

**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TUMBUH DAN PEMBERIAN  
PUPUK DAUN BAYFOLAN TERHADAP PERTUMBUHAN  
TANAMAN COKLAT ( *Theobroma cacao* )  
DI POLYBAG**

**OLEH :**

**SYAHRANI MULIADI HARAHAP**

**NIM : 98.820.0014**



**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2003**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 12/6/24



**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TUMBUH DAN PEMBERIAN  
PUPUK DAUN BAYFOLAN TERHADAP PERTUMBUHAN  
TANAMAN COKLAT ( *Theobroma cacao* )  
DI POLYBAG**

**S K R I P S I**

**OLEH :**

**SYAHRANI MULIADI HARAHAP**

**NIM : 98.820.0014**

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2003**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)12/6/24

**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TUMBUH DAN PEMBERIAN  
PUPUK DAUN BAYFOLAN TERHADAP PERTUMBUHAN  
TANAMAN COKLAT (*Theobroma cacao*)  
DI POLYBAG**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

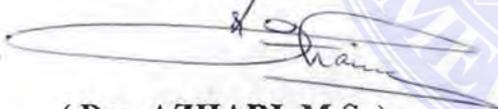
**SYAHRANI MULLADI HARAHAP**

**NIM : 98.820.0014**

**Skripsi Merupakan Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area**

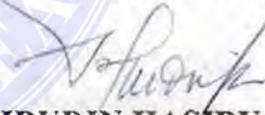
**Disetujui Oleh :  
Komisi Pembimbing**

**KETUA**



**( Drs. AZHARI, M.S. )**

**ANGGOTA**



**( Ir. SYAHBUDIN HASIBUAN, M.Si. )**

**Diketahui,**

**FAKULTAS PERTANIAN UMA,**



**DEKAN**

**( Ir. ABDUL RAHMAN, M.S )**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI,**



**KETUA**

**( Ir. SYAHBUDIN HASIBUAN, M.Si. )**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

**Tanggal Ujian Sarjana Lengkap : 24 Mei 2003**

Document Accepted 12/6/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## RINGKASAN

SYAHRAN MULIADI HARAHAP, Pengaruh Komposisi Media Tumbuh Dan Pemberian Pupuk Daun Bayfolan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Coklat ( *Theobroma cacao* ) Di Polybag, dibawah bimbingan Bapak Drs. Azhari, M.S, sebagai ketua dan Bapak Ir. Syahbuddin Hasibuan, M.S, sebagai Anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang pada bulan Juli sampai September 2002.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh kombinasi media tumbuh dan pemberian pupuk daun Bayfolan terhadap pertumbuhan bibit tanaman coklat di polybag.

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan dengan 3 ulangan yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok ( RAK ) faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu :

1. Faktor Kombinasi Media Tumbuh ( M ) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu :

M<sub>1</sub> : Tanah Top Soil 100 % ( kontrol )

M<sub>2</sub> : Tanah Top Soil + Kompos

M<sub>3</sub> : Tanah Top Soil + Pasir

2. Faktor Konsentrasi pupuk daun Bayfolan ( B ) terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu :

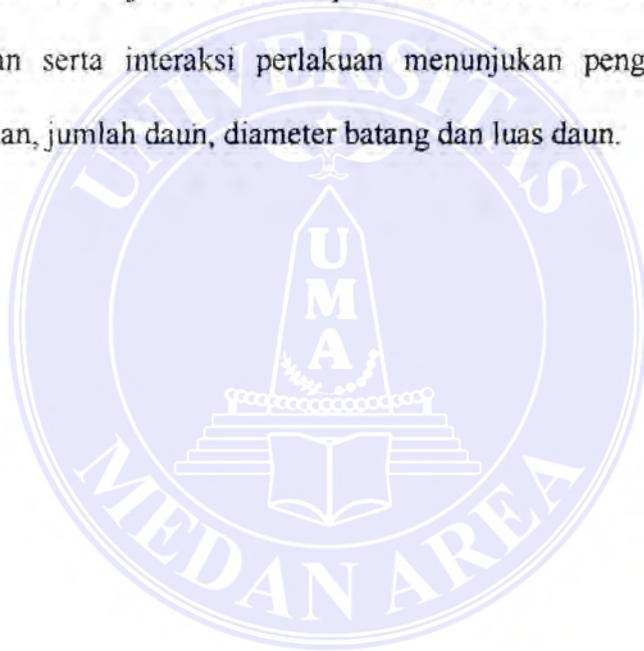
B<sub>0</sub> : 0,0 CC / l air ( kontrol ).

B<sub>1</sub> : 2,0 CC / l air .

B<sub>2</sub> : 2,5 CC / l air

B<sub>3</sub> : 3,0 CC / l Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan media tumbuh dan pemberian pupuk daun Bayfolan serta interaksi perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun.



## RIWAYAT HIDUP

SYAHRANI MULIADI HARAHAP. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area di Medan, Program Studi Agronomi.

Dilahirkan di Unterudang 03 September 1979, anak pertama dari tiga bersaudara.

Nama Ayah H. Yahya Ismail Harahap dan Ibu Hj. Siti Lamsuri Hasibuan.

Pendidikan yang telah ditempuh :

1. Sekolah Dasar ( SD ) dari tahun 1986 sampai dengan 1992 di SDN 2 Pasar Binanga.
2. Sekolah Menengah Pertama ( SMP ) dari tahun 1992 sampai dengan 1995 di SMPN Binanga.
3. Sekolah Menengah Umum ( SMU ) dari tahun 1995 sampai dengan 1998 di SMUN 2 P. Sidempuan.
4. Masuk menjadi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area Di Medan pada tahun 1998.
5. Magang tahun 2001 pada inas Perkebunan Sumatera Utara.
6. Melaksanakan Penelitian Skripsi sejak bulan Juli Sampai September 2002 di kebun Percobaan Universitas Medan Area di Medan.

Agustus 2002 - September 2002.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini berjudul “ PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TUMBUH DAN PEMBERIAN PUPUK BAYFOLAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN COKLAT ( *Theobroma cacao* ) DI POLYBAG yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang sebesar - besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Azhari, M.S, selaku ketua komisi pembimbing.
2. Bapak Ir. Syahbuddin Hasibuan, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing.
3. Rasa haru penulis sampaikan dan ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada para dosen pengasuh yang telah banyak membimbing Skripsi ini, kepada Ayahanda, Ibunda ( Almarhum ), kakanda, abangda, adinda serta sanak saudara tercinta yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan secara moril maupun materiil sehingga Skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
4. Tak lupa pula penulis sampaikan kepada rekan - rekan yang telah banyak memberikan dukungan dan masukan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa tulisan ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan serta jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan kesempurnaan tulisan ini. Sekali lagi penulis tak lupa pula mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT.

Akhirnya penulis ucapkan terima kasih atas kritik dan saran yang akan diberikan kepada penulis dan semoga Skripsi ini berguna bagi yang membutuhkan.

Medan, Mei 2003



Penulis

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
RIWAYAT HIDUP .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
1. 1. Latar Belakang .....	1
1. 2. Tujuan Penelitian .....	3
1. 3. Hipotesis Penelitian .....	3
1. 4. Kegunaan Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2. 1. Sejarah Singkat Coklat Di Indonesia .....	4
2. 2. Sistematika Tanaman Coklat .....	5
2. 3. Morfologi Tanaman Coklat .....	5
2. 3. 1. Akar .....	5
2. 3. 2. Batang .....	6
2. 3. 3. Daun .....	7
2. 3. 4. Bunga .....	7
2. 3. 5. Buah .....	7

2. 4. Syarat Tumbuh Tanaman Coklat .....	8
2. 4. 1. Curah Hujan .....	8
2. 4. 2. Temperatur .....	8
2. 4. 3 Tanah .....	8
2. 5. Substrat / Media Tumbuh .....	9
2. 6. Peranan Pupuk Cair Bayfolan .....	10
2. 7. Mekanisme Masuknya Pupuk Melalui Daun .....	11
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	12
3. 1. Tempat Dan Waktu .....	12
3. 2. Bahan Dan Alat .....	12
3. 3. Metode Penelitian .....	14
3. 4. Metoda Analisa .....	14
IV. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	15
4. 1. Pembersihan Areal .....	15
4. 2. Pembuatan Areal Pembibitan .....	15
4. 3. Perlakuan Pada Biji .....	15
4. 4. Pengisian Media Ke Polybag .....	16
4. 5. Penanaman .....	16
4. 6. Aplikasi Pemberian Pupuk Cair Bayfolan .....	16
4. 7. Pemeliharaan Tanaman .....	17
4. 7. 1. Penyiraman .....	18
4. 7. 2. Penyisipan .....	18
4. 7. 3. Penyiangan .....	18
4. 7. 4. Pengendalian Hama Penyakit .....	19

4. 8. Pengamatan Parameter .....	18
4. 8. 1. Tinggi Tanaman ( cm ) .....	18
4. 8. 2. Diameter Batang ( mm ) .....	18
4. 8. 3. Jumlah Daun ( Helai ) .....	18
4. 8. 4. Luas Daun ( cm <sup>2</sup> ) .....	19
IV. HASIL PENELITIAN .....	20
4. 1. Tinggi Tanaman ( cm ) .....	20
4. 2. Jumlah Daun ( Helai ) .....	20
4. 3. Diameter Batang ( mm ) .....	20
4. 4. Luas Daun ( cm <sup>2</sup> ) .....	21
V. PEMBAHASAN PENELITIAN .....	23
5. 1. Pengaruh Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Tanaman Coklat ( <i>Theobroma cacao</i> ) Di Polybag .....	23
5. 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun Bayfolan ( B ) Terhadap Pertum- buan Tanaman Coklat ( <i>Theobroma cacao</i> ) Di Polybag .....	24
5. 3. Pengaruh Kombinasi Antara Media Tumbuh ( M ) Dan Pemberian Pupuk Daun Bayfolan ( B ) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Coklat ( <i>Theobroma cacao</i> ) Di Polybag .....	25
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
6. 1. Kesimpulan .....	27
6. 2. Saran .....	27
VI. DAFTAR PUSTAKA .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan Data Pengamatan Pengaruh Komposisi Media Tumbuh Dan Pemberian Pupuk Daun Bayfolan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Coklat ( <i>Theobroma cacao</i> ) Di - Polybag Pada Umur 7 MST .....	22
--	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	29
Lampiran 2.	Data Dwikasta Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	29
Lampiran 3.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	30
Lampiran 4.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	31
Lampiran 5.	Data Dwikasta Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	31
Lampiran 6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	32
Lampiran 7.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	33
Lampiran 8.	Data Dwikasta Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	33
Lampiran 9.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	34
Lampiran 10.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	35
Lampiran 11.	Data Dwikasta Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	35
Lampiran 12.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman ( cm ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	36
Lampiran 13.	Data Pengamatan Jumlah Daun ( Helai ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	37

Lampiran 14.	Data Dwikasta Jumlah Daun ( Helai ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	37
Lampiran 15.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun ( Helai ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	38
Lampiran 16.	Data Pengamatan Jumlah Daun ( Helai ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	39
Lampiran 17.	Data Dwikasta Jumlah Daun ( Helai ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	39
Lampiran 18.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun ( Helai ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	40
Lampiran 19.	Data Pengamatan Jumlah Daun ( Helai ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	41
Lampiran 20.	Data Dwikasta Jumlah Daun ( Helai ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	41
Lampiran 21.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun ( Helai ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	42
Lampiran 22.	Data Pengamatan Jumlah Daun ( Helai ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	43
Lampiran 23.	Data Dwikasta Jumlah Daun ( Helai ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	43
Lampiran 24.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun ( Helai ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	44
Lampiran 25.	Data Pengamatan Diameter Batang ( mm ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	45
Lampiran 26.	Data Dwikasta Diameter Batang ( mm ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	45

Lampiran 27.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang ( mm ) Umur 4 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	46
Lampiran 28.	Data Pengamatan Diameter Batang ( mm ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	47
Lampiran 29.	Data Dwikasta Diameter Batang ( mm ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	47
Lampiran 30.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang ( mm ) Umur 5 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	48
Lampiran 31.	Data Pengamatan Diameter Batang ( mm ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	49
Lampiran 32.	Data Dwikasta Diameter Batang ( mm ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	49
Lampiran 33.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang ( mm ) Umur 6 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	50
Lampiran 34.	Data Pengamatan Diameter Batang ( mm ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	51
Lampiran 35.	Data Dwikasta Diameter Batang ( mm ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	51
Lampiran 36.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang ( mm ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	51
Lampiran 37.	Data Pengamatan Luas Daun ( cm <sup>2</sup> ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	53
Lampiran 38.	Data Dwikasta Luas Daun ( cm <sup>2</sup> ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	53
Lampiran 39.	Daftar Sidik Ragam Luas Daun ( cm <sup>2</sup> ) Umur 7 Minggu Setelah Tanam ( MST ) .....	54

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada masa yang akan datang, komoditi biji coklat diharapkan menduduki tempat yang sejajar dengan komoditi perkebunan lainnya, seperti kelapa sawit dan karet. Setidaknya dari segi luas areal pertanaman maupun sumbangannya kepada negara sebagai komoditi ekspor. Dengan tujuan untuk memanfaatkan sumber daya alam, memenuhi konsumsi dan memperoleh devisa ekspor serta meningkatkan pendapatan produsen biji coklat. Sampai tahun 1988 pemerintah telah merencanakan perluasan areal pertanaman coklat seluas 1. 213. 600 hektar, baik yang dikelola oleh PT. Perkebunan Negara, Swasta maupun masyarakat.

Perbaikan teknik budidaya akan membawa manfaat besar dalam pengembangan penanaman coklat. Teknik pembibitan yang efisien, usaha mendapatkan bahan tanaman unggul melalui hibridisasi, metode pemangkasan untuk membentuk habitat yang baik, pengaturan jarak tanam maupun usaha perlindungan tanaman terhadap hama dan penyakit merupakan suatu periode penanaman dan pemeliharaan coklat yang efisien dengan sasaran produksi maksimum.

Teknik pendederan biji dan umur kecambah untuk dipindahkan ke polybag, telah menghasilkan suatu teknik bahan tanam dengan persentase biji aktif dibawah 20 %. Demikian juga tentang jarak antar polybag di dalam pembibitan, telah menghasilkan jumlah polybag yang maksimum pada suatu areal pembibitan tanpa mengurangi mutu bibit

Untuk mendapatkan bahan tanam biji yang kelak dapat berproduksi tinggi, sebaiknya biji diperoleh dari kebun benih coklat yang telah diketahui tetuanya. Bila tidak terdapat kebun benih coklat, dengan kriteria antara lain : produksinya tinggi, bebas dari serangan hama dan penyakit serta berbuah sepanjang tahun. Biji dikumpulkan dari buah yang telah matang dan bila buah dibelah, pulpnya belum kering.

Pembibitan coklat akan berbeda pengelolaannya bila bahan yang dimanfaatkan sebagai bibit yang juga berbeda. Bibit yang berasal dari biji lebih ringan pengelolaannya dari pada bibit berupa stek atau penyusuan ( grafting ).

Areal pembibitan coklat membutuhkan persyaratan khusus, antara lain :

1. Adanya ketersediaan air dan kemudahan untuk mendistribusikannya.
2. Bebas dari kemungkinan serangan hama dan penyakit.
3. Adanya jaminan kemudahan pengangkutan kebutuhan ke areal penanaman selama pembibitan.
4. Tersedianya lapisan tanah atas yang cukup.
5. Lokasinya datar, aman dari kerusakan yang disebabkan angin, sinar matahari langsung dan hewan / ternak ( Siregar, dkk, 2000 ).

Pembibitan merupakan fase awal dari pertumbuhan suatu tanaman. Oleh karena itu, sangatlah penting diperhatikan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh bibit tersebut. Untuk menjaga ketersediaan unsur hara, maka perlu dilakukan pemupukan baik untuk pemupukan melalui tanah ataupun pemupukan melalui daun, dimana dalam penelitian ini penulis menggunakan pupuk daun Bayfolan.

Selain itu, pembibitan tanaman bertujuan untuk mendapatkan bibit yang pertumbuhannya baik ( perakarannya kokoh ), sehingga diharapkan tanaman dapat beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya kelak saat dipindahkan ke lapangan. Untuk mendapatkan tanaman yang perakarannya menyebar secara merata, maka sangatlah perlu diperhatikan jenis media tumbuhnya.

Atas dasar inilah maka penulis merasa tertarik untuk meneliti tentang “ Pengaruh Komposisi Media Tumbuh Dan Pemberian Pupuk Daun Bayfolan Terhadap Pertumbuhan Bibit Coklat ( *Theobroma cacao* ) Di Polybag “.



## 1.2. Tujuan Penelitian

Untuk melihat pengaruh komposisi media tumbuh dan pemberian pupuk daun Bayfolan terhadap pertumbuhan bibit tanaman coklat di polybag.

## 1.3. Hipotesis

Pada penelitian ini dapat ditampilkan hipotesis sebagai berikut :

- 1.3.1. Ada pengaruh nyata komposisi media tumbuh terhadap pertumbuhan bibit tanaman coklat di polybag.
- 1.3.2. Ada pengaruh nyata pemberian pupuk Bayfolan terhadap pertumbuhan bibit tanaman coklat di polybag.
- 1.3.3. Ada pengaruh nyata kombinasi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan bibit tanaman coklat di polybag.

## 1.4. Kegunaan Penelitian

- 1.4.1. Sebagai bahan dalam penyusunan skripsi untuk menmpuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
- 1.4.2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan dalam hubungannya dengan budidaya tanaman coklat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sejarah Singkat Coklat Di Indonesia

Pemuliaan tanaman coklat pertama kali di mulai pada tahun 1921. Dr. C.J.J. Van Hall adalah orang pertama kali yang mengadakan seleksi tanaman coklat di Djati Renggo dan Getas. Kedua nama kebun tersebut digunakan untuk menamakan beberapa klon coklat jenis Criollo yang sampai saat ini masih digunakan, dengan kode DR dan G sebagai nomor.

Bersamaan dengan diperkenalkannya biji coklat tersebut, usaha pengembangan pertanian coklat dirintis oleh bangsa Spanyol ke benua Afrika dan Asia. Coklat yang diperkenalkan pada tahun 1560 di Sulawesi Utara berasal dari Filipina. Jenis yang pertama sekali di tanam adalah Criollo, yang oleh bangsa Filipina diperoleh dari Venezuela. Produksi coklat ini rendah dan peka terhadap serangan hama dan penyakit, tetapi rasanya enak.

Pada tahun 1806 usaha coklat di mulai di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Penanaman dilaksanakan di sela – sela areal pertanian kopi. Pada tahun – tahun selanjutnya didatangkan lagi jenis coklat yang lain, mengingat kelemahan coklat Criollo.

Tahun 1888 diperkenalkan bahan tanam Java Criollo asal Venezuela yang bahan dasarnya adalah coklat asal Sulawesi Utara, sebagai bahan tanaman terutama untuk mendapatkan bahan tanam unggul. Sebelumnya pada tahun 1880, juga diperkenalkan bahan tanam jenis Forestero asal Venezuela untuk maksud yang sama ( Anonimus, 1986 ).

## 2.2. Sistematika Tanaman Coklat

Coklat merupakan tanaman yang bunganya tumbuh pada batang atau cabang, sehingga tanaman ini digolongkan ke dalam bentuk caulifloris.

Adapun sistematika tanaman ini adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Kelas : Dicotyledoneae
- Ordo : Malvales
- Famili : Sterculiaceae
- Genus : *Theobroma*
- Spesies : *Theobroma cacao*

## 2.3. Morfologi Tanaman Coklat

Pada penelitian ini dapat ditampilkan morfologi tanaman coklat sebagai berikut :

### 2.3.1 Akar

Akar coklat adalah akar tunggang, pertumbuhannya bisa mencapai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Coklat yang diperbanyak secara vegetatif pada awal pertumbuhannya tidak menumbuhkan akar tunggang, melainkan akar – akar serabut yang banyak jumlahnya. Setelah dewasa tanaman tersebut menumbuhkan dua akar yang menyerupai akar tunggang.

Perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh struktur tanah, air tanah, dan aerasi di dalam tanah. Pada tanah yang drainasenya jelek dan permukaan air tanahnya tinggi, akar tunggang tidak dapat tumbuh lebih dari 45 cm. Hal ini sama juga terjadi bila permukaan air tanah terlalu dalam. Pada akar coklat juga jamur mikoriza yang berperan dalam penyerapan hara tertentu, terutama fosfor.

### 2.3.2. Batang

Coklat dapat tumbuh sampai ketinggian 8 – 10 meter dari pangkal batangnya pada permukaan tanah. Di awal pertumbuhannya tanaman coklat yang diperbanyak melalui biji akan menumbuhkan cabang – cabang primer. Letak cabang – cabang itu tumbuh disebut *Jorquette*, yang tingginya dari permukaan tanah 1 – 2 meter.

Pada tanaman coklat yang diperbanyak secara vegetatif tidak didapati *Jorquette*. Cabang – cabang primer tumbuh dari pangkal batang dekat permukaan tanah sehingga ketinggian tanaman relatif lebih rendah dari tanaman coklat asal biji.

Dari batang maupun cabang seringkali tumbuh tunas-tunas air ( *chupon* ). Bila tunas air ini dibiarkan tumbuh akan membentuk jorket kembali. Ditinjau dari tipe pertumbuhannya, cabang – cabang pada tanaman coklat tumbuh ke arah atas maupun samping. Cabang yang tumbuh ke arah samping disebut cabang plagiotrop dan cabang – cabang yang tumbuh ke arah atas disebut cabang – cabang orthotrop.

### 2.3.3. Daun

Daun coklat terdiri atas tangkai daun dan helai daun. Panjang daun berkisar 25 – 34 cm dan lebarnya 9 – 12 cm. Daun yang tumbuh pada ujung – ujung tunas biasanya berwarna merah dan di sebut *flush*, permukaan seperti sutera. Setelah dewasa, warna daun akan berubah hijau dan permukaannya kasar. Mulut daun ( stomata ) terletak pada bagian bawah permukaan daun.

### 2.3.4. Bunga

Bunga coklat tergolong bunga sempurna, terdiri atas daun kelopak sebanyak 5 helai, benang sari sebanyak 10 helai. Daun kelopak bunga berbentuk lanset, panjangnya 6 – 8 mm. Warna daun kelopak putih dan kadang – kadang makin ke ujung warnanya ungu kemerahan. Daun mahkota berbentuk cawan, panjangnya 8 – 9 mm. Warna daun mahkota putih kekuningan atau putih kemerahan. Benang sari tersusun dalam dua lingkaran.

### 2.3.5. Buah

Buah coklat mempunyai daging biji yang sangat lunak. Kulit buah mempunyai 10 alur dan tebalnya 1 – 2 cm. Pada waktu muda, biji menempel pada bagian dalam kulit buah, tetapi bila buah telah matang maka biji akan terlepas dari kulit buah ( Soenaryo dan Sanggap Situmorang, 1978 ).

## 2.4. Syarat Tumbuh

Ditinjau dari wilayah penanamannya, coklat di tanam pada daerah – daerah yang berada pada 10° LU sampai dengan 10° LS. Walaupun demikian, penyebaran pertanaman coklat secara umum berada pada daerah – daerah antara 7° LU sampai dengan 18° LS.

### 2.4.1. Curah Hujan

Areal penanaman coklat yang ideal adalah daerah – daerah bercurah hujan 1100 – 3000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4500 mm per tahun berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah.

### 2.4.2. Temperatur

Menurut hasil penelitian, temperatur ideal bagi pertumbuhan coklat adalah 30° - 32° C ( maksimal ) dan 18° - 21° C ( minimum ). Coklat dapat tumbuh dengan baik pada temperatur minimum 15° C per bulan dengan temperatur absolut 10° C per bulan. Temperatur yang lebih rendah 10° akan mengakibatkan gugur daun dan mengeringnya bunga, sehingga laju pertumbuhannya kurang.

### 2.4.3. Tanah

Coklat dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asalkan persyaratan fisik dan kimia yang berperan terhadap pertumbuhan dan produksi coklat terpenuhi.

Tanaman coklat dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki kemasaman ( pH ) 6 – 7,5 tidak lebih tinggi dari 8 serta tidak lebih rendah dari 4. Tekstur tanah yang baik untuk tanaman coklat adalah lempung liat berpasir ( Sugiono, 1985 ).

## 2.5. Substrat / Media Perkecambahan

Secara umum tanah dimana biji berkecambah dan tumbuh disebut substrat perkecambahan atau sering juga disebut medium perkecambahan. Sedangkan secara khusus, yang dimaksud dengan substrat perkecambahan adalah suatu bahan ( material ) diatas mana biji di tempatkan untuk pengujian perkecambahan.

Jumin ( 1991 ), Anonimus ( 1981 ) dan Harjadi ( 1980 ) secara terpisah mengatakan bahwa kemampuan tanah yang untuk memegang air tergantung pada tekstur tanah. Tanah pasir mempunyai kemampuan memegang air yang lemah, bersifat longgar dan mudah merembeskan air. Tetapi aerasi tanah pasir lebih baik dari pada tanah liat. Udara mudah masuk kecelah – celah pasir. Karena udara mudah masuk, maka tanah pasir cepat mengering. Kemampuan tanah pasir untuk memegang air dapat ditambah dengan pemberian bahan organik.

Dwidjoseputro ( 1985 ) menambahkan pula bahwa panjang pendeknya akar di pengaruhi oleh faktor bawaan dan faktor luar, seperti keras lunaknya tanah, banyak sedikitnya air, jauh dekatnya air tanah dan sebagainya.

Selanjutnya Indranata ( 1989 ) mengatakan bahwa tanah berstruktur sedang merupakan medium terbaik dalam mengadakan keseimbangan faktor – faktor tumbuh di dalam tanah.

Pemberian atau pemakaian kompos pada tanaman bertujuan untuk mempertinggi tingkat kesuburan tanah dan mendorong kehidupan jasad renik tanah yang dapat memperbaiki sifat – sifat fisik, kimia dan biologi tanah ( Sastrosoedirjo dan Rivai, 1982 ).

Dari hasil analisa, kompos mengandung bahan organik sebagai berikut : air 23,9 % ; abu 67,3 % ; NO 47 % ; K<sub>2</sub>O 0,24 % ; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 34 % ; CaO 1,44 % ; SO<sub>4</sub> 0,29 % ; Karbon Organik 1,98 % dan C / N 10,6 %.

## 2.6. Peranan Pupuk Cair Bayfolan

Pupuk adalah semua bahan yang diberikan pada tanah dengan maksud untuk memperbaiki sifat – sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan yang diberikan ini dapat bermacam – macam, bisa berupa pupuk organik ( Setyamidjaja, 1986 ).

Pupuk cair Bayfolan terdiri dari unsur – unsur hara makro dan mikro yang yang diberikan pada daun dan berfungsi sebagai berikut :

- A. Merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan tanaman, sebagai bahan utama pembentukan butir – butir hijau daun ( klorofil ).
- B. Magnesium berasosiasi dengan fosfor dalam ikatan fosfolid bunga dan buah.
- C. Merangsang pembentukan minyak tanaman atau nabati.
- D. Merangsang aktivitas enzim pada jaringan tanaman.
- E. Merangsang pembentukan akar.
- F. Mencegah hama tanaman dari tanah, akar, buah dan daun.

Pupuk cair bayfolan memiliki komposisi sebagai berikut : Nitrogen ( 11 % ), phospat ( 8 % ), Kalium ( 6 % ), dan unsur – unsur mikro Besi, Boron, Kobalt, Mangan, Molybdenum, Seng dan Tembaga.

## 2.7. Mekanisme Masuknya Pupuk Melalui Daun

Proses masuknya unsur hara melalui daun terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis melalui stomata. Dengan demikian, mekanisme masuknya unsur hara melalui daun berhubungan dengan proses membuka dan menutupnya stomata.

Membukanya stomata merupakan proses mekanisme yang diatur tekanan turgor dari sel – sel penutup. Tekanan turgor berbanding langsung dengan kandungan karbondioksida dari ruang bawah stomata. Meningkatnya tekanan turgor akan membuka ruang stomata dan pada saat itu unsur hara akan berdifusi ke dalam lubang stomata bersama – sama dengan masuknya air. Cahaya matahari pada siang hari merangsang terjadinya proses fotosintesis dan berakibat menurunnya kandungan CO<sub>2</sub> kira – kira 0,03 – 0,02 %. Tekanan turgor dari sel – sel juga diturunkan karena tekanan air yang berlebihan akibat proses transpirasi. Maka bila siang hari terlalu terik atau angin berhembus cepat, stomata akan menutup karena terjadinya penguapan yang besar. Kalau pada saat itu disemprotkan air, maka stomata akan segera membuka karena adanya air akan menggantikan air yang hilang dan menaikkan tekanan turgor. Bila air yang disemprotkan tersebut mengandung unsur hara maka pada saat stomata membuka unsur hara berdifusi ke dalam stomata bersama air.

Naiknya keadaan air disebabkan oleh penyemprotan larutan pupuk pada daun. Pemupukan dengan pupuk daun yang pemberiannya berbentuk larutan dalam air dapat mengakibatkan masuknya unsur – unsur hara yang disemprotkan melalui stomata pada daun ( Setyamidjaja, 1986 ).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, yang berlokasi di Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian tempat lebih kurang 12 meter diatas permukaan laut, topografi datar, jenis tanah alluvial, tekstur tanah liat lempung berpasir dengan pH 6,5 dan dimulai pada bulan Juli hingga September 2002.

#### 3.2. Bahan Dan Alat

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih coklat, pupuk cair Bayfolan, Tanah Top Soil, Pasir, Kompos, Abu Dapur, Ekalux, Ortene, Dithane M 45, Sevin, Polybag 25 x 30 dan bahan - bahan lain yang diperlukan.

Sedangkan alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, babat, garu, meteran, tali plastik, plat, timba, gembor, hand sprayer, skliper, penggaris, timbangan, pisau, alat tulis, buku dan alat – alat lain yang diperlukan.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok ( RAK ) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu :

**A. Faktor komposisi media tumbuh ( M ) terdiri dari dua taraf perlakuan, Yaitu :**

- M<sub>0</sub> = Tanah top soil 100 % ( kontrol ).
- M<sub>1</sub> = Tanah top soil + Kompos ( 50 : 50 ).
- M<sub>2</sub> = Tanah top soil + Pasir ( 50 : 50 ).

**B. Faktor konsentrasi pupuk cair Bayfolan ( B ) terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu :**

B<sub>0</sub> = 0,0 cc / l air ( kontrol ).

B<sub>1</sub> = 2,0 cc / l air.

B<sub>2</sub> = 2,5 cc / l air.

B<sub>3</sub> = 3,0 cc / l air.

**Kombinasi perlakuan tersebut adalah 3 x 4 = 12 perlakuan, yaitu sebagai berikut :**

M <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>0</sub>
M <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
M <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
M <sub>0</sub> B <sub>3</sub>	M <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	M <sub>2</sub> B <sub>3</sub>

**Satuan Penelitian :**

Jumlah Ulangan : 3 Ulangan

Jumlah Tanaman Per Plot : 5 Tanaman

Jumlah Polybag Seluruhnya : 180 Polybag

Jarak Antar Ulangan : 75 cm

Jarak Antar Polybag : 25 cm

### 3.4 Metode Analisa

Bangun ( 1990 ) menyatakan bahwa model linier yang diasumsikan untuk Rancangan Acak Kelompok ( RAK ) Faktorial adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan perlakuan M pada taraf ke - j dan perlakuan B Pada taraf ke - k serta ulangan ke - i
- $\mu$  = Efek nilai tengah soil + Pasir ( 50 : 50 ).
- $\rho_i$  = Efek dari ulangan ke - i
- $\alpha_j$  = Efek faktor M pada taraf ke - j
- $\beta_k$  = Efek faktor B pada taraf ke - k
- $(\alpha\beta)_{jk}$  = Interaksi perlakuan M pada taraf ke - j dan perlakuan B pada taraf ke - k
- $\Sigma_{ijk}$  = Efek eror dari faktor M pada taraf ke - j dan perlakuan B pada Pada taraf ke - k serta ulangan ke - i

Selanjutnya apabila diperoleh data yang signifikan, maka pengujian dilanjutkan dengan uji beda rata-rata secara Duncan's Test.

## IV. PELAKSANAAN PENELITIAN

### 4.1. Pembersihan Areal

Pembersihan areal dilakukan dengan mencangkul dan membalik tanah. Kemudian tanah dibersihkan dari akar – akar tanaman yang tersisa. Selanjutnya tanah tersebut dibiarkan selama kira – kira 7 hari agar suhu tanah stabil. Bersamaan dengan pembersihan areal ini dibuat parit disekitar areal agar air dapat mengalir dengan baik.

### 4.2. Pembuatan Areal Pembibitan

Areal pembibitan dibuat dengan menggunakan media pasir setebal 20 cm, lebar bedengan 1,5 m dan panjangnya menurut jumlah biji yang di dederkan serta keadaan lokasi pembibitan. Untuk menghindari sinar matahari secara langsung, maka dibuat naungan arah utara – selatan. Tinggi naungan 1,5 m disisi timur dan 2 meter disisi barat yang terbuat dari pelepah kelapa sawit. Selanjutnya biji didederkan diatas media tersebut dengan jarak 3 cm x 5 cm.

### 4.3. Perlakuan Pada Biji

Bibit coklat yang berasal dari biji harus dibebaskan dari pulp yang melekat. Pulp menyebabkan tumbuhnya jamur dan serangan semut sehingga biji membusuk. Pembuangan pulp yang menempel pada biji dilakukan dengan cara menggosok biji bercampur abu dapur. Cara lain adalah dengan merendam biji selama 20 menit didalam air kapur ( 25 g per liter ). Dengan digosok menggunakan tangan, pulp akan mudah sekali lepas.

#### 4.4. Pengisian Media Ke Polybag

Pengisian media ke dalam polybag dilakukan satu minggu sebelum penanaman atau pemindahan bibit ke polybag. Media yang diisi ke dalam polybag disisakan sekitar 5 cm dari bagian atas polybag.

#### 4.5. Penanaman

Biji sudah berkecambah pada 4 – 5 hari, tetapi biji yang belum berkecambah masih dapat dibiarkan 2 – 3 hari lagi sebelum dibuang sebagai biji aktif.

Setelah berumur 21 hari, bibit sudah dapat dipindahkan ke polybag yang berukuran 25 x 30 cm, berisi media sesuai dengan perlakuan.

Bibit yang perakarannya bengkok dan daun atau batangnya rusak tidak disertakan dalam penanaman di polybag. Agar bibit tidak rusak maka pencabutan bibit sebaiknya dengan menyertakan pasir bedengan.

#### 4.6. Aplikasi Pemberian Pupuk Cair Bayfolan

Pemberian pupuk Bayfolan dilakukan 31 Juli 2002 dengan penyemprotan permukaan atas dan bawah tanaman. Untuk mengetahui dosis yang diperlukan untuk setiap plot / ulangan, maka terlebih dahulu dilakukan penyemprotan dengan menggunakan air terhadap tanaman kontrol. Penyemprotan dilakukan dengan interval waktu sekali seminggu sampai penelitian berakhir.



## **4.7. Pemeliharaan Tanaman**

### **4.7.1. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi hari sekitar pukul 09.00 WIB. Bila hujan turun dan keadaan tanah di polybag cukup basah atau dalam keadaan kapasitas lapang, maka penyiraman tidak dilakukan.

### **4.7.2. Penyisipan**

Penyisipan dilakukan terhadap tanaman yang mati ataupun pertumbuhannya kerdil. Tanaman pengganti haruslah berumur sama dengan tanaman yang disisip.

### **4.7.3. Penyiangan**

Penyiangan gulma dan tanaman pengganggu lainnya dilakukan secara manual, yaitu dengan mencabut tanaman gulma yang tumbuh di dalam dan disekitar polybag. Penyiangan dilakukan sesuai dengan tingkat perkembangan gulma.

### **4.7.4. Pengendalian Hama Dan Penyakit**

Untuk mencegah serangan hama dilakukan penyemprotan dengan menggunakan Ekalux atau Orthene dengan konsentrasi 0,2 – 0,3 % dan untuk mencegah serangan jamur dilakukan dengan menyemprotkan Dithane M 45 dengan konsentrasi 0,2 – 0,3 %.

## 4.8. Pengukuran Parameter

Sebelum pengukuran parameter maka terlebih dahulu dilakukan penetapan tanaman sampel. Tanaman sample ditentukan secara acak tanpa mengabaikan tanaman pinggir. Untuk tiap plotnya maka jumlah tanaman sample yang dipilih adalah sebanyak 2 tanaman sample.

### 4.8.1. Tinggi Tanaman ( cm )

Tinggi tanaman mulai diukur pada saat tanaman telah berusia 4 minggu setelah tanam ( MST ) dengan mengukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi dari tanaman coklat tersebut.

Pengukuran dilakukan dengan interval waktu sekali seminggu sampai umur 7 minggu setelah tanam.

### 4.8.2. Diameter Batang ( mm )

Pengukuran diameter batang dilakukan dalam arah Utara dan Selatan dengan menggunakan scliper, dengan interval waktu sekali seminggu sejak umur 4 minggu setelah tanam sampai 7 minggu setelah tanam.

### 4.8.3. Jumlah Daun ( Helai )

Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna, dengan interval waktu pengukuran sekali sejak umur 4 minggu setelah tanam sampai 7 minggu setelah tanam.

#### 4.8.4. Luas Daun ( $\text{cm}^2$ )

Pengukuran luas daun dengan menggunakan rumus  $P \times L$  ( panjang x lebar ). Daun yang diukur luasnya hanyalah daun yang telah membuka sempurna, dan interval pengukuran sekali saja pada akhir pengamatan.



## VI . KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis media tumbuh ( M ) berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun tanaman coklat.
2. Pemberian pupuk Bayfolan ( B ) berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun tanaman coklat.
3. Kombinasi antara media tumbuh dan pemberian pupuk Bayfolan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun tanaman coklat.

### 7.2 Saran

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya agar diperhatikan interval waktu pemberian pupuk daun Bayfolan agar pemakaian pupuk lebih efisien dan efektif.
2. Dalam pemakaian kompos sebaiknya menggunakan kompos yang benar - benar siap pakai.

## VII DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1981. Tanah Dan Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Anonimus, 1986. Pedoman Teknis Intensifikasi / Ekstensifikasi Tanaman Coklat. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Bangun, M.K., 1990. Perancangan Percobaan. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady, 1992. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Bhrata Karya Aksara. Jakarta.
- Dwidjoseputro, D., 1985. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Harjadi, 1980. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Indranata, Hendra K., 1989. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Bina Aksara. Jakarta.
- Jumin, Hasan Basri, 1991. Dasar - Dasar Agronomi. Rajawali. Jakarta.
- Lingga, P. 1996. Pupuk dan pemupukan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyamidjaja. D., 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Simplex. Jakarta.
- Siregar, Tumpal H.S. Slamet Riyadi, Laeli Nuraeni, 2000. Budidaya Pengelolaan Dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soenaryo dan Sanggap Situmorang, 1978. Budidaya Dan Pengelolaan Dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sosrosoedirjo dan Rivai, 1982. Ilmu Memupuk. Yasaguna. Jakarta.
- Sugiono, 1985. Persyaratan Tanah Dan Kebutuhan Hara Tanaman Coklat. Badan Penataran Petugas Unit Pelaksana Teknis. Dinas Perkebunan Dati I Dan Dati II Sumatera Utara.
- Sutedjo, M.M. dan A.G. Kartasapoetra, 1988. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suhadi dan Sumoyo, 1985. Pengaruh Blotong Terhadap Sifat Fisik Tanah. Buletin No. 11. Balai Penelitian Gula. Medan.