

**RESPON PERTUMBUHAN SAMBUNG PUCUK KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK  
CAIR HITECH 19**

SKRIPSI



H A M D A N

4509031006

UNIVERSITAS

**BOSOW**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45 MAKASSAR  
2013**

**RESPON PERTUMBUHAN SAMBUNG PUCUK KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK  
CAIR HITECH 19**

SKRIPSI

H A M D A N  
4509031006

UNIVERSITAS  
**BOSOWA**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45" MAKASSAR  
2013**

**RESPON PERTUMBUHAN SAMBUNG PUCUK KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK  
CAIR HITECH 19**

**SKRIPSI**

**H A M D A N  
4509031006**

**UNIVERSITAS**

**BOSOWA**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana**

**Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas "45"  
Makassar**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45" MAKASSAR  
2013**

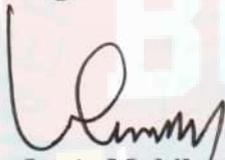
**HALAMAN PENGESAHAN**

**RESPON PERTUMBUHAN SAMBUNG PUCUK KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK  
CAIR HITECH 19**

**H A M D A N  
4509031006**

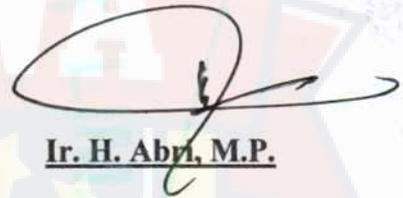
Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ir. A. Muhibuddin, M.P.**

**Pembimbing II**



**Ir. H. Abri, M.P.**

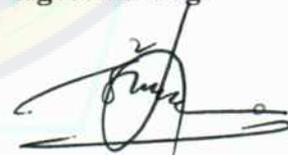
Mengetahui :

**Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. M. Arief Nasution, M.P.**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**



**Ir. Jasman, M.P., M.Pd.**

**Tanggal Lulus : 10 Juni 2013**

## RINGKASAN

HAMDAN (4509031006). Pertumbuhan Sambung Pucuk (*Theobroma cacao* L) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Cair Hitech 19, dibimbing oleh A. MUHIBUDDIN dan H. ABRI.

Penelitian lapang ini dilaksanakan di Desa Topore, Kecamatan Papalang, Kabupaten Mamuju, Propinsi Sulawesi Barat yang berlangsung pada bulan Januari sampai Maret 2013. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk cair hitech 19 terhadap pertumbuhan tanaman kakao hasil sambung pucuk

Penelitian ini berbentuk percobaan yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 6 perlakuan dan tiga kelompok atau ulangan, yaitu control, 1 cc hitech per liter air, 3 cc hitech per liter air, 5 cc hitech per liter air, 7 cc hitech per liter air, dan 9 cc hitech per liter air.

Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk cair hitech 5 cc per liter air berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun kakao di banding dengan perlakuan lainnya.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan anugrah-Nya jualah sehingga praktik lapang dan penulisan laporan ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada bapak Prof.Dr. Ir. A. Muhibuddin, M.P, Ir. H. Abri, M.P, dan Ir. Jasman, M.P., M.Pd. yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan praktik lapang sampai penyusunan laporan ini selesai. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat tak lupa penulis ucapkan terimah kasih yang sama kepada seluruh staf dosen Fakultas Pertanian Universitas” 45”, Rahmat Damang dan Ibu Betty Ani serta seluruh rekan-rekan mahasiswa program studi agroteknologi atas bantuan, bimbingan saat penulis menempuh pendidikan hingga dalam pelaksanaan praktik lapang, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikannya, amin.

Sembah sujud dan penghargaan yang sedalam-dalamnya sebagai ucapan terima kasih penulis kepada kedua orang tua yang tercinta atas kasih sayang, kesabaraan hati dan iringan doanya yang mengantarkan penulis menyelesaikan studi.

Harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pengembangan budaya kakao, bagi pembaca pada umumnya dan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri, amin.

Makassar, Juni 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
RINGKASAN.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Hipotesis .....	3
Tujuan Dan Kegunaan .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Tipe Dan Jenis Kakao .....	4
Bagian – Bagian Tanaman .....	5
Syarat Tumbuh .....	13
Perbanyak Kakao Secara Vegetatif .....	15
Kandungan Hara Pupuk Cair Hitech 19 .....	16
BAHAN DAN METODE .....	17
Tempat Dan Waktu .....	17
Bahan Dan Alat .....	17
Metode .....	17
Pelaksanaan .....	18
Pengamatan .....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
Hasil .....	19
Pembahasan .....	23

KESIMPULAN DAN SARAN ..... 29

    Kesimpulan ..... 29

    Saran ..... 29

DAFTAR PUSTAKA ..... 30

LAMPIRAN ..... 32



## DAFTAR TABEL

### *Teks*

Nomor	Halaman
1. Rata –rata tinggi tanaman minggu ke 8 .....	21
2. Rata –rata jumlah daun minggu ke 8 .....	22

### *Lampiran*

1. Hasil pengamatan diameter batang minggu 1 .....	32
2. Sidik ragam diameter batang minggu 1 .....	32
3. Hasil pengamatan diameter batang minggu 2 .....	33
4. Sidik ragam diameter batang minggu 2 .....	33
5. Hasil pengamatan diameter batang minggu 3 .....	34
6. Sidik ragam diameter batang minggu 3 .....	34
7. Hasil pengamatan diameter batang minggu 4 .....	35
8. Sidik ragam diameter batang minggu 4 .....	35
9. Hasil pengamatan diameter batang minggu 5 .....	36
10. Sidik ragam diameter batang minggu 5 .....	36
11. Hasil pengamatan diameter batang minggu 6 .....	37
12. Sidik ragam diameter batang minggu 6 .....	37
13. Hasil pengamatan diameter batang minggu 7 .....	38
14. Sidik ragam diameter batang minggu 7 .....	38
15. Hasil pengamatan diameter batang minggu 8 .....	39
16. Sidik ragam diameter batang minggu 8 .....	39
17. Hasil pengamatan luas daun minggu 1 .....	40
18. Sidik ragam luas daun minggu 1 .....	40
19. Hasil pengamatan luas daun minggu 8 .....	41

20. Sidik ragam luas daun minggu 8 .....	41
21. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 1 .....	42
22. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 1 .....	42
23. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 2 .....	43
24. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 2 .....	43
25. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 3 .....	44
26. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 3 .....	44
27. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 4 .....	45
28. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 4 .....	45
29. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 5 .....	46
30. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 5 .....	46
31. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 6 .....	47
32. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 6 .....	47
33. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 7 .....	48
34. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 7 .....	48
35. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu 8 .....	49
36. Sidik ragam tinggi tanaman minggu 8 .....	49
37. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 1 .....	50
38. Sidik ragam jumlah daun minggu 1 .....	50
39. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 2 .....	51
40. Sidik ragam jumlah daun minggu 2 .....	51
41. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 3 .....	52
42. Sidik ragam jumlah daun minggu 3 .....	52
43. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 4 .....	53
44. Sidik ragam jumlah daun minggu 4 .....	53
45. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 5 .....	54
46. Sidik ragam jumlah daun minggu 5 .....	54
47. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 6 .....	55
48. Sidik ragam jumlah daun minggu 6 .....	55



49. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 7 .....	56
50. Sidik ragam jumlah daun minggu 7 .....	56
51. Hasil pengamatan jumlah daun minggu 8 .....	57
52. Sidik ragam jumlah daun minggu 8 .....	57
53. Denah percobaan di lapangan .....	58



## DAFTAR GAMBAR

### *Teks*

Nomor		Halaman
1.	Histogram rata – rata diameter batang minggu ke 8 .....	19
2.	Histogram rata – rata luas daun minggu ke 8 .....	20

### *Lampiran*

1.	Denah Percobaan di Lapangan .....	58
----	-----------------------------------	----

## **PENDAHULUAN**

### **Latar belakang**

Perbanyakan tanaman kakao sampai saat ini masih menggunakan benih, selain perbanyakan dengan vegetatif. Bahkan, terjadi perubahan perhatian para penanam tanaman kakao dari perbanyakan generatif ke perbanyakan vegetatif yaitu sambung pucuk pada bibit kakao. Salah satu penyebabnya adalah adanya benih interclonal hybrid yang dapat menghasilkan tanaman berproduksi tinggi, tahan hama dan penyakit, dan berakar tunggang kuat.

Perbanyakan secara sambungan memiliki beberapa kelebihan antara lain, hemat waktu. Untuk menghasilkan bibit klonal siap tanam di kebun dengan cara sambung memerlukan waktu 9 bulan. Hemat tempat, teknik sambung pucuk tidak memerlukan perundukan sehingga lebih efisien dalam penggunaan tempat di bedengan. Pelaksanaan sambung lebih mudah dibanding dengan okulasi. Keberhasilan sambung yang hidup lebih tinggi dibandingkan dengan okulasi. Pertumbuhan tunas lebih cepat dan lebih seragam dibanding dengan okulasi.

Seiring dengan hal tersebut maka pemeliharaan sambungan perlu dilakukan berupa pemberian pupuk, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit. Salah satu pemberian pupuk adalah melalui daun dengan menggunakan pupuk cair hitech 19. Di dalam pupuk cair hitech 19 banyak mengandung unsur-unsur hara, baik hara makro yaitu nitrogen, fosfor, kalium, sulfur maupun mikro (Mn, Zn, Bo, Fe, Cu, Co, I, Dan Se) yang sangat diperlukan tanaman terutama pada awal pertumbuhan sambungan.

namun demikian untuk memperoleh hasil yang signifikan terhadap sambungan diperlukan konsentrasi atau konsentrasi yang tepat. Untuk itu rancangan percobaan mengenai pengaruh konsentrasi pupuk cair hitech 19 dengan pertumbuhan sambung pucuk kakao perlu dilakukan (brosur pupuk cair hitech 19)

Terdapat beberapa keuntungan menggunakan pupuk cair yaitu, unsur hara yang diperlukan oleh tanaman cepat meresap ke tanaman karena pemberiannya lewat daun(stomata),hemat dalam pengangkutan,karena berbentuk cair dan lebih ringan dibanding dengan pupuk yang berbentuk padat. (Lingga dan Marsono,2004)

Namun demikian ada hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian pupuk cair lewat daun yaitu, waktu penyemprotan sebaiknya dilakukan pada pagi (jam 06.00 – 9.00) atau sore hari (jam 3.00 – 6.00) karena pada waktu itu stomata atau mulut daun masih terbuka, lewat dari waktu itu (pagi atau sore Hari ) maka stomata akan menutup sehingga penyemprotan menjadi tidak berpengaruh besar pada tanaman. (Setyamidjaya, D. 1986)

Penggunaan pupuk cair hitech 19 sudah pernah dilakukan pada berbagai tanaman dan memberikan hasil yang memuaskan , namun demikian belum pernah dicoba pada bibit sambungan tanaman kakao. Untuk itulah maka dilakukanlah rancangan percobaan ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pupuk cair hitech 19 terhadap bibit sambung kakao.(brosur pupuk cair hitech 19)

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang pertumbuhan sambung pucuk kakao pada berbagai konsentrasi pupuk cair Hitech-19.

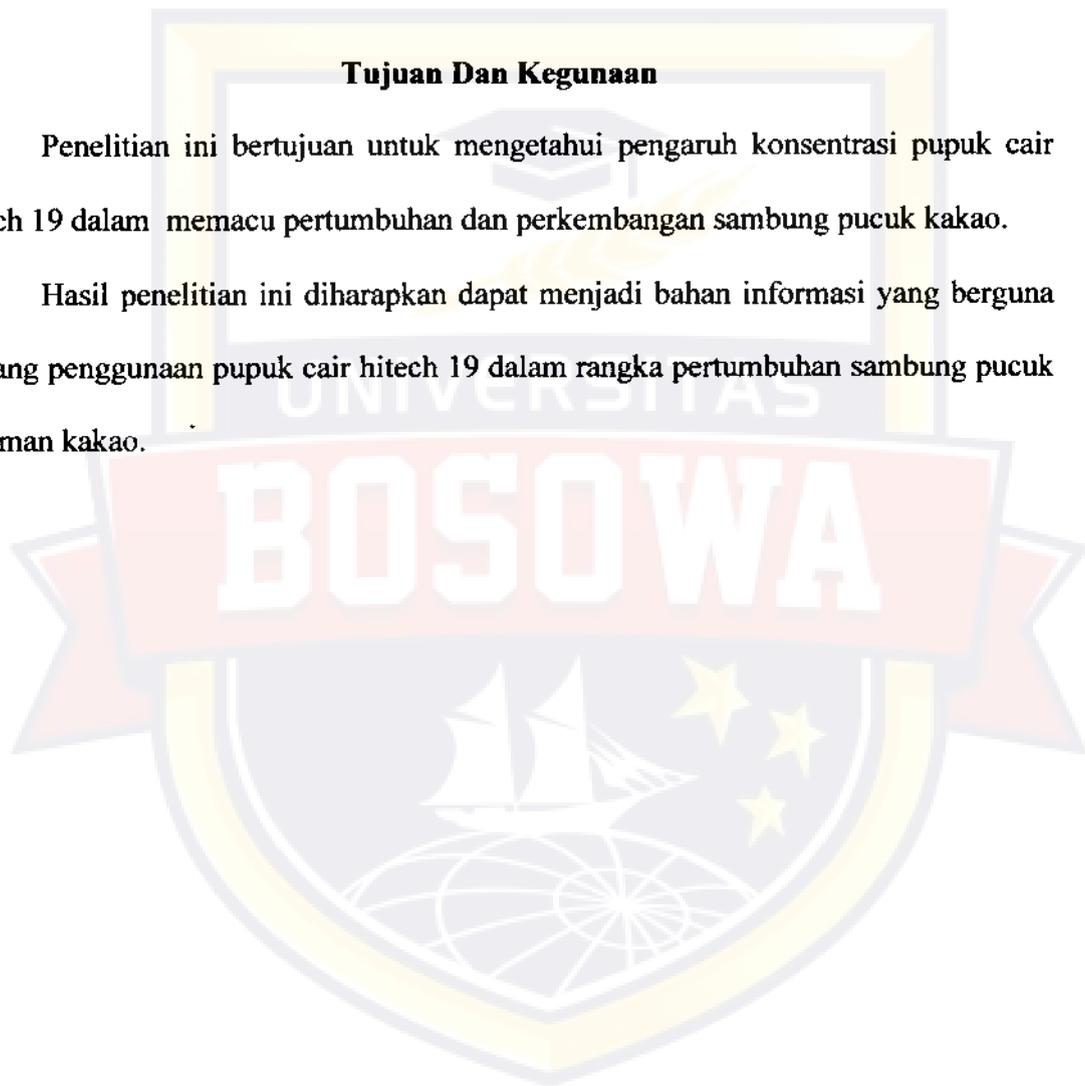
### **Hipotesis**

Terdapat salah satu konsentrasi pupuk cair hitech 19 yang memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit sambung pucuk tanaman kakao.

### **Tujuan Dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk cair hitech 19 dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan sambung pucuk kakao.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi yang berguna tentang penggunaan pupuk cair hitech 19 dalam rangka pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani

Sistematika tanaman kakao secara lengkap adalah sebagai berikut :

Divisi	:	Spermathophyta
Anak Divisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Dicotyledoneae
Anak Kelas	:	Dialypetalae
Bangsa	:	Malvales
Family	:	Sterculiaceae
Genus	:	Theobroma
Spesies	:	<i>Theobroma cacao</i> L.

### Tipe Dan Jenis

Berdasarkan tipe populasinya kakao dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu criollo, forastero, dan trinitario. Dalam tata kakao criollo termasuk jenis kakao mulia (edel), sedangkan forastero termasuk jenis kakao lindak (bulk). Tipe trinitario merupakan hibrida antara kakao criollo dan forastero sehingga dalam perdagangan dapat masuk jenis kakao mulia ataupun lindak tergantung dari biji yang dihasilkan.

Berdasarkan bentuk buahnya ,kakao dapat di bedakan menjadi empat golongan sebagai berikut :

Angoleta bentuk luar lebih dekat dengan criollo, kulit kasar, Tanpa leher botol (bottle neck), buah besar, alur dalam biji bulat, kualitas superior, dan endospermae berwarna ungu. Cundeamor bentuk buahnya seperti angoleta, kulit buah kasar leher botol jelas, alur tidak dalam, biji gepeng dan sedikit manis, kualitas seperti angoleta, dan endospermae ungu gelap. Amelonado buah bulat telur, kulit sedikit halus, memiliki leher botol atau tidak, alur jelas, biji gepeng dan sedikit manis, kualitas sedang dan superior, dan endospermae ungu. Colabcillo buah pendek dan bulat, kulit sangat halus dan licin, tanpa leher botol, alur sangat dangkal, biji gepeng dan agak pahit, kualitas rendah, dan endospermae ungu.

Untuk mendapatkan tanaman unggul maka diadakan seleksi berdasarkan produktivitas mutu hasil, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit, kemudian secara bertahap diadakan persilangan – persilangan kakao tersebut baik secara alami maupun buatan sehingga diperoleh hibrida (F1 dan F2) dan klon-klon unggul.

### **Bagian-Bagian Tanaman**

#### **1. Akar**

Kakao termasuk kelas *dycotyledoneae* yang mempunyai akar tunggang (*radix primario*). Pada tanah yang bersolom dalam dan berdrainase baik maka akar kakao dewasa dapat mencapai 1,5 meter, sedangkan pada tanah dengan kondisi jelek dan permukaan airnya tinggi akar tunggang tidak dapat tumbuh lebih panjang.

Himme cit. Wood & Lass (1985) melaporkan bahwa perkembangan akar tunggang berlangsung secara cepat setelah benih berkecambah yaitu dari

1 cm pada umur 1 minggu hingga 16-18 cm setelah 1 bulan dan 25 cm setelah 3 bulan. Perkembangan selanjutnya cenderung lambat, pada umur 2 tahun akar tunggang baru mencapai 50 cm.

Akar lateral kakao berkembang di sekitar permukaan tanah (surface root feeder). Menurut Himme cit smyth (1966), 56 % akar lateral tumbuh pada kedalaman 0-10 cm dari permukaan tanah, 26 % pada bagian 21-30 cm dan hanya 4% tumbuh dari bagian > 30 cm . Pada tanaman dewasa panjang akar tunggang biasanya antara 50 -120 cm. jangkauan jelajah akar tunggangnya jauh di luar proyeksi tajuk. Ujungnya membentuk cabang – cabang kecil yang bentuknya rumit.

## 2. Batang dan Cabang

Pertumbuhan cabang kakao bersifat dimorfisme yang berarti memiliki dua macam pertumbuhan vegetatif, yaitu ortotrop dan plagiotrop. Pertama, kecambah yang membentuk cabang utama yang bersifat ortotrop pada umur tertentu akan membentuk perempatan atau jourkuete dengan 4-6 cabang primer yang akan tumbuh kesamping atau yang disebut cabang plagiotrop. Tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dengan cabang plagiotrop tidak menghasilkan jourkuete.

## 3. Daun

Daun kakao tumbuh dari cabang primer dan sekunder , sifat daun kakao sama dengan sifat batang dan cabang tempat tumbuhnya. Daun pertama yang tumbuh pada tunas ortotrop mempunyai tangkai daun yang panjang ,



yaitu 7,5-10 cm sedangkan pada tunas plagiotrop tangkai daunnya lebih pendek yaitu sekitar 2.5 cm (Hall .1932). Tangkai daun bentuknya selinder dan bersisik halus. Sudut daun berkisar antara 30 - 80° tergantung pada tipe kakao.

Pada ujung dan pangkal tangkai daun terdapat persendian yang berguna untuk menyesuaikan dengan arah datangnya matahari. Kuncup-kuncup daun dilindungi oleh satu pasang stipula pada pangkal tangkainya dan stipula ini akan segera rontok apabila daunnya tumbuh, fungsi stipula diduga untuk melindungi kuncup dari factor lingkungan yang tidak baik.

Bentuk helaian daun adalah bulat memanjang , ujung daun runcing dan pangkal daun runcing. Tepi daun rata , daging daun tipis tapi kuat. Daun yang masih muda berwarna hijau muda atau merah mudah tergantung pada klon kakao dan apabila daun sudah dewasa daun yang berwarna hijau mudah akan menjadi hijau sedangkan daun yang berwarna merah mudah akan menjadi hijau tua (Soejatno,1968). Susunan tulang daun menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helaian daun. Permukaan daun licin (mengkilap). Ukuran daun dewasa panjangnya mencapai 30 cm dan lebarnya 10 cm.

Daun kakao pada tunas plagiotrop secara berkala tumbuh dan berkembang sehinggalah menambah ukuran besarnya tajuk. Pertumbuhan tunas baru pada kakao di sebut flush. Setiap tunas baru yang tumbuh menghasilkan 3-6 pasang helaian daun. Daun- daun baru lunak dan lama kelamaan akan

mengeras. Setelah masa flush selesai, kuncup-kuncup daun itu kembali dorman selama periode tertentu dan adanya ransangan factor lingkungan kuncup-kuncup daun akan kembali bertunas serempak. Factor lingkungan utama yang mempengaruhi tumbuhnya flush adalah cekaman lengas tanah. Sedangkan factor dalam yang mempengaruhi adalah interaksi / keseimbangan antara ABA sitokinin, flush biasanya terjadi setelah hujan turun namun di dahului oleh musim kering yang cukup lama (Alvim, 1977). Suhu dapat juga mempengaruhi terjadinya flush. Tanaman yang tidak terlindungi akan mengalami flush yang lebih intensife dari pada yang tidak ternaungi.

Daun mempunyai stomata pada permukaan bawah daun. Intensitas cahaya yang mempengaruhi jumlah stomata dan ketebalan daun. Daun yang berada di bawah naungan ukurannya lebih besar dan lebih hijau dibandingkan dengan daun yang mendapat penyinaran penuh (Wood & Lass, 1985).

Daun pada tunas ortotrop tersusun melingkar menurut rumus  $\frac{3}{8}$  sedang pada tunas plagiotrop tersusun menyebar menurut rumus  $\frac{1}{2}$ . Rumus daun  $\frac{3}{8}$  artinya apabila dalam satu batang terdapat dua daun yang letaknya pada satu baris (a & b ) lurus maka dari daun a menuju daun b berjalan melingkar tiga kali melewati 9 daun.rumus daun  $\frac{1}{2}$  artinya pada setiap ruas batang atau cabang hanya terdapat satu daun yang letaknya berselang seling.

#### 4. Bunga

Tanaman kakao bersifat kauliflori, artinya bunga berbentuk dari cabang dan batang. Bunga hanya tumbuh pada batang atau cabang dengan

ukuran tertentu tergantung umur fisiologinya. Pada tanaman yang sehat bunga mulai tumbuh pada cabang – cabang yang telah berumur 2-3 tahun (Wood & Lass,1985). Intensitas pembungaan dipengaruhi oleh iklim mikro di sekitar tanaman (suhu dan kelembaban) dan factor dalam misalnya zat perangsang pembungaan pada daun dan persaingan nutrisi antara bunga dan buah. Pada umumnya bunga berkembang dari ketiak daun pada batang dan cabang daunnya telah gugur.

Bunga kakao mempunyai rumus  $K5C5A5+5G(5)$  (Urguhart,1995)) (Urguhart,1995),artinya bunga tersusun oleh 5 daun yang bebas satu sama lain,lima daun mahkota,10 tangkai sari yang tersusun dalam 2 lingkaran masing – masing terdiri 5 tangkai sari tetapi hanya 1 lingkaran yang fertile di sebut stamen dan 5 daun buah yang bersatu. Satu lingkaran dibagian luar berisi 5 tangkai sari yang lebih panjang dan tidak fertile di sebut staminodia. Mahkota bunga (petal) mempunyai bentuk seperti kuku binatang,terletak di dekat dasar buah stamen membengkok sehinggah kepala sari dalam mangkok pada dasar mahkota.

Bunga kakao berwarna merah muda dan putih ungu, warna kuat terdapat pada staminodia dan daun mahkota, warna dan ukuran bunga ini berbeda pada setiap kultivar. Tangkai bunga kecil tapi panjang (1- 1,5 cm). daun mahkota panjangnya 6-8 mm terdiri atas dua bagian, bagian pangkal berbentuk seperti kuku binatang dan bagian ujung berupa lembaran tipis, fleksibel dan berwarna putih.

Staminodia berdiri tegak dan membentuk cincin yang melingkari tangkai putik. Panjang staminodia 5-7 mm sedangkan ukuran stamen ukurannya lebih pendek. Bakal buah (ovarium) di susun oleh 5 daun buah dan berisi 40 – 60 bakal biji yang melingkari poros tengah buah.

Tanaman kakao dapat menghasilkan 5.000 – 50.000 bunga setiap tahun. Banyaknya bunga ini ditentukan oleh kultivar dan tempat tumbuh, dari sejumlah bunga tersebut hanya 1-5 % saja yang berhasil diserbuki, dan hanya 0,5-2 % saja dari jumlah bunga yang diserbuki menjadi buah. Bekas ketiak daun yang telah menghasilkan bunga dan buah selama bertahun-tahun lama kelamaan akan menebal dan disebut bantalan buah.

#### 5. Buah dan Biji

Ukuran, bentuk, tekstur permukaan dan warna buah kakao bervariasi tergantung kultivarnya. Pada buah masak panjangnya berkisar antara 10 - 32 cm, bentuk buah bervariasi dari yang bulat hingga selinder. Buah berbenjol – benjol, beralur dalam dan dangkal hingga mendekati halus /rata. Warna buah meskipun beragam tapi pada dasarnya hanya dua macam warna, buah yang ketika mudahnya berwarna hijau agak putih apabila sudah masak berwarna kuning ,dan pada saat muda berwarna merah setelah masak berwarna oranye.

Buah akan masak setelah berumur sekitar 6 bulan . pada saat itu ukurannya beragam dari panjang 10 cm – 30 cm tergantung dari kultivar dan factor-faktor lingkungan selama perkembangan buah. Pada kakao di kenal

dengan adanya kelayuan buah muda dan gejala buah menguning, mengerut kemudian buahnya berubah menjadi coklat. Buah yang ukurannya kurang dari 10 cm berpeluang mengalami kelayuan. Penyebab kelayuan antara lain karena persaingan nutrisi antara buah muda dengan buah dewasa dan dengan tunas-tunas baru.

Biji tersusun 5 baris mengelilingi poros buah, jumlahnya beragam 20-50 butir per buah. Kalau biji di potong melintang, tampak bahwa biji di susun oleh dua buah kotiledon yang saling melipat dan bagian pangkalnya menempel pada poros lembaga. Poros lembaga ini amat kecil dan mempunyai 3 bagian yaitu epikotil, hipokotil, dan radikula berturut-turut dari ujung pangkal. Warna kotiledon putih untuk tipe criollo dan ungu untuk tipe forastero.

Biji di bungkus oleh daging buah (pulp) yang berwarna putih, rasanya manis dan di duga mengandung zat penghambat perkecambahan. Di sebelah dalam daging buah terdapat kulit biji (testa) yang membungkus dua kotiledon dan poros embrio. Biji kakao tidak memiliki masa dorman, walaupun biji mengandung zat penghambat perkecambahan tetapi biji kadangkala berkecambah da dalam buah yang terlambat di panen karena daging buahnya telah kering.

Pada saat berkecambah, hipokotil memanjang mengangkat kotiledon yang masih menutup ke atas permukaan tanah, fase ini di sebut fase serdadu. Fase kedua ditandai dengan membukanya kotiledon diikuti dengan



memanjangnya epikotil dan tumbuhnya empat daun pertama. Keempat daun tersebut sebenarnya tumbuh dari ruasnya masing – masing tetapi buku-bukunya amat pendek sehinggalah kelihatannya tumbuh dari satu ruas. Pertumbuhan berikutnya secara periodik dengan interval waktu tertentu.

### **Syarat tumbuh**

Kakao merupakan tanaman tahunan yang memerlukan lingkungan khusus untuk dapat berproduksi dengan baik. Lingkungan alami kakao adalah hutan hujan tropis. Di daerah itu, suhu udara tahunan tinggi dengan variasi kecil, curah hujan tahunan tinggi dengan musim kemarau pendek, kelembaban udara yang tinggi, dan intensitas cahaya yang rendah (Murray, 1975)

#### **a. Iklim**

Iklim merupakan faktor yang meliputi curah hujan, suhu, kelembapan udara, penyinaran matahari, dan kecepatan angin yang antar unsur tersebut merupakan hubungan yang rumit. Iklim mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kakao. Karena itu, unsur ini perlu diperhatikan dalam membuat penilaian kesesuaian lahan. Sebaran curah hujan lebih berpengaruh terhadap produksi kakao dibandingkan dengan jumlah curah hujan yang tinggi. Alvim (1979) menunjukkan bahwa keragaman produksi kakao dari tahun ke tahun lebih ditentukan oleh sebaran air hujan daripada unsur iklim yang lain. Jumlah curah hujan memengaruhi pola pertunasan kakao (flush). Curah hujan yang tinggi dan sebaran yang tidak merata akan berpengaruh terhadap flush dan berakibat terhadap produksi kakao.

Pertumbuhan dan produksi kakao banyak ditentukan oleh ketersediaan air sehingga kakao dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di tempat yang jumlah khususnya pada musim kemarau di tanah yang daya simpan airnya rendah menentukan produksi kakao.

Proses fisiologi tanaman kakao juga dipengaruhi oleh suhu udara. Suhu udara yang rendah akan menghambat pembentukan tunas dan bunga (Alvim, 1979). Sementara itu, suhu udara yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan pucuk dan mendorong pertumbuhan cabang serta mengakibatkan daun-daun kurang berkembang (Wood, 1975). Kelembapan udara berkaitan erat dengan curah hujan dan suhu udara. Kecepatan angin juga menentukan keberhasilan usaha tani kakao. Kecepatan angin yang tinggi dan berlangsung lama akan menyebabkan daun kakao akan rusak, hingga rontok dan tanaman akan gundul.

#### b. Tanah

Sifat-sifat tanah yang memengaruhi pertumbuhan kakao adalah sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sifat kimia tanah meliputi unsur hara makro dan mikro dalam tanah, kejenuhan basa, kapasitas pertukaran kation, pH atau kemasaman tanah, dan kadar bahan organik relative mudah diperbaiki dengan teknologi yang ada. Sementara itu, sifat fisik tanah yang meliputi tekstur, struktur, konsistensi, kedalaman efektif tanah (sololum), dan akumulasi endapan suatu unsur (konkresi) relative sulit diperbaiki meskipun teknologi perbaikannya telah ada.

##### 1. Sifat Kimia Tanah

Kemasaman (pH) tanah yang baik untuk kakao adalah netral atau berkisar 5,6 – 6,8 (Ackenhorah,1979). Sifat khususnya berlaku untuk tanah atas (top soil), sedangkan untuk tanah bawah (sub soil) keasaman tanah sebaiknya netral, agak asam, atau agak basa. Tanah dengan keasaman tinggi menyebabkan kadar unsur hara mikro seperti Al, Fe, dan Mn terlarut sehingga dapat menjadi racun bagi kakao. Tanah tua dengan tingkat pelapukan tinggi, umumnya bersifat asam dan mengandung Al tinggi yang mudah diserap tanaman, sehingga akan menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman.

Tanaman kakao membutuhkan tanah berkadar bahan organik tinggi, yaitu diatas 3 %. kadar bahan organik yang tinggi akan memperbaiki struktur tanah, biologi tanah, dan kemampuan absorbsi hara, dan daya simpan lengas tanah. Tingginya kemampuan absorpsi menandakan bahwa daya pegang tanah terhadap unsur-unsur hara cukup tinggi dan selanjutnya melepaskannya untuk diserap akar tanaman.

Kemampuan tukar kation merupakan kemampuan tanah menyerap hara dan melepaskannya kembali untuk diserap akar. Tanah yang baik untuk kakao menghendaki kemampuan tukar kation yang tinggi karena umumnya tanahnya subur demikian juga kejenuhan basanya, semakin tinggi kejenuhan basanya, tanah tersebut semakin subur dan baik untuk tanaman kakao.

### **Perbanyakan Tanaman Kakao Secara Vegetatif**

Bahan yang digunakan untuk perbanyakan vegetatif bisa berupa akar, batang, cabang, atau daun. Hingga saat ini untuk perbanyakan vegetatif kakao yang banyak

digunakan adalah batang atau cabang yang disebut dengan entres (kayu okulasi). Ciri entres yang baik diantaranya tidak terlalu muda atau tua, ukurannya relative sama dengan batang bawah, masih segar, serta tidak terkena hama dan penyakit.

Perbanyakan vegetatif tanaman kakao dapat dilakukan dengan cara okulasi, stek, sambung pucuk, atau kultur jaringan. Perbanyakan vegetatif yang banyak dilakukan adalah sambung pucuk pada pembibitan kakao. Sambung pucuk berarti penyatuan antara batang atas (sepotong cabang dengan dua atau tiga tunas vegetatif) dengan batang bawah yang sehingga gabungan ini bersama-sama membentuk individu yang baru.

Perbanyakan tanaman kakao secara vegetatif telah lama dilakukan pada tanaman kakao mulia dengan cara sambung pucuk dan menggunakan bahan tanam berupa klon-klon unggul seperti klon ICCRI 03, ICCRI 04, SULAWESI 1, SULAWESI 2, dan SCA 6

### **Kandungan Hara Pupuk Cair Hi-Tech 19**

Hi-tech 19 merupakan pupuk cair yang memberi solusi untuk memperbaiki tanah dimana bahan yang terkandung didalamnya dapat menguraikan tanah-tanah yang jenuh akibat bahan kimia, dan melepaskan semua molekul-molekul bahan kimia yang diikat media tanah tersebut, sehingga tanah kembali gembur dan menetralsir dari racun-racun yang ada dalam tanah.

Pupuk hitech 19 memberi unsur nutrisi dan asam amino pada tanaman dimana unsur ini langsung diserap oleh tanaman tanpa melalui proses peruraian, sehingga tanaman



dapat langsung menerima unsur-unsur makanan yang dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan pupuk hitech 19 yaitu : N=0.18%,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=0.92%, K<sub>2</sub>O=1.01%, pH=5.89%, Mn=1,0 ppm, B=0.15ppm, C-Organik=5.22%, Fe= 64 ppm, Zn = 0,5 ppm (Pb,Cd,Co,Cu.As,Hg,Mo) dalam satuan ppm tidak terdeteksi.(sumber;brosur pupuk organik cair Hitech 19).



## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat Dan Waktu**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Desa Topore, Kecamatan Papalang, Kabupaten Mamuju mulai bulan Januari sampai Maret 2013.

### **Bahan dan alat**

Bahan yang digunakan dalam praktek lapang ini terdiri dari : sambung pucuk kakao umur 8 bulan, pupuk zeorganik, pupuk cair hitech 19, herbisida, dan pestisida.

Alat-alat yang digunakan adalah : sprayer, ember, parang, cangkul, dan alat tulis menulis, alat ukur.

### **Metode**

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga diperoleh 18 unit percobaan, tiap unit percobaan digunakan 4 tanaman sehingga dalam penelitian ini digunakan 72 tanaman.

K0 = control

K1 = 1.00cc/l air

K2 = 3,00 cc/ l air

K3 = 5.00 cc/l air

K4 = 7,00 cc/l air

K5 = 9.00 cc/l air

### **Pelaksanaan**

Dalam melaksanakan penelitian ini yang yang pertama dilakukan adalah mempersiapkan bibit kakao hasil sambung pucuk sebanyak 72 tanaman, kemudian dikelompokkan yang berdasarkan pada kemiringan tempat. Langkah selanjutnya adalah pengacakan kelompok untuk pemberian label pada tanaman yang akan diteliti, kemudian dilakukan penyemprotan pupuk cair Hi-tech 19 pada tiap kelompok perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda tiap minggu.

### **Pengamatan**

Komponen yang diamati dalam percobaan ini adalah :

1. Tinggi tanaman ; diukur dari pangkal sambungan sampai ujung titik tumbuh (cm)
2. Jumlah daun ; di hitung berapa helai daun yang muncul tiap minggu
3. Diameter batang ; pangkal batang hasil sambungan diukur tiap minggu (mm)
4. Luas daun ; pada minggu pertama dan terakhir pengamatan (cm<sup>2</sup>)

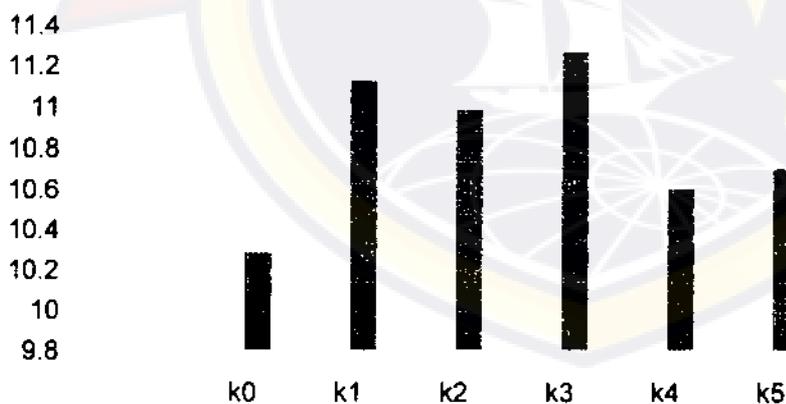
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Diameter batang (mm)

Hasil pengamatan diameter batang dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 1,2,3,4,5,6,7,dan 8. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan hitech 19 tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap komponen diameter batang. Pada gambar 1 menunjukkan perlakuan hitech 19 dengan konsentrasi 5 cc/liter air (k3) memberikan diameter batang cenderung berbeda nyata di banding perlakuan lainnya.

#### Diameter batang



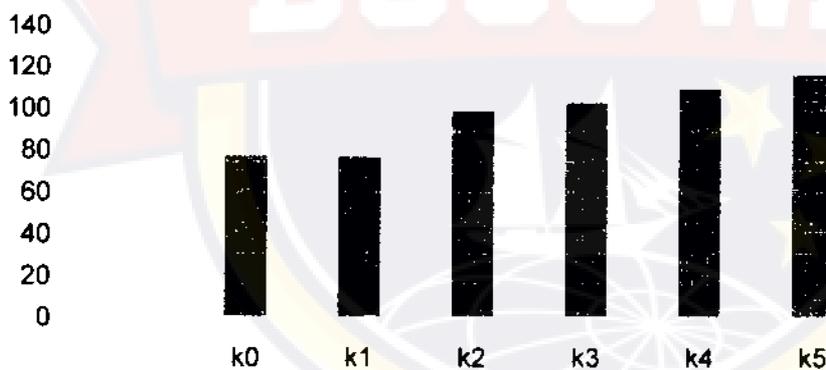
Gambar 1 histogram rata-rata diameter batang pengamatan minggu ke 8

### Luas daun (cm<sup>2</sup>)

Hasil pengamatan luas daun dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 9 dan 10. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan hitech 19 berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun, namun demikian perlakuan hitech 19 dengan konsentrasi 9 cc/liter (k5) air cenderung lebih baik dibanding dengan perlakuan lainnya.

Luas daun pada pengamatan minggu terakhir diperlihatkan pada gambar 2 dimana perlakuan hitech 19 dengan konsentrasi 9 cc/ liter air memperlihatkan luas daun yang cenderung lebih baik di banding yang lainnya.

### luas daun



Gambar 2. Histogram rata-rata luas daun

### Tinggi tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 11. Hasil Analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian berbagai perlakuan hitech 19 memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman sambung pucuk kakao.

Tabel 1 . Rata-rata tinggi tanaman (cm)

perlakuan	Rata-rata	NP BNJ 0.05
k3	48.85a	
k2	39.33a	
k5	39.28a	10.41
k4	35.41b	
k1	34.16b	
ko	33.66b	

keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$

Hasil uji BNJ pada tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan k3 (5 cc/l air) memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

### Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dan sidik ragamnya disajikan pada lampiran 12. Hasil Analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian berbagai perlakuan hitech 19 memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun sambung pucuk kakao.

Tabel 2 . Rata-rata jumlah daun(helai)

perlakuan	Rata-rata	NP BNJ 0.05
K3	43.00a	9.72
K2	37.06ab	
K4	35.33ab	
K5	31.19b	
K1	28.00b	
K0	27.83b	

keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$

Hasil uji BNJ pada tabel 2. Menunjukkan bahwa perlakuan k3 (5 cc/l air) memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

## Pembahasan

Dari hasil analisis data statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair hitech 19 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan luas daun. Perlakuan pupuk cair hitech 19 dengan berbagai konsentrasi ternyata tumbuh lebih baik dibanding dengan tanaman yang tidak disemprot dengan pupuk cair hitech 19, terutama dalam tinggi tanaman dan jumlah daun. Konsentrasi 5 cc/l air memberikan pengaruh lebih baik dibanding 1 cc/l air dan 9 cc/l air. Antara 1 cc/l air dengan 9 cc/l air tidak ada beda nyata.

Konsentrasi pupuk cair yang berbeda ternyata memberikan pengaruh yang berbeda pula. Hal ini disebabkan efektifitas pemupukan sangat ditentukan oleh konsentrasinya. Pada konsentrasi yang terlalu rendah, pengaruh pupuk cair tidak nyata sehingga belum mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara baik, sedangkan pada konsentrasi yang terlalu tinggi, pengaruh pupuk cair justru dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman (sarief, 1986). Dengan demikian pupuk cair akan memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman bila diberikan pada konsentrasi yang tepat.

Pupuk cair hitech 19 dengan konsentrasi 5 cc/ l air memberikan pengaruh paling baik, kemungkinan konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi yang tepat bagi tanaman kakao, yaitu mudah diserap serta kandungan unsur haranya mencukupi bagi pertumbuhan sambung pucuk kakao sehingga mampu memacu pertumbuhan.



Konsentrasi 1 cc pengaruhnya tidak sebaik 5 cc, hal ini karena konsentrasi tersebut bagi kakao masih dibawah konsentrasi optimum sehingga pengaruhnya belum maksimal. Konsentrasi 9 cc / l air tidak sebaik 5 cc/l air karena konsentrasi tersebut sudah diatas konsentrasi optimum sehingga pengaruhnya sudah terlihat melambat (menurun). meningkatnya jumlah daun dan tinggi tanaman hal ini diduga karena kandungan unsur hara N, P, dan K pada pupuk organik cair hitech 19, selain itu juga mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini juga diduga terjadi karena pupuk cair tersebut diaplikasikan melalui mulut daun (stomata). Hal ini sesuai dengan Sutanto (2002) yang menyatakan bahwa pupuk yang diberikan lewat daun diharapkan dapat diserap melalui mulut daun (stomata), sehingga lebih cepat tersedia dan digunakan oleh tanaman untuk kebutuhan pertumbuhannya.

Pemberian konsentrasi 5cc menunjukkan tinggi tanaman yang terbaik, hal ini diduga karena pemberian hitech 19 5 cc/l air mampu memenuhi kebutuhan optimum kebutuhan unsur hara. Masing-masing unsur hara yang diberikan merangsang proses fisiologi untuk pertambahan tinggi tanaman, seperti yang dilaporkan Lakitan (2000) bahwa pertambahan tinggi tanaman merupakan proses fisiologis dimana sel melakukan pembelahan. Dalam proses pembelahan tersebut memerlukan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup yang diserap oleh tanaman terutama unsur N.

Lingga (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Selain

itu Yulianti (2007) juga menambahkan bahwa nitrogen berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino. Unsur fosfor dan nitrogen digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Menurut lakitan (2000) kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi –reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Melalui fotosintesis tumbuhan memperoleh energi untuk proses fisiologi tanaman.

Hakim (1986) terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel – sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi.

Diameter batang tidak mengalami perubahan yang nyata pada berbagai konsentrasi pupuk hitech 19, hal ini diduga karena kandungan K sedikit tersedia sehingga batang kurang berkembang dengan baik, sesuai pernyataan Hakim (1986) unsur K berfungsi menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar diameter batang. Proses pembesaran diameter batang tidak terlepas dari peranan unsur hara dan hasil fotosintesis, keduanya saling berkaitan. Jumin (1987) menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda. Hal lain yang diduga mempengaruhi ialah hasil fotosintat yang dihasilkan tampaknya lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan tunas dan pertautan sambungan sehingga

pengaruhnya tidak terlihat terhadap pertumbuhan diameter batang. Nutrisi, air, dan enzim, serta hormone sebagian besar digunakan untuk pertumbuhan tunas dan daun yang baru tumbuh pada batang atas, sesuai dengan pendapat Crabbe dan Barnola (1996) yang menyatakan bahwa tunas dan pucuk yang baru tumbuh merupakan zink yang kuat. Periode selanjutnya daun menjadi zink yang kuat agar daun cepat besar sampai ukuran maksimal.

Fotosintat yang dihasilkan diduga juga banyak digunakan untuk perkembangan jaringan meristem primer guna pemanjangan bagian batang bawah terutama akar. Sesuai pendapat Setiawan (2009) yang menyatakan bahwa pada ujung akar terdapat jaringan meristem primer yang aktif membelah, memanjang, dan berdiferensi yang mengakibatkan akar bertambah panjang. Jaringan ini tidak memiliki cadangan makanan sehingga memerlukan suplai yang cukup untuk pertumbuhannya. Sejalan pula dengan pendapat Campbell et al (1999) yang menyatakan bahwa protoplast jaringan meristem biasanya tidak memiliki cadangan makanan untuk pertumbuhannya.

Pembentukan daun pada sambung pucuk kakao membutuhkan unsur hara esensial yang diantaranya adalah nitrogen. Terbentuknya daun kakao melalui proses pembelahan dan pembesaran sel tanaman. Unsur hara nitrogen sangat berperan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel. Pembelahan oleh pembesar sel – sel yang muda akan membentuk primordia daun. Menurut hakim dkk (1986), pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel

– sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP, dan ATP.

Pemberian pupuk cair hitech 19 berpengaruh tidak nyata pada luas daun sambung pucuk kakao. Hal ini diduga karena faktor pemberian hitech 19 yang berpengaruh terhadap luas daun pada suatu tanaman. Hakim dkk (1986) melaporkan bahwa unsur N merangsang pembelahan sel dan pembentukan daun. Fosfor berperan pada perkembangan jaringan meristem (Sarief, 1985). Jaringan meristem terdiri dari meristem pipih dan meristem pita. Meristem pita akan menghasilkan deret sel yang berfungsi dalam memperpanjang jaringan sehingga daun tanaman akan semakin panjang dan lebar, serta akan mempengaruhi luas daun tersebut (Heddy, 1987). Lalu menurut Lakitan (2000), kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi – reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Ketiga faktor diatas akan berinteraksi mempengaruhi pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman sehingga hasil luas daun yang paling baik adalah pemberian 9 cc/l air.

Hakim dkk (1986) mengatakan bahwa nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan – bahan penting lainnya yang dimanfaatkan untuk membentuk sel – sel serta klorofil. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Kemampuan daun untuk berfotosintesis meningkat pada awal perkembangan daun. Luas daun merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif. Luas daun dapat mendukung terlaksananya proses tersebut

menghasilkan senyawa karbohidrat yang berperan dalam proses pembelahan, perpanjangan, dan pembentukan jaringan. Fotosintat yang dihasilkan akan dirombak kembali melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk melakukan aktifitas seperti pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada daun tanaman yang menyebabkan daun tumbuh menjadi lebih panjang dan lebar.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian pupuk cair hitech 19 berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman sambung pucuk kakao.
2. Pemberian pupuk cair hitech 19 dengan konsentrasi 5 cc/liter air memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan sambung pucuk kakao terutama pada tinggi tanaman dan jumlah daun.

### Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan sambung pucuk kakao yang lebih baik, disarankan untuk menggunakan pupuk cair organik hitech 19 dengan konsentrasi 5 cc/liter air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvim,P.De T.(1997).Cacao,P.279-313. Dalam *Ecophysiology Of Tropical Crops*.
- Bertanam kakao. <http://bercocok-tanam-kakao.blogspot.com>. Diakses 10 april 2013.
- Dirjen Perkebunan.(2010) *BUKU PANDUAN TEKNIS BUDIDAYA TANAMAN KAKAO*.
- Hall,c.j.j. van (1932).cacao. mac millan &co lim.,London.
- Hakim, N, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, H.M. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hasibuan. B. E. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Heddy Suwasono. 1987. *Biologi Pertanian*. Rajawali Pers. Jakarta
- Jumin, H.B. 1986. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajawali. Jakarta
- Jumin, H.B. 1987. *Dasar-Dasar Agronomi*. Rajawali. Jakarta.
- Lingga, P. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao*. Penerbit PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Poedjiwidodo,MS.(1996). *Sambung Samping Cacao*. Trubus Agriwidya.
- Puji Raharjo.*Menghasilkan Benih Dan Bibit Kakao Unggul*.Penebar Swadaya Jakarta 2011.
- Roesmarkam, A dan N.W. Yuwono, 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Setyamidjaya, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplex. Jakarta.





LAMPIRAN - LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu 1 (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	8.90	8.30	9.47	26.67	8.89
k1	10.25	8.62	8.47	27.34	9.11
k2	10.30	9.05	8.40	27.75	9.25
k3	9.10	9.30	9.80	28.20	9.40
k4	9.07	9.25	6.67	24.99	8.33
k5	8.52	9.40	8.07	25.99	8.66
Total	56.14	53.92	50.88	160.94	53.65

Tabel Lampiran 1.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu 1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	2.32	1.16	1.55	4.16	7.56
Perlakuan	5	2.37	0.47	0.63	3.33	5.64
Acak	10	7.50	0.74			
Total	17	12.19				

KK = 1.60%

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 2.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu 2(mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	9.15	8.85	9.50	27.50	9.17
k1	10.42	8.92	8.57	27.91	9.30
k2	9.95	9.12	9.12	28.19	9.40
k3	9.20	9.17	9.77	28.14	9.38
k4	9.30	9.32	6.82	25.44	8.48
k5	8.42	9.92	8.15	26.49	8.83
Total	56.44	55.30	51.93	163.67	54.56

Tabel Lampiran 2.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu 2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	1.83	0.92	1.33tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	2.00	0.40	0.58tn	3.33	5.64
Acak	10	6.96	0.96			
Total	17	10.79				

KK = 1.19%

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 3.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu 3 (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	9.17	8.62	9.72	27.51	9.17
k1	10.92	9.15	8.72	28.79	9.60
k2	10.42	9.55	9.02	28.99	9.66
k3	9.45	9.27	9.85	28.57	9.52
k4	10.22	9.80	7.47	27.49	9.16
k5	8.80	10.10	8.90	27.80	9.27
Total	58.98	56.49	53.68	169.15	56.38

Tabel Lampiran 3.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu 3

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	2.34	1.17	1.54tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	0.75	0.15	0.20tn	3.33	5.64
Acak	10	7.60	0.76			
Total	17	10.69				

KK = 1.54 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 4.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu 4. (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	9.27	8.77	10.07	28.11	9.37
k1	15.57	9.37	9.02	33.96	11.32
k2	11.05	10.05	9.07	30.17	10.06
k3	10.17	9.87	10.55	30.59	10.20
k4	10.52	9.97	7.67	28.16	9.39
k5	9.10	10.45	9.27	28.82	9.61
<b>Total</b>	<b>65.68</b>	<b>58.48</b>	<b>55.65</b>	<b>179.81</b>	<b>59.94</b>

Tabel Lampiran 4.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu 4

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	8.92	4.46	1.66tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	8.14	1.63	0.61tn	3.33	5.64
Acak	10	26.94	2.69			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>44.00</b>				

KK = 2.73 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 5.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu ke 5 (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	9.62	8.92	10.25	28.79	9.60
k1	17.72	9.55	9.07	36.34	12.11
k2	11.15	10.17	10.17	31.49	10.50
k3	10.30	10.00	10.77	31.07	10.36
k4	10.67	10.27	7.80	28.74	9.58
k5	9.42	10.60	9.32	29.34	9.78
Total	68.88	59.51	57.38	185.77	61.92



Tabel Lampiran 5.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu ke 5

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	12.48	6.24	1.47tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	13.83	2.77	0.66tn	3.33	5.64
Acak	10	42.46	4.25			
Total	17	68.77				

KK = 3.32 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 6.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu ke 6 (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	9.97	9.20	10.35	29.52	9.84
k1	12.00	10.00	9.27	31.27	10.42
k2	11.25	10.50	9.92	31.67	10.56
k3	10.95	10.12	10.90	31.97	10.66
k4	10.80	10.80	8.00	29.60	9.87
k5	9.60	10.95	9.70	30.25	10.08
Total	64.57	61.57	58.14	184.28	61.43

Tabel Lampiran 6.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu ke 6

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	3.45	1.72	1.94tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	1.89	0.38	0.42tn	3.33	5.64
Acak	10	8.91	0.89			
Total	17	14.25				

KK = 1.53 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 7.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu ke 7 (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	10.37	9.30	10.75	30.42	10.14
k1	12.40	10.53	9.32	32.25	10.75
k2	11.47	10.70	10.00	32.17	10.72
k3	11.55	10.25	11.02	32.82	10.94
k4	11.10	11.10	8.15	30.35	10.12
k5	9.85	11.20	9.92	30.97	10.32
Total	66.74	63.08	59.16	188.98	62.99

Tabel Lampiran 7.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu ke 7

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	4.79	2.39	2.38tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	1.84	0.36	0.37tn	3.33	5.64
Acak	10	10.05	1.00			
Total	17	16.68				

KK = 1.58 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 8.a. Hasil pengamatan diameter batang pada minggu ke 8 (mm)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	10.55	9.57	10.77	30.89	10.30
k1	12.97	10.57	9.87	33.41	11.14
k2	11.70	11.22	10.07	32.99	11.00
k3	12.37	10.35	11.12	33.84	11.28
k4	12.30	11.25	8.30	31.85	10.62
k5	10.62	11.42	10.10	32.14	10.71
Total	70.51	64.38	60.23	195.12	65.04

Tabel Lampiran 8.b. Sidik ragam diameter batang pada minggu ke 8

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2	150.07	75.04	1.50tn	4.16	7.56
Perlakuan	5	212.90	42.58	0.84tn	3.33	5.64
Acak	10	501.08	50.11			
Total	17	864.05				

KK = 9.50 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 9.a. Hasil pengamatan luas daun pada minggu ke 1

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	61,50	65,32	60,81	187,63	62,54
k1	67,57	45,61	50,67	163,85	54,62
k2	70,94	70,95	43,92	185,81	61,94
k3	69,26	76,70	87,84	233,80	77,93
k4	74,32	99,67	45,61	219,60	73,20
k5	62,50	67,57	48,98	179,05	59,68
Total	406,09	425,82	337,83	1169,74	389,91

Tabel Lampiran 9.b. Sidik ragam luas daun pada minggu ke 1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	710,61	355,31	2,46tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	1588,03	317,61	2,19tn	3,33	5,64
Acak	10	1445,29	144,53			
Total	17	3743,93				

KK = 3,08 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 10a. Hasil pengamatan luas daun pada minggu ke 8

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	91,22	77,70	65,31	234,23	78,08
k1	72,64	81,08	78,83	232,55	77,52
k2	77,70	121,63	99,10	298,43	99,48
k3	136,83	70,94	103,04	310,81	103,60
k4	141,21	119,94	69,26	330,41	110,14
k5	136,83	108,11	106,43	351,37	117,12
Total	656,43	579,40	521,97	1757,80	585,93



Tabel Lampiran 10.b. Sidik ragam luas daun pada minggu ke 8

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.hitung	
					0,05	0,01
Kelompok	2	1517,29	758,65	1.43tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	4087,11	817,42	1.54tn	3,33	5,64
Acak	10	5309,65	530,97			
Total	17	10914,05				

KK = 3.93 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel 11.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke 1

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	32,80	30,82	22,75	86,37	28,79
k1	33,02	23,80	23,40	80,22	26,74
k2	29,30	34,22	24,12	87,64	29,21
k3	39,62	28,55	37,00	105,17	35,06
k4	29,52	32,92	19,52	81,96	27,32
k5	32,10	34,35	26,97	93,42	31,14
Total	196,36	184,66	153,76	534,78	178,26

Tabel Lampiran 11.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F. hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	161,47	80,74	4,07 tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	138,78	27,76	1,4 tn	3,33	5,64
Acak	10	198,06	19,80			
Total	17	498,31				

KK = 2.49 %

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 12.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke 2

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	32,67	31,65	22,90	87,22	29,07
k1	35,35	23,90	24,12	83,37	27,79
k2	30,80	35,72	28,97	95,49	31,83
k3	41,55	30,52	40,30	112,37	37,46
k4	30,42	35,72	19,92	86,06	28,69
k5	32,35	34,62	28,97	95,94	31,98
<b>Total</b>	<b>203,14</b>	<b>192,13</b>	<b>165,18</b>	<b>560,45</b>	<b>186,82</b>

Tabel Lampiran 12.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	127,14	63,57	2.45 tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	187,79	37,56	1.45 tn	3,33	5,64
Acak	10	259,12	25,91			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>574,05</b>				

KK = 2.72 %

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 13.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke 3

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	34,75	31,87	22,97	89,59	29,86
k1	35,97	24,17	26,32	86,46	28,82
k2	33,72	36,25	29,50	99,47	33,16
k3	46,42	33,60	41,90	121,92	40,64
k4	31,22	36,90	21,05	89,17	29,72
k5	33,45	37,30	29,25	100,00	33,33
<b>Total</b>	<b>215,53</b>	<b>200,09</b>	<b>170,99</b>	<b>586,61</b>	<b>195,54</b>

Tabel Lampiran 13.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 3

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	170,51	85,26	3.37 tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	286,63	57,33	2.27 tn	3,33	5,64
Acak	10	253,12	25,31			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>710,26</b>				

KK = 2.57 %

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 14.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke 4

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	39,22	31,65	24,02	94,89	31,63
k1	36,62	26,82	28,65	92,09	30,70
k2	37,52	37,47	30,55	105,54	35,18
k3	48,30	34,90	42,15	125,35	41,78
k4	33,90	35,75	21,92	91,57	30,52
k5	34,27	38,57	30,75	103,59	34,53
<b>Total</b>	<b>229,83</b>	<b>205,16</b>	<b>178,04</b>	<b>613,03</b>	<b>204,34</b>

Tabel Lampiran 14.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 4

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	223,68	111,84	5.28*	4,16	7,56
Perlakuan	5	272,55	54,51	2.57 tn	3,33	5,64
Acak	10	211,70	21,17			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>707,93</b>				

KK = 2.25%

tn = berpengaruh tidak nyata

\* = Berpengaruh Nyata

Tabel Lampiran 15.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke 5

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	40,07	32,45	24,25	96,77	32,26
k1	37,05	27,25	29,75	94,05	31,35
k2	38,05	38,25	33,82	110,12	36,71
k3	52,35	35,65	43,05	131,05	43,68
k4	34,47	36,37	23,37	94,21	31,40
k5	36,90	39,82	31,85	108,57	36,19
Total	238,89	209,79	186,09	634,77	211,59



Tabel Lampiran 15.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 5

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	233,13	116,56	5,12*	4,16	7,56
Perlakuan	5	339,28	67,86	2,98 tn	3,33	5,64
Acak	10	227,61	22,76			
Total	17	800,02				

$$KK = 2.25\%$$

tn = berpengaruh tidak nyata

\* = berpengaruh nyata

Tabel 1 6.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke 6

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	40,25	31,45	24,32	96,02	32,01
k1	38,62	29,50	31,15	99,27	33,09
k2	35,50	39,42	34,75	109,67	36,56
k3	54,85	36,37	43,50	134,72	44,91
k4	35,17	37,25	24,32	96,74	32,25
k5	37,67	40,05	32,52	110,24	36,75
<b>Total</b>	<b>242,06</b>	<b>214,04</b>	<b>190,56</b>	<b>646,66</b>	<b>215,55</b>

Tabel Lampiran 16.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 6

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	221,59	110,80	4.18*	4,16	7,56
Perlakuan	5	356,00	71,20	2.68 tn	3,33	5,64
Acak	10	265,33	26,53			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>842,92</b>				

KK = 2.38 %

tn = berpengaruh tidak nyata

\* = berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 17.a. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 7

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	40,77	31,63	24,82	97,22	32,41
k1	38,62	29,50	31,38	99,50	33,17
k2	39,45	40,67	35,80	115,92	38,64
k3	56,72	38,15	44,63	139,50	46,50
k4	37,25	38,50	25,50	101,25	33,75
k5	38,50	41,00	33,52	113,02	37,67
Total	251,31	219,45	195,65	666,41	222,14

Tabel Lampiran 17.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 7

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2,00	259,98	129,99	5,49*	4,16	7,56
Perlakuan	5,00	419,24	83,85	3,54*	3,33	5,64
Acak	10,00	236,88	23,69			
Total	17,00	916,10				

KK = 2.19

%

\* = berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 18.a. Hasil pengamatan tinggi tanaman minggu ke 8

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	41,25	32,40	27,33	100,98	33,66
k1	39,67	31,37	31,45	102,49	34,16
k2	39,77	41,50	36,72	117,99	39,33
k3	59,17	41,45	45,92	146,54	48,85
k4	38,67	40,79	26,77	106,23	35,41
k5	39,25	43,05	35,55	117,85	39,28
<b>Total</b>	<b>257,78</b>	<b>230,56</b>	<b>203,74</b>	<b>692,08</b>	<b>230,69</b>

Tabel Lampiran 18.b. Sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 8

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	243,36	121,68	5,40*	4,16	7,56
Perlakuan	5	480,36	96,07	4,26*	3,33	5,64
Acak	10	225,30	22,53			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>949,02</b>				

KK = 2.05 %

\* = berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 19.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 1

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	16,75	15,75	13,50	46,00	15,33
k1	10,25	15,75	18,75	44,75	14,92
k2	18,25	17,00	13,00	48,25	16,08
k3	21,75	11,50	25,00	58,25	19,42
k4	17,75	24,50	13,75	56,00	18,67
k5	25,00	15,50	11,50	52,00	17,33
Total	109,75	100,00	95,50	305,25	101,75

Tabel Lampiran 19.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	17,68	8,84	0.30tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	50,03	10,01	0.34tn	3,33	5,64
Acak	10	294,57	29,46			
Total	17	362,28				

KK = 5.06 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 20.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 2

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	18,00	15,75	14,25	48,00	16,00
k1	15,75	21,25	22,00	59,00	19,67
k2	20,00	19,75	13,00	52,75	17,58
k3	24,00	17,25	25,50	66,75	22,25
k4	21,50	25,40	23,50	70,40	23,47
k5	25,25	15,50	11,50	52,25	17,42
Total	124,50	114,90	109,75	349,15	116,38



Tabel Lampiran 20.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	18,68	9,34	0.49tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	130,58	26,12	1.37tn	3,33	5,64
Acak	10	189,55	18,96			
Total	17	338,81				

KK = 3.74 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 21.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 3

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	19,50	17,50	18,25	55,25	18,42
k1	18,50	21,25	22,00	61,75	20,58
k2	23,75	24,25	13,00	61,00	20,33
k3	26,00	17,50	25,50	69,00	23,00
k4	25,00	27,25	24,75	77,00	25,67
k5	32,00	26,00	12,50	70,50	23,50
Total	144,75	133,75	116,00	394,50	131,50

Tabel Lampiran 21.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 3

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	70,14	35,07	1,47tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	102,83	20,57	0,77tn	3,33	5,64
Acak	10	268,28	26,83			
Total	17	441,25				

KK = 3.94 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 22.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 4

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	22,75	17,75	21,50	62,00	20,67
k1	22,50	22,00	22,00	66,50	22,17
k2	32,50	25,75	14,25	72,50	24,17
k3	30,25	34,50	31,50	96,25	32,08
k4	28,75	32,00	26,75	87,50	29,17
k5	34,75	15,75	12,50	63,00	21,00
Total	171,50	147,75	128,50	447,75	149,25

Tabel Lampiran 22.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 4

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	154,65	77,33	2.26tn	4,16	7,56
Perlakuan	5	332,82	66,56	2.26tn	3,33	5,64
Acak	10	341,81	34,18			
Total	17	829,28				

KK = 3.91 %

tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 23.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 5

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	22,75	18,75	21,50	63,00	21,00
k1	24,50	22,00	22,00	68,50	22,83
k2	33,50	26,00	15,00	74,50	24,83
k3	34,24	36,75	31,50	102,49	34,16
k4	28,75	32,00	29,25	90,00	30,00
k5	36,00	16,25	12,50	64,75	21,58
Total	179,74	151,75	131,75	463,24	154,41



Tabel Lampiran 23.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 5

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	463,01	231,51	6.83*	4,16	7,56
Perlakuan	5	648,7	129,74	3.83*	3,33	5,64
Acak	10	338,91	33,89			
Total	17	1450,62				

KK = 3.40 %

tn = berpengaruh tidak nyata

\* = berpengaruh nyata

\*\* = berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 24.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 6

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	26,50	20,75	21,50	68,75	22,92
k1	25,75	26,25	22,00	74,00	24,67
k2	35,25	32,00	16,50	83,75	27,92
k3	38,25	44,25	36,00	118,50	39,50
k4	41,75	34,50	22,25	98,50	32,83
k5	37,75	18,25	13,00	69,00	23,00
<b>Total</b>	<b>205,25</b>	<b>176,00</b>	<b>131,25</b>	<b>512,50</b>	<b>170,83</b>

Tabel Lampiran 24.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 6

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					g	0,05
Kelompok	2	463,01	231,51	6,83*	4,16	7,56
Perlakuan	5	648,7	129,74	3,83*	3,33	5,64
Acak	10	338,91	33,89			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>1450,62</b>				

KK = 3.40 %

\* = berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 25.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 7

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	30,25	24,25	22,50	77,00	25,67
k1	26,50	28,25	25,25	80,00	26,67
k2	40,00	38,75	27,00	105,75	35,25
k3	44,50	40,50	36,00	121,00	40,33
k4	44,00	36,25	24,75	105,00	35,00
k5	42,00	29,00	15,50	86,50	28,83
Total	227,25	197,00	151,00	575,25	191,75

Tabel Lampiran 25.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 7

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	491,40	245,70	10.97**	4,16	7,56
Perlakuan	5	502,74	100,56	4.49*	3,33	5,64
Acak	10	224,02	22,40			
Total	17	1218,16				

KK = 2.47 %

tn = berpengaruh tidak nyata

\* = berpengaruh nyata

\*\* = berpengaruh sangat nyata

Tabel Lampiran 26.a. Hasil pengamatan jumlah daun pada minggu ke 8

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
k0	33,50	26,50	23,50	83,50	27,83
k1	27,00	29,00	28,00	84,00	28,00
k2	41,67	41,25	28,25	111,17	37,06
k3	48,75	42,75	37,50	129,00	43,00
k4	42,00	38,25	25,75	106,00	35,33
k5	43,25	30,33	20,00	93,58	31,19
<b>Total</b>	<b>236,17</b>	<b>208,08</b>	<b>163,00</b>	<b>607,25</b>	<b>202,42</b>

Tabel Lampiran 26.b. Sidik ragam jumlah daun pada minggu ke 8

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F.hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	454,18	227,09	11,56**	4,16	7,56
Perlakuan	5	520,83	104,17	5,30*	3,33	5,64
Acak	10	196,48	19,65			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>1171,49</b>				

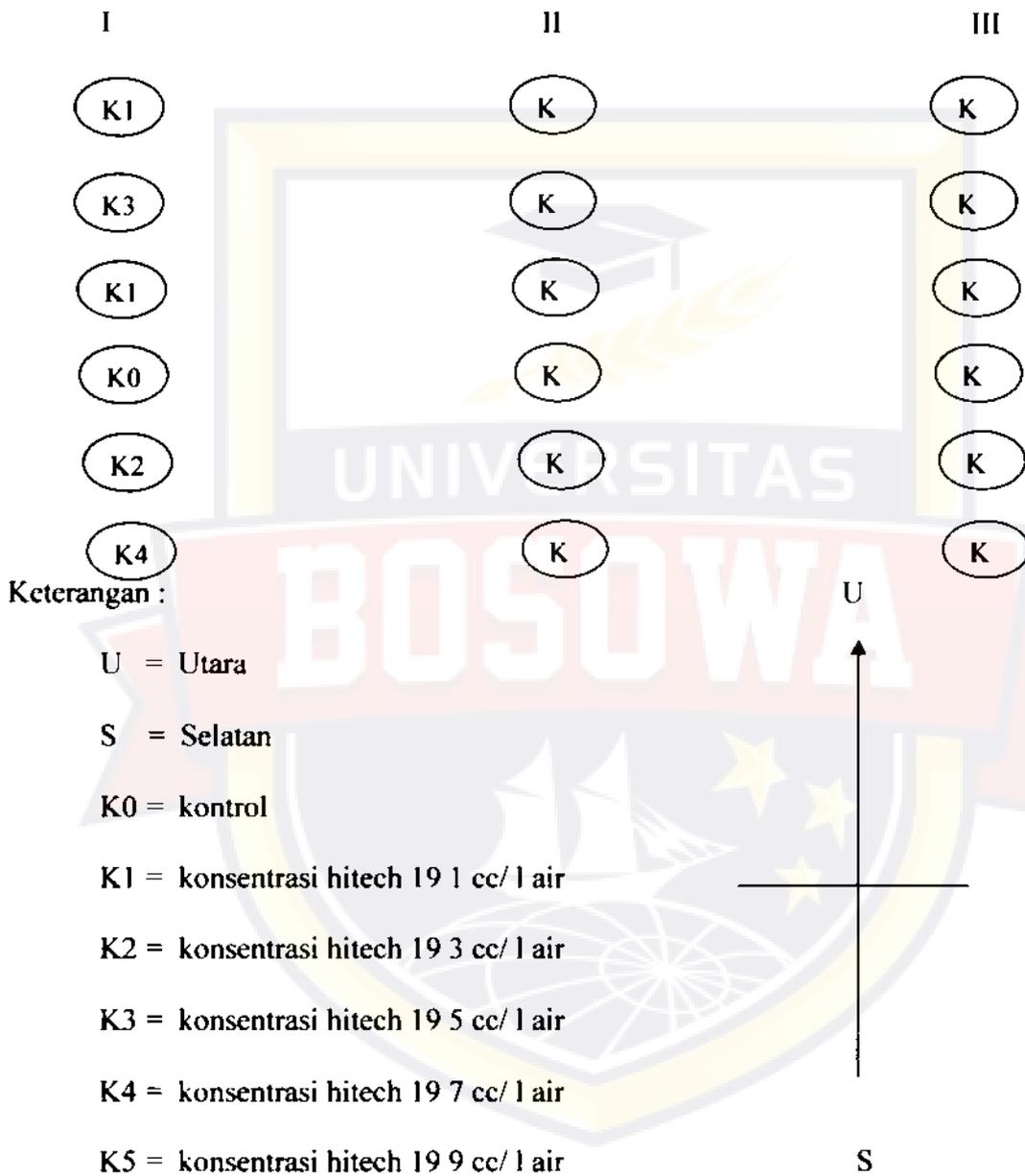
KK = 2.18 %

tn = berpengaruh tidak nyata

\* = berpengaruh nyata

\*\* = berpengaruh sangat nyata

Gambar lampiran 1. Denah Percobaan di Lapangan



## RIWAYAT HIDUP

Hamdan lahir di Soppeng tanggal 12 November 1976 anak dari pasangan Abdul Rahim dan Martati, anak pertama dari tiga bersaudara. Menamatkan sekolah dasar di SD Akkampung pada tahun 1988, kemudian lanjut di SMP Cabbenge dan selaesai pada tahun 1991, setelah itu melanjutkan ke SMU Negeri 1 Soppeng dan selesai pada tahun 1994. Baru pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke Universitas “45” Makassar dan memilih Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian.

Skripsi merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana, untuk itu saya melakukan penelitian dengan judul Pertumbuhan Sambung Pucuk Kakao Dengan Berbagai Konsentrasi Pupuk Cair Hitech 19. Penulis menjadi salah satu tenaga kontrak di Puskesmas Kalukku Kecamatan Kalukku, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat.