



**PENGARUH PEMBERIAN HORMON TUMBUH TERHADAP
PERTUMBUHAN AWAL DAN MUTU TIGA KLON BIBIT
STEK KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

SKRIPSI

Oleh

**Ganda Arief Sujendro
NIM. 111510501100**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGARUH PEMBERIAN HORMON TUMBUH TERHADAP
PERTUMBUHAN AWAL DAN MUTU TIGA KLON BIBIT
STEK KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Ganda Arief Sujendro
NIM. 111510501100**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan mem anjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua ku tercinta. Ayahanda Ir. Beki Satriyo dan Ibunda Yuliarti. Terima kasih untuk semua doa, cinta, kasih, pengorbanan, perjuangan, kesabaran yang luar biasa dan tulus ikhlas, sehingga saya mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kakakku dr. Adrian Yusdianto, Adikku Gunawan Tri Prasetyo dan Ahmad Ghaffar Alaudin serta seluruh keluarga besar saya.
3. Seluruh guru dan dosenku yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat sebagai bekal kehidupanku.
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember Yang Sangat Kubanggakan
5. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah membantu memberikan beasiswa kepada saya hingga akhir studi.

Jember, 21 Desember 2017

Yang Menyatakan,

Ganda Arief Sujendro

NIM. 111510501100

MOTTO

Orang hebat tidak dihasilkan melalui kemudahan, kesenangan, dan kenyamanan.

Mereka dibentuk melalui kesukaran, tantangan, dan air mata.

(Dahlan Iskan)

“Kesempurnaan itu tidak ada, tapi kita tetap harus mencarinya”

(Sujendro)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ganda Arief Sujendro

NIM : 111510501100

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Pengaruh Hormon Tumbuh terhadap Pertumbuhan Awal dan Mutu Tiga Klon Bibit Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Desember 2017

Yang Menyatakan,

Ganda Arief Sujendro

NIM. 111510501100

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN HORMON TUMBUH TERHADAP
PERTUMBUHAN AWAL DAN MUTU TIGA KLON BIBIT
STEK KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)**

Oleh

Ganda Arief Sujendro

NIM. 111510501100

Pembimbing:

**Dosen Pembimbing Utama : Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D
NIP. 196005061987021001**

**Dosen Pembimbing Anggota : Ir.Kacung Hariyono, MSi., Ph.D
NIP. 196408141995121001**

PENGESAHAN

Karya ilmiah skripsi berjudul “**Pengaruh Hormon Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Awal dan Mutu Tiga Klon Bibit Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)**” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 29 Desember 2017

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Kacung Hariyono, Msi., Ph.D.
NIP. 196408141995121001

Dosen Penguji,

Ir. Gatot Subroto, MP
NIP. 196301141989021001

**Mengesahkan
Dekan,**

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Pengaruh Hormon Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Awal dan Mutu Tiga Klon Bibit Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Ganda Arief Sujendro. 111510501100. 2017. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Tanaman kopi (*Coffea sp*) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting yang dapat dibudidayakan di Indonesia karena syarat tumbuhnya yang mendukung. Tanaman kopi dapat menghasilkan pendapatan bagi setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia, hasil panennya juga dapat memberikan dampak pengaruh besar terhadap sumber devisa dalam menunjang pembangunan nasional.

Tanaman kopi robusta dalam pengembangbiakannya dapat dilakukan dengan pembibitan melalui stek, namun pada stek tanaman kopi memiliki masalah yaitu tumbuhnya akar yang membutuhkan waktu yang lama, oleh karena itu dibutuhkan hormon tumbuh untuk mempercepat tumbuhnya akar tersebut dapat dilakukan dengan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau. Pada ekstrak kecambah kacang hijau terdapat ekstraksi senyawa bioaktif yang didalamnya mengandung auksin.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dilakukan sebuah penelitian yang terdapat inovasi dengan memanfaatkan hormon tumbuh sebagai Hormon Tumbuhnya yaitu dengan mengetahui pengaruh pemberian hormon tumbuh terhadap pertumbuhan awal dan mutu tiga klon bibit stek kopi robusta. Sehingga diharapkan dapat berpengaruh signifikan dan menjadi referensi penunjang bagi proses pembibitan tanaman kopi untuk masa yang akan datang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi hormon tumbuh pada tiga bibit stek kopi robusta (BP 42, BP 308, dan BP 358) terhadap pertumbuhan dan mutu bibit stek kopi robusta. Penelitian ini dilaksanakan di Afdeling PTPN XII Rayap Kebun Renteng Jember, Desa kemuning Lor

Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 2016 sampai dengan Juni 2016.

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan ulangan 3 kali. Detail faktor perlakuan dalam percobaan ini yakni, Faktor pertama adalah macam hormon tumbuh, yaitu (1) Z0 = Kontrol (Rootone-F), (2) Z1 = Ekstrak Kecambah Kacang Hijau konsentrasi 25%, (3) Z2 = Ekstrak Kecambah Kacang Hijau konsentrasi 50%, (4) Z3 = Ekstrak Kecambah Kacang Hijau konsentrasi 75%. Faktor kedua adalah macam klon tanaman kopi robusta, yaitu (1) K1 = Klonal BP 42, (2) K2 = Klonal BP 308, (3) K3 = Klonal BP 358.

.Parameter pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman, kekokohan bibit, diameter batang, jumlah akar, panjang akar, berat kering akar, berat basah akar, panjang tunas, jumlah tunas, rasio pucuk akar, dan indeks mutu bibit.

Pada faktor macam klon bibit kopi menunjukkan hasil berbeda sangat nyata pada parameter kekokohan bibit, tinggi tanaman, panjang akar, dan panjang tunas, rasio pucuk akar, dan indeks mutu bibit. Sedangkan pada parameter, diameter batang, jumlah akar, panjang akar, berat kering akar, berat basah akar, dan jumlah tunas menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Tidak ada interaksi pada kedua faktor yang diteliti, sehingga pengaruh faktor tunggal lebih dominan.

SUMMARY

The Influence of Growth Hormone to the Growth Beginning and the Three Clone Seeds Quality of Robusta Coffee Graft (*Coffea canephora*). Ganda Arief Sujendro. 111510501100.2017. Course Study of Agrotechnology, The Faculty Agricultural, University of Jember.

The coffee plant (*coffea sp*) is one of the most important plantation commodities that can be cultivated in Indonesia because of its growth requirements that support it. The coffee plant can produce income for half million farmers coffee in Indonesia, the results of harvest time can also provide the impact of great influence to the foreign exchange to support the national development.

The coffee plant, Robusta, in breeding can be done by a seeding through graft, but in this case, there is which is the root will need to grow for a long time, hence it needs growth hormone to the growing roots that can be done by the provision of extract sprouts green beans. In extract sprouts green beans, there are bioactive extraction compound which contain auxin.

Based on the description above , there is a new innovation that can might be brought up as a new study by using growth hormone as substance in order to see the influence of the provision of growth hormone on the growth beginning and the three clone seeds quality of Robusta coffee graft . So it is expected to be significant and to be supporting the reference for the coffee plant seeding to the future.

This study aims to gain an understanding of the interaction for the income and the operating profit grew for the male sex hormone in the last three seedling or graft coffee robusta (the bp of 42 , the bp of 308 , and the bp of 358) on the growth and the quality of seedling or graft coffee robusta .This research will be conducted in afdelingtpn xii work of the termites of oil palm plantations severally of kabupaten jember , the village kemuninglor kecamatan arjasa kabupaten jember and will be started to be implemented from March 2016 to June 2016.

This study used factorials experiment design and the method used is random design with a group (a shelf) and will be repeated 3 times . The detail of this factor in the test of treatment are such as, the first factor is kind of growth hormone , which are (1) z0 = control (rootone-f) , (2) z1 = extract green bean sprouts concentration 25 % , (3) z2 = extract green bean sprouts concentration 50 percent , (4) z3 = extract green bean sprouts concentration 75 % . For the second factor is the kind of coffee plant robusta clone, which are (1) k1 = klonal bp 42 , (2) k2 = klonal bp 308 areas have a total , (3) k3 = klonal bp 358 .

The parameters of the present observation examined are the plant height, the steadiness of the seeds, the diameter of the stem, the number of the roots, the length of the root, the total dry weight of the root, the gross weight of the root, the sprouts length, the number of sprouts , the ratio of root sprouts , and the index of seed quality.

Based on the factor of clone seeds coffee kinds, it shows a distinct differences to the parameters of the steadiness of the seeds, the plants' height, the length of the roots, the sprouts length, the ratio of root sprouts, and the index of seeds quality. Meanwhile another parameter such as diameter of the stem, the number of roots, the length of the roots, the dry weight of roots, the gross weight of roots, and the number of sprout have shown unreal different results. There were no interactions of the study on both factors. Hence, the single influenced factors are more dominant.



PRAKATA

Puji syukur atas karunia serta rahmat dan hidayah Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Pengaruh Pemberian Hormon Tumbuh terhadap Pertumbuhan Awal dan Mutu Bibit Tiga Klon Stek Kopi Robusta (*Coffea canephora*)** “ guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan sarjana pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, koreksi, dorongan, semangat, dan doa dari semua pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak atas terselesaikannya tulisan ini, terutama :

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, nasehat, dan bimbingan akademis sampai terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si, Ph.D. DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
3. Ir. Irwan Sadiman, M.P. selaku Ketua Program Beasiswa Unggulan.
4. Ir. Kacung Hariyono, MSi., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang dengan penuh kesabaran memberikan arahan, nasehat dan bimbingan sampai terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Ir. Gatot Subroto, MP. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
7. Orang tua, Ibu Yuliarti dan Bapak Ir. Bektu Satriyo serta keluarga besar saya tercinta yang selalu melimpahkan doa, kasih sayang, semangat dan motivasi sepanjang perjalanan hidupku sampai sekarang

8. Kakakku dr. Adrian Yusdianto, Adikku Gunawan Tri Prasetyo dan Ahmad Ghaffar Alaudin, terima kasih atas doa dan motivasinya.
9. Semua teman-teman penerima Beasiswa Unggulan angkatan 2011 khususnya Rudi Hartono, Aries Dwi Setiawan, dan Gilang S. Govally yang selalu mensupport dan memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi saya.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya karya ilmiah tertulis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya ilmiah tertulis ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ilmiah tertulis ini. Penulis berharap karya ilmiah tertulis ini semoga dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan pengembangan ilmu pertanian.

Jember, 21 Desember 2017

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PESEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJUAN PUSTAKA	
2.1 Morfologi Tanaman Kopi	5
2.2 Perbanyakkan Tanaman Kopi Secara Stek	7
2.3 Pembentukan Akar pada Stek	8
2.4 Hormon Tumbuh	9
2.4.1 Ekstrak Kecambah Kacang Hijau	10
2.5 Karakteristik Kopi Robusta	12
2.5.1 Klon Kopi BP 42	13
2.5.2 Klon Kopi BP 308	13
2.5.3 Klon Kopi BP 358	14
2.6 Hipotesis	14

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	15
3.3 Rancangan Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.5 Parameter Pengamatan.....	18

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Iklim penelitian	21
4.2 Hasil Penelitian	22
4.2.1 Pengaruh Hormon Tumbuh pada Tinggi Tanaman	23
4.2.2 Macam Klon Bibit Kopi pada Kekokohan Bibit	24
4.2.3 Pengaruh Hormon Tumbuh pada Panjang Akar	25
4.2.4 Pengaruh Hormon Tumbuh pada Panjang Tunas	27
4.2.5 Pengaruh Hormon Tumbuh pada Rasio Pucuk Akar.....	28
4.2.6 Pengaruh Hormon Tumbuh pada Indeks Mutu Bibit	30
4.3 Pembahasan	31

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

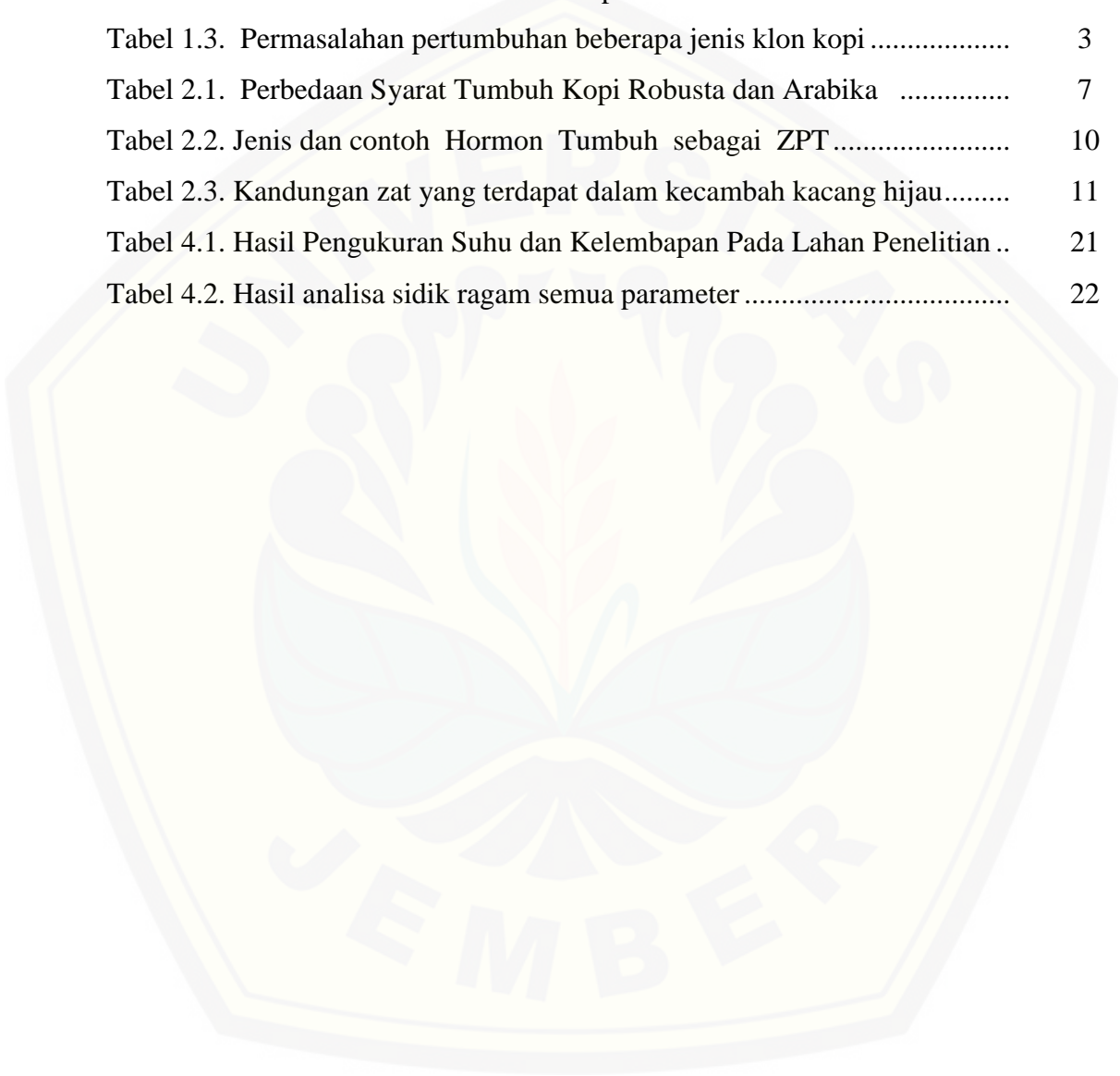
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35

DAFTAR PUSTAKA	36
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	40
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Produksi, konsumsi, dan ekspor kopi Indonesia tahun 2012 sampai 2015	2
Tabel 1.2. Standar mutu bibit semaian kopi.....	3
Tabel 1.3. Permasalahan pertumbuhan beberapa jenis klon kopi	3
Tabel 2.1. Perbedaan Syarat Tumbuh Kopi Robusta dan Arabika	7
Tabel 2.2. Jenis dan contoh Hormon Tumbuh sebagai ZPT	10
Tabel 2.3. Kandungan zat yang terdapat dalam kecambah kacang hijau.....	11
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembapan Pada Lahan Penelitian ..	21
Tabel 4.2. Hasil analisa sidik ragam semua parameter	22



DAFTAR GAMBAR



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Analisis Sidik Ragam	35 2
Lampiran 2.. Dokumentasi Penelitian.....	55



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kopi (*Coffea sp*) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting yang dapat dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kopi dapat menghasilkan pendapatan bagi setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia, hasil panennya juga dapat memberikan dampak pengaruh besar terhadap sumber devisa dalam menunjang pembangunan nasional (Rahardjo, 2012). Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian (2012), pada tahun 2011 luas areal perkebunan kopi nasional sebesar 1.254.921 hektar dengan produksi mencapai 709 ribu ton, meliputi produksi kopi jenis robusta 554 ribu ton dan arabika 155 ribu ton. Menurut Kustiari (2007), ditinjau dari produksi internasional Brasilia memproduksi 2,1 juta ton (robusta 24%), diikuti Vietnam 737 ribu ton (robusta 95%), Kolombia 650 ribu ton (robusta 2%), dan India 286 ribu ton (robusta 62%). Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa Indonesia menempati urutan ketiga setelah Brazil dan Vietnam. Namun, dilihat dari luas areal perkebunan kopi khususnya negara Vietnam hanya sebesar 550 ribu ha lebih kecil dari luas areal kopi Indonesia. Dari data tersebut bahwa Vietnam dapat memproduksi kopi lebih banyak dengan luas areal yang lebih kecil dibandingkan Indonesia.

Kopi robusta adalah jenis kopi terbanyak yang dibudidayakan di Indonesia. Budidaya kopi robusta dilakukan oleh perkebunan negara, swasta, maupun rakyat. Beberapa klon kopi robusta yang cukup baik dibudidayakan menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2014) adalah klon BP 42, BP 409, BP 936, BP 308, BP 534, dan SA 327.

Kopi robusta (*Coffea canephora*, PIERRE) merupakan jenis kopi yang mendominasi perkebunan kopi di Indonesia. Tabel 1.1 menunjukkan produksi, konsumsi, dan ekspor kopi Indonesia tahun 2012 sampai 2015. Produksi kopi Indonesia cukup fluktuatif .

Tabel 1.1 Produksi, konsumsi dan ekspor kopi Indonesia tahun 2012 sampai 2015

Tahun	2012	2013	2014	2015
Produksi (ribu ton)	686,90	638,60	701,89	694,16
Konsumsi (kg/kapita/tahun)	0,90	0,97	1.44	1.45
Ekspor (miliar rupiah)	845,542	1.064	1.628	1.564

Sumber : Badan Pusat Statistik (2015)

Proses budidaya tanaman kopi diawali dari penyediaan bahan tanam melalui perbanyakan. Perbanyakan kopi robusta dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara vegetatif dan generatif. Cara generatif dapat dilakukan menggunakan biji sedangkan vegetatif yaitu dengan menyambung atau stek. Salah satu cara pembudidayaan tanaman kopi secara vegetatif yaitu memperbanyak tanaman melalui stek pucuk. Perbanyakan melalui stek pucuk dipilih karena jenis unggul dapat langsung diperbanyak, tanaman akan tumbuh lebih awal kurang lebih 3 tahun, dan tidak perlu waktu lebih untuk perkecambahan. Akan tetapi beberapa kelemahan akan muncul pada tanaman kopi yang menggunakan teknik stek, diantaranya adalah tanaman tidak memiliki akar tunjang dan akan lebih mudah roboh serta pada usia muda biasanya akan lebih mudah diserang nematoda (AAK, 1980).

Menurut Harahap, (2015), pembibitan awal merupakan yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan pembibitan adalah kondisi lingkungan dan komposisi media.

Tanaman kopi robusta dalam pengembangbiakannya dapat dilakukan dengan pembibitan melalui stek, namun pada stek tanaman kopi memiliki masalah yaitu tumbuhnya akar yang membutuhkan waktu yang lama, oleh karena itu dibutuhkan hormon tumbuh untuk mempercepat tumbuhnya akar tersebut dapat dilakukan dengan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau. Pada ekstrak kecambah kacang hijau terdapat ekstraksi senyawa bioaktif yang didalamnya mengandung auksin. (Mahanani, 2003).

Bibit tanaman kopi yang baik dapat dilihat dari pertumbuhannya. Sebagai standar bibit kopi semaian umur 6 bulan dari saat kecambah dipindah ke media sementara adalah sebagai berikut :

Tabel 1.2. Standar Mutu bibit Semaian Kopi

No	Kriteria	Standar Mutu
1	Tinggi bibit (cm)	Minimal 10 cm
2	Jumlah daun (helai)	10 atau 5 pasang daun
3	Diameter batang (cm)	Minimal 0,20

Sumber : Pudji Raharjo,2012

Permasalahan yang terjadi pada tanaman kopi robusta bervariasi disetiap jenisnya, setiap klon kopi robusta memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Berikut merupakan data dari permasalahan beberapa klon kopi robusta .

Tabel.1.3 Permasalahan pertumbuhan beberapa jenis klon kopi robusta

Klon kopi robusta	Ukuran biji	Masa berbunga	
		>400 m dpl	<400 m dpl
BP 534	Cukup besar/besar	Agak lambat	Agak lambat
BP 308	Cukup besar/besar	Agak awal	Agak awal
SA 237	Cukup besar	Lambat	Lambat
BP358	Cukup besar/besar	Agak Lambat	Agak Lambat
BP42	Besar	Agak Lambat	Agak Lambat
BP409	Cukup besar/besar	Agak Lambat	Agak Lambat

Sumber : Hulupi dan Mawardi (1999)

Menurut data tersebut dapat disimpulkan bahwa ukuran biji yang besar dari berbagai macam klon kopi robusta tidak menjamin tepat waktu pada proses pembungaan yang mengakibatkan proses pembuahan yang tidak merata pada setiap satu luasan lahan budidaya. Sehingga diperlukan zat pemacu untuk mempercepat pertumbuhan dengan pemberian hormon tumbuh yang sesuai dengan kebutuhan tanaman kopi robusta dalam proses pembibitannya.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dilakukan sebuah penelitian yang terdapat inovasi dengan memanfaatkan hormon tumbuh sebagai zat pengatur tumbuhnya yaitu dengan mengetahui pengaruh pemberian hormon tumbuh terhadap pertumbuhan awal dan mutu tiga klon bibit stek kopi robusta. Sehingga diharapkan dapat berpengaruh signifikan dan menjadi referensi penunjang bagi proses pembibitan tanaman kopi untuk masa yang akan datang.

1.2 Rumusan masalah

Prospek pengembangan tanaman kopi di Indonesia masih bagus namun terkendala penyediaan bahan tanam kopi dengan menggunakan stek memiliki kesulitan dalam menumbuhkan akar sehingga perlu teknologi pembibitan salah satunya dengan aplikasi hormon tumbuh untuk mempercepat tumbuhnya akar dan mendapatkan kualitas yang bagus.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi hormon tumbuh ekstrak kecambah kacang hijau terhadap pertumbuhan akar dan mutu bibit stek kopi robusta.
2. Mengetahui respon tiga klon bibit kopi robusta terhadap pertumbuhan akar dan mutu bibit kopi robusta.
3. Mengetahui interaksi antara konsentrasi hormon tumbuh pada tiga bibit stek kopi robusta terhadap pertumbuhan akar dan mutu bibit stek kopi robusta.

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Mendapat pengetahuan lebih tentang pengaruh hormon tumbuh terhadap pertumbuhan awal dan mutu bibit stek klon kopi robusta BP 42, BP 308, dan BP358.
2. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan penelitian di masa yang akan datang.
3. Dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan hormon tumbuh dalam penyediaan bibit unggul kepada masyarakat dan petani.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Kopi (*Coffea canephora*)

Tanaman kopi memiliki dua tipe pertumbuhan cabang, yaitu cabang ortotrop tumbuh ke arah vertikal dan cabang plagiotrop ke arah horizontal. Tanaman kopi robusta memiliki pertumbuhan pohon yang lebih besar dan kuat dibanding arabika. Percabangan kopi robusta memiliki percabangan yang kaku serta berdaun tebal dan lebar. Daun kopi berwarna hijau mengkilap yang tumbuh berpasangan dengan berlawanan arah. Bentuk daun tanaman kopi lonjong dengan tulang daun yang tegas (Rahardjo, 2012)

Tanaman kopi membutuhkan waktu tiga tahun dari saat perkecambahan sampai menjadi tanaman berbunga dan menghasilkan buah kopi. Semua spesies kopi berbunga berwarna putih beraroma wangi. Bunga tersebut muncul pada ketiak daunnya. Adapun buah kopi tersusun dari kulit buah (epicarp), daging buah (mesocarp) dikenal sebagai buah pulp, dan kulit tanduk (endocarp). Buah yang terbentuk akan matang selama 7-12 bulan. Setiap buah kopi memiliki dua biji kopi. Biji kopi dibungkus kulit keras disebut kulit tanduk (parchment skin). Biji mempunyai alur pada bagian datarnya (Rahardjo, 2012).

Adapun sistematika kopi robusta adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionita*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub Kelas : *Astridae*
Ordo : *Rubiaceae*
Genus : *Coffea*
Spesies : *Coffea canephora*

Morfologi tanaman kopi robusta yakni memiliki akar tunggang, lurus ke bawah dan kuat. Panjang akarnya kurang lebih 45-50 cm yang pada porosnya terdapat 4-8 akar samping sepanjang bercabang merata 1-2 m horisontal. Tanaman kopi jika dibiarkan tumbuh, tingginya bisa mencapai 12 meter. Batang dan cabangnya berkayu, tegak lurus dan beruas-ruas. Tanaman ini mempunyai dua macam pertumbuhan cabang, yaitu cabang *Orthotrop* dan *Plagiotrop*. Cabang *Orthotrop* merupakan cabang yang tumbuh tegak seperti batang, disebut juga tunas air atau wiiwan. Cabang *Plagiotrop* merupakan cabang yang tumbuh ke samping menghasilkan bunga dan buah (AAK,1988). Daun kopi berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing sampai bulat dengan bagian pinggir yang bergelombang untuk kopi robusta dan tepinya lebih datar untuk kopi arabika. Kopi robusta memiliki daun besar dengan ukuran 20 cm x 10cm. Untuk kopi arabika daunnya lebih kecil,halus dan mengkilat dengan ukuran 12-15cm x 6 cm (Rahardjo,2012). Bunga tanaman kopi berukuran kecil. Mahkota berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga tersusun dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 4-6 kuntum bunga. Bila bunga sudah dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka, kemudian segera terjadi penyerbukan. Setelah itu bunga akan berkembang menjadi buah. Buah kopi terdiri 4 bagian terdiri dari lapisan kulit luar (*eksokarp*), lapisan daging buah (*mesokarp*), lapisan kulit tanduk (*endokarp*) yang tipis, tetapi keras dan biji kopi (AAK, 1988).

Kopi Robusta lebih banyak dikembangkan di dataran rendah. Secara umum tanaman kopi menghendaki tanah yang gembur, subur dan kaya akan bahan organik. Untuk lebih memahami syarat tumbuh tanaman kopi maka dapat dilihat tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Syarat Tumbuh Kopi Robusta dan Arabika

Syarat Tumbuh	Kopi Robusta	Kopi Arabika
Iklim		
Tinggi tempat	300 - 600 m dpl	700 - 1400 m dpl
Suhu udara harian	24 - 30°C	15 - 24°C
Curah hujan rata-rata	1500 - 3000 mm/ thn	2000 - 4000 mm/thn
Jumlah bulan kering	1 - 3 bulan/thn	1 - 3 bulan/thn
Tanah		
pH tanah	5,5 - 6,5	5,3 - 6,0
Kandungan bahan organik	Minimal 2%	Minimal 2%
Kedalaman tanah efektif	>100 cm	>100 cm
Kemiringan tanah maks.	40%	40%
Sumber : Ernawati (2008)		

2.2 Perbanyak Tanaman Kopi Secara Stek

Salah satu perbanyak tanaman pada kopi adalah perbanyak tanaman dengan cara stek. Penyetekan dapat didefinisikan sebagai suatu pembiakan vegetatif menggunakan potongan bagian tanaman tertentu seperti akar, batang, daun, tunas/mata ataupun dengan potongan kecil meristem, dengan maksud organ-organ tersebut membentuk akar yang selanjutnya menjadi tanaman baru dalam waktu yang relatif singkat dan sifat-sifatnya serupa dengan induknya. Cara pembiakan stek dapat dikatakan lebih efektif, efisien dan praktis dibandingkan dengan cara pembiakan lainnya. Namun kelemahannya, bibit asal stek tersebut memiliki perakaran yang kurang baik atau kurang kuat. Tanaman asal stek hanya memiliki akar serabut sehingga mudah roboh (Aguzaen, 2009)

Menurut Rochiman dan Harjadi (1973), terdapat tiga faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam penyetekan yaitu faktor tanaman, faktor lingkungan dan faktor pelaksanaan. Faktor tanaman dipengaruhi oleh macam bahan stek, kandungan zat tumbuh dan pembentukan kalus. Pada tanaman

kopi robusta setiap klon dan ruas yang digunakan sebagai bahan stek akan memiliki persentase berakar yang beragam.

Faktor lingkungan dipengaruhi oleh media tumbuh, kelembapan, suhu dan cahaya. Menurut Janick (2013), media mempengaruhi persentase dan macam akar yang terbentuk. Media stek sebaiknya mempunyai pH antara 4,5 – 7,0. Kelembapan udara yang cukup sangat berguna mencegah kekeringan sebelum stek berakar. Kelembapan harus dijaga sekitar 90% selama masa inisiasi akar dan dapat diturunkan sampai 75% sesudah melewati masa tersebut. Hal ini diperkuat dari pernyataan Hareer (1962), yang menyatakan bahwa dalam penyetekan kopi, kelembapan dalam propagator harus dijaga 90%. Pengaturan suhu udara sangat penting dalam pembentukan akar stek. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan akar. Suhu udara optimal untuk pembentukan akar stek berbeda - beda untuk setiap jenis tanaman. Hartman dan Ester (1983), menyatakan bahwa suhu siang sebesar 21°C sampai 27°C dan suhu malam hari 15°C sangat membantu perakaran stek. Stek memerlukan perlindungan dari intensitas sinar matahari yang tinggi untuk mempertahankan kelembapan dan suhu. Menurut Hareer (1962), untuk kopi intensitas cahaya sekitar 25% memberikan hasil yang baik.

Faktor pelaksanaan ditentukan oleh perlakuan sebelum pengambilan bahan stek, waktu pengambilan bahan stek, pemotongan stek atau perlakuan, penggunaan hormon tumbuh serta kebersihan dan pemeliharaan. Pengambilan bahan stek sebaiknya dilakukan sepagi mungkin sehingga penguapan yang terjadi pada bahan tanam masih rendah. Bahan tanam harus segera di tanam dan ketika pemotongan harus menggunakan alat yang steril dan benar-benar tajam.

2.3 Pembentukan Akar pada Stek

Akar pada stek terbentuk secara adventif dari kambium dan bagian node (buku). Akar pada stek terbentuk karena pelukaan, dan akar terbentuk dari jaringan parenkim disekitar jaringan pembuluh pada tanaman berbatang lunak. Sel-sel parenkim ini dapat menjadi sel meristem yang kemudian

berkembang menjadi bakal akar (primordial) yang akan menebus kulit batang untuk membentuk akar yang sesungguhnya. Pada tanaman berkayu, akar dapat berasal dari sel-sel floem sekunder yang masih muda, kambium, atau empulur (Shofiana, 2013)

Pembentukan akar dimulai dengan pembelahan periklinal yang terjadi pada beberapa sel perisikel. Sel yang dihasilkan membelah lagi secara periklinal atau antiklinal sehingga terjadi himpunan sel. Pada waktu primordium akar bertambah panjang, korteks ditembus sehingga akar lateral muncul di permukaan akar induknya. Perakaran auksin pada tanaman bergerak secara polar dari ujung tajuk menuju akar. Auksin ini ditranslokasi dari tunas ke bagian pangkal stek membentuk kompleks rhizokalin yaitu kompleks antara auksin dengan kofaktor, untuk selanjutnya terlibat langsung dalam proses inisiasi akar. (Hidayat, 2010)

2.4 Hormon Tumbuh

Salah satu usaha untuk mempercepat proses terbentuknya akar pada penyetakan dapat dilakukan dengan menggunakan hormon tumbuh sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang diberikan secara eksogen (dari luar). Menurut Baba (2013), menyebutkan bahwa Hormon Tumbuh merupakan suatu zat yang dapat mendorong pertumbuhan apabila diberikan pada konsentrasi yang tepat. Tapi sebaliknya bila konsentrasi diberikan sedikit/kurang dari kebutuhannya maka menyebabkan tanaman akan kurang efektif atau pengaruhnya terhadap tanaman akan kurang tampak. Jika diberikan pada konsentrasi yang tinggi atau jumlah yang banyak juga dapat merusak dasar stek, dimana pembelahan sel dan kalus akan berlebihan dan mencegah tumbuhnya tunas dan akar. Hormon tumbuh yang terdapat pada tanaman sangat banyak dan bervariasi sesuai fungsinya masing-masing. Hormon terbagi menjadi beberapa golongan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2.2 Jenis dan contoh Hormon Tumbuh sebagai ZPT

Jenis ZPT	Contoh
1. Auksin	IBA (Indole Butyric Acid), IAA (Asam Indole Asetat), NAA (Naphtalene acetamide), dll.
2. Sitokinin	Kinaetin, XZeatin, Ribosil, dan BAP (Bensil aminopurin)
3. Giberelin	GA1, GA2, GA3, GA4
4. Etylen	Senyawa Etylen
5. Inhibitor	Senyawa fenolik dan asam asam absisik

Sumber : Hendaryono dan Wijayani, 1994

Senyawa – senyawa tersebut memiliki peran masing-masing dalam pertumbuhan tanaman, walaupun pada beberapa senyawa bekerja saling mendukung. Auksin yang mempunyai kemampuan dalam mendukung perpanjangan sel, giberelin dapat menstimulasi pembelahan sel, pemanjangan sel atau keduanya, sitokinin mendukung terjadinya pembelahan sel, etilen berperan dalam proses pematangan buah, dan asam absisat (Wilkins, 1992)

2.4.1 Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Kecambah memiliki bagian putih dengan panjang hingga tiga sentimeter. Kecambah berasal dari biji-bijian, seperti kacang hijau. Kacang Hijau termasuk dalam famili *Leguminoeae*, sub family *Papilonaceae*. Bentuk kecambah diproses selama beberapa hari. Menurut Soeprapto (1992), komponen air pada kecambah kacang hijau (tauge) merupakan bagian yang terbesar bila dibandingkan dengan komponen lainnya. Gula kacang hijau didapatkan dalam bentuk sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Asam amino esensial yang terkandung dalam protein kacang hijau antara lain triptofan 1,35 %, treonin 4,50 %, fenilalanin 7,07 %, metionin 0,84%, lisin 7,94%, leusin 12,90%, isoleusin 6,95%, valin 6,25%. Selain itu, terdapat pula sistein, tirosin, arginin, histidin, alanin, glisin, prolin, serta serin. Menurut Rismunandar (1992), triptofan merupakan bahan baku sintesis IAA.

Auksin adalah zat tumbuhan yang di temukan pada ujung batang, akar, dan pembentukan bunga yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Auksin berperan penting dalam pertumbuhan tumbuhan. Auksin salah satu Zat Pengatur Tumbuh tumbuh yang tidak terlepas dari proses pertumbuhan dan perkembangan (growth and development) suatu tanaman. Auksin, juga dapat digunakan untuk merangsang pembungaan secara seragam, untuk mengatur pembuahan, dan untuk mencegah gugur buah, yang termasuk Auksin (IBA, NAA, 2,4-D). Dalam proses penyambungan terdapat zat yang berperan di dalamnya, salah satunya adalah hormon tumbuh atau senyawa organik yang disintesis di dalam salah satu bagian tumbuhan dan dipindahkan ke bagian lain, dan pada konsentrasi yang sangat rendah mampu menimbulkan suatu respon fisiologis.

Tabel 2.3. Kandungan zat yang terdapat dalam kecambah kacang hijau

Kandungan Kecambah Kacang Hijau	mg/100 g
Fosfor	69,00
Kalsium	29,00
Besi	0,80
Vitamin B1	0,07
Vitamin C	15,00
Fitosterol	23,00
Vitamin E	15,30
	%
Protein	2,90
Lemak	0,20
Air	92,40
Triptofan	1,35
Treonin	4,5

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan dalam Amilah dan Astuti (2006)

Menurut Sandra (2011), ekstraksi senyawa bioaktif dapat dilakukan pada kecambah kacang hijau yang mengandung auksin. Penelitian yang dilakukan Mahanani (2003) membuktikan bahwa pemberian ekstrak kecambah kacang hijau pada tanaman kacang varietas granola yang diberikan dua kali menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang terbaik dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh alami lain atau tanpa Hormon Tumbuh. Perlakuan frekuensi pemberian yang terbaik adalah dua kali, yaitu pada 24 hst dan 31 hst

Lakitan (1995) menyatakan bahwa giberelin banyak terdapat pada organ tanaman yang masih muda seperti akar, daun, biji, kecambah. Giberelin yang berasal dari organ tanaman ini dapat sebagai giberelin eksogen untuk mengoptimalkan giberelin endogen dan ini merupakan ZPT alternatif yang mudah didapat, aman dipakai, dan efektif. Hal ini dibuktikan oleh Gardner (1991) kacang tumbuhnya lebih tinggi dari tanaman yang tidak diperlakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Murniati (2007) juga menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau dapat meningkatkan tinggi bibit nanas sebesar 71,45 % dan berat bibit sebesar 33,93% dibandingkan dengan perlakuan giberelin sintetik (GA3).

2.5 Karakteristik Kopi Robusta klon BP 42, BP 308 dan BP 358

Lebih dari 90% dari areal pertanaman kopi Indonesia terdiri atas kopi robusta. Tanaman kopi jenis robusta memiliki adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan kopi jenis arabika. Areal perkebunan kopi jenis robusta di Indonesia relatif luas, karena kopi jenis robusta dapat tumbuh di ketinggian yang lebih rendah dibandingkan dengan lokasi perkebunan kopi jenis arabika. Secara umum tanaman kopi robusta memiliki karakteristik tahap terhadap penyakit karat daun, memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan. Selain itu menurut najiyati dan Danarti (2004), tanaman kopi robusta produksinya lebih tinggi disbanding dengan jenis kopi lain, memiliki kualitas buah lebih rendah dibandingkan kopi arabika, tetapi lebih tinggi dibandingkan kopi liberika, dan memiliki nilai rendemen sekitar 22%.

Tanaman kopi jenis robusta yang asli sudah hampir musnah. Saat ini beberapa jenis robusta sudah tercampur menjadi klon atau hibrida, seperti klon BP 42. Sementara itu, klon atau hibrida yang dihasilkan oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia diantaranya BP 308 dan BP 358.

2.5.1 Klon BP 42

Tanaman kopi robusta klon BP 42 mempunyai karakter menyerbuk silang, sehingga apabila diperbanyak dengan benih, karakter tersebut akan mengalami segregasi. Untuk mempertahankan karakter ketahanannya, cara perbanyak yang dianjurkan adalah secara klonal, salah satunya dengan setek.

Klon BP 42 dianjurkan dipakai sebagai batang bawah dalam penyambungan dengan batang atas klon-klon anjuran sesuai agroklimat setempat. Klon BP 42 memiliki produktivitas 800– 1.200 kg/ha/th, daya adaptasi tinggi terhadap iklim dan ketinggian sehingga dapat ditanam pada semua tipe iklim dan ketinggian. Klon BP 358 sebagai bahan tanam anjuran mempunyai potensi produksi 800-1.700 kg/ha kopi pasar untuk populasi 1.600 pohon/ha dan daya adaptasi tinggi pada iklim A dan B (Pusat penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2003).

2.5.2 Klon BP 308

Tanaman kopi robusta klon BP 308 juga mempunyai karakter menyerbuk silang, sehingga apabila diperbanyak dengan benih, karakter tersebut akan mengalami segregasi. Untuk mempertahankan karakter ketahanannya, cara perbanyak yang dianjurkan adalah secara klonal, salah satunya dengan setek.

Klon BP 308 merupakan klon batang bawah yang memiliki keunggulan yaitu tahan kekeringan, toleran pada kondisi marginal (tanah tidak subur), dan tahan nematoda (Hulupi dan Martini, 2013). Sebagai salah satu klon anjuran dari batang bawah, klon BP 308 memiliki sistem perakaran yang kuat, sehat dan tahan terhadap hama penyakit, tahan terhadap kekurangan air, dan mudah menyesuaikan dengan kondisi setempat (Purnomosidhi, 2012). Batang bawah klon BP 308 dapat ditanam di daerah terserang nematoda maupun di daerah yang tanahnya kurang subur (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2003).

2.5.3 Klon BP 358

Karakter dari tanaman kopi robusta klon BP 358 menurut Prastowo (2010), antara lain memiliki perawakan sedang, percabangan agak lentur, ruas agak panjang, bentuk daun bulat telur dan memanjang, warna daun hijau mengkilap, tepi daun bergelombang lebar, pupus daun hijau kecoklatan, buah agak besar, diskus agak lebar, warna buah merah pucat belang, biji berukuran medium sampai besar, dan produktivitasnya 800 – 1700 kg kopi biji/ha/th.

2.6. Hipotesis

1. Hormon tumbuh dari ekstrak kacang hijau berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kopi robusta.
2. Satu atau lebih dari klon kopi yang digunakan bibit kopi memberikan respon nyata terhadap pertumbuhan.
3. Interaksi di antara hormon tumbuh ekstrak kacang hijau dengan klon kopi memberikan respon terhadap pertumbuhan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Afdeling PTPN XII Rayap kebun Renteng Jember, Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 2016 sampai dengan Juni 2016.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan – bahan yang digunakan adalah bibit hasil perbanyakan stek robusta klonal BP 42, klonal BP 308, klonal BP 358, ekstrak kecambah kacang hijau, tanah steril, Rootone-F, pupuk kandang, limbah kopi, dan aquades.

3.2.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

Cutter /pisau/gunting stek, penggaris, timbangan analitik, timba, gelas ukur, botol aqua kosong, hygrometer untuk mengetahui suhu dan kelembapan lingkungan di dalam dan sekitar sungkup, oven, plastik transparan untuk sungkup, kertas label, bambu dan para-para sebagai naungan, handsprayer, gembor, serta kamera untuk alat dokumentasi

3.3 Rancangan Penelitian

Percobaan Penelitian faktorial ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan ulangan 3 kali. Detail faktor perlakuan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :

Faktor pertama adalah macam konsentrasi hormon tumbuh, terdiri dari :

- a. Z0 = Kontrol (Rootone-F)
- b. Z1 = Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Konsentrasi 25%
- c. Z2 = Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Konsentrasi 50%
- d. Z3 = Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Konsentrasi 75%

Faktor kedua adalah macam klon tanaman kopi robusta, terdiri dari :

- a. K1 = Klonal BP 42
- b. K2 = Klonal BP 308
- c. K3 = Klonal BP 358

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 36 unit percobaan stek bibit kopi robusta. Setiap ulangan terdapat tiga tanaman sulaman.

Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$H_{ijk} = \mu + K_i + P_j + P_k + (P_j \times P_k) + e_{ijk}$$

Keterangan :

H_{ijk} = Hasil akibat perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k pada kelompok ke-i
= Nilai tengah umum

K_i = Pengaruh kelompok ke-i

P_j = Pengaruh faktor perlakuan ke-j

P_k = Pengaruh faktor perlakuan ke-k

$P_j \times P_k$ = Interaksi perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k

e_{ijk} = Error akibat perlakuan ke-j dan perlakuan ke-k pada kelompok ke-i

i = 1, 2, ..., k (k = kelompok)

j = 1, 2, ..., p ke-1 (p = perlakuan ke-1)

k = 1, 2, ..., p ke-2 (p = perlakuan ke-2)

Jumlah bibit kopi yang digunakan dihitung dari kombinasi antar perlakuan dan ulangan ditambah dengan sampel bibit awal untuk menentukan berat kering awal, sehingga bibit kopi yang digunakan sebanyak

36 bibit kopi. Data yang diperoleh dari analisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (*ANOVA*), apabila terdapat pengaruh interaksi antara seluruh presentase ekstrak kecambah kacang hijau maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut, yaitu uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Pembuatan tempat pembibitan

Tempat pembibitan membujur yaitu dengan membuat bedengan dalam satu area dengan arah ukuran lebar bedengan 100 cm dan panjang bedengan 300 cm (yang nantinya dibagi 3 bagian). Untuk naungan bedengan dibuat dari plastik dan penyangga bambu dan para-para setinggi 1,5 meter rata dengan intensitas sinar diharapkan sekitar 25%. Kemudian sungkup plastik putih dibuat dengan kerangka bambu setengah lingkaran dengan tinggi 40 cm dan diameter 80 cm.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Menyiapkan media tanam yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu media tanah top soil, kompos dan pasir. Tanah top soil dan pasir diayak agar lebih lembut. Kemudian mencampur ketiga media tersebut dengan perbandingan 1:1:1 dan diaduk merata menggunakan tangan atau sekop serta dibentuk bedengan memanjang 3 x 1 meter dengan tinggi 10 cm.

3.4.3 Persiapan Bahan Tanam

Bahan stek yang akan dipakai adalah ruas kedua dan ketiga dari ujung batang. Panjang bahan stek yaitu 7 cm, 1 cm diatas buku dan 5 – 6 cm dibawah buku. Pada pangkal stek diiris meruncing satu sisi dan daun pada entres dikupir (dipotong) hingga tersisa 2/3 bagian daun. Bahan tanam (entres) pastikan yang digunakan harus homogen.

3.4.4 Persiapan ekstrak kecambah kacang hijau

Ekstrak kecambah kacang hijau yang disiapkan kurang lebih sebanyak 1 kg. Selanjutnya kacang hijau tersebut diblender (*blending*) dan disaring ke dalam wadah. Kemudian hasil saringan tersebut ditambah air sehingga mencapai volume 1 liter (stok). Adapun langkah selanjutnya adalah pembuatan

konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau sesuai perlakuan yaitu 25%, 50%, dan 75%.

3.4.5 Perendaman ekstrak kecambah kacang hijau sebagai hormon tumbuh

Bibit asal stek kopi robusta direndam ke masing-masing hormon tumbuh yang sudah disediakan sesuai perlakuan. Perlakuan tersebut meliputi 250g/1L, 500g/1L, dan 750g/1L. Selain itu bibit stek kopi robusta direndam pada Rootone-F 25% sebagai kontrol. Perendaman bibit stek kopi dilakukan selama 150 menit, agar terserap dengan baik.

3.4.6 Penanaman dan Pemeliharaan Bibit

Penanaman dilakukan dengan menanam semua bibit sesuai denah penelitian pada media tanam. Kegiatan pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Penyiraman dilaksanakan pada pagi atau sore hari sesuai dengan kondisi lingkungan. Penyiraman bertujuan untuk menjaga kelembapan areal pertanaman. Pemeliharaan selanjutnya adalah penyiangan. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di media tanam. Pemeliharaan yang terakhir adalah pengendalian hama dan penyakit. Kegiatan ini dilakukan ketika tanaman menunjukkan gejala-gejala terserang hama penyakit. Apabila terjadi serangan maka dilakukan penyemprotan sesuai kebutuhan.

3.4.7 Panen

Pemanenan bibit kopi dilakukan pada saat umur 90 hst yakni dengan mencabut bibit dari media tanam kemudian bibit dicuci bersih untuk digunakan sebagai bahan analisis jaringan dan berat kering tanaman.

3.5 Parameter Pengamatan

1. Persentase stek hidup (%), perhitungan persentase tumbuh stek tanaman kopi dilakukan pada akhir pengamatan dengan menghitung persentase bibit stek yang tumbuh dengan jumlah keseluruhan bibit stek yang ditumbuhkan.

$$\text{Rumus : Persentase hidup} = \frac{\text{Jumlah stek yang tumbuh}}{\text{Jumlah stek yang ditanam}} \times 100$$

2. Persentase stek berakar (%), perhitungan jumlah stek yang telah membentuk akar dengan panjang minimal 0,5 cm dengan jumlah keseluruhan bibit stek yang ditumbuhkan.

$$\text{Rumus : Persentase berakar} = \frac{\text{Jumlah stek yang berakar}}{\text{Jumlah stek yang ditanam}} \times 100$$

3. Kekokohan bibit, kekokohan bertujuan untuk mengetahui nilai kekokohan bibit yang dihitung dari tinggi bibit/panjang tunas (cm) dibagi dengan diameter (mm), nilai kekokohan bibit yang baik (ideal) ialah mendekati nilai 6,3 – 10,8 (Adman, 2011).
4. Jumlah akar (buah), bertujuan untuk mengetahui respon perlakuan terhadap pertumbuhan akar. Jumlah akar dihitung dari jumlah akar utama/primer yang telah berukuran minimal 0,5 cm pada akhir pengamatan
5. Panjang akar (cm), bertujuan untuk mengetahui respon perlakuan terhadap pertumbuhan akar. Mengukur setiap akar utama/primer yang berukuran minimal 0,5 cm dengan menggunakan penggaris dari pangkal akar sampai ujung akar stek pada akhir pengamatan kemudian dirata-rata.
6. Jumlah tunas (buah), bertujuan untuk mengetahui respon perlakuan terhadap pertumbuhan tunas. Perhitungan jumlah tunas dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan menghitung jumlah tunas pada setiap bibit stek kopi yang muncul pada setiap ketiak daun.
7. Panjang Tunas (cm), bertujuan untuk mengetahui respon perlakuan terhadap pertumbuhan tunas. Panjang tunas diukur mulai dari pangkal tunas sampai ujung tunas dengan menggunakan penggaris setiap 2 minggu sekali.
8. Bobot basah akar (g), menimbang berat akar stek setelah pencabutan
9. Bobot kering akar (g), bobot kering akar diukur pada akhir percobaan setelah akar dikering anginkan terlebih dahulu kemudian dioven dengan suhu 80°C selama 3x24jam/suhu 105°C selama 1x24 jam.

10. Rasio pucuk akar, bertujuan untuk menilai kualitas bibit dari keseimbangan aktivitas serapan hara akar dan transpirasi yang diterima tunas diperoleh dari perbandingan antara berat kering pucuk (BKP) dibagi dengan berat kering akar (BKA). Pengukuran dilakukan pada akhir pengamatan. Menurut May (1980) kisaran RPA bibit yang ideal dengan kategori minimum (3:1), optimum (2:1), dan maksimum (1:1). Nilai RPA yang mendekati 1 (seimbang) memiliki potensi lebih besar untuk beradaptasi dengan baik ketika dipindah ke lapang.

$$\text{Rumus RPA} = \frac{\text{Berat kering pucuk (BKP)}}{\text{Berat kering akar (BKA)}}$$

11. Indeks mutu bibit (IMB), bertujuan untuk mengetahui kelayakan bibit untuk pindah lapang diperoleh dari berat kering total (BKT) dibagi dengan rasio pucuk akar (RPA) ditambah kekokohan bibit. Bibit layak transplanting jika nilai IMB $\geq 0,09$ (Hendromono, 2003 dalam Junaedi dkk, 2010). Pengukuran dilakukan pada akhir pengamatan.

$$\text{Rumus : IMB} = \frac{\text{Berat kering total (BKT)}}{\text{RPA} + \text{Kekokohan}}$$

BAB 5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan hormon tumbuh dari ekstrak kecambah kacang hijau berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kopi robusta dibandingkan dengan hormon rootone-f.
2. Klon kopi BP 308 memberikan respon mutu bibit yang paling baik, dibandingkan dua klon kopi lainnya .
3. Tidak terdapat interaksi antara klon kopi robusta BP 42, BP 308, dan BP 358 dengan konsentrasi hormon tumbuh terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kopi robusta.

5.2 Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat memberikan saran yaitu sebaiknya dilakukan sintesis hormon pada ekstrak kecambah kacang hijau guna memaksimalkan potensi kandungan hormon di dalamnya untuk pertumbuhan berbagai tanaman khususnya pada proses pembibitan tanaman kopi robusta.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1980. *Budidaya Tanaman Kopi*. Yogyakarta : Kanisius
- Aak.1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. Kanisius, Yogyakarta.
- Aguzoen, 2009. Kacang Hijau, Antioksidan yang membantu
- Arjenaki, 2012. Kacang Hijau, Antioksidan yang Membantu Kesuburan Pria. Diakses pada tanggal 6 April 2013
- Baba, 2013. Penggunaan Pembenh Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Cabai Merah, Menekan Erosi dan Perkolasi pada Lahan Kering Suboptimal. Laporan Penelitian, hal. 173 – 181. Badan Litbang Pertanian pada Balai Penelitian Tanah.
- Danarti, 2004. *Kopi, Budidaya dan Penanggnan Lepas Panen*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Dirdjosoemarto, S. 1991. Penerapan Nilai Pertumbuhan Akar sebagai Tolok Ukur Mutu Bibit Beberapa Tanaman Industri. Laporan Penelitian Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta. Tidak dipublikasikan. Gasversz, V. 1991. *Metode Peranca*
- Dwidjoseputro, D. 1980. *Pengantar Fisiologi Tanaman*. Jakarta : Gramedia
- Gardner, P. Franklin,. Pearce, Brent R., dan Mitchell, L. Roger. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo; pendamping Subiyanto. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Gould, 1974. *Practical Enviromental Analysis*, The Royal Society of Chemistry, UK.
- Harahap, A. D., Nurhidayah, T., dan Saputra, S. I. 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora Pierre*) di Bawah Naungan Tanaman Tanaman Kelapa Sawit. *JOM FAPERTA*, II (1) : 1-12.\
- Hareer, 1962. Soil Properties and Nutrient Uptake of Coffee Seedlings as Influenced by NPK Fertilizer Formulations in Ibadan, Southwest, Nigeria. *Applied Science & Technology*, XII (3) : 1-8.
- Harjadi, 1973. Pemanfaatan Kulit Buah Kopi dan Bahan Mineral sebagai Amelioran Tanah Alami. *Pelita Perkebunan*, XXV (2) : 159 – 172.

- Hartman dan Ester, 1983. Using Bark and Sawdust for Mulches, Soil Amandments and Potting Mixes. Current Information Series, No.858. University of Idaho.
- Hendaryono dan Wijayani, 1994. Penggunaan Pembenh Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Cabai Merah, Menekan Erosi dan Perkolasi pada Lahan Kering Suboptimal. Laporan Penelitian, hal. 173 – 181. Badan Litbang Pertanian pada Balai Penelitian Tanah.
- Hidayat, Y. 2010. Pertumbuhan Akar Primer, Sekunder dan Tersier Stek Batang Bibit Surian (*Toona sinensis* Roem). Wana Mukti Forestry Research,10 (2): 1-8.
- Hulupi dan Mawardi, 1999. engaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Costum-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrakah-Pawon, Kediri. Indonesian Green Technology, II (1) : 45 - 52.
- Hulupi dan Martini, 2013. Pemanfaatan Limbah Penyulingan Bunga Kenanga sebagai Kompos dan Pengaruh Penambahan Zeolit terhadap Ketersediaan Nitrogen Tanah. Kimia Sains & Aplikasi, XII (1) : 1 – 9.
- Janick, 2013. Preliminary Study on the Effect of Coconut Water and Aspirin on In Vitro Conservation of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) cv. Sுகු. Organized Jointly by Departement of Agronomy, Faculty of Agriculture Bogor Agricultural University and International Potato Center Regional Officer far East Asia and the Pacific (CIP-ESEAP), Bogor.
- Islami dan Utomo, 1995. Pemanfaatan Kulit Buah Kopi dan Bahan Mineral sebagai Amelioran Tanah Alami. Pelita Perkebunan, XXV (2) : 159 – 172.
- Kustiari, 2007. Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Hal. 20 - 26. 25
- Lakitan, 1995. Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Hal. 20 - 26.
- Mahanani, 2003. Budidaya Tanaman Kopi dan Penanganan Pasca Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Marthen, E., Kaya., dan Rehatta.2013. Pengaruh Perlakuan Pencelupan dan Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (*paraserianthes falcataria* L.) *Agrologia*:2(1) :10-16.
- Mas'oedi. 1985. Pengaruh Komposisi Media Semai dan Larutan Kalium Nitrat Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea canephora Pierre ex Froehner*). *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nyakpa, 1988. Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Bioslogos*, I (1) : 20 - 24.
- Najiyati, S., dan Danarti. 1998. *Kopi, Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prastowo, 2010. *Fisiologi Tanaman*. Bina Aksara, Jakarta.
- Pierik, R. L. M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Boston: Martinus Nijhoff Publishers.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 1998. *Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kopi (Coffea sp.) Jember* .
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2003. *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Jember
- Purnomosidhi, 2012. . *Kopi Internasional dan Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Salisbury, F. B dan Ross W. Cleon. 1995. *Plant Physiology*. California : Wadsworth Publishing Company.
- Ritche, 1980. *Practical Enviromental Analysis*, The Royal Society of Chemistry,UK.
- Rahardjo, 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sandra, 2011. Pengaruh Kompos dengan Stimulator EM4 (Effective Microorganisms 4) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* var, *Saccharata*). *Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro : Semarang*

- Shofiana, 2013. . Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Costum-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrakah-Pawon, Kediri. *Indonesian Green Technology*, II (1) : 45 - 52.
- Hamdan, 2012. Mutu Bibit (Akasia, Ampupu, Gemlina, Sengon, Tusam, Meranti dan Tengkawang). Badan Standarisasi Nasional. Soeprapto, 1992. Prospek Pemanfaatan Mineral Zeolit di Bidang Pertanian. *Zeolit Indonesia*, I (1) : 5-12.
- Widodo, 2015. Fisiologi Tumbuhan, Perkembangan Tumbuhan, dan Fisiologi Lingkungan. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wilkins, Malmcom B. 1992. Fisiologi Tanaman. Bina Aksara, Jakarta.

Lampiran

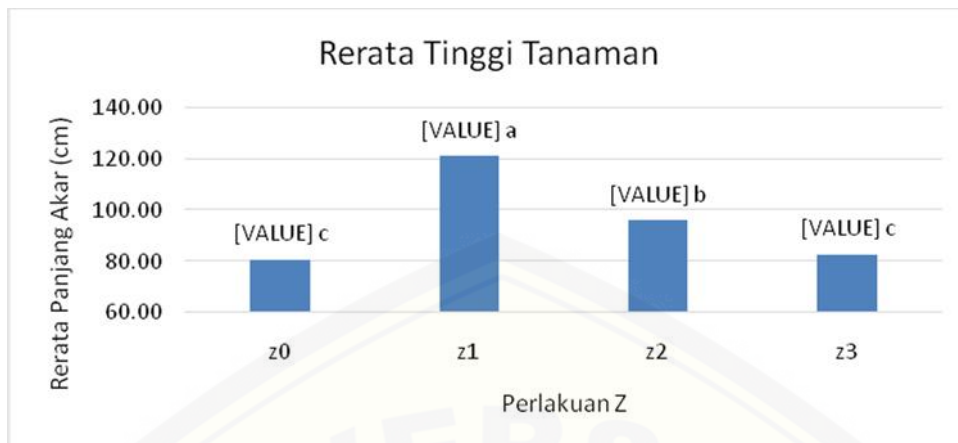
1. Hasil Analisis Sidik ragam

1.1 Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	12	33	46	91	30.33
z0k2	18	19	31	68	22.67
z0k3	24	26	33	83	27.67
z1k1	49	35	36	120	40.00
z1k2	42	39	53	134	44.67
z1k3	54	28	27	109	36.33
z2k1	37	48	29	114	38.00
z2k2	33	12	31	76	25.33
z2k3	34	37	27	98	32.67
z3k1	26	27	30	83	27.67
z3k2	27	23	26	76	25.33
z3k3	23	34	32	89	29.67
total	379	361	401	1141	
mean	31.58	30.08	33.42		31.69

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	66.89	33.44	0.38	3.44	5.72	ns
treat	11	1500.97	136.45	1.53	2.26	3.18	ns
z	3	1034.53	344.84	3.87	3.05	4.82	*
k	2	121.72	60.86	0.68	3.44	5.72	ns
interact	6	344.72	57.45	0.64	2.55	3.76	ns
error	22	1959.78	89.08				
total	35	3527.64					
cf	36163.36						
cv	29.78%						

treat	mean	ssr.05	dmrt.05	121.000	96.000	82.667	80.667	121.000	96.000	82.667	80.667	notasi
z1	121.000	0.000	0.000	0.000				ns				a
z2	96.000	2.933	9.227	25.000	0.000			-----	ns			b
z3	82.667	3.080	9.690	38.333	13.333	0.000		-----	-----	ns		c
z0	80.667	3.173	9.983	40.333	15.333	2.000	0.000	-----	-----	ns	ns	c



1.2 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Akar

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	5.0	8.4	10.5	23.9	7.97
z0k2	6.0	6.1	8.1	20.2	6.72
z0k3	11.7	7.3	8.4	27.3	9.11
z1k1	11.0	8.7	8.9	28.6	9.54
z1k2	9.9	6.8	6.9	23.6	7.86
z1k3	7.9	7.6	7.4	22.9	7.64
z2k1	9.1	10.8	7.8	27.6	9.22
z2k2	8.4	5.0	8.1	21.5	7.16
z2k3	8.6	9.1	7.4	25.0	8.35
z3k1	7.3	7.4	11.8	26.5	8.84
z3k2	7.4	6.8	7.3	21.5	7.16
z3k3	9.4	8.6	8.2	26.2	8.73
total	101.5	92.5	100.8	294.8	
mean	8.46	7.71	8.40		8.19

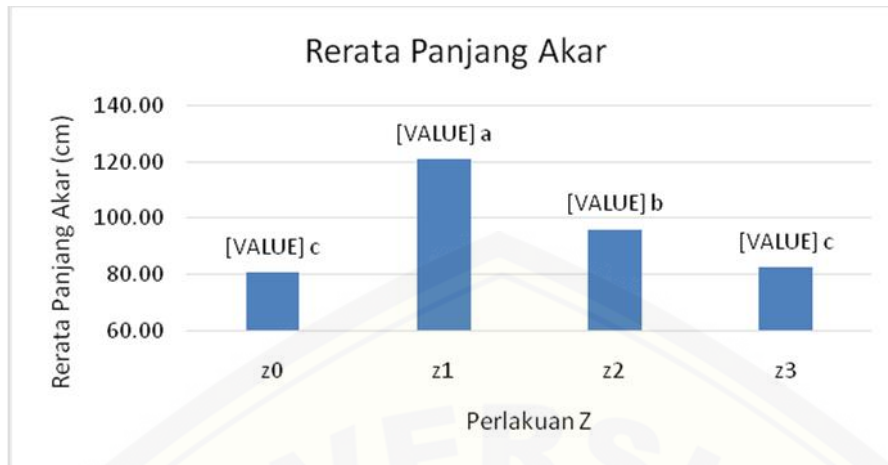
sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	4.15	2.07	0.74	3.44	5.72	ns
treat	11	27.60	2.51	0.90	2.26	3.18	ns
z	3	0.87	0.29	0.10	3.05	4.82	ns
k	2	17.95	8.98	3.21	3.44	5.72	ns
interact	6	8.79	1.46	0.52	2.55	3.76	ns
error	22	61.56	2.80				
total	35	93.31					
cf	2414.70						
cv	20.42%						

1.3 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Panjang Akar

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	12	33	46	91	30.33
z0k2	18	19	31	68	22.67
z0k3	24	26	33	83	27.67
z1k1	49	35	36	120	40.00
z1k2	42	39	53	134	44.67
z1k3	54	28	27	109	36.33
z2k1	37	48	29	114	38.00
z2k2	33	12	31	76	25.33
z2k3	34	37	27	98	32.67
z3k1	26	27	30	83	27.67
z3k2	27	23	26	76	25.33
z3k3	23	34	32	89	29.67
total	379	361	401	1141	
mean	31.58	30.08	33.42		31.69

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	66.89	33.44	0.38	3.44	5.72	ns
treat	11	1500.97	136.45	1.53	2.26	3.18	ns
z	3	1034.53	344.84	3.87	3.05	4.82	*
k	2	121.72	60.86	0.68	3.44	5.72	ns
interact	6	344.72	57.45	0.64	2.55	3.76	ns
error	22	1959.78	89.08				
total	35	3527.64					
cf	36163.36		121.000	96.000	82.667	80.667	
cv	29.78%						

treat	mean	ssr.05	dmrt.05	121.000	96.000	82.667	80.667	121.000	96.000	82.667	80.667
z1	121.000	0.000	0.000	0.000				ns			
z2	96.000	2.933	9.227	25.000	0.000			-----	ns		
z3	82.667	3.080	9.690	38.333	13.333	0.000		-----	-----	ns	
z0	80.667	3.173	9.983	40.333	15.333	2.000	0.000	-----	-----	ns	ns



1.4 Hasil Analisa Sidik Ragam pada Berat Basah Akar

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	16.2	12.2	15.3	43.7	14.55
z0k2	14.5	13.1	11.7	39.3	13.11
z0k3	11.2	10.5	12.2	33.9	11.31
z1k1	16.0	13.8	13.8	43.6	14.52
z1k2	14.3	9.8	10.1	34.2	11.41
z1k3	11.5	11.0	10.8	33.3	11.09
z2k1	13.1	15.7	11.2	40.1	13.37
z2k2	12.2	7.2	11.7	31.1	10.38
z2k3	12.4	13.1	10.8	36.3	12.11
z3k1	10.5	10.8	17.1	38.5	12.82
z3k2	10.8	9.8	10.5	31.1	10.38
z3k3	13.6	12.4	12.0	38.0	12.66
total	156.4	139.6	147.2	443.2	
mean	13.03	11.64	12.27		12.31

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	11.70	5.85	1.68	3.44	5.72	ns
treat	11	68.50	6.23	1.79	2.26	3.18	ns
z	3	6.41	2.14	0.61	3.05	4.82	ns
k	2	42.20	21.10	6.07	3.44	5.72	ns
interact	6	19.89	3.31	0.95	2.55	3.76	ns
error	22	76.54	3.48				
total	35	156.74					
cf	5455.92						
cv	15.15%						

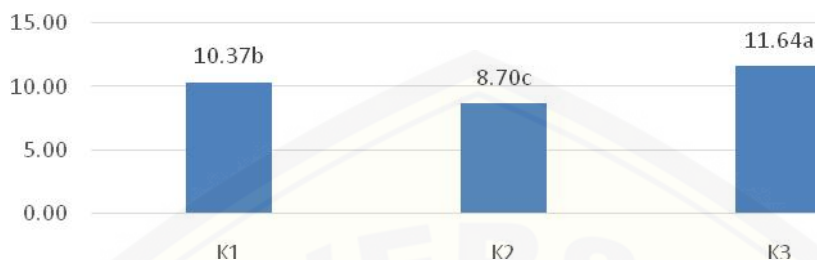
1.5 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Kekokohan Bibit

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	2.8	2.8	2.4	8.1	2.70
z0k2	2.4	3.8	3.6	9.8	3.28
z0k3	2.9	3.6	3.8	10.3	3.42
z1k1	2.6	3.9	3.9	10.4	3.46
z1k2	2.1	2.3	3.4	7.9	2.62
z1k3	3.6	3.4	3.6	10.6	3.52
z2k1	4.6	3.0	3.5	11.1	3.70
z2k2	3.3	2.2	3.7	9.2	3.06
z2k3	3.9	4.0	3.4	11.2	3.75
z3k1	3.7	3.3	4.9	11.9	3.96
z3k2	2.5	2.7	2.6	7.9	2.64
z3k3	4.9	4.9	4.7	14.5	4.84
total	39.3	39.8	43.7	122.8	
mean	3.28	3.32	3.64		3.41

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	0.94	0.47	1.43	3.44	5.72	ns
treat	11	13.23	1.20	3.67	2.26	3.18	**
z	3	2.62	0.87	2.66	3.05	4.82	ns
k	2	5.82	2.91	8.88	3.44	5.72	**
interact	6	4.80	0.80	2.44	2.55	3.76	ns
error	22	7.21	0.33				
total	35	21.38					
cf	419.15						
cv	16.77%						

Perlakuan	Rerata	SSR 5%	DMRT 5%	11.64	10.37	8.70	11.64	10.37	8.70	notasi
k3	11.64	0.00	0.00	0.00			ns			a
k1	10.37	2.93	0.97	1.28	0.00		-----	ns		b
k2	8.70	3.08	1.02	2.95	1.67	0.00	-----	-----	ns	c

Uji DMRT 5% Perlakuan K terhadap Kekokohan Bibit



1.6 Hasil Analisa Sidik ragam pada Jumlah Akar

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	0.71	2.92	2.74	6.4	2.12
z0k2	2.35	3.08	2.55	8.0	2.66
z0k3	3.08	2.92	3.08	9.1	3.03
z1k1	2.92	3.08	2.55	8.5	2.85
z1k2	3.67	2.92	3.08	9.7	3.22
z1k3	3.39	2.92	2.74	9.0	3.02
z2k1	3.24	2.92	2.92	9.1	3.02
z2k2	3.08	0.71	2.74	6.5	2.18
z2k3	3.54	2.74	2.12	8.4	2.80
z3k1	2.92	2.35	3.08	8.3	2.78
z3k2	2.55	2.55	2.74	7.8	2.61
z3k3	2.55	2.55	1.87	7.0	2.32
total	34.0	31.6	32.2	97.8	
mean	2.83	2.64	2.68		2.72

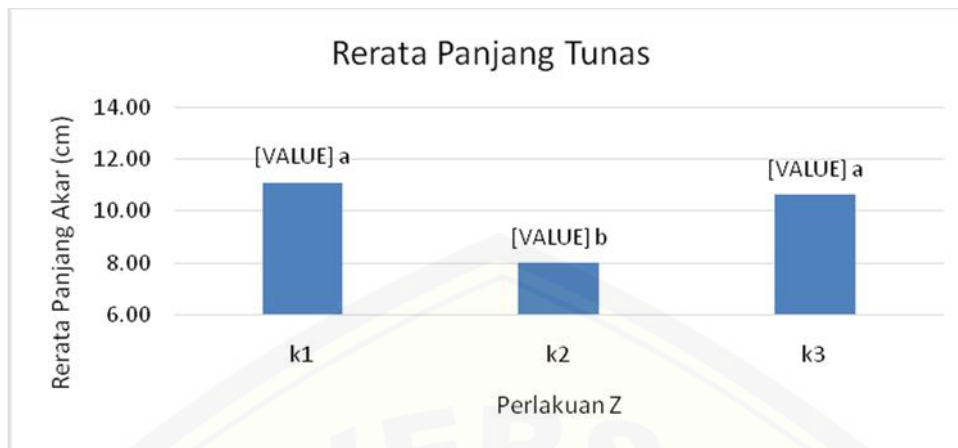
sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	0.25	0.13	0.32	3.44	5.72	ns
treat	11	4.15	0.38	0.95	2.26	3.18	ns
z	3	1.21	0.40	1.01	3.05	4.82	ns
k	2	0.10	0.05	0.13	3.44	5.72	ns
interact	6	2.84	0.47	1.19	2.55	3.76	ns
error	22	8.76	0.40				
total	35	13.16					
cf	265.84						
cv	23.23%						

1.7 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Panjang Tunas

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	1.00	3.26	4.54	8.80	2.93
z0k2	2.19	1.58	3.70	7.47	2.49
z0k3	4.94	2.14	4.06	11.14	3.71
z1k1	5.05	3.69	4.17	12.91	4.30
z1k2	4.15	2.59	2.95	9.69	3.23
z1k3	1.67	3.71	3.05	8.43	2.81
z2k1	3.81	4.21	2.45	10.47	3.49
z2k2	2.57	1.00	3.27	6.84	2.28
z2k3	2.90	4.31	3.41	10.62	3.54
z3k1	3.38	3.71	5.16	12.25	4.08
z3k2	3.11	2.45	2.41	7.97	2.66
z3k3	4.72	3.95	3.69	12.36	4.12
total	39.49	36.60	42.86	118.95	
mean	3.29	3.05	3.57		3.30

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	1.64	0.82	0.76	3.44	5.72	ns
treat	11	15.14	1.38	1.27	2.26	3.18	ns
z	3	2.05	0.68	0.63	3.05	4.82	ns
k	2	7.52	3.76	3.47	3.44	5.72	*
interact	6	5.57	0.93	0.86	2.55	3.76	ns
error	22	23.83	1.08				
total	35	40.60					
cf	393.03						
cv	31.50%						

Treat	mean	ssr.05	dmrt.05	11.108	10.638	7.993	11.108	10.638	7.993	notasi
k1	11.108	0.000	0.000	0.000			ns			a
k3	10.638	2.933	0.881	0.470	0.000		ns	ns		a
k2	7.993	3.080	0.925	3.115	2.645	0.000	-----	-----	ns	b



1.8 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Jumlah Akar

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	0.71	2.92	2.74	6.4	2.12
z0k2	2.35	3.08	2.55	8.0	2.66
z0k3	3.08	2.92	3.08	9.1	3.03
z1k1	2.92	3.08	2.55	8.5	2.85
z1k2	3.67	2.92	3.08	9.7	3.22
z1k3	3.39	2.92	2.74	9.0	3.02
z2k1	3.24	2.92	2.92	9.1	3.02
z2k2	3.08	0.71	2.74	6.5	2.18
z2k3	3.54	2.74	2.12	8.4	2.80
z3k1	2.92	2.35	3.08	8.3	2.78
z3k2	2.55	2.55	2.74	7.8	2.61
z3k3	2.55	2.55	1.87	7.0	2.32
total	34.0	31.6	32.2	97.8	
mean	2.83	2.64	2.68		2.72

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	0.25	0.13	0.32	3.44	5.72	ns
treat	11	4.15	0.38	0.95	2.26	3.18	ns
z	3	1.21	0.40	1.01	3.05	4.82	ns
k	2	0.10	0.05	0.13	3.44	5.72	ns
interact	6	2.84	0.47	1.19	2.55	3.76	ns
error	22	8.76	0.40				
total	35	13.16					
cf	265.84						
cv	23.23%						

1.7 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Pucuk (Bukan Termasuk Parameter)

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
Z0K1	26.3	24.9	29.9	81.2	27.06
Z0K2	11.8	17.2	26.3	55.3	18.45
Z0K3	10.0	21.3	20.9	52.2	17.39
Z1K1	10.4	20.9	15.4	46.7	15.57
Z1K2	16.3	17.7	20.4	54.4	18.14
Z1K3	15.4	16.8	18.1	50.3	16.78
Z2K1	14.1	19.1	6.8	39.9	13.31
Z2K2	8.6	9.1	12.7	30.4	10.13
Z2K3	16.9	16.1	19.0	52.0	17.34
Z3K1	14.0	15.0	18.1	47.1	15.71
Z3K2	14.1	19.1	7.9	41.0	13.66
Z3K3	8.6	9.1	11.8	29.5	9.82
total	166.5	206.2	207.4	580.1	
mean	13.88	17.18	17.28		16.11

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	90.14	45.07	2.85	3.44	5.72	ns
treat	11	668.38	60.76	3.84	2.26	3.18	**
z	3	357.43	119.14	7.53	3.05	4.82	**
k	2	58.67	29.34	1.85	3.44	5.72	ns
interact	6	252.27	42.05	2.66	2.55	3.76	*
error	22	348.05	15.82				
total	35	1106.56					
cf	9347.82						
cv	24.68%						

Interaksi Perlakuan Z dan K terhadap Berat Kering Pucuk

Perlakuan	K1		K2		K3	
Z0	27.06	aA	18.4	bA	17.39	bA
Z1	15.57	aB	18.14	aA	16.78	aA
Z2	13.31	abB	10.13	bB	17.34	aA
Z3	15.71	aB	13.66	aAB	9.82	aB

1.8 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Berat kering Akar

Treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	5.0	8.4	10.5	23.9	7.97
z0k2	6.0	6.1	8.1	20.2	6.72
z0k3	11.7	7.3	8.4	27.3	9.11
z1k1	11.0	8.7	8.9	28.6	9.54
z1k2	9.9	6.8	6.9	23.6	7.86
z1k3	7.9	7.6	7.4	22.9	7.64
z2k1	9.1	10.8	7.8	27.6	9.22
z2k2	8.4	5.0	8.1	21.5	7.16
z2k3	8.6	9.1	7.4	25.0	8.35
z3k1	7.3	7.4	11.8	26.5	8.84
z3k2	7.4	6.8	7.3	21.5	7.16
z3k3	9.4	8.6	8.2	26.2	8.73
Total	101.5	92.5	100.8	294.8	
Mean	8.46	7.71	8.40		8.19

Sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
Block	2	4.15	2.07	0.74	3.44	5.72	ns
Treat	11	27.60	2.51	0.90	2.26	3.18	ns
Z	3	0.87	0.29	0.10	3.05	4.82	ns
K	2	17.95	8.98	3.21	3.44	5.72	ns
interact	6	8.79	1.46	0.52	2.55	3.76	ns
Error	22	61.56	2.80				
Total	35	93.31					
Cf	2414.70						
Cv	20.42%						

1.9 Hasil Analisis Sidik Ragam pada Berat kering Tanaman Bukan Termasuk Parameter)

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	31.3	33.3	40.5	105.1	35.03
z0k2	17.8	23.4	34.4	75.5	25.17
z0k3	21.6	28.6	29.3	79.5	26.49
z1k1	21.4	29.6	24.3	75.3	25.11
z1k2	26.2	24.5	27.4	78.0	26.00
z1k3	23.3	24.4	25.6	73.3	24.43
z2k1	23.1	29.9	14.6	67.6	22.52
z2k2	17.0	14.1	20.8	51.9	17.29
z2k3	25.5	25.2	26.4	77.1	25.68
z3k1	21.3	22.4	30.0	73.7	24.55
z3k2	21.5	25.8	15.1	62.5	20.82
z3k3	18.0	17.6	20.0	55.6	18.55
total	268.0	298.7	308.2	874.9	
mean	22.33	24.89	25.68		24.30

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	73.64	36.82	1.84	3.44	5.72	ns
treat	11	671.69	61.06	3.06	2.26	3.18	*
z	3	332.87	110.96	5.55	3.05	4.82	**
k	2	125.50	62.75	3.14	3.44	5.72	ns
interact	6	213.32	35.55	1.78	2.55	3.76	ns
error	22	439.59	19.98				
total	35	1184.92					
cf	21264.57						
cv	18.39%						

Uji DMRT 5% Perlakuan Z terhadap Berat Kering Total											
Perlakuan	Rerata	SSR 5%	DMRT 5%	86.70	75.54	65.49	63.92	86.70	75.54	65.49	notasi
Z0	86.70	0.00	0.00	0.00				ns			a
Z1	75.54	2.93	6.56	11.15	0.00			-----	ns		b
Z2	65.49	3.08	6.88	21.20	10.05	0.00		-----	-----	ns	c
Z3	63.92	3.17	7.09	22.78	11.63	1.57	0.00	-----	-----	ns	c

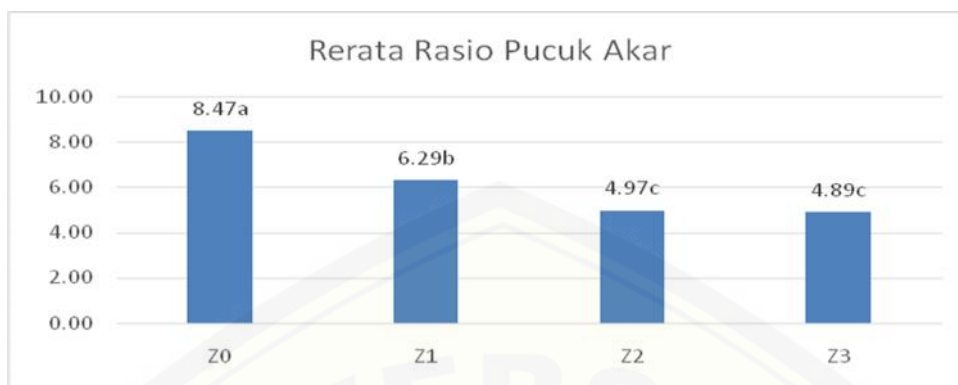
1.10. Hasil Analisis Sidik Ragam pada Rasio Pucuk Akar

treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	5.3	3.0	2.8	11.1	3.70
z0k2	2.0	2.8	3.3	8.0	2.68
z0k3	0.9	2.9	2.5	6.3	2.09
z1k1	0.9	2.4	1.7	5.1	1.69
z1k2	1.7	2.6	2.9	7.2	2.40
z1k3	1.9	2.2	2.4	6.6	2.20
z2k1	1.6	1.8	0.9	4.2	1.40
z2k2	1.0	1.8	1.6	4.4	1.47
z2k3	2.0	1.8	2.6	6.3	2.10
z3k1	1.9	2.0	1.5	5.5	1.83
z3k2	1.9	2.8	1.1	5.8	1.93
z3k3	0.9	1.1	1.4	3.4	1.14
total	22.0	27.2	24.8	73.9	
mean	1.83	2.26	2.06		2.05

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	1.14	0.57	1.17	3.44	5.72	ns
treat	11	15.17	1.38	2.82	2.26	3.18	*
z	3	8.38	2.79	5.72	3.05	4.82	**
k	2	0.52	0.26	0.54	3.44	5.72	ns
interact	6	6.26	1.04	2.14	2.55	3.76	ns
error	22	10.74	0.49				
total	35	27.05					
cf	151.68						
cv	34.05%						

Uji DMRT 5% Perlakuan Z terhadap Rasio Pucuk Akar

Perlakuan	Rerata	SSR 5%	DMRT 5%	8.47	6.29	4.97	4.89	8.47	6.29	4.97	4.89	notasi
Z0	8.47	0.00	0.00	0.00				ns				a
Z1	6.29	2.93	1.02	2.18	0.00			-----	ns			b
Z2	4.97	3.08	1.08	3.50	1.32	0.00		-----	-----	ns		c
Z3	4.89	3.17	1.11	3.58	1.40	0.08	0.00	-----	-----	ns	ns	c



1.11. Hasil Analisis Sidik Ragam pada Indeks Mutu Bibit

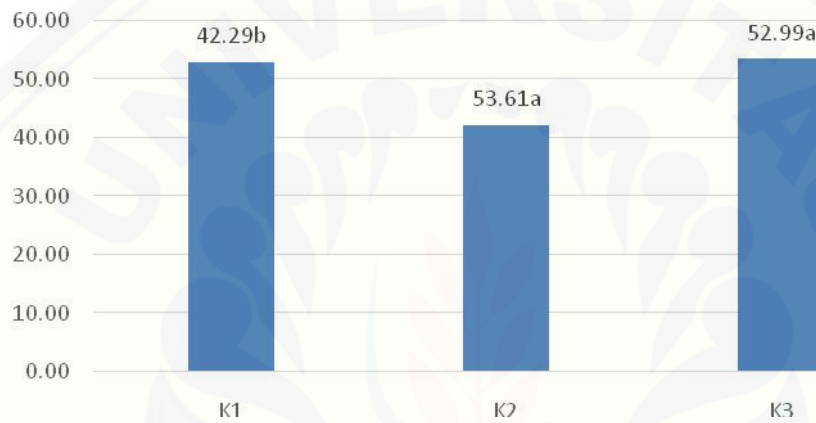
treat	blok1	blok2	blok3	total	mean
z0k1	8.8	14.1	16.7	39.5	13.16
z0k2	11.4	12.1	14.2	37.7	12.56
z0k3	28.1	13.3	15.6	57.0	19.02
z1k1	25.2	16.2	17.9	59.4	19.80
z1k2	18.0	11.7	12.7	42.4	14.12
z1k3	15.5	14.4	14.1	44.0	14.68
z2k1	19.5	20.0	20.1	59.6	19.85
z2k2	19.9	10.0	16.9	46.7	15.57
z2k3	16.8	18.1	13.7	48.6	16.20
z3k1	14.7	14.4	24.5	53.5	17.85
z3k2	13.9	11.9	16.6	42.4	14.14
z3k3	24.5	21.5	18.8	64.8	21.59
total	216.3	177.7	201.6	595.6	
mean	18.02	14.81	16.80		16.54

sv	df	ss	ms	f	ftab.05	ftab.01	notation
block	2	63.24	31.62	2.14	3.44	5.72	ns
treat	11	294.87	26.81	1.81	2.26	3.18	ns
z	3	44.56	14.85	1.00	3.05	4.82	ns
k	2	108.08	54.04	3.65	3.44	5.72	*
interact	6	142.23	23.70	1.60	2.55	3.76	ns
error	22	325.55	14.80				
total	35	683.66					
cf	9853.21						
cv	23.25%						

Uji DMRT 5% Perlakuan K terhadap Indeks Mutu Bibit

Perlakuan	Rerata	SSR 5%	DMRT 5%	53.61	52.99	42.29	53.61	52.99	notasi
K3	53.61	0.00	0.00	0.00			ns		a
K1	52.99	2.93	6.51	0.62	0.00		ns	ns	a
K2	42.29	3.08	6.84	11.32	10.70	0.00	-----	-----	b

Uji DMRT 5% Perlakuan K terhadap Indeks Mutu Bibit



1.12. Presentasi Stek Hidup dan Presentase Stek Berakar

No	Kode	Stek Hidup	Stek Berakar	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter (mm)
15	z0k1u1	Hidup	Ada	12	5.631
29	z0k1u2	Hidup	Ada	33	8.605
31	z0k1u3	Hidup	Ada	46	10.352
11	z0k2u1	Hidup	Ada	18	6.105
20	z0k2u2	Hidup	Ada	19	5.701
28	z0k2u3	Hidup	Ada	31	8.445
18	z0k3u1	Hidup	Ada	53	10.877
27	z0k3u2	Hidup	Ada	26	7.292
32	z0k3u3	Hidup	Ada	33	8.650
1	z1k1u1	Hidup	Ada	49	10.648
4	z1k1u2	Hidup	Ada	35	9.090
33	z1k1u3	Hidup	Ada	36	9.165
9	z1k2u1	Hidup	Ada	42	10.121
24	z1k2u2	Hidup	Ada	23	7.028
26	z1k2u3	Hidup	Ada	24	7.039
8	z1k3u1	Hidup	Ada	30	8.404
12	z1k3u2	Hidup	Ada	28	8.281
16	z1k3u3	Hidup	Ada	27	7.451
5	z2k1u1	Hidup	Ada	37	9.316
21	z2k1u2	Hidup	Ada	48	10.365
35	z2k1u3	Hidup	Ada	29	8.322
6	z2k2u1	Hidup	Ada	33	8.654
25	z2k2u2	Hidup	Ada	12	5.377
34	z2k2u3	Hidup	Ada	31	8.526
3	z2k3u1	Hidup	Ada	34	8.701
13	z2k3u2	Hidup	Ada	37	9.315
36	z2k3u3	Hidup	Ada	27	8.044
10	z3k1u1	Hidup	Ada	26	7.096
19	z3k1u2	Hidup	Ada	27	8.222
30	z3k1u3	Hidup	Ada	54	10.927
2	z3k2u1	Hidup	Ada	27	7.938
7	z3k2u2	Hidup	Ada	23	6.953
23	z3k2u3	Hidup	Ada	26	7.183
14	z3k3u1	Hidup	Ada	39	10.024
17	z3k3u2	Hidup	Ada	34	8.766
22	z3k3u3	Hidup	Ada	32	8.546