

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR
REZAVIT DAN INTERVAL WAKTU TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Tiobroma cacao* . L)**

SKRIPSI

**MARIANI
08C10407105**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH-ACEH BARAT
2014**

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR
REZAVIT DAN INTERVAL WAKTU TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Tiobroma cacao* . L)**

SKRIPSI

Oleh

**MARIANI
08C10407105**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH-ACEH BARAT
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Rezavit dan Interval Waktu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Tiobroma cacao* L)

Nama : Mariani
NIM : 08C10407105
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,

Ir. Khairilsyah
NIDN 0114066501

Mukhtizar, SP
NIDN 01223046702

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Prodi Agroteknologi

Diswandi Nurba,STP,M.Si
NIDN 0128048202

Jasmi, SP.,M.Sc
NIDN 0127088002

Tanggal Kelulusan : 20 february 2014

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang tergolong kedalam Famili *Sterculiaceae* yang berasal dari Amerika Tengah yaitu daerah antara perairan sungai Amazone sampai sungai Orinoco dan masuk ke Indonesia pada abad ke 19 yang dibawa oleh bangsa Spanyol (Sunanto, 2002). Untuk meningkatkan produksi tanaman kakao, pemilihan bibit merupakan langkah pertama yang harus diperhatikan. Pada saat ini penyediaan bibit menjadi suatu permasalahan penting, bukan saja dari segi kuantitasnya tetapi juga dari daya produksinya.

Untuk memperoleh bibit yang sehat dan baik perlu mendapatkan perlakuan yang sempurna selama dalam pembibitan. Salah satu cara yang diharapkan dapat mendorong pertumbuhan bibit yaitu dengan menggunakan pupuk daun.

Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah dan juga melalui daun. Pemupukan melalui daun merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan hasil. Hal ini didasari karena penyerapan hara melalui daun tidak dipengaruhi oleh pH tanah. Pupuk yang diberikan melalui daun menurut Harjadi (2003), unsur haranya segera diabsorpsi dan efek residunya kecil.

Dalam rangka peningkatan produksi, pelaksanaan pembibitan perlu mendapat perhatian serius karena pertumbuhan bibit akan turut mendukung penentuan keberhasilan penanaman di lapangan, dimana bibit merupakan titik awal dari hasil akhir yang diharapkan.

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao selama dalam pembibitan. Salah satu diantaranya adalah pemupukan, dengan pemupukan diperoleh tambahan unsur hara yang dibutuhkan bibit kakao.

Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah maupun daun, pemupukan melalui tanah banyak mengalami kehilangan baik melalui aliran permukaan, pencucian, terfiksasi dengan unsur lain, terikat oleh tanah atau tanaman, sehingga unsur hara tersebut relatif kurang tersedia bagi tanaman. Faktor inilah yang mendorong timbulnya pemikiran untuk melakukan pemupukan melalui daun (Suhadi, 2000).

Pemupukan melalui daun sering dilakukan di pembibitan, karena bibit-bibit yang masih muda perakarannya relatif belum berkembang dan berfungsi dengan baik. Selain itu keuntungan pemupukan melalui daun adalah penyerapan unsur hara dari pupuk yang diberikan berjalan lebih cepat dibandingkan bila diberikan melalui tanah, sehingga pemupukan melalui daun lebih efisien penyerapan unsur haranya (Lingga, 2007).

Pemberian pupuk melalui daun harus dilakukan dengan tepat baik cara pemberian, konsentrasi maupun waktu pemberian, pemakaian konsentrasi yang tepat akan menentukan manfaat dari pupuk daun tersebut. Apabila konsentrasi tersebut kurang atau berlebih dari konsentrasi anjuran maka pertumbuhan bibit kemungkinan akan semakin buruk. Demikian juga dengan waktu pemberian, apabila pemberian pupuk daun dengan interval yang terlalu sering dapat menyebabkan pemborosan pupuk dan pertumbuhan yang abnormal.

Pupuk organik cair Rezavit adalah salah satu pupuk daun yang dapat digunakan untuk berbagai tanaman. Pupuk ini mengandung unsur hara makro dan

mikro serta dilengkapi dengan vitamin-vitamin untuk pertumbuhan tanaman. Konsentrasi larutan yang dianjurkan untuk tanaman perkebunan adalah 3,5 cc/l air dengan interval waktu pemberian 7 – 14 hari sekali.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair Rezavit yang tepat terhadap pertumbuhan bibit kakao serta untuk mengetahui nyata tidaknya interaksi antara kedua faktor tersebut.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Konsentrasi pupuk organik cair Rezavit berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao.
2. Interval waktu pemberian pupuk berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao.
3. Terdapat interaksi antara perlakuan pemberian konsentrasi pupuk organik cair Rezavit dan interval waktu pemberian terhadap pertumbuhan bibit kakao.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Kakao

Menurut Siregar *et al* (2007), tanaman kakao dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Class : Dicotyledonae
- Ordo : Malvales
- Famili : Stercaliaceae
- Genus : Theobroma
- Spesies : *Theobroma cacao* L.

Beberapa spesies Theobroma yang diketahui antara lain Theobroma bicular, Theobroma Sylvester, Theobroma pentagona dan Theobroma ausgustrifolia. Tanaman kakao terdiri dari 3 varietas yaitu Criollo, Forastero dan Trinataria.

1. Akar

Tanaman kakao mempunyai akar tunggang yang tumbuh lurus ke bawah dan berkemampuan menyesuaikan diri terhadap berbagai jenis tanah. Pada tanaman dewasa dijumpai akar sekunder menyebar sekitar 15-20 cm dibawah permukaan tanah.

2. Batang

Batang tanaman kakao dapat tumbuh sampai dengan ketinggian 8-10 m dari pangkal batangnya pada permukaan tanah dan pertumbuhannya cenderung lebih pendek apabila ditanam tanpa pohon pelindung. Tanaman kakao yang

memiliki batang lurus pada umur sekitar 10 bulan, pada batang akan terbentuk 3-6 cabang kipas. Titik pertemuan cabang-cabang itu disebut jorquette. Tinggi batang sampai terbentuk jorquette sangat bervariasi, tetapi pada umumnya sekitar 1-2 m dari permukaan tanah (Sunanto, 2002).

3. Daun

Daun kakao terdiri dari tangkai dan kelainan daun. Bentuk daun ellips dengan tepi daun yang rata dan ujungnya runcing. Daun yang tumbuh pada ujung Tunas berwarna merah (flush), setelah dewasa warna daun berubah menjadi hijau (Siregar *et al.*, 2007).

4. Bunga

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, tumbuh dalam kelompok “cauliflor” yang berarti bahwa bunga tumbuh dan berkembang pada batang dan cabang. Bunga kakao berwarna putih dan kemerah-merahan (Soertani, 2006).

Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Pada waktu muda, biji menempel pada bagian dalam kulit buah, tetapi bila buah telah matang maka biji akan terlepas dari kulit buah. Didalam setiap buah terdapat 30-50 biji, tergantung pada jenis tanaman (Susanto, 2003).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

1. Faktor Tanah

Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik dan berbuah banyak di daerah dengan ketinggian 1-600 m dpl. Tekstur yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung berpasir dengan komposisi 30-40% fraksi liat, 50% fraksi pasir dan 10-20% debu. Susunan demikian akan mempengaruhi ketersediaan air dan hara serta aerasi tanah. Tanaman ini umumnya menghendaki tebal lapisan tanah (solum)

minimum 90 cm, cukup gembur dengan kemiringan tanah maksimum 40°, banyak mengandung humus (bahan organik) dan tidak kekurangan air, serta dapat tumbuh baik pada tanah dengan pH 6-7,5 (Sunanto, 2002).

2. Faktor Iklim

Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0-600 m dpl dengan penyebaran meliputi 20° LU dan 20°LS (Situmorang, 2002), tetapi daerah yang menguntungkan untuk tanaman kakao adalah 100 LU dan 100 LS. tanaman kakao juga dapat tumbuh dengan baik di daerah-daerah yang memiliki curah hujan 1600-3000 mm/tahun atau rata-rata curah hujan optimal sekitar 1500 mm/tahun yang merata sepanjang tahun. Tanaman kakao sangat peka terhadap kekeringan yang panjang (Sunanto, 2002).

Suhu udara juga dapat menentukan daerah pertanaman kakao, dimana untuk pertumbuhannya tanaman kakao membutuhkan suhu minimum berkisar antara 10°-21°C dan suhu maksimum 30°C dengan kelembaban 80% sedangkan suhu optimum yang dikehendaki rata-rata per tahun adalah 25°-27° kelembaban 80%. Faktor lain yang juga mempengaruhi pertanaman kakao adalah intensitas cahaya matahari dan angin, intensitas cahaya yang ideal adalah antara 50-70% (tergantung pada fase pertumbuhan dan umur tanaman). Pada tanaman muda, naungan masih dibutuhkan agar tercapai pertumbuhan optimal, tetapi pada tanaman dewasa hasil yang optimal hanya dapat diperoleh apabila intensitas cahaya dapat ditingkat sampai mendekati cahaya yang penuh, asal diimbangi dengan pemupukan yang cukup.

Angin juga merupakan faktor yang perlu diperhatikan karena angin mempunyai peranan penting dalam membantu proses penyerbukan, dimana tanaman kakao tidak menghendaki angin kencang dan kering.

Berdasarkan uraian diatas, maka beberapa daerah di Indonesia seperti Propinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara, Aceh dan propinsi lainnya mempunyai keadaan iklim dan tanah yang sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman kakao. Oleh karena itu ditinjau dari segi teknis budidaya pengusahaan tanaman kakao, memberikan harapan dalam meningkatkan produksi kakao di Indonesia. Disamping itu dari segi pemasaran, pemakaian produk kakao di dunia maupun di Indonesia, dewasa ini cenderung meningkat (Soertani, 2006).

2.3 Mekanisme Masuknya Unsur Hara Melalui Daun

Proses masuknya unsur hara melalui daun terjadi karena adanya difusi dan osmosis melalui lubang stomata. Mekanismenya berhubungan langsung dengan proses menutup dan membukanya stomata (Lingga. 2007). Menurut Dwidjoseputro. (2003), zat-zat stimulat akan masuk melalui stomata dan kutikula yang diberikan lewat daun akan diangkut oleh phloem dan berakumulasi pada titik tumbuh bagian akar, selanjutnya unsur hara yang diberikan lewat daun akan bersama-sama dengan unsur hara yang berasal dari tanah dan garam mineral diangkut ke daun melalui xylem. Setelah sampai di daun sebagai unsur hara ataupun zat-zat stimulat digunakan untuk membuat senyawa organik dan sebagian lagi meninggalkan daun kembali ke batang melalui phloem.

Salah satu faktor yang paling mempengaruhi tekanan turgor adalah banyaknya air yang terbuang lewat penguapan daun, ini berarti erat

hubungannya dengan panas, terik matahari dan angin. Jika panas terlalu terik dan angin bertiup kencang maka penguapan banyak terjadi, air dalam daun banyak berkurang dan secara otomatis stomata akan tertutup (Lingga, 2007).

2.4 Pemupukan Melalui Daun

Tanaman dapat tumbuh dengan baik jika unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman berada dalam keadaan cukup dan seimbang. Salah satu usaha untuk mengatasi keterbatasan unsur hara adalah melalui pemupukan. Pemupukan tanaman dapat diberikan melalui tanah maupun melalui daun, pemberian melalui daun dapat mempunyai kelebihan jika dibandingkan melalui tanah (Lingga, 2007).

Pemupukan melalui tanah kurang menguntungkan, karena beberapa unsur hara telah larut lebih dahulu atau mengalami fiksasi dalam tanah sehingga tidak dapat lagi diserap oleh tanaman (Sarief, 2009). Selain itu pada pemupukan melalui tanah harus tersedia air dalam jumlah yang cukup. Bila air tidak tersedia maka pupuk yang diberikan akan menjadi racun bagi tanaman. Dalam keadaan yang demikian, maka pemupukan melalui daun adalah salah satu usaha mengatasi hal tersebut (Lingga, 2007).

Keuntungan yang diperoleh dari pemupukan melalui daun adalah tanaman yang diusahakan dapat terhindar dari persaingan pengambilan unsur hara dengan tanaman lain, seperti tanaman pengganggu. Selain itu pupuk yang diberikan melalui daun apabila jatuh ke tanah masih dapat diserap oleh tanaman (Buckman dan Brady, 1982). Selanjutnya pada pemupukan melalui daun juga menghemat biaya pemeliharaan, karena dapat diberikan bersama-sama dengan insektisida dan fungisida (Anonymous, 2002).

Menurut Sarief. (2009), mekanisme pengambilan unsur hara melalui daun terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis melalui Lubang stomata. Membuka dan menutupnya stomata merupakan proses mekanisme yang diatur oleh tekanan turgor dari sel-sel penutup. Tekanan turgor berbanding langsung dengan karbondioksida dari ruang dibawah stomata. Meningkatnya tekanan turgor akan membuka lubang stomata dan saat itu akan berdifusi kedalam lubang stomata bersama dengan air.

2.5 Peranan Unsur Hara Terhadap Tanaman

a. nitrogen

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial utama bagi pertumbuhan tanaman yang umumnya diperlukan untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif. Nitrogen diabsorpsi oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3 dan NH_4 (Leiwakabessy, 2007).

Nitrogen juga berperan penting dalam Pembentukan hijau daun yang berguna bagi fotosintesis. Fungsi lain adalah membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Lingga, 2007).

Rinsema (2006) menyatakan, jika jumlah nitrogen terlalu tinggi mengakibatkan tanaman menjadi terlalu rimbun sehingga pembuahan terhambat dan tanaman mudah terserang hama dan penyakit karena menipisnya dinding sel. Sebaliknya bila kandungan nitrogen, daun menjadi keras dan penuh dengan serat-serat serta warna daun menjadi kuning.

b. Fosfor

Fosfor merupakan bagian inti sel yang sangat penting dalam perkembangan jaringan meristem. Dengan demikian fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar bibit dan tanaman Muda. Unsur ini juga merupakan bahan untuk pembentukan sejumlah protein serta membantu asimilasi dan pernapasan, sekaligus mempercepat pembungaan dan pemasakan buah. Kekurangan fosfor pada tanaman dapat menyebabkan pertumbuhan akar menjadi terhambat, daun menjadi hijau tua, batang dan cabang kecil serta pemasakan buah terlambat (Sarief, 2009).

c. kalium

Kalium adalah unsur hara makro ketiga setelah nitrogen dan fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Unsur kalium sangat penting dalam setiap proses metabolisme dalam tanaman yaitu sintesis asam amino dan protein (Leiwakabessy, 1977). Selanjutnya Sarief (2009) menambahkan, kalium penting dalam proses fotosintesis sebab apabila terjadi kekurangan kalium di dalam daun, maka kecepatan asimilasi karbon dioksida akan menurun. Disamping itu kalium berfungsi mengeraskan bagian kayu dari tanaman, meningkatkan resistensi terhadap hama dan penyakit serta dapat mempertahankan turgor. Defisiensi kalium pada tanaman akan menyebabkan terjadinya klorosis dan nekrosis yang umumnya dimulai pada daun-daun yang lebih tua (Anonymous, 2000).

2.6 Mekanisme Penyerapan Unsur Hara Melalui Daun

Untuk mempertahankan keadaan tanah agar tetap mampu menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman perlu dilakukan penambahan unsur hara melalui pemupukan (Hakim *et al*, 2006).

Pemberian pupuk selain dapat dilakukan melalui tanah juga dapat dilakukan melalui daun yang pelaksanaannya lebih mudah dan efektif. Menurut Lingga (2007) pemberian pupuk melalui daun akan segera diabsorpsi dan tanggapan tanaman tampak nyata dalam sehari atau dua hari, karena efek residu kecil, pemberian harus lebih sering dilakukan. Keuntungan yang lain dapat menghindari fiksasi unsur hara oleh tanah dan dapat dilakukan bersamaan dengan pestisida.

Dalam prinsip pengaplikasian hara melalui daun yang perlu diperhatikan adalah konsentrasi pupuk dan interval waktu yang tepat. Menurut Lingga (2007), konsentrasi dan interval waktu pemberian merupakan faktor yang sangat vital dan memiliki pengaruh yang besar terhadap keberhasilan pemupukan melalui daun. Penyerapan unsur hara yang disemprotkan melalui daun akan lebih efektif jika dilakukan pada waktu pagi atau sore hari. Pada pagi hari tekanan turgor meningkat pada dinding sel penutup, sehingga lubang stomata akan membuka secara perlahan dan akan menutup jika terjadi terik matahari pada siang hari, dan selanjutnya pada sore hari karena penguapan telah menurun, stomata membuka kembali (Lingga, 2007)

2.7 pengaruh interval pemberian pupuk

Tanaman kakao memerlukan pemupukan yang efektif sehingga pertumbuhan kakao dari pembibitan sampai menghasilkan produk dapat meningkat dan berkualitas tinggi. Maka dalam pemberian pupuk terhadap tanaman kakao perlu mengatur interval pemberian pupuk metode dan aplikasi yang baik. Berdasarkan hasil penelitian tentang konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L)

menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pelakuan konsentrasi dan interval waktu 21 hari sekali terhadap semua parameter yang diamati.

2.8 Deskripsi Pupuk Rezavit

Pupuk Rezavit merupakan salah satu jenis pupuk berbentuk cairan yang mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yaitu N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn, B dan Mo dan dilengkapi dengan vitamin, serta mengandung bahan organik protein, karbohidrat mannitol, asam alginic, adenine, IAA dan ABA. Adapun anjuran pemakaian pupuk ini adalah 3,5 cc/l air dengan interval waktu pemberian 7 -14 hari sekali.

BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

1. Benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas lokal, diperoleh dari perkebunan kakao milik rakyat di Suak Awe Kecamatan Pante Ceureumen Kabupaten Aceh Barat sebanyak 108 benih .

2. Tanah

Tanah yang digunakan untuk pengisian polybag diambil dari Desa Suak Awe Kecamatan Pante Ceureumen yaitu tanah lapisan atas (top soil).

3. Pupuk Kandang

Pupuk kandang yang digunakan berasal dari kotoran sapi yang telah terkomposisi sempurna sebanyak 5 karung.

4. Pupuk Rezavit

Pupuk Rezavit yang digunakan sebagai pupuk perlakuan diperoleh dari CV. Tunggal Menara Meulaboh.

5. Polybag

Polybag yang digunakan berwarna hitam berukuran tinggi 35 cm, lebar 25 cm dan tebal 0,5 mm sebanyak 108 buah di peroleh dari Depot Pertanian Meulaboh.

6. Alat-alat

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, palu, gembor, meteran, ayakan, micrometer sekrup, timbangan, tali, papan nama dan alat tulis menulis.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Suak Awe Kecamatan Pante Ceureumen Kabupaten Aceh Barat. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 25 Februari sampai dengan tanggal 10 Mai 2012.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4x3 ulangan dan setiap kombinasi perlakuan diwakili oleh 3 tanaman. Faktor-faktor yang diteliti adalah konsentrasi pupuk Rezavit (R) dan interval waktu pemberian (I). Rezavit terdiri dari 4 taraf yaitu :

R₁ = konsentrasi 1,0 cc/l air

R₂ = konsentrasi 2,0 cc/l air

R₃ = konsentrasi 3,0 cc/l air

R₄ = konsentrasi 4,0 cc/l air

Faktor Interval Waktu Pemberian (I) terdiri dari 3 taraf masing-masing :

I₁ = 7 hari sekali

I₂ = 14 hari sekali

I₃ = 21 hari sekali

Adapun susunan kombinasi perlakuan yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Susunan Kombinasi Perlakuan antara Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit.

No.	Kombinasi Perlakuan	Konsentrasi Pupuk Rezavit (cc/l air)	Waktu Pemberian (hari sekali)
1	R ₁ I ₁	1,0	7
2	R ₁ I ₂	1,0	14
3	R ₁ I ₃	1,0	21
4	R ₂ I ₁	2,0	7
5	R ₂ I ₂	2,0	14
6	R ₂ I ₃	2,0	21
7	R ₃ I ₁	3,0	7
8	R ₃ I ₂	3,0	14
9	R ₃ I ₃	3,0	21
10	R ₄ I ₁	4,0	7
11	R ₄ I ₂	4,0	14
12	R ₄ I ₃	4,0	21

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan media

Tanah untuk mengisi polybag diambil dari lapisan atas (top soil) kemudian diayak. Tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1 setiap polybag diisi 5 kg.

2. Penanaman

biji kakao untuk benih diambil dari buah bagian tengah dari tanaman masak dan sehat dari tanaman yang telah cukup umur sebelum dicambah kan benih harus dibersihkan lebih dahulu daging buahnya dengan abu gosok. karena biji kakao tidak punya masa istirahat maka harus segera dicambah kan, setiap polibag ukuran tinggi 35cm lebar 25cm dan tebal 0,5 mm, campurkan tanah dengan pupuk kandang (3:1) masukan dalam polibag. pada saat bibit kakao ditanam pohon naungan harus sudah tumbuh baik, penanaman kakao dengan system

tumpang sari tidak perlu naungan misalnya tumpang sari dengan pohon kelapa, bibit d pindahkan kelapangan sesuai dengan jenis nya untuk kakao mulia d tanam setelah bibit umur 6 bulan, kakao lindak umur 4-5 bulan.

3. Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk Rezavit dilakukan dengan penyemprotan melalui daun. Penyemprotan pertama dilakukan pada saat umur bibit 15 hari setelah tanam sesuai dengan konsentrasi dan interval waktu yang dicobakan. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari (pukul 8.⁰⁰ Wib) dengan menggunakan hansprayer ke daun hingga daun cukup basah dan merata, waktu melaksanakan penyemprotan antara satu tanaman dengan tanaman yang lain dibuat sekat perantara agar semburan dari pupuk tidak mengenai tanaman yang lain.

4. Pemeliharaan

Untuk mempertahankan kelembaban tanah dalam polybag dilakukan penyiraman 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari yang disesuaikan dengan keadaan cuaca.

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh di dalam atau di luar polybag. Untuk mencegah serangan hama digunakan Sevin 85-S dengan konsentrasi 2 g/l air dengan penggunaan interval pemberian 20 hari.

4.5 Pengamatan

1. Tinggi Bibit diamati pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam (HST) dan pengukuran mulai dari permukaan tanah yang diberi tanda sampai ke titik tumbuh bagian atas.

2. Diameter Pangkal Batang, diukur pada 60 dan 90 hari setelah tanam (HST) diukur 1 cm diatas permukaan tanah yang telah diberi tanda.
3. Jumlah daun diamati pada umur 90 hari setelah tanam (HST) didalam polybag dengan cara dihitung dari daun pertama sampai daun terakhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

1. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Rezavit

Uji F pada analisis ragam (lampiran bernomor genap) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap hasil penelitian pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam.

a. Tinggi Bibit

Hasil uji F pada analisis ragam (Lampiran 2, 4) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 60 dan 90 hari setelah tanam.

Rata-rata tinggi bibit kakao pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam pada berbagai konsentrasi pupuk Rezavit setelah diuji dengan uji BNJ $_{0,05}$ dilihat pada Table 2.

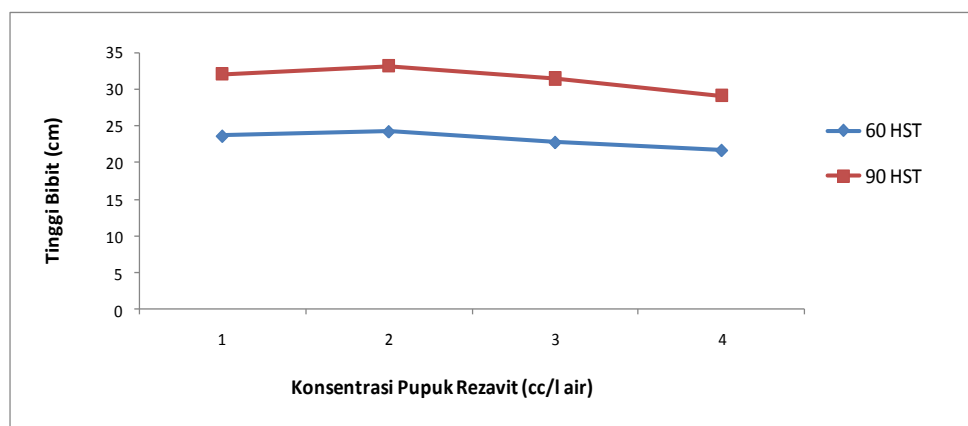
Tabel 2. Rata-rata Tinggi Bibit Kakao Pada Berbagai konsentrasi Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam.

Konsentrasi Pupuk Rezavit		Tinggi Bibit (Cm)	
Simbol	(cc/l air)	60 HST	90 HST
R ₁	1,0	23,60 c	32,00 b
R ₂	2,0	24,22 c	33,09 c
R ₃	3,0	22,73 b	31,36 b
R ₄	4,0	21,62 a	29,08 a
BNJ $_{0,05}$		0,83	0,88

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ)

Tabel 2 menunjukkan bahwa, bibit kakao tertinggi pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dijumpai pada konsentrasi pupuk Rezavit 2 cc/l air (R_2) yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan.

Adapun hubungan antara tinggi bibit Kakao dan konsentrasi pupuk Rezavit pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Tinggi Bibit Kakao pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam laju tingginya bibit kakao meningkat sampai pada konsentrasi pupuk Rezavit 2 cc/l air (R_2) dan menurun jika konsentrasi ditingkatkan menjadi 3 cc/l air (R_3) dan 4 cc/l air (R_4).

b. Diameter Pangkal Batang

Hasil uji F pada analisis ragam (Lampiran 6 dan 8) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap diameter pangkal batang bibit kakao pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam.

Rata-rata diameter pangkal batang bibit Kakao pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam pada berbagai konsentrasi pupuk Rezavit setelah diuji dengan uji BNJ 0,05 dapat dilihat pada Tabel 3.

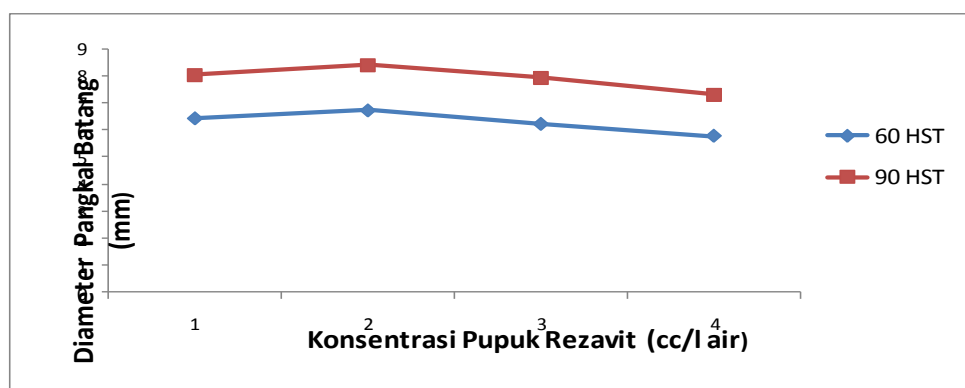
Tabel 3. Rata - rata Diameter Pangkal Batang Pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Rezavit pada Umur 60 dan 90hari setelah tanam.

Konsentrasi Pupuk Rezavit		Diameter Pangkal Batang (mm)	
Simbol	(cc/l air)	60 HST	90 HST
R ₁	1,0	6,42 c	8,03 b
R ₂	2,0	6,72 d	8,39 c
R ₃	3,0	6,21 b	7,94 b
R ₄	4,0	5,76 a	7,32 a
BNJ 0,05		0,19	0,23

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ).

Tabel 3 menunjukkan bahwa, diameter pangkal batang bibit kakao terbesar pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dijumpai pada konsentrasi pupuk Rezavit 2,0 cc/l air (R₂) yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan.

Adapun hubungan antara diameter pangkal batang bibit kakao pada konsentrasi pupuk Rezavit pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam besarnya diameter pangkal batang bibit kakao meningkat sampai pada konsentrasi pupuk Rezavit 2,0 cc/l air (R_2) dan menurun jika konsentrasi ditingkatkan menjadi 3,0 cc/l air (R_3) dan 4,0 cc/l air (R_4).

c. Jumlah Daun (helai)

Hasil uji F pada (Lampiran 10) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun bibit kakao pada umur 90 hari setelah tanam. Rata-rata jumlah daun bibit kakao pada umur 90 hari setelah tanam pada berbagai konsentrasi pupuk Rezavit setelah diuji dengan uji BNJ 0,05 dapat dilihat pada Tabel 4.

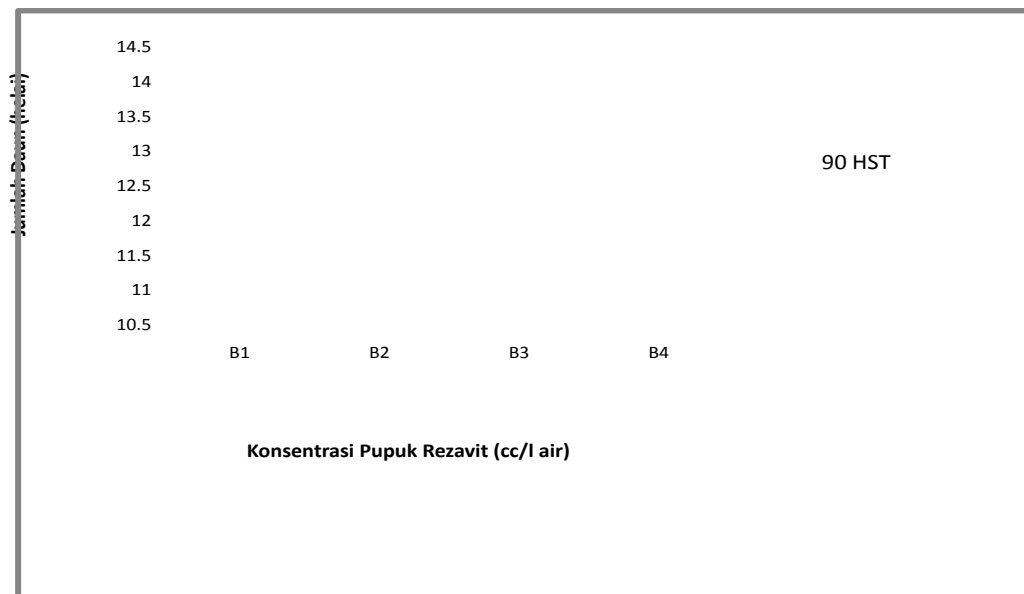
Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Bibit Kakao Pada Umur 90 Hari Setelah Tanam pada berbagai Konsentrasi Pupuk Rezavit.

Konsentrasi Pupuk Rezavit		Jumlah Daun (helai)
Simbol	(cc/l air)	90 HST
R_1	1,0	6,75 b
R_2	2,0	7,63 c
R_3	3,0	6,97 b
R_4	4,0	6,94 a
BNJ $_{0,05}$		0,69

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang samatidak berbeda nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ)

Tabel 4 menunjukkan bahwa daun bibit kakao terbesar pada umur 90 hari setelah tanam dijumpai pada konsentrasi pupuk Rezavit 2,0 cc/l air (R_2) yang berbeda nyata dengan jumlah daun pada konsentrasi pupuk Rezavit 1,0 cc/l air (R_1), 3,0 cc/l air (R_3) dan 4,0 cc/l air (R_4).

Adapun hubungan antara jumlah daun bibit kakao pada konsentrasi pupuk Rezavit pada umur 90 hari setelah tanam dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Grafik Jumlah Daun Bibit Kakao pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Rezavit Umur 90 Hari Setelah Tanam.

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam jumlah daun bibit kakao semakin meningkat dengan ditingkatkannya konsentrasi pupuk Rezavit pada konsentrasi 2,0 cc/l air (R_2).

2. Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit

Uji F pada analisis ragam (lampiran bernomor genap) menunjukkan bahwa Interval Waktu Pemberian pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan bibit kakao.

a. Tinggi Bibit

Uji F pada analisis ragam (Lampiran 2 dan 4) menunjukkan bahwa interval waktu pemberian pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit umur 60 dan 90 hari setelah tanam.

Rata-rata tinggi bibit kakao pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam pada berbagai interval waktu pemberian pupuk Rezavit setelah diuji dengan BNJ $_{0,05}$ dapat dilihat pada Tabel 5

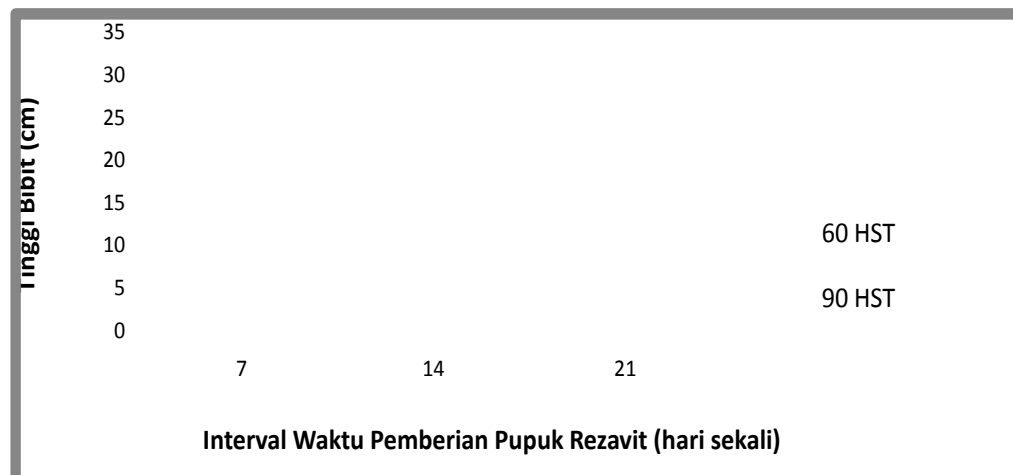
Tabel 5. Rata-rata Tinggi Bibit Kakao Pada Berbagai Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam

Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit		Tinggi Bibit (Cm)	
Simbol	(hari sekali)	60 HST	90 HST
I ₁	7	22,41 a	30,41 a
I ₂	14	23,67 b	32,33 b
I ₃	21	23,05 ab	31,41 a
BNJ $_{0,05}$		0,65	0,69

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ)

Tabel 5 menunjukkan bahwa, bibit kakao tertinggi pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dijumpai pada interval waktu pemberian pupuk Rezavit 14 hari sekali (I₂) yang berbeda nyata interval waktu pemberian pupuk Rezavit 7 hari sekali (I₁) dan 21 hari sekali (I₃), kecuali pada umur 60 hari setelah tanam interval waktu pemberian pupuk Rezavit 21 hari sekali (I₃) tidak berbeda nyata.

Adapun hubungan antara tinggi bibit kakao dan interval waktu pemberian pupuk Rezavit pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tinggi Bibit Kakao pada Berbagai Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam.

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam laju tinggi bibit kakao meningkat apabila waktu pemberian pupuk Rezavit diperjarang 14 hari sekali (I_2), tetapi akan mengalami penurunan jika interval waktu pemberian pupuk Rezavit diperjarang sampai 21 hari sekali (I_3).

b. Diameter Pangkal Batang

Hasil Uji F pada analisis ragam (Lampiran 6 dan 8) menunjukkan bahwa interval waktu pemberian pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap diameter pangkal batang bibit umur 60 dan 90 hari setelah tanam.

Rata-rata diameter pangkal batang bibit kakao pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam pada berbagai interval waktu pemberian pupuk Rezavit setelah diuji dengan $BNJ_{0,05}$ dapat dilihat pada Tabel 6

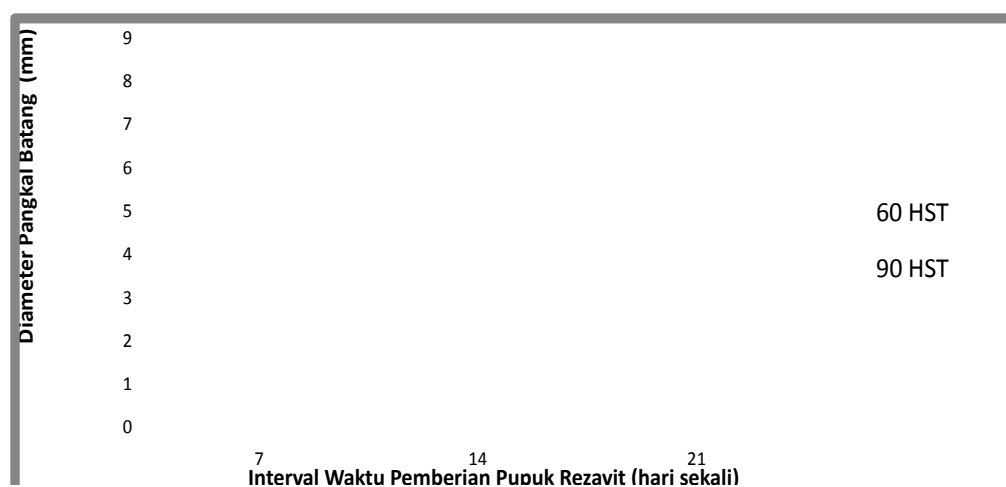
Tabel 6. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao Pada Berbagai Berbagai Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam.

Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit		Diameter Pangkal Batang (mm)	
Simbol	Hari sekali	60 HST	90 HST
I ₁	7	6,16 a	7,80 a
I ₂	14	6,41 b	8,07 b
I ₃	21	6,26 ab	7,89 ab
BNJ _{0,05}		0,25	0,22

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang samatidak berbeda nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ)

Tabel 6 menunjukkan bahwa, bibit kakao terluas pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dijumpai pada interval waktu pemberian pupuk Rezavit 14 hari sekali (I₂) yang berbeda nyata interval waktu pemberian pupuk Rezavit 7 hari sekali (I₁) dan 21 hari sekali (I₃), kecuali pada umur 60 hari setelah tanam interval waktu pemberian pupuk Rezavit 21 hari sekali (I₃) tidak berbeda nyata.

Adapun hubungan antara diameter pangkal batang bibit kakao dan interval waktu pemberian pupuk Rezavit pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao pada Berbagai Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit Umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam.

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada umur 60 dan 90 hari setelah tanam diameter pangkal batang bibit kakao meningkat apabila interval waktu pemberian pupuk Rezavit diperjarang sampai 14 hari sekali (I_2) tetapi akan mengalami penurunan jika waktu pemberian diperjarang sampai 21 hari sekali (I_3).

c. Jumlah Daun (helai)

Hasil Uji F pada analisis ragam (Lampiran 10) menunjukkan bahwa interval waktu pemberian pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun bibit kakao umur 90 hari setelah tanam.

Rata-rata jumlah daun bibit kakao pada umur 90 hari setelah tanam pada berbagai interval waktu pemberian pupuk Rezavit setelah diuji dengan $BNJ_{0,05}$ dapat dilihat pada Tabel 7

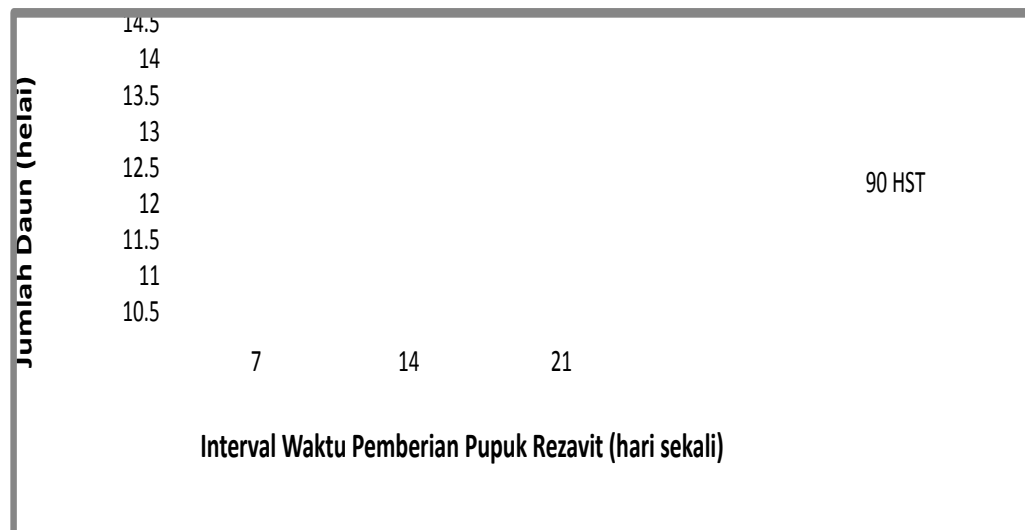
Tabel 7. Rata-rata Jumlah Daun Bibit Kakao Pada Umur 90 Hari Setelah Tanam pada berbagai Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit

Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit		Jumlah Daun (helai)
Simbol	Hari Sekali	90 HST
I_1	7	11,97 a
I_2	14	14,16 b
I_3	21	12,48 a
$BNJ_{0,05}$		0,92

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang Sama tidak berbeda nyata pada taraf peluang 5% (Uji BNJ)

Tabel 7 menunjukkan bahwa daun bibit kakao terbanyak pada umur 90 hari setelah tanam dijumpai pada interval waktu pemberian pupuk Rezavit 14 hari sekali (I_2) yang berbeda nyata dengan jumlah daun bibit kakao pada konsentrasi pupuk Rezavit 7 hari sekali (I_1) dan 21 hari sekali (I_3).

Adapun hubungan antara jumlah daun bibit kakao dengan interval waktu pemberian pupuk Rezavit pada umur 90 hari setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Jumlah Daun Bibit Kakao pada Berbagai Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit Umur 90 Hari Setelah Tanam.

Gambar 6 Menunjukkan bahwa interval waktu pemberian pupuk Rezavit pada 14 hari sekali (I_2) dapat meningkatkan jumlah daun bibit kakao, dan menurun jika ditingkatkan. Banyaknya jumlah daun bibit kakao pada interval waktu 14 hari sekali (I_2) karena pada perlakuan tersebut berada dalam keadaan optimum, sehingga mendorong laju pertumbuhan daun bibit kakao.

3. Pengaruh Interaksi

Hasil uji F pada analisis ragam (Lampiran bernomor genap) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk Rezavit terhadap semua peubah pertumbuhan bibit kakao yang diamati.

4.2 Pembahasan

1. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Rezavit

Dari hasil penelitian ternyata konsentrasi pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah pertumbuhan yang diamati. Rendahnya jumlah daun bibit kakao pada perlakuan interval waktu pemberian pupuk Rezavit 7 hari sekali (I_1) dan 21 hari sekali (I_3) disebabkan pada perlakuan tersebut unsur hara yang tersedia tidak mencukupi kebutuhan tanaman untuk melaksanakan proses metabolisme, sehingga pertumbuhan daun tanaman menjadi terhambat. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanto (2002) yang menyatakan bahwa kekurangan unsur hara makro dan mikro pada tanaman dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan vegetative suatu tanaman.

Dari berbagai konsentrasi pupuk Rezavit yang dicobakan, pertumbuhan bibit kakao yang terbaik dijumpai pada konsentrasi 2 cc/l air (R_2) dan menurun jika konsentrasi dinaikkan atau diturunkan.

Meningkatnya pertumbuhan bibit kakao sampai batas konsentrasi pupuk Rezavit 2 cc/l air (R_2), diduga karena unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan Bibit kakao cukup tersedia sehingga merangsang pertumbuhan kearah yang lebih baik. Leiwakabessy (1997) menyatakan bahwa, pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia. Pertumbuhan tanaman akan maksimum jika unsur hara yang tersedia berada dalam keadaan optimum dan seimbang. Selanjutnya Dwidjoseputro (2003) menambahkan bahwa, ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang akan

mempengaruhi proses metabolisme pada jaringan tanaman. Proses metabolisme merupakan proses pembentukan dan perombakan unsur-unsur dan senyawa organik dalam tubuh tanaman guna melengkapi pertumbuhan dan perkembangan tanaman itu sendiri.

Menurunnya laju pertumbuhan dan perkembangan bibit kakao akibat peningkatan pupuk Rezavit dari 2 cc/l air (R_2) menjadi 3 cc/l air (R_3) dan 4 cc/l air (R_4), hal ini diduga karena unsur hara yang tersedia berada dalam keadaan yang berlebihan sehingga dapat menurunkan pertumbuhan bibit kakao. Harjadi (2003) menyatakan bahwa, unsur hara yang berlebihan akan menyebabkan keracunan bagi tanaman. Pertumbuhan akar terhambat, bahkan dalam keadaan yang terus berlebihan dapat menyebabkan kematian tanaman.

Pada konsentrasi pupuk Rezavit 1 cc/l air (R_1) laju pertumbuhan bibit kakao rendah dibandingkan dengan konsentrasi 2 cc/l air (R_2). Hal ini diduga karena unsur hara yang diberikan tidak mencukupi kebutuhan tanaman untuk melaksanakan kegiatan metabolismenya, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Suseno (2004), tanaman yang kekurangan unsur hara akan tumbuh relative terhambat, suatu tanaman akan tumbuh subur bila semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup serta berada dalam bentuk yang siap diabsorpsi oleh tanaman.

4.3 Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Rezavit

Dari hasil penelitian ternyata interval waktu pemberian pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah pertumbuhan yang diamati.

Interval waktu pemberian pupuk Rezavit 14 hari sekali (I_2) memberikan pertumbuhan Bibit kakao terbaik. Pemberian pupuk Rezavit 14 hari sekali memungkinkan tanaman memanfaatkan unsur hara lebih efisien. Efisiensi pemanfaatan unsur hara sangat erat kaitannya dengan interval waktu pemberiannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckman dan Brady (2002) yang menyatakan bahwa masalah waktu dan metode pemupukan merupakan hal yang penting guna meningkatkan efisiensi tanaman dalam menyerap pupuk yang diberikan. Sukanto (2007) menambahkan bahwa, dalam pemberian pupuk melalui daun interval waktu pemberiannya perlu diatur secara seksama dengan kebutuhan tanaman.

Interval waktu pemberian yang terlalu sering dan terlalu jarang akan menghasilkan pertumbuhan bibit yang tidak meningkat, tetapi justru menurun. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian, dimana dengan pemberian pupuk Rezavit 7 hari sekali (I_1) dan 14 hari sekali (I_3) menunjukkan pertumbuhan Bibit kakao yang kurang baik dibandingkan dengan interval waktu pemberian 14 hari sekali (I_2). Hal ini sesuai dengan pendapat Rinsema (2006) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman sangat tergantung pada interval waktu pemberiannya, dimana dengan interval waktu yang sesuai akan memberikan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Selanjutnya Dwidjoseputro (2003) menambahkan bahwa, pemberian pupuk daun dengan interval yang terlalu jarang menyebabkan ketersediaan hara bagi tanaman kurang terpenuhi, akibatnya pertumbuhan tanaman terganggu. Selanjutnya Lingga (2007) menyatakan bahwa, pemberian pupuk daun dengan interval yang terlalu sering menyebabkan jumlah

pupuk berlebihan dalam jaringan tanaman sehingga pertumbuhan tanaman terganggu.

4.4 Pengaruh Interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi dan interval waktu pemberian Rezavit terhadap semua peubah pertumbuhan yang diamati. Dengan demikian perbedaan pertumbuhan bibit kakao akibat berbedanya konsentrasi pupuk Rezavit tidak tergantung pada interval waktu pemberiannya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Konsentrasi pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao yang diamati. Pertumbuhan bibit kakao terbaik dijumpai pada konsentrasi pupuk Rezavit 2 cc/l air (R_2).
2. Interval waktu pemberian pupuk Rezavit berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao yang diamati. Pertumbuhan bibit kakao terbaik dijumpai pada interval waktu pemberian pupuk Rezavit 14 hari sekali (I_2).
3. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk Rezavit terhadap semua peubah pertumbuhan bibit kakao yang diamati.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemberian pupuk Rezavit pada pembibitan kakao pada umur tanaman yang lebih tinggi lagi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan pupuk Rezavit pada tanaman perkebunan lainnya di pembibitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2000. Petunjuk Teknis Budidaya Kakao. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta. 25 halaman.
- Anonymous, 2002. "Komoditi Kakao" Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta. 168 halaman.
- Buckman, H.O dan N.C. Brady. 1982. "Ilmu Tanah" (terjemahan Soegiman). Bharata Karya Aksara, Jakarta 790 halaman.
- Darmawan J dan J Baharsyah, 2003. Dasar-dasar Ilmu Fisiologi Tanaman, Suryandani Semarang, 89 halaman.
- Dwidjosepoetro, D. 2003. "Pengantar Fisiologi Tumbuhan". PT. Gramedia, Jakarta 232 halaman.
- Hakim, N, M. Yusuf Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diah, Go Ban Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung Press, Bandar Lampung 488 halaman.
- Harjadi 2003, Aspek- aspek Budidaya Coklat Penebar Swadaya Jakarta
- Jacob A dan H. Uex Kull. 2002. "Pemakaian Pupuk" Dinas Perkebunan Daerah Istimewa Aceh, Banda Aceh, 70 halaman.
- Leiwakabessy, F.M. 2007. Ilmu Kesuburan Tanah. Departemen Ilmu Tanah. IPB, Bogor. 294 halaman.
- Lingga, P. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta 163 halaman.
- Rinsema, W.T. 2006. Pupuk dan Cara Pemupukan (terjemahan H.M. Saleh) Bharata Karya Aksara, Jakarta. 235 halaman.
- Sarief, E.S. 2009. "Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian". CV. Pustaka Buana, Bandung 182 halaman.
- Siregar, T.H.S. Slamet Riyadi dan L. Nuraeni. 2007. "Budidaya Pengolahan dan Pemasaran Coklat", Penebar Swadaya, Jakarta. 168 halaman.

- Situmorang, 2002. Perencanaan dan Pembuatan Kebun Bibit Coklat, Perkebunan, XXVI, Jember 22 halaman.
- Soertani. 2006. "Bercocok Tanam Khusus Kakao". LPP, Yogyakarta, 45 halaman.
- Sosrosoedirdjo, S.R, TB. Rifai dan L.S. Prawira. 2002. "Ilmu Memupuk" Yasaguna, Jakarta. 88 halaman.
- Suhadi, M. 2000. "Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan dengan Pupuk Daun". Majalah Trubus, Jakarta 9 (131):380-381.
- Sukanto, I.T.N. 2007. Pemupukan Melalui Daun. Warta Pertanian. Departemen Pertanian RI, Jakarta. 43 (7) : 30-31.
- Sunanto, H. 2002. "Coklat, Budidaya Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya". Kanisius, Yogyakarta. 130 halaman.
- Susanto, FX. 2003. Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil, Kanisius, Yogyakarta. 183 Halaman.
- Suseno, H. 2004. "Fisiologi Tumbuhan Metabolisme Dasar". Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB, Bogor. 277 halaman.

Lampiran 1. Rata-rata Tinggi Bibit Kakao pada umur 60 Hari Setelah Tanam (cm).

Kombinasi Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
R ₁ I ₁	22,16	23,43	23,54	69,13	23,04
R ₁ I ₂	23,66	24,20	24,44	72,30	24,10
R ₁ I ₃	22,60	24,08	24,26	70,94	23,65
R ₂ I ₁	24,13	23,43	22,63	70,19	23,40
R ₂ I ₂	25,10	25,18	25,08	75,36	25,12
R ₂ I ₃	24,53	24,54	23,32	72,39	24,13
R ₃ I ₁	21,32	22,62	22,46	66,40	22,13
R ₃ I ₂	24,22	23,21	23,10	70,53	23,51
R ₃ I ₃	21,84	22,74	23,10	67,68	22,56
R ₄ I ₁	20,11	21,87	21,20	63,18	21,06
R ₄ I ₂	20,94	22,13	22,73	65,80	21,93
R ₄ I ₃	21,32	22,03	22,24	65,59	21,86
Total	271,93	279,46	278,10	829,49	23,04

Lampiran 2. Analisis Ragam Tinggi Bibit Kakao Pada Umur 60 Hari Setelah Tanam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	2,69	1,35	3,38 ^{tn}	3,44	5,72
R	3	34,24	11,41	28,52 ^{**}	3,05	4,86
I	2	9,49	4,75	11,88 ^{**}	3,44	4,72
RxI	6	1,08	0,18	0,45 ^{tn}	2,55	3,76
Acak	22	8,90	0,40	-	-	-
Total	35	56,40	-	-	-	-

Keterangan :

^{tn} Tidak Nyata

* Nyata

** Sangat Nyata

$$\bar{Y} = 23,04$$

$$KK = 5,36 \%$$

Lampiran 3. Rata-rata Tinggi Bibit Kakao pada umur 90 Hari Setelah Tanam (cm).

Kombinasi Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
R ₁ I ₁	31,61	32,46	30,86	94,93	31,64
R ₁ I ₂	32,95	33,21	31,42	97,58	32,53
R ₁ I ₃	32,07	32,42	31,01	95,50	31,83
R ₂ I ₁	32,43	33,12	31,03	96,58	32,19
R ₂ I ₂	34,20	34,20	34,13	102,53	34,18
R ₂ I ₃	33,31	34,07	31,31	98,69	32,90
R ₃ I ₁	29,53	30,03	30,42	89,98	29,99
R ₃ I ₂	32,31	32,31	32,44	97,06	32,35
R ₃ I ₃	32,18	31,31	31,75	95,24	31,75
R ₄ I ₁	27,31	27,86	28,31	83,48	27,83
R ₄ I ₂	29,92	30,09	30,73	90,74	30,25
R ₄ I ₃	28,62	29,73	29,12	87,47	29,16
Total	276,44	380,81	372,53	1129,78	31,38

Lampiran 4. Analisis Ragam Tinggi Bibit Kakao Pada Umur 90 Hari Setelah Tanam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	2,86	1,43	3,38 ^{tn}	3,44	5,72
R	3	77,51	25,84	28,52 ^{**}	3,05	4,86
RxI	2	21,94	10,97	11,88 ^{**}	3,44	4,72
Acak	6	3,25	0,54	0,45 ^{tn}	2,55	3,76
	22	9,98	0,45	-	-	-
Total	35	115,54	-	-	-	-

Keterangan :

^{tn} Tidak Nyata

* Nyata

** Sangat Nyata

$$\bar{Y} = 31,38$$

$$KK = 2,14 \%$$

Lampiran 5. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao pada umur 60 Hari Setelah Tanam (cm).

Kombinas i Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
R ₁ I ₁	6,51	6,21	6,26	18,98	6,33
R ₁ I ₂	6,76	6,41	6,36	19,53	6,51
R ₁ I ₃	6,58	6,36	6,32	19,26	6,42
R ₂ I ₁	6,60	6,51	6,41	19,52	6,51
R ₂ I ₂	6,88	7,01	6,96	20,85	6,95
R ₂ I ₃	6,80	6,41	6,86	20,07	6,69
R ₃ I ₁	6,08	6,16	6,26	18,50	6,17
R ₃ I ₂	6,24	6,30	6,40	18,94	6,31
R ₃ I ₃	6,18	6,11	6,20	18,49	6,16
R ₄ I ₁	5,51	5,62	5,81	16,94	5,65
R ₄ I ₂	5,88	5,78	5,90	17,56	5,85
R ₄ I ₃	5,83	5,74	5,78	17,36	5,78
Total	75,85	74,62	75,52	225,99	6,28

Lampiran 6. Analisis Ragam Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao Pada Umur 60 Hari Setelah Tanam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,07	0,04	1,75 ^{tn}	3,44	5,72
R	3	4,34	1,45	72,50 ^{**}	3,05	4,86
I	2	0,37	0,19	9,25 ^{**}	3,44	4,72
RxI	6	0,09	0,02	0,75 ^{tn}	2,55	3,76
Acak	22	0,36	0,02	-	-	-
Total	35	5,23	-	-	-	-

Keterangan :

^{tn} Tidak Nyata

* Nyata

** Sangat Nyata

$$\bar{Y} = 6,28$$

$$KK = 2,25 \%$$

Lampiran 7. Rata-rata Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao pada umur 90 Hari Setelah Tanam (cm).

Kombinasi Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
R ₁ I ₁	7,90	7,92	7,97	23,79	7,93
R ₁ I ₂	8,16	8,17	8,16	24,49	8,16
R ₁ I ₃	7,85	8,07	8,10	24,02	8,01
R ₂ I ₁	8,27	8,45	8,36	25,08	8,36
R ₂ I ₂	8,51	8,54	8,38	25,43	8,48
R ₂ I ₃	8,20	8,35	8,45	25,00	8,33
R ₃ I ₁	7,72	8,10	7,51	23,33	7,78
R ₃ I ₂	8,11	8,40	8,00	24,51	8,17
R ₃ I ₃	7,96	8,19	7,50	23,65	7,88
R ₄ I ₁	7,18	7,12	7,11	21,41	7,14
R ₄ I ₂	7,53	7,40	7,48	22,41	7,47
R ₄ I ₃	7,40	7,22	7,41	22,03	7,34
Total	94,79	95,93	94,43	285,15	7,92

Lampiran 8. Analisis Ragam Diameter Pangkal Batang Bibit Kakao Pada Umur 90 Hari Setelah Tanam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,10	0,05	1,67 ^{tn}	3,44	5,72
R	3	5,38	1,79	59,67 ^{**}	3,05	4,86
I	2	0,45	0,23	7,67 ^{**}	3,44	4,72
RxI	6	0,09	0,02	0,67 ^{tn}	2,55	3,76
Acak	22	0,55	0,03	-	-	-
Total	35	6,57	-	-	-	-

Keterangan :

^{tn} Tidak Nyata

* Nyata

** Sangat Nyata

$$\bar{Y} = 7,92$$

$$KK = 2,19 \%$$

Lampiran 9. Rata-rata Jumlah Daun Bibit Kakao umur 90 Hari Setelah Tanam (cm).

Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
R ₁ I ₁	8.80	11.50	11.70	32.00	10.67
R ₁ I ₂	13.60	12.40	11.70	37.60	12.53
R ₁ I ₃	12.30	11.90	12.00	36.20	12.07
R ₂ I ₁	13.10	12.00	12.70	37.80	12.60
R ₂ I ₂	18.00	14.00	15.50	47.50	15.83
R ₂ I ₃	13.70	13.50	13.20	40.40	13.47
R ₃ I ₁	12.40	12.90	12.10	37.40	12.47
R ₃ I ₂	14.00	13.80	15.25	43.05	14.35
R ₃ I ₃	13.40	13.00	13.20	39.60	13.20
R ₄ I ₁	12.00	11.90	12.50	36.40	12.13
R ₄ I ₂	14.00	14.00	13.75	41.75	13.92
R ₄ I ₃	12.50	12.70	12.60	37.90	12.63
Total	157.80	153.70	156.10	467.60	12.99

Lampiran 10. Analisis Ragam Jumlah Daun Bibit Kakao Pada Umur 90 Hari Setelah Tanam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{Hit}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0.71	0.34	0.48 ^{tn}	3.44	5.72
R	3	23.48	7.83	9.79 ^{**}	3.05	4.86
I	2	29.22	14.61	18.26 ^{**}	3.44	5.72
RxI	6	3.74	0.62	0.78 ^{tn}	2.55	3.76
Acak	22	17.50	0.80	-	-	-
Total	35	74.65	-	-	-	-

Keterangan :

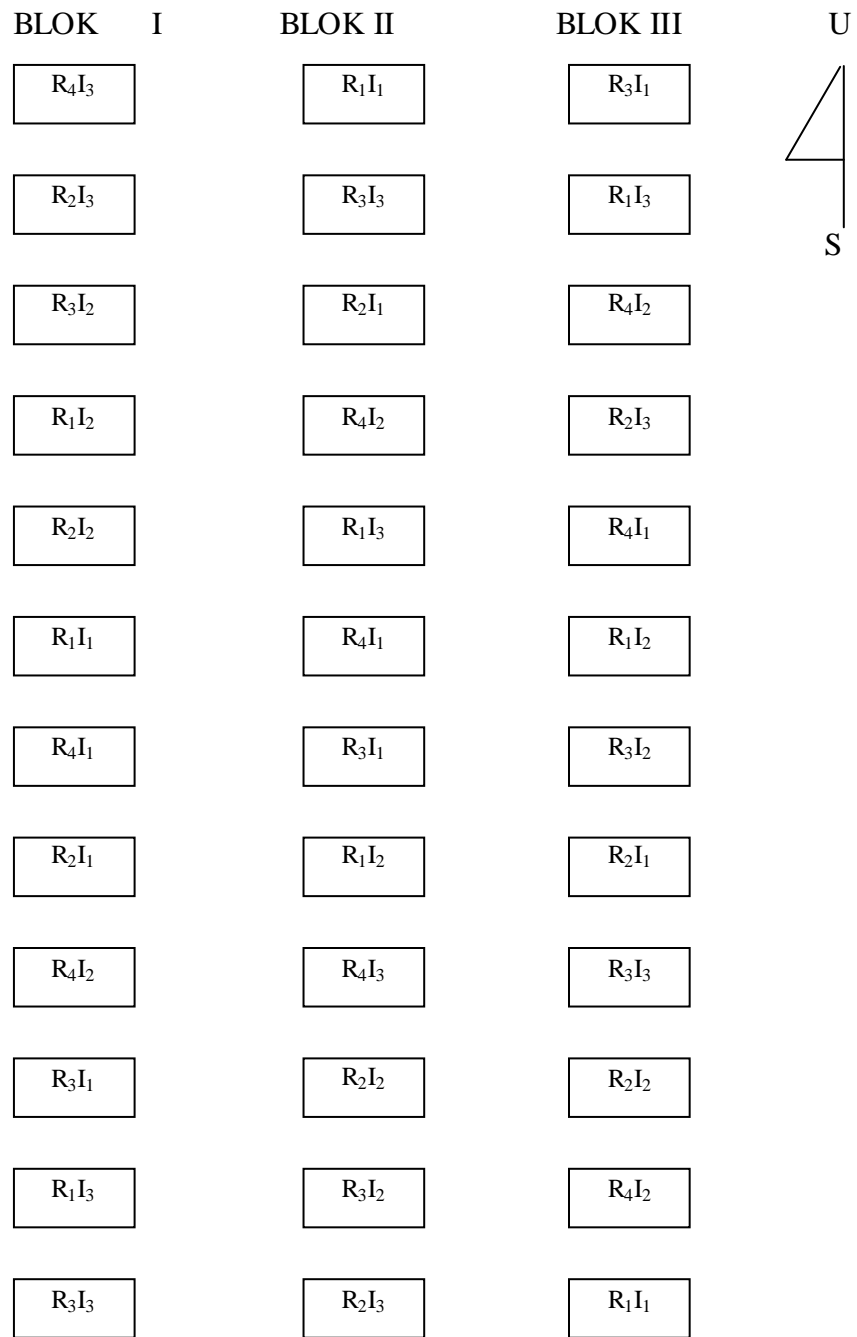
^{tn} = Tidak Nyata

* = Nyata

** = Sangat Nyata

$$\bar{Y} = 12.99$$

$$KK = 6.89\%$$



GAMBAR : BAGAN PERCOBAAN