + 36,73^2 + 40,70^2 + 39,21^2 + 42,96^2) : (3) - 2.522,79 \\
 &= \mathbf{13,430}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 18,457 - 13,430 \\
 &= \mathbf{5,027}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 13,430 : 4 \\
 &= \mathbf{3,357}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 5,027 : 10 \\
 &= \mathbf{0,503}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 3,357 : 0,503 \\
 &= \mathbf{6,678}
 \end{aligned}$$

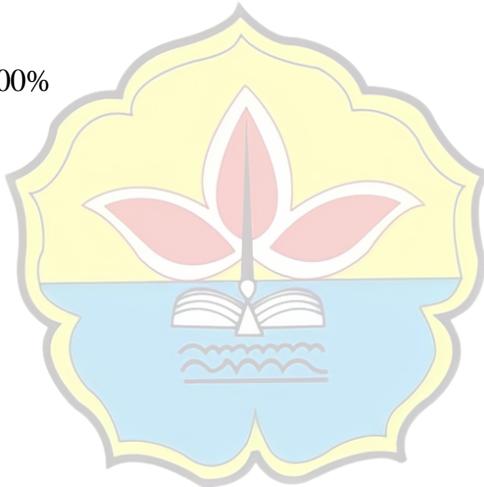
Analisis ragam rata-rata tinggi diameter batang tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	13,430	3,357	6,678*	3,71
Error	10	5,027	0,503		
Total	14	18,457			

(*) Berpengaruh nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,503}}{12,97} \times 100\% \\
 &= \mathbf{5,4 \%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,503}{3}} \\
 &= \mathbf{0,40}
 \end{aligned}$$

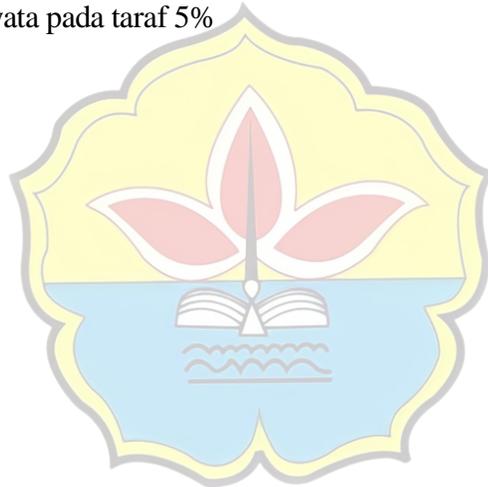


Hasil Uji DNMRT Pengaruh Pemberian *Fly Ash* Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Diameter Tanaman Pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	1,26	1,31	1,35	1,37	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata			
f ₄	14,32 a				
f ₂	13,57 ab	0,75 ^{ns}			
f ₃	13,07 ab	0,5 ^{ns}	1,25 ^{ns}		
f ₁	12,64 bc	0,43 ^{ns}	0,93 ^{ns}	1,68*	
f ₀	11,64 c	1 ^{ns}	1,43*	1,93*	2,68*

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 4. Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Akar (g) Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	4.80	5.41	5.31	15.52	5.17
f ₁	5.84	6.65	5.59	18.08	6.03
f ₂	7.38	7.1	5.94	20.42	6.81
f ₃	5.36	7.78	10.43	23.57	7.86
f ₄	9.13	6.66	10.08	25.87	8.62
Grand Total				103.46	
Rerata Umum					6.90

Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Akar (g) Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST). (Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	2,30	2,43	2,41	7,14	2,38
f ₁	2,52	2,67	2,47	7,66	2,55
f ₂	2,81	2,76	2,54	8,10	2,70
f ₃	2,42	2,88	3,31	8,60	2,87
f ₄	3,10	2,68	3,25	9,03	3,01
Grand Total				40,54	
Rerata Umum					2,70

$$FK = \text{Grand Total}^2 : (r \times t)$$

$$= 40,54^2 : (3 \times 5)$$

$$= 1.643,49 : 15$$

$$= \mathbf{109,56}$$

$$JKT = T (Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (2,30^2 + 2,43^2 + 2,41^2 + 2,52^2 + 2,67^2 + \dots + 3,25^2) - 109,56$$

$$= \mathbf{1,390}$$

$$JKP = (TA^2) : (r) - FK$$

$$= (7,14^2 + 7,66^2 + 8,10^2 + 8,60^2 + 9,03^2) : (3) - 109,56$$

$$= \mathbf{0,747}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 1,390 - 0,747 \\ &= \mathbf{0,644} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\ &= 0,747 : 4 \\ &= \mathbf{0,187} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 0,644 : 10 \\ &= \mathbf{0,064} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 0,187 : 0,064 \\ &= \mathbf{2,900} \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata berat kering akar bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	0,747	0,187	2,900 ^{ns}	3,71
Error	10	0,644	0,064		
Total	14	1,390			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{0,064}}{2,70} \times 100\% \\ &= \mathbf{9,25 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,064}{3}} \\ &= \mathbf{0,14} \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap berat kering akar tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	0,44	0,46	0,47	0,48	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata			
f ₄	3,01 a				
f ₃	2,87 ab	0,14 ^{ns}			
f ₂	2,70 ab	0,17 ^{ns}	0,31 ^{ns}		
f ₁	2,55 ab	0,15 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,46 ^{ns}	
f ₀	2,38 b	0,17 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,63*

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 5. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Tajuk (g) Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan Fly Ash (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	10,34	12,90	12,08	35,32	11,77
f ₁	10,60	12,51	13,67	36,78	12,26
f ₂	12,61	12,82	14,57	40	13,33
f ₃	11,78	14,55	18,43	44,76	14,92
f ₄	14,75	16,37	14,10	45,22	15,07
Grand Total				202,08	
Rerata Umum					13,47

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 202,08 : (3 \times 5) \\
 &= 40.836,32 : 15 \\
 &= \mathbf{2.722,42}
 \end{aligned}$$

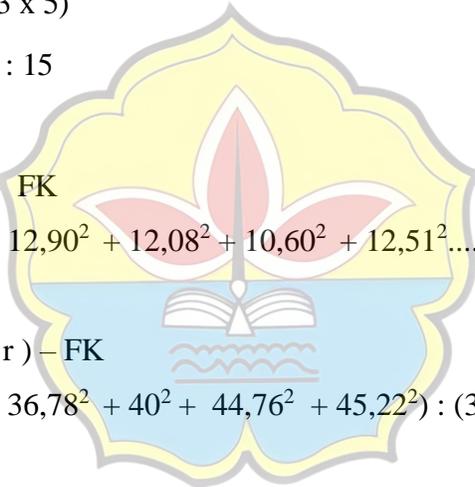
$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (10,34^2 + 12,90^2 + 12,08^2 + 10,60^2 + 12,51^2 + \dots + 14,10^2) - 2.722,42 \\
 &= \mathbf{62.694}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (35,32^2 + 36,78^2 + 40^2 + 44,76^2 + 45,22^2) : (3) - 2.722,42 \\
 &= \mathbf{27.104}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 62.694 - 27.104 \\
 &= \mathbf{35.590}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 27.104 : 4 \\
 &= \mathbf{6.776}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 35.590 : 10 \\
 &= \mathbf{3.559}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \overline{KTP} : KTE \\
 &= 6.776 : 3.559 \\
 &= \mathbf{1.904}
 \end{aligned}$$

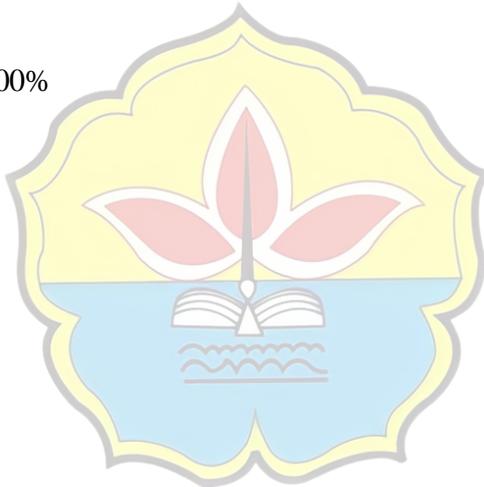
Analisis ragam rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	27,104	6,776	1,904 ^{ns}	3,71
Error	10	35,590	3,559		
Total	14	62,694			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{3,559}}{13,47} \times 100\% \\
 &= \mathbf{13 \%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Sy &= \sqrt{\frac{\overline{KTE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{3,559}{3}} \\
 &= \mathbf{1,09}
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap berat kering tajuk tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430
LSR	3,43	3,58	3,67	3,73
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata		
f ₄	15,07 a			
f ₃	14,92 a	0,15 ^{ns}		
f ₂	13,33 a	1,59 ^{ns}	1,74 ^{ns}	
f ₁	12,26 a	1,07 ^{ns}	2,66 ^{ns}	2,81 ^{ns}
f ₀	11,77 a	0,49 ^{ns}	1,56 ^{ns}	3,15 ^{ns}
				3,33 ^{ns}

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 6. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Luas Daun (cm²) Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	208.25	230.84	255.45	694.54	231.51
f ₁	377.73	335.24	320.94	1033.91	344.64
f ₂	304.47	396.59	418.59	1119.65	373.22
f ₃	402.85	335.53	504.18	1242.56	414.19
f ₄	505.76	477.94	618.91	1602.61	534.20
Grand Total				5693,27	
Rerata Umum					379,55

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 5.693,27^2 : (3 \times 5) \\
 &= 32.413.323,3 : 15 \\
 &= \mathbf{2.160.888,22}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (208,25^2 + 230,84^2 + 255,45^2 + 377,73^2 + \dots + 618,91^2) - 2.160.888,22 \\
 &= \mathbf{180.628,527}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (T A^2) : (r) - FK \\
 &= (694,54^2 + 1.033,91^2 + 1.119,65^2 + 1.242,56^2 + 1.602,61^2) : (3) - \\
 &\quad 2.160.888,22 \\
 &= \mathbf{144.873,776}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 180.628,527 - 144.873,776 \\
 &= \mathbf{35.754,751}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 144.873,776 : 4 \\
 &= \mathbf{3.6218,444}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 3.5754,751 : 10 \\
 &= \mathbf{3.575,475}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 3.6218,444 : 3.575,475 \\
 &= 10,130
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata luas daun bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	144.873,776	36.218,444	10,130*	3,71
Error	10	35.754,751	3.575,475		
Total	14	180.628,527			

(*) Berpengaruh nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{3.575,475}}{379,55} \times 100\% \\
 &= 15 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{\overline{KTE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{3.575,475}{3}} \\
 &= 34,56
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap luas daun tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	108,89	113,80	116,67	118,54	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata			
f ₄	534,20 a				
f ₃	414,19 b	120,01 *			
f ₂	373,22 b	40,97 ^{ns}	160,98 *		
f ₁	344,64 b	28,58 ^{ns}	69,55 ^{ns}	189,56 *	
f ₀	231,51 c	113,13 *	141,71 *	182,68 *	302,69 *

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 7. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Warna Daun Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	2,00	2,17	2,33	6,5	2,17
f ₁	3,33	3,5	3,00	9,83	3,28
f ₂	3,5	3,67	3,00	10,17	3,39
f ₃	4,00	3,5	3,67	11,17	3,72
f ₄	4,00	3,83	3,83	11,66	3,89
Grand Total				49,33	
Rerata Umum					3,29

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 49,33^2 : (3 \times 5) \\
 &= 2.433,44 : 15 \\
 &= \mathbf{162,22}
 \end{aligned}$$

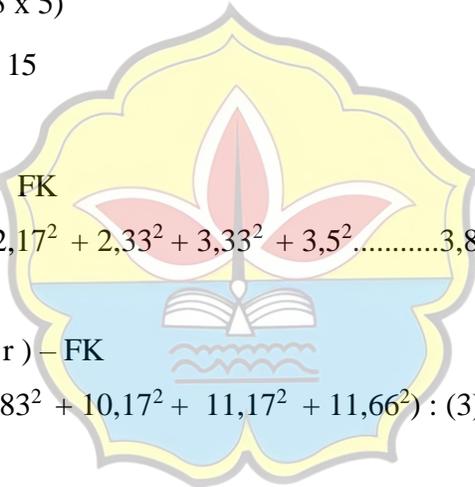
$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (2,00^2 + 2,17^2 + 2,33^2 + 3,33^2 + 3,5^2 + \dots + 3,83^2) - 162,22 \\
 &= \mathbf{6,022}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (T A^2) : (r) - FK \\
 &= (6,5^2 + 9,83^2 + 10,17^2 + 11,17^2 + 11,66^2) : (3) - 162,22 \\
 &= \mathbf{5,448}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 6,022 - 5,448 \\
 &= \mathbf{0,575}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 5,448 : 4 \\
 &= \mathbf{1,362}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 0,575 : 10 \\
 &= \mathbf{0,057}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 1,362 : 0,057 \\
 &= \mathbf{23,690}
 \end{aligned}$$

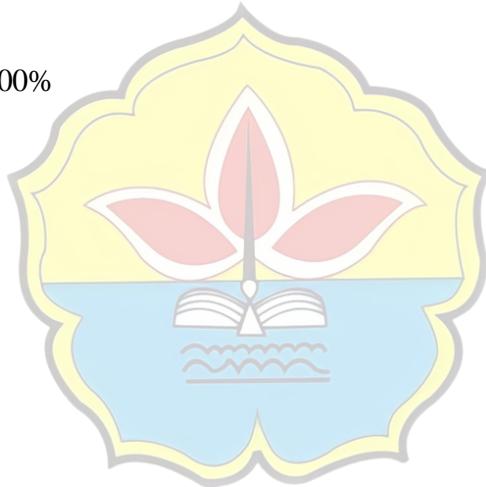
Analisis ragam rata-rata warna daun bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	5,448	1,362	23,690*	3,71
Error	10	0,575	0,057		
Total	14	6,022			

(*) Berpengaruh nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,057}}{3,29} \times 100\% \\
 &= \mathbf{6 \%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{\overline{\text{KTE}}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,057}{3}} \\
 &= \mathbf{0,13}
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap warna daun tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	0,40	0,42	0,43	0,44	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata			
f ₄	3,89 a				
f ₃	3,72 ab	0,17 ^{ns}			
f ₂	3,39 b	0,33 ^{ns}	0,5 ^{ns}		
f ₁	3,28 b	0,11 ^{ns}	0,44 [*]	0,61 [*]	
f ₀	2,17 c	1,11 [*]	1,22 [*]	1,55 [*]	1,72 [*]

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 8. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Kadar Air Media Tanam (%) Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan Fly Ash (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f_0	94,93	94,36	78,17	267,46	89,15
f_1	100,20	81,67	98,01	279,88	93,29
f_2	117,86	95,99	93,23	307,08	102,36
f_3	97,04	126,24	106,18	329,46	109,82
f_4	126,76	122,72	116,96	366,44	122,15
Grand Total				1550,32	
Rerata Umum					103,35

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 1550,32^2 : (3 \times 5) \\
 &= 2.403.492,1 : 15 \\
 &= \mathbf{160.232,80}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (94,93^2 + 94,36^2 + 78,17^2 + 100,20^2 + 81,67^2 + \dots + 116,96^2) - 160.232,80 \\
 &= \mathbf{3.341,567}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (267,46^2 + 279,88^2 + 307,08^2 + 329,46^2 + 366,44^2) : (3) - 160.232,80 \\
 &= \mathbf{2.096,512}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 3.341,567 - 2.096,512 \\
 &= \mathbf{1.245,055}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= \mathbf{2.096,512} : 4 \\
 &= \mathbf{524,128}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 1.245,055 : 10 \\
 &= \mathbf{124,506}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \overline{KTP} : KTE \\
 &= 524,128 : 124,506 \\
 &= \mathbf{4,210}
 \end{aligned}$$

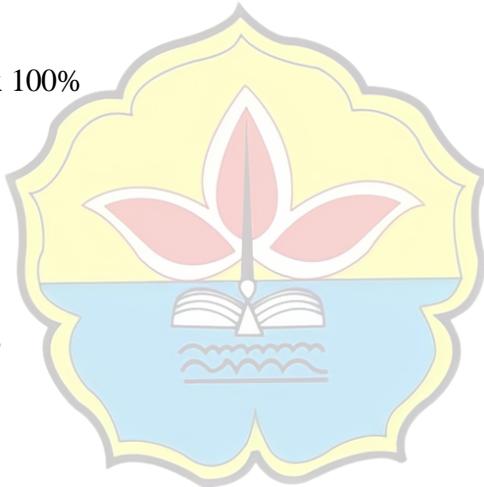
Analisis ragam rata-rata kadar air media tanam bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	2.096,512	524,128	4,210*	3,71
Error	10	1.245,055	124,506		
Total	14	3.341,567			

(*) Berpengaruh nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{124,506}}{103,35} \times 100\% \\
 &= \mathbf{10,78\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{\overline{KTE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{124,506}{3}} \\
 &= \mathbf{6,44}
 \end{aligned}$$

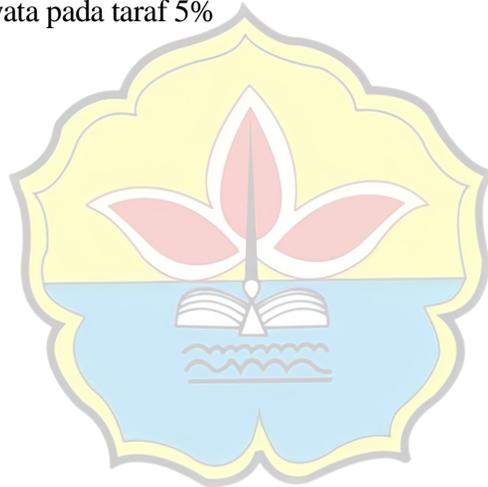


Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap kadar air media tanam tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	20,29	21,20	21,74	22,08	
Perlakuan	rata-rata		Beda dua rata-rata		
f ₄	122,15 a				
f ₃	109,82 ab	12,33 ^{ns}			
f ₂	102,36 ab	7,46 ^{ns}	19,79 ^{ns}		
f ₁	93,29 b	9,07 ^{ns}	16,53 ^{ns}	28,86 [*]	
f ₀	89,15 b	4,14 ^{ns}	13,21 ^{ns}	20,67 ^{ns}	33 [*]

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 9. Data Pengamatan Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST).

Perlakuan	-	Ulangan			Total	Rata-Rata
		I	II	III		
f ₀		2.15	2.38	2.27	6.81	2.27
f ₁		1.82	1.88	2.45	6.14	2.05
f ₂		1.71	1.81	2.45	5.97	1.99
f ₃		2.20	1.87	1.77	5.83	1.94
f ₄		1.62	2.46	1.40	5.47	1.82
Grand Total					30,23	
Rerata Umum						2,02

Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST). (Data Transformasi $\sqrt{x + 0,5}$)

Perlakuan	-	Ulangan			Total	Rata-Rata
		I	II	III		
f ₀		1,43	1,51	1,47	4,41	1,47
f ₁		1,32	1,35	1,53	4,20	1,40
f ₂		1,29	1,32	1,53	4,14	1,38
f ₃		1,45	1,35	1,32	4,11	1,37
f ₄		1,26	1,53	1,17	3,97	1,32
Grand Total					20,83	
Rerata Umum						1,39

$$FK = \text{Grand Total}^2 : (r \times t)$$

$$= 20,83^2 : (3 \times 5)$$

$$= 433,88 : 15$$

$$= \mathbf{28,92}$$

$$JKT = T (Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (1,43^2 + 1,51^2 + 1,47^2 + 1,32^2 + 1,35^2 + 1,53^2 \dots \dots \dots 1,17^2) - 28,92$$

$$= \mathbf{0,178}$$

$$JKP = (TA^2) : (r) - FK$$

$$= (4,41^2 + 4,20^2 + 4,14^2 + 4,11^2 + 3,97^2) : (3) - 28,92$$

$$= \mathbf{0,035}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,178 - 0,035 \\ &= \mathbf{0,143} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\ &= 0,035 : 4 \\ &= \mathbf{0,009} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 0,143 : 10 \\ &= \mathbf{0,014} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 0,009 : 0,014 \\ &= \mathbf{0,619} \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata nisbah tajuk akar bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	0,035	0,009	0,619 ^{ns}	3,71
Error	10	0,143	0,014		
Total	14	0,178			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{0,014}}{1,39} \times 100\% \\ &= \mathbf{7,91\%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\overline{\text{KTE}}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,014}{3}} \\ &= \mathbf{0,06} \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap nisbah tajuk akar tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	0,18	0,19	0,20	0,20	
Perlakuan	rata-rata		Beda dua rata-rata		
f ₀	1,47 a				
f ₁	1,40 a	0,07 ^{ns}			
f ₂	1,38 a	0,02 ^{ns}	0,09 ^{ns}		
f ₃	1,37 a	0,01 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,1 ^{ns}	
f ₄	1,32 a	0,05 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,15 ^{ns}

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



Lampiran 10. Data Pengamatan Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	2.17	2.56	2.37	7.11	2.37
f ₁	2.50	3.01	2.67	8.18	2.73
f ₂	3.03	3.21	2.87	9.12	3.04
f ₃	2.38	3.33	4.49	10.20	3.40
f ₄	4.31	3.14	4.12	11.57	3.86
Grand Total				46,18	
Rerata Umum					3,08

Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Pinang Umur 3 Bulan Yang Diberikan *Fly Ash* (12 MST). (DataTransformasi $\sqrt{x + 0,5}$)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
f ₀	1,56	1,67	1,62	4,85	1,62
f ₁	1,69	1,83	1,70	5,21	1,74
f ₂	1,85	1,89	1,75	5,49	1,83
f ₃	1,62	1,92	2,22	5,77	1,92
f ₄	2,18	1,83	2,17	6,18	2,06
Grand Total				27,50	
Rerata Umum					1,83

$$FK = \text{Grand Total}^2 : (r \times t)$$

$$= 27,50^2 : (3 \times 5)$$

$$= 756,25 : 15$$

$$= \mathbf{50,41}$$

$$JKT = T (Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (1,56^2 + 1,67^2 + 1,62^2 + 1,69^2 + 1,83^2 \dots 2,17^2) - 50,41$$

$$= \mathbf{0,632}$$

$$JKP = (TA^2) : (r) - FK$$

$$= (4,85^2 + 5,21^2 + 5,49^2 + 5,77^2 + 6,18^2) : (3) - 50,41$$

$$= \mathbf{0,344}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,632 - 0,344 \\ &= \mathbf{0,288} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\ &= 0,344 : 4 \\ &= \mathbf{0,086} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 0,288 : 10 \\ &= \mathbf{0,029} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 0,086 : 0,029 \\ &= \mathbf{2,983} \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata indeks kualitas bibit tanaman pinang.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	4	0,344	0,086	2,983 ^{ns}	3,71
Error	10	0,288	0,029		
Total	14	0,632			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{0,029}}{1,83} \times 100\% \\ &= \mathbf{9,28\%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,029}{3}} \\
 &= \mathbf{0,09}
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian *Fly Ash* dengan dosis yang berbeda terhadap indeks kualitas bibit tanaman pinang.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	
SSR	3,151	3,293	3,376	3,430	
LSR	0,28	0,29	0,30	0,30	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata			
f ₄	2,06 a				
f ₃	1,92 ab	0,14 ^{ns}			
f ₂	1,83 ab	0,09 ^{ns}	0,23 ^{ns}		
f ₁	1,74 ab	0,09 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,32 [*]	
f ₀	1,62 b	0,12 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,3 ^{ns}	0,44 [*]

(*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%

Lampiran 10 : Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 : Pembenh Tanah *Fly Ash*



Gambar 2 : Pupuk Kotoran Ayam



Gambar 3 : Pupuk NPK



Gambar 4 : Pencampuran Pembenh Tanah *Fly Ash*, Pupuk Kotoran Ayam dan Tanah Gambut



Gambar 5 : Pemindahan Media Tanam dan Penanaman dilapangan



Gambar 6 : Pengukuran Tinggi Tanaman



Gambar 7 : Pengukuran Diameter Batang



Gambar 8 : Pengukuran warna daun



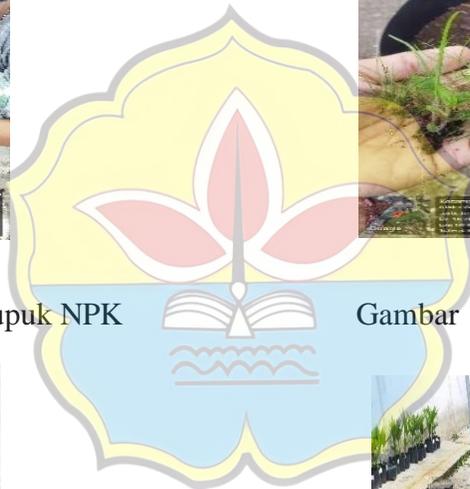
Gambar 9 : Penaburan pupuk NPK



Gambar 10 : Penyiangan Gulma



Gambar 11 : Pengukuran Luas Daun



Gambar 12 : Pembongkaran



Gambar 13 : Pencucian Bibit



Gambar 14 : Meringing Anginkan bibit



Gambar 15 : Pemisahan Tajuk dan Akar



Gambar 16 : Pengambilan sampel Tanah Untuk dianalisis



Gambar 17 : Pengovenan Tajuk dan Akar



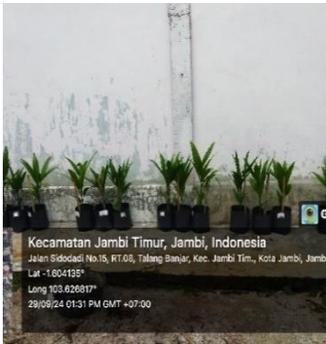
Gambar 18 : Tajuk dan Akar Setelah di Oven



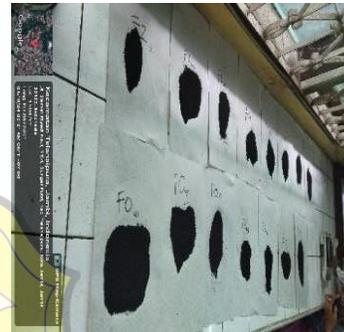
Gambar 19 : Penimbangan Tajuk



Gambar 20 : Penimbangan Akar



Gambar 21 : Tanaman yang akan Diukur Kadar Air Medianya



Gambar 22 : Tanah yang akan Diukur Kadar Air Medianya



Gambar 23 : Pengovenan Kadar Air Media Tanam



Gambar 24 : Penimbangan Kadar Air Media Tanam



Lampiran 11 : Hasil Analisis Kimia Tanah Awal



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK
BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI

JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 - JAMBI 36128
JL. RAYA JAMBI - TEMPINGO KM.16 DESA PONDOK MEJA - JAMBI
TELEPON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413
WEBSITE: jambi.bsip.pertanian.go.id E-MAIL: bsip.jambi@pertanian.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN Nomor : 103.Lab.tg/VIII/2024

Nama Pemilik : M. Fardy Syahri Romadhan
Alamat Pemilik : Jambi
Jenis Sampel : Tanah
Jumlah Sampel : 1 Contoh
Pengambil Sampel : Diambil Sendiri
Tanggal Penerimaan Sampel : 9 Juli 2024

No	Kode Sampel	pH H ₂ O	C organik	N Total	P Bray (P ₂ O ₅ tersedia)	K HCl 25%
			%	%	ppm	(mg K ₂ O 100g ⁻¹)
1	Tanah Awal	3,63	42,66	0,98	52,36	4,05

*nd = no detection

Jambi, 12 Agustus 2024
an. Penanggung Jawab Teknis,
Penyelia



Della Damayanti, S.Si
NIP. 19950806 202012 2 006

Lampiran 12 : Hasil Analisis Kimia Tanah Akhir



KEMENTERIAN PERTANIAN
 BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK
BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI

JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 – JAMBI 36128
 JL. RAYA JAMBI – TEMPINO KM.16 DESA PONDOK MEJA – JAMBI
 TELEPON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413
 WEBSITE: jambi.bsip.pertanian.go.id E-MAIL: bsip.jambi@pertanian.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
 Nomor : 179.Lab.tg/XI/2024

Nama Pemilik : M. Fardy Syahri Romadhan
 Alamat Pemilik : Jambi
 Jenis Sampel : Tanah Gambut
 Jumlah Sampel : 5 Contoh
 Pengambil Sampel : Diambil Sendiri
 Tanggal Penerimaan Sampel : 10 Oktober 2024

No	Kode Sampel	pH H ₂ O	C organik	N Total	P Bray	K HCl 25%
			%	%	(P ₂ O ₅ tersedia) ppm	(mg K ₂ O 100g ⁻¹)
1	F0	2,39	35,87	0,42	238,62	5,04
2	F1	2,5	42,10	0,38	261,36	5,25
3	F2	2,57	36,55	0,24	172,05	64,85
4	F3	2,64	29,94	0,22	324,64	277,00
5	F4	2,66	193,88	0,64	234,71	118,78

*nd = no detection

Jambi, 28 November 2024
 an. Penanggung Jawab Teknis,
 Penyelia



Della Damayanti, S.Si
 NIP. 19950806 202012 2 006

Lampiran 13 : Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		Satuan
pH H ₂ O	<4.5 sangat masam	4.5 – 5.5 masam	5.5 – 6.5 agak masam	6.6 – 7.5 netral	7.6-8.5 agak alkalis	>8.5 alkalis	Rasio 1:1
C-org	<1.00	1.00 – 2.00	2.01 – 3.00	3.01 – 5.00	>5.00		%
N-Total	<0.10	0.10 – 0.20	0.21 – 0.50	0.51 – 0.75	>0.75		%
C/N	<5	5 - 10	11 – 15	16 - 25	>25		---
P-Total (25% HCl)	<10 <4.4	10 – 20 4.4 – 8.8	21 – 40 9.2 – 17.5	41 – 60 17.9 – 26.2	>60 >26.2		mg.kg ⁻¹ P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹ P
P-Bray-I	<10 <4.4	10 – 15 4.4 - 6.6	16 – 25 7.0 – 11.0	26 – 35 11.4 – 15.3	>35 >15.3		mg.kg ⁻¹ P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹ P
P-Olsen	<10 <4.4	10 – 25 4.4 - 11.0	26 – 45 11.4-19.6	46 – 60 20.1- 26.2	>60 >26.2		mg.kg ⁻¹ P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹ P
K-Total	<10 <8	10 – 20 8 - 17	21 – 40 18 - 33	41 – 60 34 - 50	>60 >50		mg.kg ⁻¹ K ₂ O mg.kg ⁻¹ K
Kation-Kation Basa:							
□ K	<0.1	0.1 – 0.2	0.3 – 0.5	0.6 – 1.0	>1.0		Cmol.Kg-1
□ Na	<0.1	0.1 – 0.3	0.4 – 0.7	0.8 – 1.0	>1.0		Cmol.Kg-1
□ Ca	<2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20		Cmol.Kg-1
□ Mg	<0.4	0.4 – 1.0	1.1 – 2.0	2.1 – 8.0	>8.0		Cmol.Kg-1
KTK	<5	5 - 16	17 - 24	25 - 40	>40		Cmol.Kg-1
Kej. Al	<10	10 - 20	21 - 30	31 - 60	>60		%
KB	<20	20 - 35	36 – 50	51 - 70	>70		%
EC*)	---	<8	8 - 15	>15	---		MmHos.Cm-2 MS.Cm-1
Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		Satuan

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tinggi Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	136.162	4	34.040	3.191	.062
	Within Groups	106.672	10	10.667		
	Total	242.834	14			
Diameter Batang Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	13.430	4	3.357	6.678	.007
	Within Groups	5.027	10	.503		
	Total	18.457	14			
Berat Kering Akar Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	.747	4	.187	2.900	.078
	Within Groups	.644	10	.064		
	Total	1.390	14			
Berat Kering Tajuk Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	27.104	4	6.776	1.904	.186
	Within Groups	35.590	10	3.559		
	Total	62.694	14			
Luas Daun Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	144873.776	4	36218.444	10.130	.002
	Within Groups	35754.751	10	3575.475		
	Total	180628.527	14			
Warna Daun Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	5.448	4	1.362	23.690	.000
	Within Groups	.575	10	.057		
	Total	6.022	14			
Kadar Air Media Tanam Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	2096.512	4	524.128	4.210	.030
	Within Groups	1245.055	10	124.506		
	Total	3341.567	14			
Nisbah Tajuk Akar Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	.035	4	.009	.619	.659
	Within Groups	.143	10	.014		
	Total	.178	14			
Indeks Kualitas Blbit Tanaman Bibit Pinang	Between Groups	.344	4	.086	2.983	.073
	Within Groups	.288	10	.029		
	Total	.632	14			

Tinggi Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembena Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan ^a	F0	3	56.7433
	F1	3	57.1800
	F3	3	63.0467
	F2	3	63.0767
	F4	3	63.1900
	Sig.		.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Diameter Batang Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembena Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	F0	3	11.6433		
	F1	3	12.2433	12.2433	
	F3	3		13.0700	13.0700
	F2	3		13.5667	13.5667
	F4	3			14.3200
	Sig.		.324	.054	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Berat Kering Akar Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembena Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	F0	3	2.3800	
	F1	3	2.5533	2.5533
	F2	3	2.7033	2.7033
	F3	3	2.8700	2.8700
	F4	3		3.0100
	Sig.		.052	.067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Berat Kering Tajuk Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembenhah Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan ^a	F0	3	11.7733
	F1	3	12.2600
	F2	3	13.3333
	F3	3	14.9200
	F4	3	15.0733
	Sig.		.077

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Luas Daun Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembenhah Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	F0	3	231.5133		
	F1	3		344.6367	
	F2	3		373.2167	
	F3	3		414.1867	
	F4	3			534.2033
	Sig.		1.000	.204	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Warna Daun Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembenhah Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	F0	3	2.1667		
	F1	3		3.2767	
	F2	3		3.3900	
	F3	3		3.7233	3.7233
	F4	3			3.8867
	Sig.		1.000	.054	.424

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Kadar Air Media Tanam Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	F0	3	89.1533	
	F1	3	93.2933	
	F2	3	102.3600	102.3600
	F3	3	109.8200	109.8200
	F4	3		122.1467
	Sig.			.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Nisbah Tajuk Akar Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	
Duncan ^a	F4	3	1.3200	
	F3	3	1.3733	
	F2	3	1.3800	
	F1	3	1.4000	
	F0	3	1.4700	
	Sig.			.187

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Indeks Kualitas Blbit Tanaman Bibit Pinang

	Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	F0	3	1.6167	
	F1	3	1.7400	1.7400
	F2	3	1.8300	1.8300
	F3	3	1.9200	1.9200
	F4	3		2.0600
	Sig.			.068

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

RIWAYAT HIDUP



M. Fardy Syahri Romadhan lahir di Jambi pada tanggal 16 Desember 1999. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan Bapak Judawi dan Ibu Siti Syahara. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1/IV Kota Jambi, kemudian pada tahun 2015 penulis telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 9 Jambi, kemudian pada tahun 2018 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Unggul Sakti Jambi. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Swasta Universitas Batanghari Jambi di Fakultas Pertanian program studi Agroteknologi. Pada tanggal 06 Februari 2024 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Teluk Nilau, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Dan pada tanggal 15 Februari penulis dinyatakan lulus dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S1).

JURNAL MEDIA PERTANIAN (JAGRO)

Jl. Slamet Ryadi, Broni Jambi. Telp (0741) 60103

Website: <http://jagro.unbari.ac.id/>

Email: jagropubr@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENERIMAAN NASKAH (LETTER of ACCEPTANCE)

Editor in Chief Jurnal Media Pertanian (JAGRO) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari, **telah menerima** naskah jurnal:

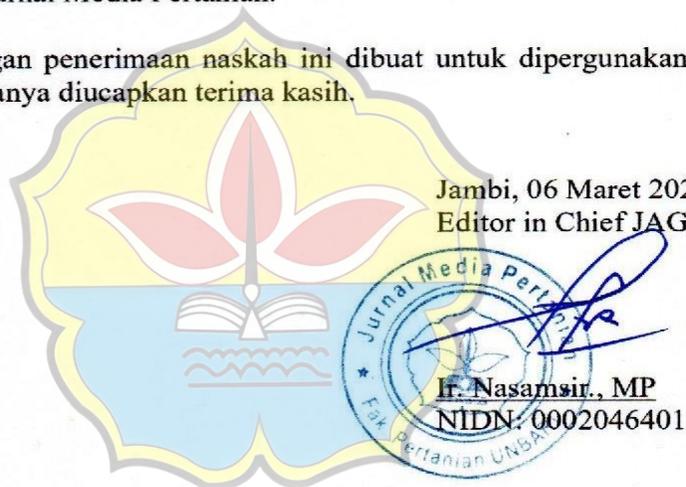
Judul : Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah Fly Ash Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (*Areca cathecu*) pada Media Gambut

Penulis : Fardy Syahri Ramadhan

Email : agmgtgg@gmail.com

Untuk diterbitkan pada jurnal Media Pertanian.

Demikian surat keterangan penerimaan naskah ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.



PENGARUH PEMBERIAN PEMBENAH TANAH (FLY ASH) TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN PINANG (*Areca catechu L. var. Betara*) PADA MEDIA GAMBUT

*¹M. Fardy Syahri Romadhan, ²Araz Meilin, dan ²Nasamsir

¹.Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi. 36122 Telp +62074160103

*¹e-mail koresponden : agmgtgg@gmail.com

Abstract. *Jambi Province has many plantation commodities. One of them is Betara areca palm which is planted on peat land which is considered effective in land use and can grow well in Betara district Tanjung Jabung Barat. Pinang Betara comes from Betara, West Tanjung Jabung, Jambi. Betara areca nut has the advantage of a faster harvest time, large and short stems, large fruit and lots of fruit bunches. The aim of the research was to determine the effect of giving fly ash on the growth of areca nut (*Areca catechu L. var. Betara*) seedlings. The research was carried out in the yard of the house located at Jln. Kol. Pol. M. Thaher No. 82 Talang Banjar Village, East Jambi District, Jambi City. This research was carried out in June – September 2024. The environmental design that will be used in this research uses a one-factor completely randomized design (CRD). Fly ash with 5 dosage levels includes: f0: Without giving fly ash to areca palm plants (control), f1: Giving fly ash to areca nut plants 25 g / polybag, f2: Giving fly ash to areca nut plants 50 g / polybag, f3: Giving fly ash to areca nut plants 75 g / polybag, f4: Giving fly ash to areca nut plants 100 g / polybag. The research consisted of 3 replications so that 30 experimental units were obtained with 4 polybags each. One polybag consists of one plant so that the total number of plants is 60 areca nut seeds. Each experimental unit used 3 plants as sample plants. The research carried out in the form of research land preparation, soil media preparation and application of Fly Ash, planting, maintenance, plant height, stem diameter, root dry weight, crown dry weight, leaf area, leaf color, media water content, root crown ratio, seed quality index, soil chemical analysis were the parameters observed in this research and data analysis was carried out statistically (ANOVA). If in the research a diversity coefficient of >15% is obtained, the data is transformed with $\sqrt{x+0.5}$. The research provided a real influence on stem diameter, leaf area, leaf color, and water content of the planting medium for areca nut seedlings. However, this treatment had no significant effect on plant height, root dry weight, shoot dry weight, root shoot ratio and areca nut seed quality index. Fly Ash treatment in the f4 treatment (Fly Ash 100g), can increase the highest average parameters of plant height, stem diameter, root dry weight, crown dry weight, leaf area, leaf color, water content of the planting medium and the areca nut seed quality index.*

Keywords: *areca nut plants, Fly Ash soil improver, peat soil.*

Abstrak. Provinsi Jambi banyak mempunyai komoditi perkebunan. Salah satunya yaitu pinang betara yang ditanam pada lahan gambut yang di nilai efektif dalam pemanfaatan lahan dan dapat tumbuh dengan baik di Kecamatan Betara Tanjung Jabung Barat. Pinang Betara berasal dari daerah betara, yang terletak di Tanjung Jabung Barat, Jambi. Pinang betara mempunyai keunggulan waktu panen lebih cepat, batangnya besar dan pendek, buahnya besar dan tandan buahnya banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian fly ash untuk pertumbuhan bibit pinang betara (*Areca catechu L. var. Betara*). Penelitian ini dilakukan di pekarangan rumah yang berlokasi di Jln. Kol. Pol. M. Thaher No. 82 Kelurahan Talang Banjar, Kecamatan Jambi Timur, Kota Jambi. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan Juni hingga September 2024. Penelitian ini menerapkan rancangan lingkungan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Fly ash dengan 5 taraf dosis meliputi : f0: Tanpa pemberian fly ash pada tanaman pinang (kontrol), f1: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 25 g / polybag, f2: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 50 g / polybag, f3: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 75 g / polybag, f4: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 100 g / polybag. Penelitian ini dilakukan dalam 3 ulangan, menghasilkan total 30 unit satuan percobaan, dengan setiap unit berisi 4 polibag. Setiap polibag berisi 1 tanaman, sehingga total bibit pinang yang digunakan adalah 60 bibit. Dalam setiap satu percobaan, 3 tanaman dipilih sebagai sampel. Pelaksanaan penelitian berupa persiapan lahan penelitian, persiapan media tanah dan pemberian Fly Ash, penanaman, pemeliharaan. Parameter

yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, luas daun, warna daun, kadar air media, nisbah tajuk akar, indeks kualitas bibit, analisis kimia tanah. Data yang didapat dianalisis dengan cara statistik menggunakan ragam analisis (ANOVA) dan dilanjutkan uji DNMRT pada taraf α 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Bila dalam penelitian diperoleh koefisien keragaman $>15\%$ maka data dilakukan transformasi dengan $\sqrt{x + 0,5}$. Penelitian ini menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap diameter, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk terhadap akar, serta indeks kualitas bibit tanaman pinang. Perlakuan Fly Ash pada perlakuan f4 (Fly Ash 100g), dapat meningkatkan rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, luas daun, warna daun, kadar air media, dan indeks kualitas bibit tanaman pinang.

Kata kunci :tanaman pinang, pembenh tanah *Fly Ash*, tanah gambut.

PENDAHULUAN

Provinsi Jambi banyak mempunyai komoditi perkebunan. Salah satunya yaitu pinang betara yang ditanam pada lahan gambut yang di nilai efektif dalam pemanfaatan lahan dan dapat tumbuh dengan baik di Kecamatan Betara Tanjung Jabung Barat. Pinang Betara berasal dari daerah betara, yang terletak di Tanjung Jabung Barat, Jambi. Pinang betara mempunyai keunggulan waktu panen lebih cepat, batangnya besar dan pendek, buahnya besar dan tandan buahnya banyak. Buah ini memiliki warna hijau tua saat muda dan berubah menjadi jingga ketika sudah matang. Berbentuk lonjong menyerupai telur dan ada serabut yang memiliki warna putih kecoklatan, sedangkan bagian luar berwarna oranye. Kulitnya warna putih kekuningan, dan bijinya agak coklat. Keunggulan pinang jenis ini adalah buahnya yang besar. 1 kg buah berisi 18-25 buah dan dapat menghasilkan 150 buah dalam satu tandan dan dalam setahun menghasilkan 5 hingga 6 tandan/pohon (Hendriyatno dkk., 2019).

Lahan gambut di Indonesia diperkirakan memiliki luas sekitar 15 juta hektar (Ritung et al., 2011). Di Provinsi Jambi, luas lahan gambut mencapai 716.839 hektar (termasuk tanah mineral bergambut), menjadikan Jambi sebagai provinsi dengan lahan gambut terluas ketiga di Pulau Sumatera. Menurut Wahyunto dkk (2005) lahan gambut adalah lahan yang memiliki produktivitas rendah, baik dari segi sifat fisik, kimia maupun biologinya. Gambut adalah jenis tanah yang mempunyai masalah keasaman, KTK yang tinggi, serta kejenuhan basa yang rendah. Kandungan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium serta juga unsur mikro seperti tembaga, seng, mangan, dan boron juga tergolong rendah. Tanah gambut memiliki tekstur yang lunak dan kurang gembur (Sasli 2011). Salah satu metode untuk memperbaiki sifat tanah gambut adalah dengan menambahkan amelioran atau pembenh tanah. (Maftu'ah, dkk, 2013).

Salah satu jenis amelioran atau pembenh tanah yang dapat dimanfaatkan adalah Fly ash atau abu terbang. Fly ash merupakan residu dari pembakaran batu bara di pembangkit listrik. Bahan ini berupa residu yang terbentuk selama proses pembakaran dan terdiri dari butiran – butiran halus. Fly ash memiliki potensi yang besar di bidang pertanian karena dapat digunakan sebagai bahan pembenh tanah (amelioran) dan untuk reklamasi lahan bekas tambang. (Ram & Masto, 2010); (Skousen, dkk, 2012); (Ram dan Masto, 2014). Komponen utama dari Fly ash adalah silika (Si) 40-60%, besi (Fe) 4-10%, aluminium (Al) 20-30%, sisanya adalah karbon (C), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan belerang (S), (Cristy dkk, 2013). Secara fisik, Fly ash berukuran sebesar butiran debu dan memiliki kemampuan memikat air dari tingkat sedang hingga tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan yaitu dari Juni hingga September 2024. Penelitian ini dilakukan di pekarangan rumah yang berlokasi di Jln. Kol. Pol. M. Thaher No. 82, Kelurahan Talang Banjar Kecamatan Jambi Timur Kota Jambi. Bahan dan alat yang dipakai pada penelitian ini adalah bibit pinang varietas betara umur 3 bulan, media tanam berupa tanah gambut, air, pupuk kotoran ayam, pupuk NPK, polybag berukuran 30 x 30 cm (3kg), serta fly ash (abu terbang) dari PLTU Ombilin Sumatera Barat, pisau, parang, cangkul, meteran, ember, timbangan analitik, bagan warna daun, kamera, oven, buku, pulpen, penggaris, ajir.

M. Fardy Syahri Romadhan, Araz Meilin, dan Nasamsir. Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah (Fly Ash) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (Areca catechu L. var.Betara) Pada Media Gambut

Rancangan lingkungan yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Fly ash dengan 5 taraf dosis meliputi : f0: Tanpa pemberian fly ash pada tanaman pinang (kontrol), f1: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 25 g / polybag, f2: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 50 g / polybag, f3: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 75 g / polybag, f4: Pemberian fly ash pada tanaman pinang 100 g / polybag. Penelitian ini dilakukan dalam 3 ulangan, menghasilkan total 30 unit satuan percobaan, dengan setiap unit berisi 4 polibag. Setiap polibag berisi 1 tanaman, sehingga total bibit pinang yang digunakan adalah 60 bibit. Dalam setiap satu percobaan, 3 tanaman dipilih sebagai sampel.

Lahan penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari gulma, kemudian diratakan dan dipilih area yang dekat dengan sumber air.

Tanah gambut yang digunakan yaitu gambut saprik yang memiliki kedalaman 50-60 cm, Pengambilan tanah gambut diambil pada kedalaman \pm 50 cm dengan dicirikan berwarna hitam. Tanah gambut diambil dengan cara menggali tanah kemudian dimasukkan kedalam karung. Ukuran polybag yang digunakan adalah 4 kg lalu kemudian polybag tersebut di isi dengan 3 kg tanah gambut dicampur dengan pupuk kotoran ayam 30 g / polybag lalu kemudian barulah di beri fly ash sesuai dosis yang telah ditentukan dan di aduk kedalam ember sampai rata, lalu dimasukkan ke dalam polybag ukuran 30 x 30 cm. Lalu selang 1 minggu di lakukan pemberian pupuk NPK sebanyak 5g / polybag. Pemberian pupuk NPK dilakukan dengan cara di tabur.

Bibit yang digunakan harus memiliki pertumbuhan yang seragam serta bebas dari serangan hama dan penyakit. Penanaman dilakukan 1 (satu) minggu setelah persiapan media dan pemberian perlakuan.

Pemeliharaan dilakukan dengan membersihkan gulma yang tumbuh di dalam polybag. Tanaman yang terkena serangan hama dan penyakit disemprotkan dengan menggunakan pestisida dengan dosis yang sesuai yang terdapat pada label petunjuk. Pada saat penelitian tanaman terserang penyakit bercak daun dan diatasi dengan menggunakan pestisida Dhitae M-45 dengan dosis 2 g/liter air dan disemprotkan dengan menggunakan handsprayer pada bagian yang terkena bercak daun. Untuk penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pukul 08:00 pagi dan sore hari pukul 16:00 WIB, jika terjadi hujan dan kondisi media tanam masih lembab maka penyiraman tidak dilakukan.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, luas daun, warna daun, kadar air media, nisbah tajuk akar, indeks kualitas bibit, analisis kimia tanah. Data yang didapat dianalisis dengan cara statistik menggunakan ragam analisis (ANOVA) dan dilanjutkan uji DNMRT pada taraf α 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Bila dalam penelitian diperoleh koefisien keragaman >15% maka data dilakukan transformasi dengan $\sqrt{x + 0,5}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit tanaman pinang (Lampiran 2). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Tinggi Bibit Pinang (cm)	Notasi
f4 (Fly Ash 100 g)	63,19	a
f2 (Fly Ash 50 g)	63,08	a
f3 (Fly Ash 75 g)	63,05	a
f1 (Fly Ash 25 g)	57,18	a
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	56,74	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bibit tanaman pinang terhadap perlakuan Fly Ash berbeda

M. Fardy Syahri Romadhan, Araz Meilin, dan Nasamsir. Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah (Fly Ash) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (*Areca catechu L. var. Betara*) Pada Media Gambut

tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 63,19 cm dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 56,74 cm, terjadi peningkatan tinggi tanaman sebesar 11,37 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Diameter Batang Bibit (mm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit tanaman pinang (Lampiran 3). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Diameter Batang Bibit Pinang (mm)	Notasi
f4 (Fly Ash 100 g)	14,32	a
f2 (Fly Ash 50 g)	13,57	ab
f3 (Fly Ash 75 g)	13,07	ab
f1 (Fly Ash 25 g)	12,24	bc
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	11,64	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang bibit tanaman pinang pada perlakuan f4 berbeda nyata dengan perlakuan f1 dan f0, tetapi perlakuan f4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f2 dan f3. Rata-rata nilai diameter batang tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 14,32 mm dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 11,64 mm, terjadi peningkatan diameter batang sebesar 23,02 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Berat Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar bibit tanaman pinang (Lampiran 4). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Pinang (g)		Notasi
	Asli	Transformasi	
f4 (Fly Ash 100 g)	8,86	3,01	a
f3 (Fly Ash 75 g)	7,86	2,87	ab
f2 (Fly Ash 50 g)	6,81	2,70	ab
f1 (Fly Ash 25 g)	6,03	2,55	ab
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	5,17	2,38	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering akar bibit tanaman pinang pada perlakuan f4 berbeda nyata dengan perlakuan f0, tetapi perlakuan f4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f3, f2, dan f1. Rata-rata nilai berat kering akar tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 8,86 g dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 5,17 g, terjadi peningkatan berat kering akar sebesar 71,37 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Berat Kering Tajuk (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tajuk bibit tanaman pinang (Lampiran 5). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Pinang (g)	Notasi
f4 (Fly Ash 100 g)	15,07	a
f3 (Fly Ash 75 g)	14,92	a
f2 (Fly Ash 50 g)	13,33	a
f1 (Fly Ash 25 g)	12,26	a
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	11,77	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman pinang terhadap perlakuan Fly Ash berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai berat kering tajuk tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 15,07 g dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 11,77 g, terjadi peningkatan berat kering tajuk sebesar 28,04 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Luas Daun (cm²)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit tanaman pinang (Lampiran 6). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Luas Daun Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Luas Daun Bibit Pinang (cm ²)	Notasi
f4 (Fly Ash 100 g)	534,20	a
f3 (Fly Ash 75 g)	414,19	b
f2 (Fly Ash 50 g)	373,22	b
f1 (Fly Ash 25 g)	344,64	b
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	231,51	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata luas daun bibit tanaman pinang pada perlakuan f4 berbeda nyata dengan perlakuan f3, f2, f1 dan f0, tetapi perlakuan f3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f2 dan f1. Rata-rata nilai luas daun tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 534,20 cm dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 231,51 cm, terjadi peningkatan luas daun sebesar 130,75 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Warna Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh nyata terhadap warna daun bibit tanaman pinang (Lampiran 7). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Warna Daun Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Warna Daun Bibit Pinang	Notasi
f4 (Fly Ash 100 g)	3,89 (Hijau Tua)	a
f3 (Fly Ash 75 g)	3,72 (Hijau Sedang)	ab
f2 (Fly Ash 50 g)	3,39 (Hijau Sedang)	b
f1 (Fly Ash 25 g)	3,28 (Hijau Sedang)	b
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	2,17 (Hijau kekuningan)	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata warna daun bibit tanaman pinang pada perlakuan f4 berbeda nyata dengan perlakuan f2, f1 dan f0, tetapi perlakuan f4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f3. Rata-rata nilai warna daun tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 3,89 dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 2,17, terjadi peningkatan warna daun sebesar 79,26 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Kadar Air Media Tanam (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh nyata terhadap kadar air media tanam bibit tanaman pinang (Lampiran 8). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Pinang (%)	Notasi
f4 (Fly Ash 100 g)	122,15	a
f3 (Fly Ash 75 g)	109,82	ab
f2 (Fly Ash 50 g)	102,36	ab
f1 (Fly Ash 25 g)	93,29	b
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	89,15	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air media tanam bibit tanaman pinang pada perlakuan f4 berbeda nyata dengan perlakuan f1 dan f0, tetapi perlakuan f4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f3 dan f2. Rata-rata nilai kadar air media tanam tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 122,15% dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 89,15%, terjadi peningkatan kadar air media tanam sebesar 33,02% dibandingkan dengan kontrol (f0).

Nisbah Tajuk Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit tanaman pinang (Lampiran 9). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$)).

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Pinang		Notasi
	Asli	Transformasi	
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	2,27	1,47	a
f1 (Fly Ash 25 g)	2,05	1,40	a
f2 (Fly Ash 50 g)	1,99	1,38	a
f3 (Fly Ash 75 g)	1,94	1,37	a
f4 (Fly Ash 100 g)	1,82	1,32	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata nisbah tajuk akar bibit tanaman pinang pada perlakuan f0 berbeda tidak nyata satu sama lainnya.. Rata-rata nilai nisbah tajuk akar tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f0 yaitu sebesar 2,27 dan terendah pada perlakuan f4 sebesar 1,82.

Indeks Kualitas Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pembenh tanah fly ash berpengaruh tidak nyata terhadap indeks kualitas bibit tanaman pinang (Lampiran 10). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Pinang Pada Perlakuan Pembenh Tanah Fly Ash Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi ($\sqrt{x + 0,5}$))

Perlakuan (Pembenh Tanah Fly Ash (g))	Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Pinang		Notasi
	Asli	Transformasi	
f4 (Fly Ash 100 g)	3,86	(2,06)	a
f3 (Fly Ash 75 g)	3,40	(1,92)	ab
f2 (Fly Ash 50 g)	3,04	(1,83)	ab
f1 (Fly Ash 25 g)	2,73	(1,74)	ab
f0 (Tanpa Perlakuan Kontrol)	2,37	(1,62)	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf α 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata indeks kualitas bibit tanaman pinang pada perlakuan f4 berbeda nyata dengan perlakuan f0, tetapi perlakuan f4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan f3, f2, dan f1. Rata-rata nilai indeks kualitas bibit tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan f4 yaitu sebesar 3,86 dan terendah pada perlakuan f0 sebesar 2,37, terjadi peningkatan indeks kualitas bibit sebesar 62,87 % dibandingkan dengan kontrol (f0).

Analisis Kimia Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah gambut (awal dan akhir penelitian) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil analisis sifat kimia tanah gambut (awal) dan analisis sifat kimia media tanam Pembenh Tanah fly ash (akhir penelitian).

No	Sifat Kimia Tanah	Tanah Awal	Akhir Penelitian				
			f0	f1	f2	f3	f4
1	pH (H ₂ O)	3,63 (SM)	2,39 (SM)	2,5 (SM)	2,57 (SM)	2,64 (SM)	2,66 (SM)
2	P (Bray) (ppm)	52,36 (ST)	238,62 (ST)	261,36 (ST)	172,05 (ST)	324,64 (ST)	234,71 (ST)
3	K (HCL 25%) (mg K ₂ O 100g-1)	4,05 (ST)	5,04 (ST)	5,25 (ST)	64,85 (ST)	277 (ST)	118,78 (ST)
4	C-Organik (%)	42,66 (ST)	35,87 (ST)	42,10 (ST)	36,55 (ST)	29,94 (ST)	193,88 (ST)
5	N (Total) (%)	0,98 (ST)	0,42 (S)	0,38 (S)	0,24 (S)	0,22 (S)	0,64 (T)

Keterangan : (SM) Sangat Masam (S) Sedang (T) Tinggi (ST) Sangat Tinggi

Tabel 10 memperlihatkan hasil analisis sifat kimia tanah terhadap pH tanah mengalami penurunan dari awal penelitian sampai akhir penelitian walaupun masih dalam kategori sangat masam. Hasil analisis menunjukkan bahwa unsur P mengalami peningkatan dari awal hingga akhir penelitian walaupun masih dalam kategori sangat tinggi. Pada unsur K mengalami peningkatan dari awal penelitian hingga akhir penelitian walaupun masih dalam kategori sangat tinggi. Pada unsur C-Organik dari awal penelitian hingga akhir penelitian mengalami peningkatan walaupun masih dalam kategori sangat tinggi. Pada unsur N dari awal penelitian hingga akhir penelitian mengalami penurunan.

Pembahasan

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fly ash memberikan pengaruh yang signifikan pada diameter batang, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut tidak signifikan pada parameter tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk akar dan indeks kualitas bibit tanaman pinang. Perlakuan fly ash f₄ (100 g) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, luas daun, warna daun, kadar air media tanam dan indeks kualitas bibit, namun tidak memberikan nilai rata-rata tertinggi pada nisbah tajuk akar.

Perlakuan Fly Ash berbeda tidak nyata satu sama lainnya pada perlakuan f₄, f₂, f₃, f₁, dan f₀ pada parameter tinggi bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f₄ (100 g) dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 11,37% jika dibandingkan dengan kontrol (f₀). Pada parameter tinggi tanaman berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan tanah gambut memiliki sifat asam (pH rendah) yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara dari fly ash, dan Fly Ash memiliki kandungan yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah gambut agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu. Namun ada beberapa kandungan yang terdapat dalam Fly Ash seperti silika dan besi oksida yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit sehingga pengaruhnya tidak terlalu tampak pada fisiologi tanaman (Wahyudi, 2020).

Perlakuan Fly Ash berbeda nyata antara perlakuan f₄ dan f₁, f₀ pada parameter diameter batang bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f₄ (100 g) mampu meningkatkan diameter batang sebesar 23,02% dibandingkan dengan kontrol (f₀). Dikarenakan Fly Ash mengandung unsur hara terutama silikon (Si), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), yang cenderung memperkuat jaringan batang dari pada memacu pemanjangan tanaman, seperti pemberian silika secara signifikan yang dapat meningkatkan kekuatan dinding sel dan mempertebal jaringan, sehingga diameter batang lebih responsif terhadap tambahan Fly Ash (Hartatik dkk, 2017).

Perlakuan Fly Ash berbeda nyata antara perlakuan f₄ dan f₀ pada parameter berat kering akar bibit tanaman pinang. Perlakuan f₄ (100 g) mampu meningkatkan berat kering akar sebesar 71,37% jika dibandingkan dengan kontrol (f₀). Pada parameter berat kering akar berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan Fly Ash mengandung unsur seperti kalsium dan magnesium, tetapi tanah gambut memiliki pH yang sangat masam sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan unsur – unsur tersebut. Dan juga pH rendah dapat menyebabkan

ion Ca dan Mg lebih mudah mengendap, sehingga membuatnya tidak tersedia oleh akar tanaman (Prabowo, 2022).

Perlakuan Fly Ash berbeda tidak nyata sama lainnya pada perlakuan f4, f3, f2, f1, dan f0 pada parameter berat kering tajuk bibit tanaman pinang. Perlakuan f4 (100 g) mampu meningkatkan berat kering tajuk sebesar 28,04% jika dibandingkan dengan kontrol (f0). Pada parameter berat kering tajuk berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan Fly Ash mengandung silikon (Si) dalam jumlah tinggi, sehingga lebih mendukung kekuatan jaringan tanaman dari pada pertumbuhan biomassa seperti tajuk. Faktor seperti cahaya, suhu, dan kelembapan juga mempengaruhi fotosintesis dan pembentukan biomassa tajuk (Dwijoseputro, 1986). Jika pH tanah menjadi terlalu rendah dapat mengganggu ketersediaan nutrisi bagi tanaman, sehingga pertumbuhan tajuk tetap stagnan.

Perlakuan Fly Ash berbeda nyata antara perlakuan f4 dan f3, f2, f1, f0 pada parameter luas daun bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f4 (100 g) mampu meningkatkan luas daun sebesar 130,75% jika di bandingkan dengan kontrol (f0). Ini karena kandungan mineral dalam Fly Ash terdapat unsur hara makro dan mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, dan adanya penambahan pupuk NPK dan kotoran ayam yang mengandung unsur nitrogen yang dapat meningkatkan kekuatan jaringan daun dan efisiensi fotosintesis, kalsium yang mendukung pertumbuhan sel dan memperkuat struktur daun, dan magnesium yaitu komponen klorofil yang penting untuk fotosintesis.

Perlakuan Fly Ash berbeda nyata antara perlakuan f4 dan f2, f1, f0 pada parameter warna daun bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f4 (100 g) dapat meningkatkan warna daun sebesar 79,26% jika dibandingkan dengan kontrol (f0). Hal ini dikarenakan Fly Ash mengandung elemen hara seperti magnesium yang merupakan inti dari molekul klorofil, pigmen hijau yang berperan dalam fotosintesis karena tanpa magnesium tanaman tidak dapat memproduksi klorofil secara efisien. Zat besi yang berperan dalam berbagai proses fisiologis, terutama dengan produksi klorofil, sehingga mempengaruhi warna daun dan adanya penambahan unsur nitrogen dari pupuk NPK dan kotoran ayam yang berperan juga dalam pembentukan klorofil, pigmen hijau yang berfungsi menangkap energi matahari untuk proses fotosintesis. Serta terdapat juga banyak daun yang lebih lebar sehingga banyaknya stomata yang memaksimalkan penangkapan cahaya dan pertukaran gas (CO₂ dan O₂), yang berperan penting dalam fotosintesis (Farquhar dkk 1980) sehingga warna daun berubah menjadi lebih hijau.

Perlakuan Fly Ash berbeda nyata antara perlakuan f4 dan f1, f0 pada parameter kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f4 (100 g) dapat meningkatkan kadar air media tanam sebesar 33,02% jika dibandingkan dengan kontrol (f0). Hal ini dikarenakan tanah gambut memiliki porositas yang tinggi dan kemampuan retensi air yang berlebihan (Sajarwan, 2020). Tingginya kadar air media (lebih dari 100% karena sifat gambut yang KA-nya tinggi), namun air yang tersimpan tidak selalu tersedia oleh tanaman. Fly Ash mengandung berbagai mineral seperti silica, alumina, dan karbon yang dapat membantu mengurangi kehilangan air. Fly Ash juga memiliki struktur mikro yang berpori sehingga mampu menyerap dan menahan air dengan jumlah yang banyak. Ketika dicampurkan dengan gambut, Fly Ash dapat memperbaiki struktur media tanam dengan menyediakan ruang pori tambahan yang menahan air dan memperlambat penguapan (Cristy, 2013).

Perlakuan Fly Ash berbeda tidak nyata satu sama lainnya pada perlakuan f0, f1, f2, f3, dan f4 pada parameter nisbah tajuk akar bibit tanaman pinang. Hal ini dikarenakan terdapat dua parameter pendukung nisbah tajuk akar, yaitu parameter berat kering akar dan berat kering tajuk yang berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman, maka dari itu nisbah tajuk akar juga tidak berpengaruh nyata.

Perlakuan Fly Ash berbeda nyata antara perlakuan f4, dan f0 pada parameter indeks kualitas bibit tanaman pinang. Pada perlakuan f4 (100 g) dapat meningkatkan indeks kualitas bibit sebesar 62,87% jika dibandingkan dengan kontrol (f0). Nilai dari indeks kualitas bibit ini telah memenuhi kriteria bibit siap dipindahkan ke lapangan karna $> 0,09$, (Sudomo dan Santosa, 2011). Pada parameter indeks kualitas bibit berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan tidak adanya keseimbangan fotosintat dari keempat parameter seperti tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, dan berat kering tajuk yang berperan dalam menentukan nilai indeks kualitas bibit ini.

Pada semua analisis sifat kimia tanah dimana pH tanah 3,63 menurun menjadi 2,66 hal ini dikarenakan pada Fly Ash terdapat kandungan Al dan Fe yang tinggi sehingga menyebabkan pH tanah menurun. Sisa tanaman yang terkandung pada tanah gambut terdekomposisi sehingga menghasilkan asam, yaitu asam humat dan asam fulvat, kemudian asam tersebut terurai dan menghasilkan ion hidrogen (H⁺) yang dapat menurunkan pH tanah (Untan, 2024).

Kandungan unsur hara P awalnya memiliki 52,36 ppm dan meningkat menjadi 324,64 ppm hal ini

M. Fardy Syahri Romadhan, Araz Meilin, dan Nasamsir. Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah (Fly Ash) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (*Areca catechu L. var. Betara*) Pada Media Gambut

dikarenakan setelah penambahan Fly Ash, tanah gambut mengalami proses pelapukan atau penguraian dekomposisi sehingga bisa menghasilkan unsur hara seperti fosfor. (Manurung dkk 2017).

Kandungan unsur hara K awalnya memiliki 4,05% dan meningkat menjadi 277% hal ini dikarenakan adanya setelah penambahan Fly Ash, tanah gambut mengalami proses pelapukan atau penguraian dekomposisi dan menghasilkan unsur hara seperti kalium yang dapat meningkatkan jumlah K dalam tanah. (Manurung dkk 2017).

Kandungan unsur hara C-organik awalnya memiliki 42,66% dan meningkat menjadi 193,88% hal ini dikarenakan Fly Ash adalah sisa pembakaran dari batu bara yang mengandung senyawa organik kompleks sisa pembakaran yang masih menyumbangkan karbon organik ke dalam tanah dan fly ash juga dapat meningkatkan kapasitas retensi air dan unsur hara tanah gambut, sehingga bahan organik yang biasanya mudah terlepas maka akan terperangkap lebih lama di dalam tanah. (Faoziah dan Djajakirana, 2022).

Kandungan unsur hara N 0,98% menurun menjadi 0,64% hal ini dikarenakan penyerapan oleh tanaman, setelah pemupukkan tanaman akan menyerap nitrogen dari tanah dengan cepat. Jika laju penyerapan tanaman tinggi maka kandungan N dalam tanah akan menurun.

KESIMPULAN

Hasil dari analisis ragam menunjukkan perlakuan Fly Ash memberikan pengaruh nyata pada diameter batang, luas daun, warna daun, dan kadar air media tanam bibit tanaman pinang. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk, nisbah tajuk akar dan indeks kualitas bibit tanaman pinang. Perlakuan Fly Ash f4 (100g), mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 11,37%, diameter batang sebesar 23,02%, berat kering akar sebesar 71,37%, berat kering tajuk sebesar 28,04%, luas daun sebesar 130,75%, warna daun sebesar 79,26%, kadar air media tanam sebesar 33,02% dan indeks kualitas bibit sebesar 62,67%, dibandingkan dengan (kontrol)

DAFTAR PUSTAKA

- Cristy, H.M. R. Hayati, Junaidi. 2013. Pengaruh pemberian (Fly Ash) Pada Tanah Gambut Terhadap Produksi Tanaman Family BRASSICACEAE Dan Akumulasi Logam Timbale (Pb). Jurnal Sains Pertanian Program I-M here Fakultas Pertanian Universitas Tanjung Pura. 2 (2).
- Dwijoseputro, D. 1986. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Faoziah, N., & Djajakirana, G. 2022. Pengaruh Penambahan Kompos Kotoran Sapi Dan Fly Ash – Bottom Ash (FABA) Terhadap Karakteristik Kimia Pada Tanah Bertekstur Pasir Dan Pertumbuhan Tomat. Journal Of Soil Science & Environment / Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan, 24 (1).
- Farquhar, G. D., Von Caemmerer, S. V., & Berry, J. A. A Biochemical Model Of Photosynthetic CO₂ Assimilation In Leaves Of C₃ Species. Planta, 149, 78 – 90.
- Hartatik, D., K.A. Wijaya, C. Bowo. 2017. Respon Pertumbuhan Tanaman Tebu Varietas Bululawang dan Hari Widodo Dengan Pemberian Silika. Berkala Ilmiah Pertanian.
- Hendriyatno, F., D. Okalia, dan Mashadi. 2019. Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Areca catechu L.*). Agro Bali Agricultural Journal 2 (2) : 89-97.
- Maftu'ah, E., Maas, A., Syukur, A., & Purwanto, B. H. 2013. Efektivitas amelioran pada lahan gambut terdegradasi untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan NPK tanaman jagung manis (*Zea mays L. var. saccharata*). Jurnal Agronomi Indonesia 41(1).
- Manurung, R., J. Gunawan., R. Hazriani dan J. Suharmoko. 2017. Pemetaan Unsur Hara N, P dan K Tanah Pada Perkebunan Kelapa Sawit Di Lahan Gambut. Jurnal Pedon Tropika. 3.
- Prabowo, A. 2022. Interaksi Fly Ash Dan Tanah Gambut Dalam Pertumbuhan Tanaman. Agritech Journal 15 (1) : 98-112.
- Ram, L. C., & Mastro, R. E. 2010. An appraisal of the potential use of fly ash for reclaiming coal mine spoil. Environmental Management 91 (3) : 603-617.
- Ram, L. C., & Mastro, R. E. 2014. Fly ash for soil amelioration: A review on the influence of ash blending with inorganic and organic amendments. Earth Science Reviews 128 : 52-74.
- Ritung, S., Wahyunto, Nugroho, K., Sukarman, Hikmatullah, Suparto, Tafakresnanto, C. 2011. Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1:250.000. Indonesian Center for Agricultural Land Resources Research and Development. Bogor.

M. Fardy Syahri Romadhan, Araz Meilin, dan Nasamsir. Pengaruh Pemberian Pembenh Tanah (Fly Ash) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pinang (*Areca catechu L. var. Betara*) Pada Media Gambut

- Sajarwan, A. 2020. Retensi Air Dan Derajat Kejenuhan Tanah Gambut Dari Kawasan Das Sabangau. *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian*. 27 (2), 19-30.
- Sasli, I. 2011. Karakterisasi Gambut dengan Berbagai Bahan Amelioran dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Kimia Guna Mendukung Produktivitas Lahan Gambut. *Agrovigor* 4 (1).
- Skousen, J., Ziemkiewicz, P., & Yang, J. E. 2012. Use of coal combustion by-products in mine reclamation: Review of case studies in the USA. *Geosystem Engineering* 15 (1) : 71-83.
- Sudomo, A. dan Santosa, H. B. 2011. Pengaruh Media Organik dan Tanah Mineral Terhadap Pertumbuhan dan Indeks Mutu Bibit Minda (*Melia Azedarach L.*). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8 (3), 263-271.
- Untan. 2024. Analisis Status Kesuburan Tanah Pada Kebun Petani Lahan Gambut. Universitas Tanjungpura.
- Wahyudi, I. 2020. Pengaruh Fly Ash Dan Npk 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Pada Media Gambut. Universitas Islam Riau.
- Wahyunto, Sofyan Ritung, Suparto, H. Subagjo. 2005. Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT). Bogor.

