



@Hak cipta milik IPB University

*dipersembahkan buat :  
ayah dan ibu tercinta, serta  
untuk adik-adikku yang masih  
studi,  
dan seseorang ... yang didamba*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



"Katakanlah: Sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)"

(Q.S. Alkahfi : 109)

"... Allah meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat ..."

(Q.S. Al Mujalah : 11)

"... sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri ..."

(Q.S. Ar Ra'd : 11)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

A/RDP/1987/102

S.I  
633 73 - 181  
chr  
P

**PENGUJIAN BEBERAPA KOMBINASI IBA DAN NAA  
SEBAGAI HORMON PERAKARAN DENGAN SISTEM POWDER  
PADA STEK TANAMAN KOPI ROBUSTA  
(Coffea canephora Pierre ex Froehner)**

Oleh

**ER Z O N  
A 19.0486**



**JURUSAN BUDI DAYA PERTANIN  
FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
B O G O R  
1 9 8 7**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



## RINGKASAN

E R Z O N. Pengujian Beberapa Kombinasi IBA dan NAA sebagai Hormon Perakaran dengan Sistem Powder pada Stek Tanaman Kopi Robusta (Di bawah bimbingan G. A. Wattimena).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh dan efektivitas pemberian IBA, NAA dan kombinasinya dengan sistem powder terhadap perakaran dan pertumbuhan stek tanaman kopi Robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner).

Bahan stek yang digunakan adalah tunas-tunas air (cabang ortotrop) tanaman kopi Robusta klon BP 42 x BP 358 ruas kedua dan ketiga, berdiameter sekitar satu sentimeter, berasal dari Kebun Percobaan IPB Leuwikopo, Darmaga, Bogor.

Percobaan yang dilakukan merupakan percobaan Faktorial yang disusun di dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama terdiri atas empat taraf konsentrasi IBA, yaitu:  $I_1$  0 ppm,  $I_2$  400 ppm,  $I_3$  800 ppm dan  $I_4$  1 200 ppm; dan faktor kedua terdiri atas empat taraf konsentrasi NAA, yaitu:  $N_1$  0 ppm,  $N_2$  400 ppm,  $N_3$  800 ppm dan  $N_4$  1 200 ppm; sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan IBA dan NAA. Di samping itu ditambahkan satu perlakuan zat tumbuh Rootone-F (570 ppm IBA dan 1 130 ppm NAA) sebagai pembanding. Setiap perlakuan, selain Rootone-F, diberi tambahan 0.2 ppm Thyamine, 0.2 ppm Pyridoxine, 1.0 ppm asam nikotin,

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

175 ppm Asam Borat dan 1 000 ppm fungisida Benomyl (bahan aktif), yang dicampurkan pada saat pembuatan tepung zat tumbuh. Pada waktu setelah tanam semua stek diberi perlakuan 2.0 ppm BAP (sitokinin) melalui daun.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antara Rootone-F dan semua kombinasi IBA dan NAA terhadap peubah panjang akar dan jumlah akar 6 MST (kombinasi IBA dan NAA memberikan respon yang lebih baik), sedang antara kombinasi itu sendiri tidak terdapat perbedaan yang nyata. Kombinasi IBA dan NAA juga memberikan respon yang lebih baik pada peubah persentase stek berakar, walau secara statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Pada 12 MST tidak terdapat perbedaan yang nyata antara Rootone-F dan semua kombinasi IBA dan NAA pada peubah panjang akar, jumlah akar dan berat kering akar; tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara faktor IBA dan NAA pada peubah jumlah akar per stek.

Pemberian IBA dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap persentase stek hidup 6 MST dan 12 MST serta terhadap berat kering tunas 12 MST, tetapi terdapat interaksi yang nyata antara IBA dan NAA pada peubah panjang tunas 6 MST, dan respon yang nyata terhadap pemberian NAA pada peubah panjang tunas 12 MST.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Secara umum kombinasi IBA dan NAA memberikan respon yang lebih baik dari Rootone-F. Kombinasi ini memberikan persentase stek berakar (88.83 persen sampai 100.00 persen) lebih tinggi dari Rootone-F (66.67 persen) pada 12 MST. Dari kombinasi tersebut, kombinasi  $I_1N_2$  (IBA 0 ppm dan NAA 400 ppm) mempunyai potensi yang lebih besar untuk dikembangkan dibanding perlakuan lainnya; kombinasi ini mempunyai persentase stek berakar tertinggi (100.00 persen) dan perakaran serta pertunasan yang relatif sama dengan perlakuan lainnya.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PENGUJIAN BEBERAPA KOMBINASI IBA DAN NAA  
SEBAGAI HORMON PERAKARAN DENGAN SISTEM POWDER  
PADA STEK TANAMAN KOPI ROBUSTA  
(Coffea canephora Pierre ex Froehner)

oleh:

E R Z O N

A. 19 0486

Laporan Karya Ilmiah  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian  
pada  
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN, FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

B O G O R

1 9 8 7

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

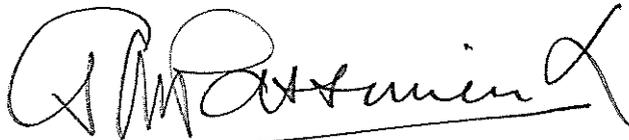
FAKULTAS PERTANIAN, JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN

Kami menyatakan bahwa Laporan Karya Ilmiah yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : E R Z O N  
 Nomor Pokok : A. 19 0486  
 Judul : PENGUJIAN BEBERAPA KOMBINASI IBA DAN NAA SEBAGAI HORMON PERAKARAN DENGAN SISTEM POWDER PADA STEK TANAMAN KOPI ROBUSTA (Coffea canephora Pierre ex Froehner)

diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor



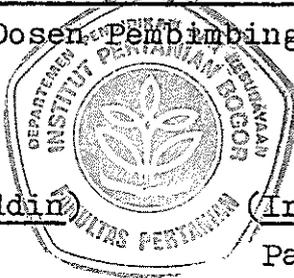
(Dr Ir G. A. Wattimena)

Dosen Pembimbing



(Dr Ir Soleh Solahuddin)

Ketua Jurusan




(Ir Sugeng Sudiarto, MS)

Panitia Karya Ilmiah

Bogor, 4 Maret 1987

## RIWAYAT HIDUP

Penulis adalah anak ke tiga dari tujuh orang bersaudara, dilahirkan tanggal 13 Desember 1963 di Pasirpengarayan, Riau. Orang tua adalah Djazai K. dan Rasyimah Nasution.

Penulis masuk Sekolah Dasar Negeri I Pasirpengarayan tahun 1970, lulus tahun 1975; tahun 1976 melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri I Pasirpengarayan, lulus tahun 1979; dan kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri Pasirpengarayan, lulus tahun 1982. Pada tahun 1982 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Proyek Perintis II, kemudian pada tahun berikutnya diterima di Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi Asisten Kimia Dasar I tahun akademik 1985/86 dan Asisten Biologi Dasar semester I tahun akademik 1986/87.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmad dan kurnia-Nya, sehingga pelaksanaan penelitian dan penulisan laporannya dapat dilaksanakan dengan baik.

Tulisan ini merupakan Laporan Karya Ilmiah hasil penelitian yang berjudul: PENGUJIAN BEBERAPA KOMBINASI IBA DAN NAA SEBAGAI HORMON PERAKARAN DENGAN SISTEM POWDER PADA STEK TANAMAN KOPI ROBUSTA; sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada: Bapak Dr Ir G. A. Wattimena selaku dosen pembimbing, yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan pada penulis selama penelitian dan penulisan karya ilmiah ini; Bapak Ir Ade Wachjar, yang telah memberikan izin penggunaan bahan tanaman dari Kebun Percobaan IPB Leuwikopo, Bogor; Bapak Petugas Kebun Leuwikopo, rekan Andhi Wibisono, serta semua pihak yang turut menyukseskan pelaksanaan penelitian dan penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu adanya saran dan kritik yang bersifat membangun akan diterima dengan senang hati.

Akhirnya, semoga tulisan ini memberikan banyak manfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Maret 1987

penulis,

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL . . . . .	xii
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xiv
PENDAHULUAN . . . . .	1
Latar Belakang . . . . .	1
Tujuan Penelitian . . . . .	4
Hipotesis . . . . .	4
TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	5
Klasifikasi Botani Tanaman Kopi . . . . .	5
Pembentukan Akar pada Stek . . . . .	6
Pengaruh Zat Tumbuh terhadap Perakaran Stek . . . . .	14
BAHAN DAN METODE . . . . .	19
Tempat dan Waktu Penelitian . . . . .	19
Bahan dan Alat . . . . .	19
Metode Percobaan . . . . .	22
Pemeliharaan . . . . .	23
HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .	25
Keadaan Umum . . . . .	25
Perakaran Stek . . . . .	28
Pertunasan Stek . . . . .	36
Keberhasilan Stek . . . . .	41
KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .	43
Kesimpulan . . . . .	43
Saran . . . . .	43

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Daftar Isi (lanjutan)

	Halaman
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	45
LAMPIRAN . . . . .	48

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Hidup (bertunas) dan Persentase Stek Berakar pada 6 MST dan 12 MST . . .	26
2.	Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Akar, Jumlah Akar dan Berat Kering Akar pada 6 MST dan 12 MST . . . . .	29
3.	Pengaruh IBA dan NAA terhadap Jumlah Akar per Stek 12 MST . . . . .	32
4.	Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas, Berat Kering Tunas, Rasio Berat Kering Tunas-Akar 6 MST dan 12 MST . . . . .	37
5.	Pengaruh Interaksi IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas per Stek 6 MST . . . . .	39
6.	Pengaruh NAA terhadap Panjang Tunas per Stek 12 MST . . . . .	39
<u>Lampiran</u>		
1.	Keadaan Temperatur dan Kelembaban Harian pada beberapa kali pengamatan . . . . .	49
2.	Persentase Stek Bertunas pada 2 MST, 3 MST dan 4 MST . . . . .	50
3.	Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Berakar 6 MST . . . . .	51
4.	Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Berakar 12 MST . . . . .	51
5.	Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Akar per Stek 6 MST . . . . .	52
6.	Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Akar per Stek 12 MST . . . . .	52
7.	Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Jumlah Akar per Stek 6 MST . . . . .	53

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Daftar Tabel (lanjutan)

Nomor	Halaman
8. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Jumlah Akar per Stek 12 MST . . . . .	54
9. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Berat Kering Akar 12 MST . . . . .	55
10. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Hidup (bertunas) pada 6 MST . . . . .	55
11. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Hidup (bertunas) pada 12 MST . . . . .	55
12. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas per Stek 6 MST . . . . .	56
13. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas per Stek 12 MST . . . . .	57
14. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Berat Kering Tunas per Stek 12 MST . . . . .	57
15. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap rasio Berat Kering Tunas-Akar pada 12 MST . . . . .	58

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Bentuk Potongan Stek yang Digunakan . . . . .	20
2.	Keadaan Perakaran dan Pertumbuhan Stek pada 6 MST . . . . .	30
3.	Keadaan Perakaran dan Pertumbuhan Stek pada 12 MST . . . . .	33
4.	Respon peubah Jumlah Akar per Stek terhadap pemberian IBA dan NAA pada 12 MST . . . . .	34
5.	Pengaruh Interaksi IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas per Stek 6 MST (IBA tetap) . . . . .	40
6.	Pengaruh NAA terhadap Panjang Tunas per Stek 12 MST . . . . .	40
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Bentuk Bedengan dan Sungkup Pembibitan Stek . . . . .	59
2.	Kondisi Pertumbuhan Stek pada 12 MST; Bentuk Naungan dan Sungkup yang digunakan . . . . .	60

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tujuan utama pembiakan tanaman adalah untuk mencapai pertambahan jumlah dan untuk memelihara sifat-sifat penting tanaman yang bersangkutan. Dikenal dua tipe pembiakan yang sangat berbeda secara esensial, yaitu: seksual dan aseksual. Pembiakan secara seksual mempunyai kelemahan yaitu adanya segregasi genetik pada tanaman yang heterozigot, dan membutuhkan jangka waktu yang lama sejak biji sampai tanaman dewasa pada tanaman tertentu (Harjadi, 1982). Sebaliknya dengan cara pembiakan vegetatif (aseksual) hal tersebut dapat diatasi; dan ini merupakan alasan utama penggunaan pembiakan secara vegetatif (Edmond, Senn dan Andrews, 1964).

Alasan lain penggunaan pembiakan vegetatif menurut Edmond et al. (1964) adalah: (1) tanaman tertentu hanya menghasilkan biji sedikit atau tidak sama sekali, (2) biji yang dihasilkan tanaman tertentu sukar berkecambah, (3) dapat dilakukan penggabungan beberapa sifat baik tanaman pada satu individu, (4) beberapa tanaman lebih ekonomis bila dibiakkan secara vegetatif.

Keuntungan yang dapat diperoleh dari pembiakan secara vegetatif menurut Harjadi (1982) antara lain adalah: bahan-bahan heterosigus dapat dilestarikan tanpa mengalami pengubahan; masalah dormansi benih dapat dihilangkan dan

status "juvenile" diperpendek; dan memungkinkan untuk melestarikan klon-klon yang tak berbiji.

Kopi Robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner) termasuk salah satu tanaman yang bersifat "self-sterile" atau menyerbuk silang (Willson, 1985); sehingga penggunaan biji sebagai sumber bahan perbanyakan sering tidak memuaskan, karena dengan cara ini kemurnian klon sulit dipertahankan. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan cara pembiakan vegetatif, yang biasanya dilakukan secara stek atau sambungan (Wachjar, 1984; Yahmadi, 1979).

Beberapa segi positif pembiakan cara stek menurut Hartmann dan Kester (1978), Wachjar (1984), dan Wells (1957) adalah: tidak memerlukan tenaga terlatih; dapat dilakukan secara massal; tidak memerlukan pembibitan batang bawah; tidak mengalami kemungkinan pengaruh buruk batang bawah; kemurnian klon lebih terjamin; dan masa juvenil dapat diperpendek.

Masalah utama yang sering muncul pada pembiakan cara ini adalah sukarnya terbentuk perakaran pada tanaman tertentu. Untuk mengatasi hal ini telah banyak dilakukan percobaan, dan dari beberapa percobaan terdahulu ditemukan bahwa penggunaan beberapa zat tumbuh (auksin) dapat membantu mengatasi masalah tersebut.

Zat tumbuh (plant growth regulators) yang sering digunakan pada perbanyakan dengan cara stek adalah IAA



(3-indoleacetic acid), IBA (-(3-indole)-butyric acid), dan NAA (-naphthaleneacetic acid). Penggunaan zat tumbuh tersebut dapat mendorong inisiasi akar, mempercepat pembentukan akar, meningkatkan persentase stek berakar, meningkatkan jumlah dan kualitas akar, dan meningkatkan keseragaman perakaran (Audus, 1953; Hartmann dan Kester, 1978; Weaver, 1972).

Efektivitas penggunaan zat tumbuh ini ditentukan oleh spesies tanaman yang digunakan, umur fisiologi bagian tanaman yang digunakan, metode aplikasi dan konsentrasi zat tumbuh yang digunakan, dan kondisi lingkungan pada waktu aplikasi dan pengakaran stek (Edmond *et al.*, 1964; Kains dan McQuesten, 1947; Rochiman dan Harjadi, 1973; Avery *et al.*, 1947).

Menurut Hartmann dan Kester (1978) dan Weaver (1972) penggunaan zat tumbuh bagaimanapun juga tidak akan dapat meniadakan praktek penanganan cara perbanyakan stek lainnya, seperti pemilihan bahan perbanyakan yang baik; pemberian cahaya, aerasi dan kelembaban yang cukup; penggunaan media perakaran yang baik; serta semua persyaratan yang diperlukan untuk inisiasi dan pembentukan akar.

Setiap zat tumbuh mempunyai pengaruh yang berbeda, dan hanya efektif pada konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, untuk tujuan tertentu sering digunakan kombinasi dari beberapa zat tumbuh, yang nantinya diharapkan akan memberikan pengaruh gabungan dari campuran tersebut.

Penggunaan kombinasi tersebut telah ditemukan lebih efektif daripada penggunaannya secara tunggal (Avery et al., 1947; Audus, 1953; Hartmann dan Kester, 1978).

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh dan efektivitas pemberian IBA, NAA, dan kombinasinya dengan sistem powder terhadap perakaran dan pertumbuhan stek tanaman kopi Robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner).

### Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Pemberian masing-masing zat tumbuh (IBA atau NAA) pada konsentrasi tertentu akan meningkatkan jumlah stek berakar, jumlah akar per stek, dan kualitas perakaran dan pertumbuhan stek.
2. Penggunaan kombinasi IBA dan NAA pada konsentrasi dan perbandingan tertentu akan lebih efektif meningkatkan jumlah stek berakar, jumlah akar per stek, dan kualitas perakaran dan pertumbuhan stek daripada penggunaan masing-masing zat tumbuh pada konsentrasi yang sama.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi Botani Tanaman Kopi

Tanaman kopi tergolong pada genus Coffea, famili Rubiaceae. Genus ini terdiri atas empat seksi, yang meliputi 66 spesies; dan di antara spesies-spesies tersebut yang terpenting adalah spesies Coffea arabica, Coffea canephora, dan Coffea liberica (Yahmadi, 1979). Spesies C. canephora (kopi Robusta) menurut Willson (1985) mempunyai dua tipe utama yang telah diklasifikasikan sebagai varietas botani, yaitu: C. canephora var. nganda, mempunyai suatu penyebaran habitat terutama di Uganda; dan C. canephora var. canephora, mempunyai habitat yang lebih luas. Varietas yang terakhir merupakan varietas dan spesies yang paling banyak terdapat di Indonesia (Yahmadi, 1979).

Tanaman kopi Robusta mempunyai keragaman yang sangat besar, karena bersifat "self-sterile" (Wachjar, 1984; Willson, 1985). Dalam pertumbuhan vegetatifnya, tanaman ini memperlihatkan sifat dimorfisme, yaitu: pertumbuhan ortotropik dan pertumbuhan plagiotropik (Wachjar, 1984; Yahmadi, 1979). Bagian yang tumbuh secara ortotropik dapat menghasilkan pertumbuhan yang ortotrop (tegak) dan plagiotrop (ke samping), sedang yang plagiotropik hanya dapat tumbuh secara plagiotrop.



Daun tanaman kopi tumbuh berhadapan berpasang-pasangan. Pada cabang plagiotrop pasangan daun terletak pada satu bidang, sedang pada batang dan tunas air pasangan tersebut terletak pada bidang yang bersilangan (Wachjar, 1984; Yahmadi, 1979). Pada ketiak-daun batang terdapat dua macam kuncup tunas, yaitu: kuncup tunas primer (legitim), hanya satu pada bagian paling atas; dan kuncup tunas reproduksi, sebanyak empat atau lima buah, terletak dibawah kuncup tunas primer.

Tanaman kopi dapat tumbuh baik pada daerah antara 20° lintang Utara dan 20° lintang Selatan. Unsur-unsur iklim yang berpengaruh adalah: elevasi, temperatur dan tipe curah hujan. Kopi Robusta dapat ditanam pada elevasi 0 sampai 1 000 meter di atas permukaan laut (dpl), dan optimum pada 400 - 800 meter dpl., dengan temperatur rata-rata 21 - 24°C dan pH 5.5 - 5.6 (Yahmadi, 1979).

#### Pembentukan Akar pada Stek

Masalah utama pada pembiakan vegetatif cara stek adalah masalah pembentukan akar. Jika masalah ini sudah terpecahkan, maka cara ini merupakan cara perbanyak yang paling baik, praktis dan ekonomis (Rochiman dan Harjadi, 1973).

Hampir setiap bagian tanaman dapat digunakan sebagai bahan stek, tetapi bagian yang paling umum digunakan adalah bagian batang muda yang subur (Audus, 1953; Kusumo,

1984; Leopold, 1955); karena bagian ini biasanya mempunyai cukup jaringan yang belum terdiferensiasi yang memungkinkan mudahnya terjadi diferensiasi primordia akar, serta mempunyai tunas yang sudah atau siap terbentuk (Leopold, 1955; Weaver, 1972). Adanya tunas pada stek diperlukan karena perlakuan auksin yang diberikan untuk mendorong perakaran, tidak menolong perkembangan tunas (Weaver, 1972).

Menurut Hartmann dan Kester (1978) proses pembentukan akar pada stek dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu: (1) dediferensiasi seluler (cellular) yang diikuti oleh terjadinya inisiasi group sel yang meristematik (the root initial); (2) diferensiasi kumpulan sel meristematik tersebut membentuk primordia akar; dan (3) pertumbuhan dan munculnya akar baru.

Kemampuan stek membentuk akar ditentukan oleh: spesies tanaman dan bagian tanaman yang digunakan; kondisi fisiologi dan tingkat pertumbuhan tanaman; dan kondisi lingkungan pada waktu pengambilan dan pengakaran stek (Audus, 1953; Kains dan McQuesten, 1947).

#### Pengaruh Bahan Stek terhadap Perakaran Stek

Kondisi bahan stek yang dapat mempengaruhi kemampuan stek membentuk akar antara lain adalah: adanya daun dan tunas (bakal tunas) pada stek; keadaan kandungan hara dan nutrisi pada stek (Leopold, 1955); tingkat kedewasaan

jaringan stek (Mahstede dan Haber, 1962; Andriance dan Brison, 1955); dan tingkat keseimbangan hormon pada stek (Mahlstede dan Haber, 1962).

Adanya daun dan tunas pada stek dapat mendorong terjadinya pembentukan akar dan meningkatkan respon terhadap pemberian auksin. Hal ini terjadi karena adanya sejumlah substansi esensial selain auksin yang ditranslokasi dari daun ke bawah, ke bagian daerah inisiasi akar (Audus, 1953). Menurut Leopold (1955) daun yang ada pada stek juga berfungsi sebagai sumber material nutrisi tertentu untuk pembentukan akar, terutama karbohidrat dan beberapa vitamin; serta auksin yang esensial untuk pembentukan akar (Edmond et al., 1964; Rochiman dan Harjadi, 1973).

Tunas diperlukan untuk mendorong terjadinya perakaran stek. Pembentukan akar tidak akan terjadi bila seluruh tunas dihilangkan atau dalam keadaan dorman. Hal ini terjadi karena tunas berperan sebagai sumber auksin yang menstimulir pembentukan akar, terutama bila tunas mulai tumbuh (Van der Lek dalam Leopold, 1955). Pemberian auksin tidak sepenuhnya dapat menggantikan kehadiran tunas dalam pembentukan akar (Went dan Thimann dalam Leopold, 1955).

Kondisi nutrisi dan hara pada stek, terutama persediaan karbohidrat dan N (nitrogen), sangat mempengaruhi perkembangan akar dan tunas. Pada umumnya nitrogen akan membantu perkembangan akar, kecuali dalam konsentrasi yang tinggi nitrogen akan menghambat perakaran (Rochiman



dan Harjadi, 1973; Leopold, 1955). Menurut Mahlstedde dan Haber (1962) stek dengan rasio kandungan karbohidrat dan N yang tinggi akan berakar lebih banyak dan lebih baik daripada stek dengan rasio kandungan karbohidrat dan N yang rendah. Kandungan karbohidrat yang tinggi menurut Schraeder dalam Mahlstedde dan Haber (1962) baik untuk pembentukan akar, tetapi bila kandungan N menurun di bawah suatu taraf tertentu pembentukan akar juga akan menurun walaupun kandungan karbohidrat tinggi.

Hara anorganik lain yang berpengaruh besar terhadap perakaran stek adalah boron. Fungsi boron di dalam tanaman berhubungan erat dengan aktivitas meristem, perkembangan dinding sel dan translokasi glukosa (Shorrocks, tanpa tahun); dan diperlukan untuk pembelahan sel, perkembangan phloem, dan transport hormon tertentu (Edmond et al., 1964). Kekurangan boron pada media perakaran dapat mengeliminasi seluruh kapasitas stek membentuk akar (Henberg dalam Leopold, 1955). Hal ini terjadi karena defisiensi boron akan mengakibatkan lamela tengah dinding sel yang baru terbentuk sulit berkembang dan phloem akan rusak (Edmond et al., 1964).

Hara lain yang dapat mempengaruhi pembentukan akar stek adalah K, P, Ca dan Mg. Defisiensi hara tersebut dapat memperkecil respon perakaran, tetapi akibatnya tidak separah defisiensi B dan N (Leopold, 1955); sebaliknya, bila berlebihan akan menekan pembentukan akar (Audus, 1953).



Tingkat kedewasaan jaringan atau umur dari bagian tanaman yang digunakan sebagai stek dan umur dari tanaman induk asal bahan stek berpengaruh terhadap kapasitas stek membentuk akar. Stek yang berasal dari tanaman induk yang sudah tua akan lebih sukar berakar daripada stek yang berasal dari tanaman yang lebih muda (Hartmann dan Kester, 1978; Leopold, 1955; Mahlstedt dan Haber, 1962). Tetapi bila stek tersebut sangat muda dan lunak, proses transpirasi akan berlangsung dengan cepat, sehingga stek akan menjadi lemah dan akhirnya mati. Sedangkan bila diambil dari pohon yang terlalu tua, akan diperlukan waktu yang lama untuk keluarnya akar (Andriance dan Brison, 1955; Rochiman dan Harjadi, 1973).

Dalam hubungannya dengan material yang diperlukan untuk inisiasi akar adventif, tanaman dapat digolongkan menjadi tiga golongan (Hartmann dan Kester, 1978), yaitu: (1) tanaman yang mengandung semua substansi alami termasuk auksin yang esensial untuk inisiasi akar; bila stek dibuat dan ditempatkan pada kondisi lingkungan yang cocok, pembentukan akar akan segera terjadi; (2) tanaman yang mengandung beberapa kofaktor alami dalam jumlah yang cukup, tetapi mengandung auksin yang terbatas; dengan aplikasi auksin perakaran akan ditingkatkan dengan cepat; (3) tanaman yang kekurangan aktivitas dari satu atau lebih kofaktor alami internal, walau auksin alami ada atau tidak dalam jumlah yang berlebihan; aplikasi kofaktor



auksin secara eksternal akan memberikan sedikit respon atau tidak sama sekali.

### Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Stek

Perakaran dan pertumbuhan stek ditentukan oleh keadaan faktor lingkungan pada waktu sebelum dan sesudah stek ditanam pada media perakaran. Menurut Andriance dan Brison (1955), Rochiman dan Harjadi (1973) faktor lingkungan tersebut adalah: media perakaran, temperatur, kelembaban, cahaya, dan perlakuan kimia dan/atau perlakuan mekanis yang diberikan pada stek.

Media perakaran. Fungsi media perakaran adalah untuk menyangga stek selama masa pengakaran, memberikan kelembaban pada stek, dan memberikan oksigen yang cukup pada daerah perakaran stek (Hartmann dan Kester, 1978). Media perakaran yang baik adalah media yang dapat memberikan aerasi dan kelembaban yang cukup, berdrainase baik, serta bebas dari patogen yang dapat merusak stek (Andriance dan Brison, 1955; Hartmann dan Kester, 1978; Rochiman dan Harjadi, 1973). Janick (1972) menyatakan bahwa pH media perakaran dapat mempengaruhi persentase dan macam akar yang akan terbentuk. Kisaran pH yang baik untuk perakaran stek pada umumnya berkisar pada 7.0 - 7.2 (Mahlstede dan Haber, 1962). Sedangkan untuk stek kopi yang terbaik adalah sekitar 5.5 - 6.0 (Priatno, 1976). Menurut Decker dalam Mahlstede dan Haber (1962) kelembaban media sekitar 19-21



persen merupakan kisaran kelembaban yang cocok untuk inisiasi dan perkembangan akar.

Media yang biasa digunakan untuk pengakaran stek dapat terdiri dari atau campuran dari: tanah, pasir, gambut, sphagnum, perlite dan vermiculit. Perbedaan pengaruh antar media tidak nyata selama media dapat memenuhi syarat-syarat pembentukan akar (Rochiman dan Harjadi, 1973).

Kelembaban. Kelembaban udara yang tinggi sangat berguna untuk mencegah kekeringan sebelum stek berakar, terutama untuk stek herbaceous, stek berbatang lunak dan stek batang berdaun (Andriance dan Brison, 1955). Kelembaban udara yang optimum untuk perakaran stek berdaun menurut Mahlstedt dan Haber (1962) adalah sekitar 90 persen pada saat belum terbentuk perakaran dan minimum 75 persen ketika mulai terbentuk akar-akar yang masih lemah.

Kelembaban udara erat hubungannya dengan temperatur dalam memperkecil transpirasi stek. Laju transpirasi dapat diperkecil dengan menjaga kelembaban tetap tinggi dan temperatur tetap rendah.

Temperatur. Temperatur untuk yang optimum untuk pembentukan akar berbeda-beda untuk tiap tanaman. Umumnya, untuk kebanyakan tanaman temperatur udara yang optimum berkisar pada 29°C; sedang temperatur media perakaran sebaiknya sekitar 24°C, karena pada temperatur ini pembagian sel pada daerah perakaran akan distimulir (Rochiman dan Harjadi,



1973). Temperatur udara yang rendah umumnya akan mendorong pembentukan kalus, tetapi tidak mendorong pembentukan akar; sedang temperatur yang tinggi akan mendorong pembentukan akar (Hartmann dan Kester, 1978; Leopold, 1955; Rochiman dan Harjadi, 1973). Secara komersial stek sering ditempatkan pada tempat yang dingin untuk mendorong pembentukan kalus, kemudian ditempatkan pada media perakaran yang lebih hangat untuk mendorong pembentukan akar (Leopold, 1955).

Menurut Edmond et al. (1964) temperatur udara yang rendah dan kelembaban udara yang tinggi menyebabkan laju transpirasi berkurang, turgiditas sel terlindungi, stomata terbuka dan CO<sub>2</sub> akan lebih banyak terdifusi ke dalam daun; sehingga akan mempercepat terbentuknya karbohidrat dan hormon yang diperlukan untuk pembentukan akar.

Cahaya. Stek memerlukan perlindungan terhadap cahaya matahari langsung untuk mempertahankan temperatur dan kelembaban. Cahaya mempunyai pengaruh terhadap inisiasi akar; dan terutama diperlukan untuk pembentukan auksin dan karbohidrat. Bila kebutuhan auksin dan karbohidrat telah terpenuhi, cahaya mempunyai pengaruh yang merintangi pembentukan akar. Oleh karena itu stek yang diberi naungan akan lebih banyak berakar daripada yang menerima cahaya matahari langsung (Rochiman dan Harjadi, 1973).

Menurut Stoutemyer dan Close dalam Mahlstedte dan Haber (1962) spektrum akhir merah-jingga lebih penting dalam pembentukan akar daripada spektrum biru-akhir.

Perlakuan kimia dan mekanis. Beberapa perlakuan kimia pada pohon induk sebelum stek diambil, seperti penyemprotan pohon induk dengan senyawa zat tumbuh tertentu, pemberian unsur hara tertentu (pemupukan); dan beberapa perlakuan kimia pada saat stek akan ditanam, dapat membantu pembentukan akar pada stek. Pemberian beberapa perlakuan fisik (mekanis), seperti: pengetiolasian dan penggelangan (girdling) tajuk beberapa waktu sebelum stek diambil, dan pelukaan (wounding) stek pada saat akan ditanam; juga dapat membantu pembentukan akar pada stek.

#### Pengaruh Zat Tumbuh Terhadap Perakaran Stek

Zat tumbuh (plant growth regulator) adalah senyawa organik selain hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendorong, menghambat atau merubah berbagai proses fisiologi tanaman (Abidin, 1983; Rochiman dan Harjadi, 1973).

Penggunaan zat tumbuh pada stek terutama bertujuan untuk merangsang dan mempercepat terjadinya pembentukan akar. Perakaran yang dihasilkan biasanya lebih baik dan lebih banyak daripada tanpa pemberian zat tumbuh (Mahlstede dan Haber, 1962; Rochiman dan Harjadi, 1973). Menurut Avery et al. (1947) walau pemberian zat tumbuh dapat mempercepat dan memperbanyak jumlah akar yang terbentuk, ukuran dan vigor akhir tanaman (stek) tidak jauh berbeda dari tanaman yang tidak mendapat perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahlstede dan Haber (1962) yang menyatakan

bahwa penggunaan zat tumbuh pada stek Taxus cuspidata pada awalnya dapat mempercepat pembentukan akar, namun setelah waktu tertentu (4 bulan) tidak terdapat perbedaan perakaran antara stek yang mendapat perlakuan dan yang tidak.

Penggunaan zat tumbuh, bagaima apun juga tidak akan dapat meniadakan perlunya praktek penanganan perbanyakan cara stek lainnya, seperti pemilihan material perbanyakan yang baik, penggunaan medium perakaran yang baik, pemberian kelembaban, aerasi dan temperatur yang cukup, serta semua persyaratan yang diperlukan untuk inisiasi dan perakaran yang optimal (Avery et al., 1947; Hartmann dan Kester, 1978; Weaver, 1972).

Zat tumbuh yang sering digunakan pada perbanyakan tanaman dengan cara stek adalah IAA, IBA dan NAA. Perbedaan aktivitas zat tumbuh ini ditentukan oleh: spesies tanaman yang digunakan, keadaan fisiologi stek (tanaman) dan keadaan lingkungan (Rochiman dan Harjadi, 1973). Menurut Audus (1953) dan Kusumo (1984) IBA dan NAA lebih baik daripada IAA, karena IBA dan NAA mempunyai sifat kimia yang lebih stabil dan mobilitasnya rendah di dalam tanaman; sedangkan IAA bersifat lebih mudah menyebar ke bagian lain, sehingga akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan sebelum waktunya. IBA bersifat lebih baik daripada IAA dan NAA, karena kandungan kimianya lebih stabil, daya kerjanya lebih lama dan relatif lebih lambat ditranslokasi di dalam tanaman, sehingga memungkinkan memperoleh respon



yang lebih baik terhadap perakaran stek (Rochiman dan Harjadi, 1973; Weaver, 1972); sedangkan NAA bersifat mempunyai batas kisaran konsentrasi yang sempit, batas konsentrasi optimum mendekati batas konsentrasi toksik, sehingga penggunaan NAA mengandung kerugian bila belum diketahui batas konsentrasi yang sebenarnya dibutuhkan oleh tanaman (Audus, 1953; Rochiman dan Harjadi, 1973).

Menurut Audus (1953) dan Weaver (1972) senyawa yang berbeda mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap kuantitas dan kualitas perakaran yang diinduksi. IBA biasanya menghasilkan sedikit akar yang cepat menjadi panjang dan membentuk akar serabut yang kuat; sedang senyawa phenoxyacetic acid menghasilkan akar lebat dan besar tetapi pendek. Oleh karena itu untuk tujuan tertentu sering digunakan kombinasi dari beberapa zat tumbuh, yang nantinya diharapkan akan memberikan pengaruh gabungan dari campuran tersebut. Menurut Audus (1953), Avery et al. (1947), dan Hartmann dan Kester (1978) penggunaan kombinasi zat tumbuh tersebut ternyata lebih efektif daripada penggunaannya secara tunggal. Penggunaan campuran IBA dan NAA pada perbandingan konsentrasi yang sama, ternyata meningkatkan persentase stek berakar pada beberapa spesies dibandingkan dengan penggunaannya secara tunggal (Audus, 1953; Weaver, 1972).

Bentuk senyawa kimia zat tumbuh dapat mempengaruhi efektivitas zat tumbuh tersebut. Bentuk amida IBA dan

NAA telah dilaporkan lebih efektif daripada bentuk asam bebas atau garamnya untuk perakaran stek beberapa spesies tanaman (Audus, 1953; Weaver, 1972). Untuk penggunaan dalam bentuk larutan encer, bentuk garam natrium, kalium, dan amonium lebih disukai, karena bentuk tersebut lebih mudah larut daripada bentuk asam bebasnya (Audus, 1953; Hartmann dan Kester, 1978).

Respon perakaran terhadap pemberian auksin bersifat kuantitatif. Penggunaan auksin dalam konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi optimum menyebabkan terjadinya reduksi pembentukan akar, akibat dari terhambatnya pertumbuhan primordia akar (Leopold, 1955).

Auksin menstimulasi pembentukan akar melalui interaksi dengan material organik tanaman, terutama senyawa karbohidrat dan nitrogen. Interaksi tersebut kelihatannya berperan dalam mengontrol tahap awal diferensiasi morfologi pada tingkat seluler (Leopold, 1955).

Respon anatomi dan morfologi tanaman terhadap aplikasi auksin menurut Leopold (1955) secara umum bergantung pada tiga faktor: (1) derajat atau tingkat diferensiasi jaringan tanaman pada waktu aplikasi, (2) tipe pengaruh (aktivitas) dari auksin yang digunakan, dan (3) sifat distribusi auksin dalam tanaman. Jaringan yang masih pada kondisi tahap awal diferensiasi mempunyai potensi respon yang lebih besar daripada jaringan pada tahap diferensiasi lanjut (Beal dalam Leopold, 1955).



Menurut Leopold (1955) efektivitas aplikasi suatu jenis auksin merupakan fungsi dari distribusi auksin pada seluruh bagian tanaman dan responsivitas bagian tanaman terhadap auksin tersebut. Hal ini terjadi melalui dua tahap yang terpisah, yaitu: (1) absorpsi auksin oleh tanaman, dan (2) translokasinya dari suatu bagian ke bagian tanaman lainnya. Fungsi yang terakhir ditentukan oleh status (kondisi) tanaman dan kondisi hara tanaman. Setiap faktor lingkungan berpengaruh terhadap efektivitas aplikasi auksin melalui satu atau beberapa bagian fase aksi auksin (Leopold, 1955).



## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan Asrama IPB Ekalokasari, Bogor, berlangsung selama 15 minggu (tiga minggu pertama persiapan, dan 12 minggu terakhir pelaksanaan), mulai tanggal 17 Juli 1986 sampai 5 Nopember 1986. Pemberian perlakuan dan penanaman stek dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 1986, sedangkan pengamatan (pemanenan) dilakukan pada 21 September 1986 dan 1 Nopember 1986.

### Bahan dan Alat

#### Bahan Tanaman

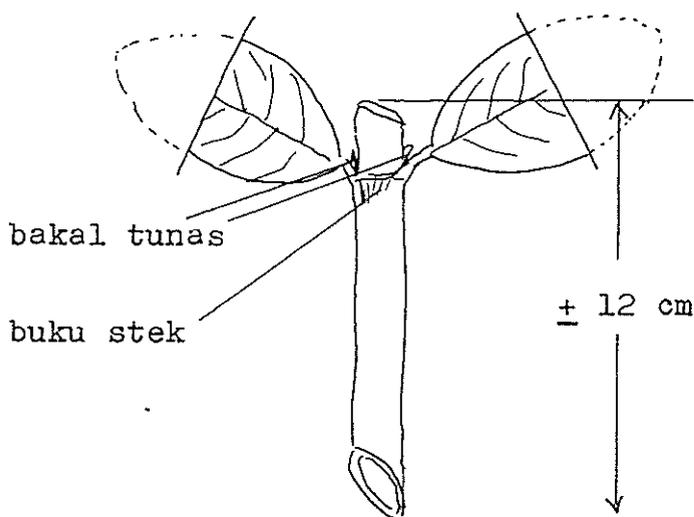
Bahan tanaman yang digunakan adalah tunas-tunas air (cabang ortotrop) tanaman kopi Robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner) klon BP 42 x BP 358 ruas ke dua dan ke tiga dari ujung, berdiameter sekitar satu sentimeter, berasal dari Kebun Percobaan IPB Leuwikopo, Darmaga, Bogor. Pengambilan bahan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 10.00 WIB. Bahan stek dipotong dengan ukuran  $\pm$  12 cm, bagian pangkal dipotong miring  $45^{\circ}$  dan tiap potong terdiri atas satu ruas dengan sepasang daun yang telah dipotong setengahnya (Gambar 1).

#### Zat Tumbuh

Zat tumbuh yang digunakan adalah IBA dan NAA dalam bentuk tepung (powder method) dengan konsentrasi masing-

masing 0 ppm, 400 ppm, 800 ppm dan 1 200 ppm. Di samping itu, pada tiap kombinasi perlakuan (kecuali Rootone-F) ditambahkan 0.2 ppm thiamine, 0.2 ppm pyridoxin, 1.0 ppm asam nikotin, 175 ppm asam borat dan 1 000 ppm fungisida benomyl (bahan aktif); semuanya dicampurkan dengan larutan tiap kombinasi perlakuan pada saat pembuatan tepung zat tumbuh.

Tepung zat tumbuh dibuat dengan cara melarutkan zat tumbuh dan bahan tambahan ke dalam alkohol 95 persen sesuai menurut dosis perlakuan (berdasarkan perbandingan berat per berat terhadap 25 gram tepung "inert"-talk) dan kemudian mencampurkan larutan tersebut dengan 25 gram tepung talk untuk tiap perlakuan hingga terbentuk suatu campuran yang homogen. Alkohol yang ada selanjutnya di biarkan menguap dan tepungnya dihaluskan kembali.



Gambar 1. Bentuk Potongan Stek yang Digunakan

### Media Perakaran

Media perakaran yang digunakan adalah campuran pasir dan tanah (1 : 1) yang ditempatkan di dalam bedengan kayu (papan) ukuran 9.0 x 1.1 m<sup>2</sup> dengan ketebalan 0.15 m. Bedengan ditempatkan di dalam sungkup plastik transparan berbentuk setengah lingkaran, berukuran tinggi 0.6 m, panjang 9.2 m dan lebar 1.2 m. Pada bedengan dipasang secara membujur tiga buah pipa pralon diameter 3/4 inci yang telah dilobangi sebanyak dua buah tiap jarak 20 cm, dengan jarak antar pipa 35 cm (Gambar Lampiran 1). Pemasangan pipa bertujuan untuk memudahkan penyiraman pada saat diperlukan dengan tanpa membuka sungkup, sehingga kelembaban udara di dalam sungkup dapat tetap dipertahankan.

Stek ditanam dengan daun hampir menyentuh medium. Jarak tanam antar stek dalam tiap perlakuan 10 x 10 cm, dan antar perlakuan 15 cm. Untuk mencegah serangan penyakit yang berasal dari medium perakaran, seminggu sebelum ditanami media perakaran diberi perlakuan fungisida Dithane M-45 sebanyak 400 gram per meter kubik media, sesuai menurut anjuran teknis Departemen Pertanian (1984) untuk pembibitan stek teh. Untuk mencegah temperatur dan intensitas cahaya yang berlebihan digunakan naungan yang terbuat dari anyaman bambu yang disusun sedemikian rupa sehingga intensitas cahaya langsung yang masuk hanya 25 persen (Gambar Lampiran 2).

Temperatur dan kelembaban udara di dalam sungkup diukur dengan menggunakan termometer basah-kering; pengukuran dilakukan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 7.00, 13.00 dan 17.30. Hasil pengukuran tercantum pada Tabel Lampiran 1.

### Metode Percobaan

Percobaan merupakan percobaan Faktorial, terdiri atas dua faktor, yang disusun di dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama terdiri atas empat taraf konsentrasi IBA, yaitu:  $I_1$  0 ppm,  $I_2$  400 ppm,  $I_3$  800 ppm dan  $I_4$  1 200 ppm; dan faktor kedua terdiri atas empat taraf konsentrasi NAA, yaitu:  $N_1$  0 ppm,  $N_2$  400 ppm,  $N_3$  800 ppm dan  $N_4$  1 200 ppm. Di samping itu ditambahkan satu perlakuan zat tumbuh Rootone-F (570 ppm IBA dan 1 130 ppm NAA) dalam bentuk tepung, sebagai pembanding. Tiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan dan tiap ulangan terdiri atas 12 stek.

Perlakuan zat tumbuh diberikan pada saat stek akan ditanam pada media perakaran, dengan cara memoleskan pasta zat tumbuh tersebut pada pangkal bekas potongan stek; dan sebelum stek ditanam, terlebih dahulu dibuat lubang tanam untuk tiap stek sebesar diameter stek sesuai menurut jarak tanam, guna menghindari tercecernya zat tumbuh pada media. Untuk mempercepat pembentukan tunas dan mencegah pengguguran daun (senescense) lebih dini, sesudah



ditanam semua stek diberi perlakuan 2 ppm zat tumbuh BAP (sitokinin) melalui daun.

Peubah yang diamati meliputi: (1) persentase stek berakar, (2) panjang akar per stek, (3) jumlah akar per stek, (4) berat kering akar, (5) persentase stek hidup, (6) persentase stek bertunas, (7) panjang tunas per stek, (8) berat kering tunas per stek, dan (9) rasio berat kering tunas-akar.

Pengukuran nilai respon (pengamatan) dilakukan dua kali, yaitu pada enam minggu setelah tanam (6 MST) dan duabelas minggu setelah tanam (12 MST); dengan cara mencabut enam stek per ulangan pada tiap pengamatan. Peubah berat kering akar, berat kering tunas dan rasio berat kering tunas-akar hanya diamati pada 12 MST.

Nilai respon (data) yang diperoleh diuji secara statistika, yaitu: Uji Kontras Ortogonal, untuk melihat perbedaan antara semua kombinasi IBA-NAA dan Rootone-F; Uji LSD, untuk melihat perbedaan antara tiap kombinasi IBA-NAA dan Rootone-F; dan Uji Polinomial Ortogonal, untuk melihat bentuk respon peubah perakaran dan pertunasan terhadap pemberian IBA, NAA dan kombinasinya.

#### Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan guna memberikan kondisi yang optimum bagi perakaran dan pertumbuhan stek. Kegiatan yang dilakukan meliputi: penyiraman, pengendalian hama

dan penyakit, dan pemupukan. Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Pengendalian serangan penyakit dilakukan setiap minggu (selama enam minggu pertama) dengan menyemprotkan fungisida Benlate (benomyl) dosis 2 gram per liter; dan untuk minggu-minggu berikutnya penyemprotan dilakukan sesuai menurut kebutuhan. Pengendalian serangan hama dilakukan dengan menggunakan insektisida Bayrusil 250 EC dosis 2 ml/liter, sesuai menurut kebutuhan. Pemupukan dilakukan setelah stek berumur enam minggu dengan menggunakan pupuk daun Gandasil-D dosis 2 g/liter setiap minggu sekali.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kedadaan Umum

Secara umum percobaan ini berlangsung dengan baik. Sampai pada minggu ke enam setelah tanam (6 MST) hampir semua stek masih hidup dan segar, hanya pada beberapa perlakuan saja terdapat kematian stek, dengan tingkat kematian sebesar 5.66 persen; sedangkan pada 12 MST terjadi peningkatan jumlah stek yang mati, dengan tingkat kematian tertinggi sebesar 11.11 persen (Tabel 1).

Kematian stek umumnya terjadi karena adanya serangan penyakit yang menyerang ujung bekas potongan stek. Stek yang terserang memperlihatkan gejala pembusukan pada ujung bekas potongannya yang kemudian menyebar ke bagian tangkai daun dan pangkal tunas, serta ke seluruh bagian stek, dan akhirnya stek mati. Bagian yang terserang umumnya berubah menjadi kehitaman.

Kelembaban udara di dalam sungkup berkisar pada 94.74 persen pada pagi hari, 89.12 persen pada siang hari dan 93.13 persen pada sore hari. Temperatur udara berkisar pada 22.06 °C pada pagi hari, 33.61 °C pada siang hari dan 26.30 °C pada sore hari. Kelembaban udara yang tinggi sangat berguna untuk mencegah kekeringan sebelum stek berakar, terutama untuk stek herbaceous, stek berbatang lunak dan stek batang berdaun (Andriance dan Brison, 1955). Menurut Mahlstedte dan Haber (1962)

Tabel 1. Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Hidup (Bertunas) dan Persentase Stek Berakar pada 6 MST dan 12 MST

Perlakuan	Peubah yang diamati				
	% stek hidup		% stek berakar		
	6 MST	12 MST	6 MST	12 MST	
Rootone-F	100.00	100.00	22.22	66.67	
I <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	100.00	94.44	77.78	88.89
	N <sub>2</sub>	100.00	100.00	66.67	100.00
	N <sub>3</sub>	94.44	94.44	72.22	88.89
	N <sub>4</sub>	100.00	88.89	72.22	83.33
I <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	100.00	94.44	44.45	83.33
	N <sub>2</sub>	100.00	94.44	72.22	94.44
	N <sub>3</sub>	100.00	100.00	66.67	94.44
	N <sub>4</sub>	94.44	94.44	72.22	94.44
I <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	100.00	100.00	72.22	77.78
	N <sub>2</sub>	100.00	94.44	55.55	83.33
	N <sub>3</sub>	100.00	94.44	61.11	88.89
	N <sub>4</sub>	100.00	88.89	61.11	88.89
I <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	100.00	94.44	72.22	94.44
	N <sub>2</sub>	100.00	94.44	72.22	94.44
	N <sub>3</sub>	94.44	100.00	83.33	94.44
	N <sub>4</sub>	94.44	88.89	83.33	88.89
Respon:					
Rtn vs sisa <sup>1/</sup>	tn	tn	tn	tn	
IBA	tn	tn	tn	tn	
NAA	tn	tn	tn	tn	
IBA x NAA	tn	tn	tn	tn	

<sup>1/</sup> uji kontras ortogonal antara Rootone-F terhadap semua kombinasi IBA dan NAA

tn = tidak nyata menurut uji F 0.05

kelembaban yang optimum untuk perakaran stek berdaun adalah sekitar 90 persen pada saat belum terbentuk perakaran, dan minimum 75 persen ketika mulai terbentuk akar-akar yang masih lemah.

Tingginya temperatur udara yang terjadi di dalam sungkup terlihat tidak begitu berpengaruh terhadap pertumbuhan stek. Hal ini sesuai dengan pengalaman Haarer (1962) di Pulau Jawa, yang menemukan bahwa tanaman kopi Robusta mempunyai toleransi yang tinggi terhadap temperatur udara yang tinggi. Menurut Hartmann dan Kester (1978), Leopold (1955), Rochiman dan Harjadi (1973) temperatur udara yang rendah umumnya akan mendorong pembentukan kalus, tetapi tidak mendorong pembentukan akar; sedang temperatur yang tinggi akan mendorong pembentukan akar.

Dua minggu setelah tanam hampir semua stek telah membentuk tunas dan pada 4 MST semua stek telah membentuk tunas (Tabel Lampiran 2). Hal ini diduga terjadi karena adanya pengaruh pemberian BAP (sitokinin) pada saat setelah tanam. Menurut Bidwell (1974) sitokinin antara lain berfungsi di dalam pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan organ, penghilangan dominansi apikal, dan pencegahan terjadinya senescence. Menurut Drew (1980) sitokinin diperlukan untuk menstimulasi pertumbuhan kuncup yang dorman dan berpengaruh terhadap pertumbuhan pucuk.



### Perakaran Stek

Secara umum terdapat perbedaan perakaran antara kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan (thiamine, pyridoxin, asam nikotin, asam borat dan benomyl) dan perlakuan yang tidak mendapat tambahan (Rootone-F), terutama pada 6 MST (Tabel 1 dan 2; Gambar 2).

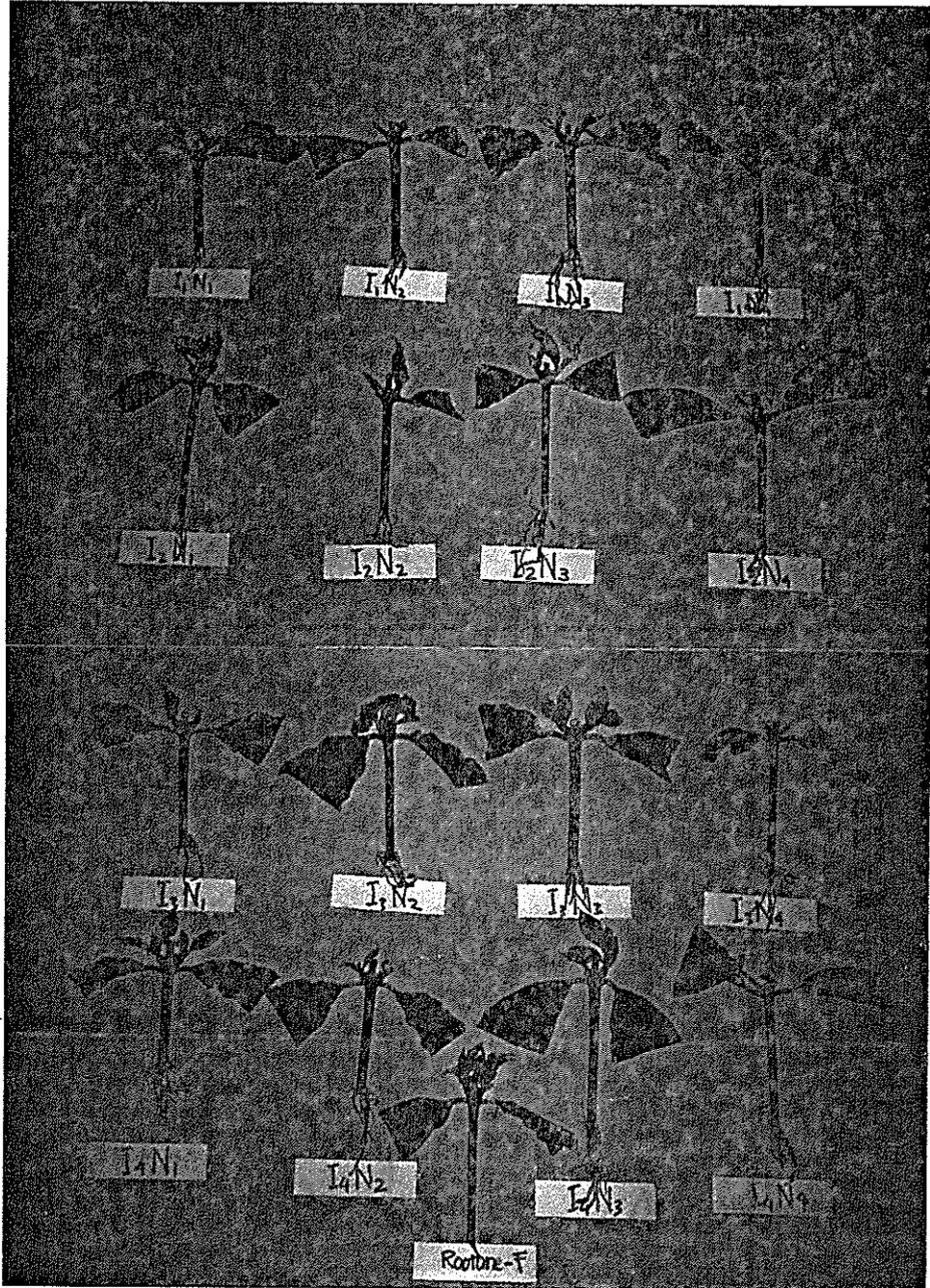
Pada 6 MST semua perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan mempunyai persentase stek berakar yang lebih tinggi daripada perlakuan Rootone-F, demikian pula pada 12 MST (Tabel 1). Persentase stek berakar pada 6 MST berkisar pada 44.45 persen sampai 83.33 persen untuk kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan, dan 22.22 persen untuk perlakuan Rootone-F; sedang pada 12 MST terjadi peningkatan jumlah stek yang berakar, yaitu 77.78 persen sampai 100.00 persen pada kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan, dan 66.67 persen pada perlakuan Rootone-F. Pada Tabel 1 terlihat bahwa walau tanpa pemberian auksin, perlakuan  $I_1N_1$  mempunyai persentase stek berakar yang lebih tinggi dari perlakuan Rootone-F; demikian juga pada peubah panjang akar dan jumlah akar per stek 6 MST (Tabel 2).

Pada 6 MST terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan dan perlakuan Rootone-F pada peubah panjang akar dan jumlah akar per stek (Tabel 2; Tabel Lampiran 5 dan 7); sedang antar

Tabel 2. Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Akar, Jumlah Akar dan Berat Kering Akar pada 6 MST dan 12 MST

Perlakuan	Respon yang diamati				
	Panjang Akar		Jumlah Akar		BK Akar
	6 MST	12 MST	6 MST <sup>a/</sup>	12 MST	12 MST
Rootone-F	0.833	8.450	1.205	5.167	0.193
I <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	2.960 <sup>**b/</sup>	13.020	1.927 <sup>**b/</sup>	4.333	0.259
N <sub>2</sub>	3.410 <sup>**</sup>	10.723	2.106 <sup>**</sup>	3.830	0.215
N <sub>3</sub>	3.590 <sup>**</sup>	9.500	2.263 <sup>**</sup>	4.457	0.197
N <sub>4</sub>	2.920 <sup>**</sup>	10.067	1.877 <sup>**</sup>	4.200	0.210
I <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	3.320 <sup>**</sup>	10.043	2.072 <sup>**</sup>	3.477	0.194
N <sub>2</sub>	3.163 <sup>**</sup>	8.953	1.943 <sup>**</sup>	3.853	0.157
N <sub>3</sub>	3.653 <sup>**</sup>	8.870	2.051 <sup>**</sup>	4.233	0.215
N <sub>4</sub>	2.583 <sup>*</sup>	9.343	2.275 <sup>**</sup>	5.390	0.235
I <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	4.280 <sup>**</sup>	8.743	2.129 <sup>**</sup>	4.067	0.228
N <sub>2</sub>	3.570 <sup>**</sup>	11.267	2.182 <sup>**</sup>	3.950	0.271
N <sub>3</sub>	3.023 <sup>**</sup>	10.250	2.425 <sup>**</sup>	5.303	0.233
N <sub>4</sub>	2.333 <sup>*</sup>	9.790	2.026 <sup>**</sup>	5.333	0.303
I <sub>4</sub> N <sub>1</sub>	3.593 <sup>**</sup>	10.570	2.006 <sup>**</sup>	5.277	0.298
N <sub>2</sub>	3.180 <sup>**</sup>	8.467	2.089 <sup>**</sup>	4.680	0.172
N <sub>3</sub>	4.027 <sup>**</sup>	10.667	2.055 <sup>**</sup>	5.657	0.253
N <sub>4</sub>	2.723 <sup>*</sup>	8.630	2.106 <sup>**</sup>	4.533	0.227
Respon (Uji F):					
Rtn vs sisa <sup>c/</sup>	**	tn	**	tn	tn
IBA	tn	tn	tn	*	tn
NAA	tn	tn	tn	*	tn
IBA x NAA	tn	tn	tn	tn	tn

a/ data transformasi  $\sqrt{x + 0.5}$   
 b/ uji LSD: \* = nyata pada taraf 5% \*\* = nyata pada taraf 1%  
 c/ uji Kontras Ortogonal antara Rootone-F dan semua kombinasi IBA NAA



Gambar 2. Keadaan Perakaran dan Pertumbuhan Stek pada 6 MST.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

perlakuan di dalam kelompok perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Pada 12 MST secara statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan dan perlakuan Rootone-F pada peubah panjang akar, jumlah akar dan berat kering akar (Tabel 2; Tabel Lampiran 6, 8 dan 9), tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara faktor IBA dan NAA pada peubah jumlah akar per stek (Tabel 2; Tabel Lampiran 8). Respon peubah jumlah akar per stek terhadap pemberian IBA bersifat linier (Tabel Lampiran 8), dengan persamaan:  $Y = 4.098 + 7.3 \cdot 10^{-4} X$  ( $r^2 = 0.9165$ ); rata-rata jumlah akar meningkat dengan meningkatnya konsentrasi IBA yang diberikan. Jumlah akar maksimum diperoleh pada IBA 1 200 ppm, yaitu 5.037 akar per stek. Sedang terhadap NAA terdapat respon yang bersifat linier dan kubik (Tabel Lampiran 8), dengan persamaan:  $Y = 4.2475 - 3.1308 \cdot 10^{-3} X + 9.028 \cdot 10^{-6} X^2 - 5.016 \cdot 10^{-9} X^3$  ( $R^2 = 0.9871$ ). Jumlah akar maksimum diperoleh pada NAA 989.76 ppm, yaitu 5.130 akar per stek (Gambar 4). Keadaan perakaran dan pertumbuhan stek pada 12 MST tercantum pada Gambar 3.

Adanya perbedaan perakaran antara kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan dan perlakuan Rootone-F diduga terjadi karena adanya efek yang sinergis dari pemberian BAP (sitokinin), thiamine, pyridoxin, asam nikotin, asam borat dan benomyl. Menurut Stoutemyer (1954)

Tabel 3. Pengaruh IBA dan NAA terhadap Jumlah Akar per Stek 12 MST

Konsentrasi (ppm)	F a k t o r	
	I B A	N A A
	..... satuan .....	
0	4.098 (4.205) <sup>1</sup>	4.248 (4.288)
400	4.390 (4.238)	4.119 (4.078)
800	4.682 (4.663)	4.953 (4.913)
1 200	4.974 (5.037)	4.823 (4.864)

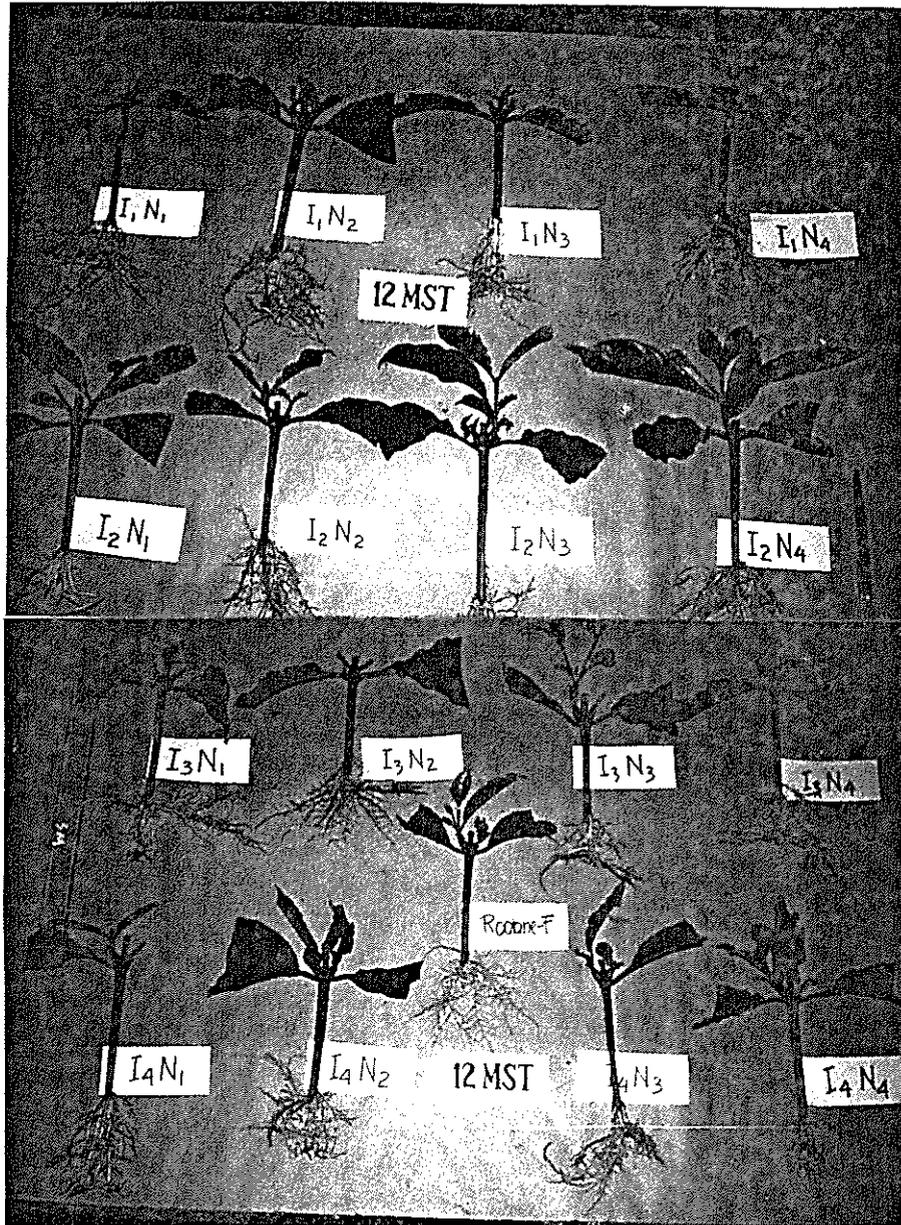
Bentuk respon:

linier	**	**
kuadratik	tn	tn
kubik	tn	*

<sup>1</sup>Angka di dalam kurung merupakan nilai rata-rata hasil pengamatan dan yang di luar merupakan nilai yang diturunkan dari persamaan

kombinasi dari beberapa vitamin seperti thiamine, asam nikotin, asam askorbat dan yang lainnya dengan zat tumbuh kadang-kadang dapat membantu pembentukan akar. Menurut Borner dan Galston (1952) pemunculan akar dari primordia akar - yang telah terbentuk sebelumnya akibat aplikasi auksin - dapat gagal karena defisiensi salah satu dari faktor pertumbuhan akar (root growth factor) seperti thiamine atau pyridoxin pada stek. Went, Bonner dan Warner dalam Pearse (1948) menemukan bahwa thiamine dapat meningkatkan perakaran stek jeruk-berdaun bila dikombinasikan dengan zat tumbuh daripada penggunaan zat tumbuh itu saja.



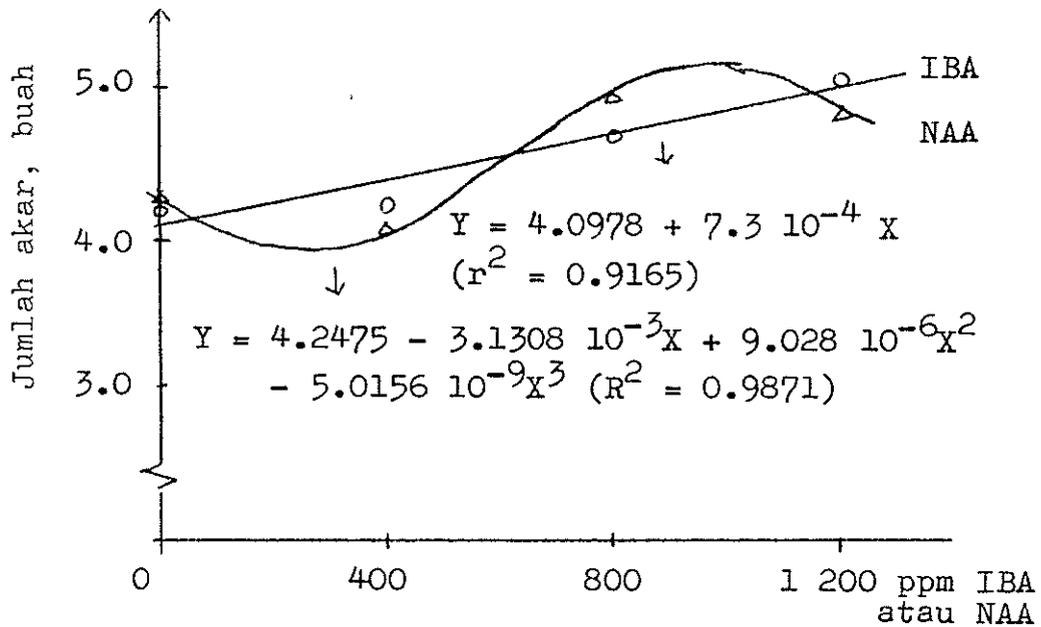


Gambar 3. Keadaan Perakaran dan Pertumbuhan Stek pada 12 MST.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 4. Respon peubah Jumlah Akar per Stek terhadap pemberian IBA dan NAA pada 12 MST

Aplikasi sitokinin memungkinkan terjadinya pembentukan tunas dengan segera dan serempak, tercegahnya senescense daun yang lebih dini, dan terjadinya pembelahan dan pembesaran sel yang lebih aktif. Terjadinya pembentukan tunas dan pencegahan senescense yang lebih awal sangat berguna, karena dengan adanya tunas dan daun memungkinkan terpenuhinya suplai karbohidrat, auksin dan material organik lainnya yang diperlukan untuk perakaran stek (Andrian-ce dan Brison, 1955; Leopold, 1955). Van der Lek dalam Leopold (1955) menemukan bahwa bila semua tunas yang ada pada stek berkayu dihilangkan atau dalam keadaan dorman, maka pembentukan akar akan sulit terjadi. Selanjutnya

Went dan Thimann dalam Leopold (1955) menyatakan bahwa pemberian auksin tidak sepenuhnya dapat menggantikan kehadiran tunas dalam pembentukan akar.

Pemberian Boron (B) juga diduga bermanfaat. Menurut Hartmann dan Kester (1978) boron dapat menstimulasi produksi akar pada stek; pada beberapa tanaman boron umumnya lebih bersifat sebagai pendorong pertumbuhan akar daripada mempengaruhi inisiasi akar. Penggunaan boron secara kombinasi dengan IBA meningkatkan persentase perakaran, jumlah dan panjang akar, serta kecepatan pembentukan akar pada stek "English Holly" yang diambil pada musim gugur (Hartmann dan Kester, 1978). Sedangkan defisiensi boron pada media perakaran dapat mengeliminasi seluruh kapasitas stek untuk membentuk akar (Hemberg dalam Leopold, 1955).

Pada Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa walau tanpa pemberian auksin, perlakuan  $I_1N_1$  mempunyai perakaran yang lebih baik dari perlakuan Rootone-F yang mempunyai kandungan auksin 570 ppm IBA dan 1 130 ppm NAA. Hal ini diduga terjadi karena adanya efek yang sinergis dari pemberian beberapa zat tambahan seperti yang telah dikemukakan sebelumnya. Aplikasi sitokinin menyebabkan terbentuknya tunas dengan segera dan serempak, serta terhindarnya guguran daun yang lebih awal. Hal ini memungkinkan terpenuhinya suplai auksin, karbohidrat dan beberapa kofaktor perakaran lainnya yang diperlukan untuk pembentukan akar;



dan dengan adanya tambahan beberapa zat lainnya memungkinkan terbentuknya perakaran yang lebih baik dari perlakuan Rootone-F. Hal tersebut pulalah yang diduga sebagai penyebab tidak terdapatnya perbedaan respon beberapa peubah perakaran terhadap pemberian beberapa taraf konsentrasi dan jenis auksin; karena tambahan yang diberikan pada tiap perlakuan sama jenis dan jumlahnya. Selain itu juga diduga bahwa stek kopi Robusta mempunyai kemampuan untuk mensuplai sendiri kebutuhan auksin yang diperlukan untuk perakarannya. Hasil penelitian Hidajat (1978) mendapatkan bahwa stek kopi Robusta klon Bgn 371 dan SA 13 tidak memperlihatkan respon yang nyata terhadap pemberian empat taraf konsentrasi NAA (0 ppm, 2 000 ppm, 4 000 ppm dan 6 000 ppm) dengan sistem celup cepat pada peubah jumlah stek hidup tak berkalus, jumlah stek berkalus dan jumlah stek mati pada pengamatan 32 hari setelah tanam. Thomas dalam Wellman (1961) mendapatkan bahwa persentase stek berakar antara stek yang mendapat perlakuan IBA dan yang tidak, tidak jauh berbeda, yaitu 62.9 persen untuk yang mendapat perlakuan dan 61.0 untuk yang tidak.

#### Pertunasan Stek

Pemberian IBA dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap persentase stek hidup atau persentase stek bertunas pada 6 MST dan 12 MST, demikian juga terhadap peubah berat kering tunas 12 MST (Tabel 1 dan 4; Tabel Lampiran

Tabel 4. Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas, Berat Kering Tunas, dan Rasio Berat Kering Tunas-Akar pada 6 MST dan 12 MST

Perlakuan	Respon yang diamati			
	Panjang Tunas (cm)		BK Tunas (gram)	BK $\frac{\text{tunas}}{\text{akar}}$ (gram)
	6 MST	12 MST		
Rootone-F	1.537	1.890	0.195	1.016
I <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	1.083	1.493	0.124	0.463
N <sub>2</sub>	1.733	2.330	0.259	1.231
N <sub>3</sub>	1.460	1.590	0.101	0.522
N <sub>4</sub>	1.033	1.327	0.188	0.957
I <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	1.473	1.583	0.202	1.144
N <sub>2</sub>	1.243	1.933	0.206	1.322
N <sub>3</sub>	1.283	2.250	0.261	1.282
N <sub>4</sub>	1.400	1.387	0.134	1.575
I <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	1.360	1.503	0.209	0.857
N <sub>2</sub>	0.913	0.967	0.073	0.357
N <sub>3</sub>	1.310	2.393	0.295	1.866
N <sub>4</sub>	0.817	1.290	0.101	0.338
I <sub>4</sub> N <sub>1</sub>	1.023	1.207	0.104	0.367
N <sub>2</sub>	1.490	1.980	0.264	1.504
N <sub>3</sub>	1.227	1.857	0.194	0.747
N <sub>4</sub>	1.677	1.667	0.233	1.114
Hasil Uji F				
R vs sisa	tn	tn	tn	tn
IBA	tn	tn	tn	tn
NAA	tn	*	tn	tn
IBA x NAA	**	tn	tn	tn

10, 11 dan 14). Pada 12 MST terjadi penurunan jumlah stek yang hidup akibat adanya serangan penyakit, tetapi jumlah stek yang masih hidup masih cukup tinggi, yaitu di atas 88 persen.

Interaksi antara IBA dan NAA sangat nyata terhadap peubah panjang tunas 6 MST (Tabel Lampiran 12), sedang pada 12 MST hanya pemberian NAA saja yang memperlihatkan respon yang nyata (Tabel Lampiran 13).

Pengaruh interaksi antara IBA dan NAA terhadap panjang tunas 6 MST bersifat kuadratik pada IBA 0 ppm, dengan persamaan  $Y = 1.0138 + 2.0187 \cdot 10^{-3}X - 1.6823 \cdot 10^{-6}X^2$  ( $R^2 = 0.8824$ ), panjang tunas maksimum diperoleh pada NAA 599.98 ppm, yaitu 1.62 cm; bersifat kubik pada IBA 800 ppm, dengan persamaan  $Y = 1.3696 - 3.3944 \cdot 10^{-3} X + 8.1249 \cdot 10^{-6} X^2 - 4.5139 \cdot 10^{-9} X^3$  ( $R^2 = 0.4602$ ), panjang tunas maksimum diperoleh pada NAA 930.64 ppm, yaitu 1.61 cm; dan bersifat linier dan kubik pada IBA 1 200 ppm, dengan persamaan  $Y = 0.9653 + 3.2506 \cdot 10^{-3}X - 6.7656 \cdot 10^{-6}X^2 + 3.7587 \cdot 10^{-9} X^3$  ( $R^2 = 0.4929$ ), panjang tunas maksimum diperoleh pada NAA 1 200 ppm, yaitu 1.68 cm; sedang pada IBA 400 ppm tidak terdapat respon yang nyata (Tabel 5; Tabel Lampiran 12; Gambar 5).

Pengaruh NAA terhadap panjang tunas 12 MST bersifat kuadratik (Tabel 6; Tabel Lampiran 13; Gambar 6) dengan persamaan  $Y = 1.4321 + 1.8016 \cdot 10^{-3} X - 1.5013 \cdot 10^{-9} X^2$  ( $R^2 = 0.9036$ ). Panjang tunas maksimum diperoleh pada NAA 600.01 ppm, yaitu 1.973 cm.



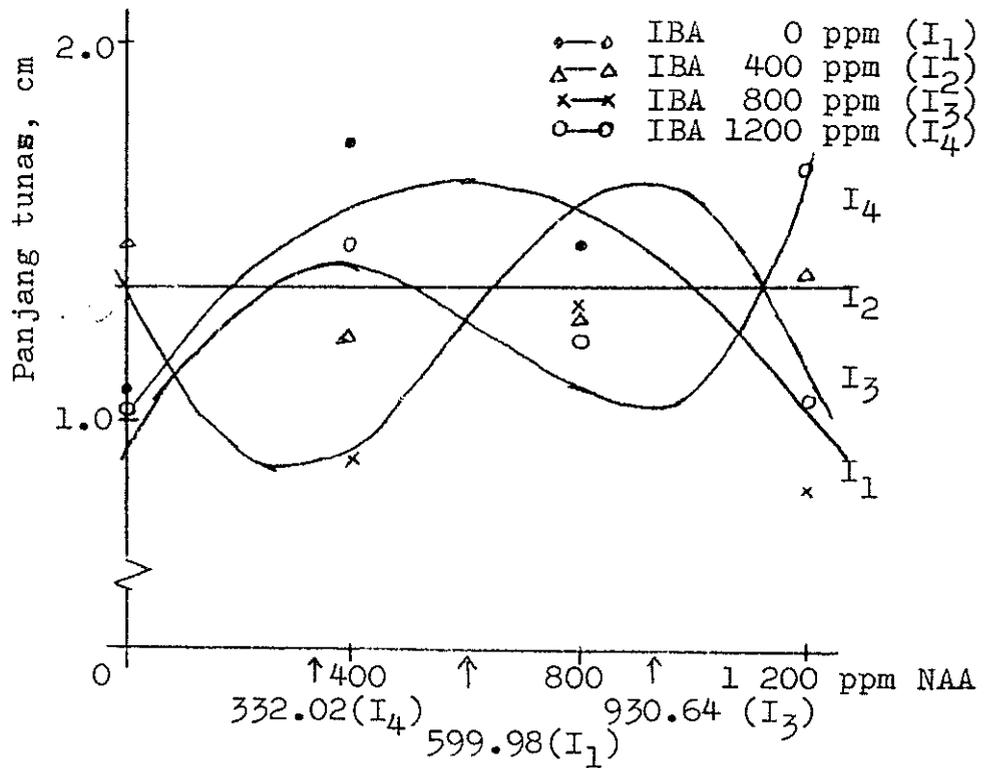
Tabel 5. Pengaruh Interaksi IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas Stek 6 MST

N A A (ppm)	Konsentrasi IBA (ppm)			
	0	400	800	1 200
0	1.014 (1.083) <sup>a</sup>	- (1.473)	1.370 (1.360)	0.965 (1.023)
400	1.552 (1.733)	- (1.243)	1.023 (0.913)	1.424 (1.490)
800	1.552 (1.460)	- (1.283)	1.543 (1.310)	1.160 (1.227)
1 200	1.014 (1.033)	- (1.400)	1.196 (0.817)	1.619 (1.677)
-----				
Panjang tunas maksimum	1.620	-	1.610	1.619
pada NAA	599.98	-	930.64	1 200.00
-----				
Bentuk respon:				
linier	tn	tn	tn	*
kuadratik	**	tn	tn	tn
kubik	tn	tn	*	*

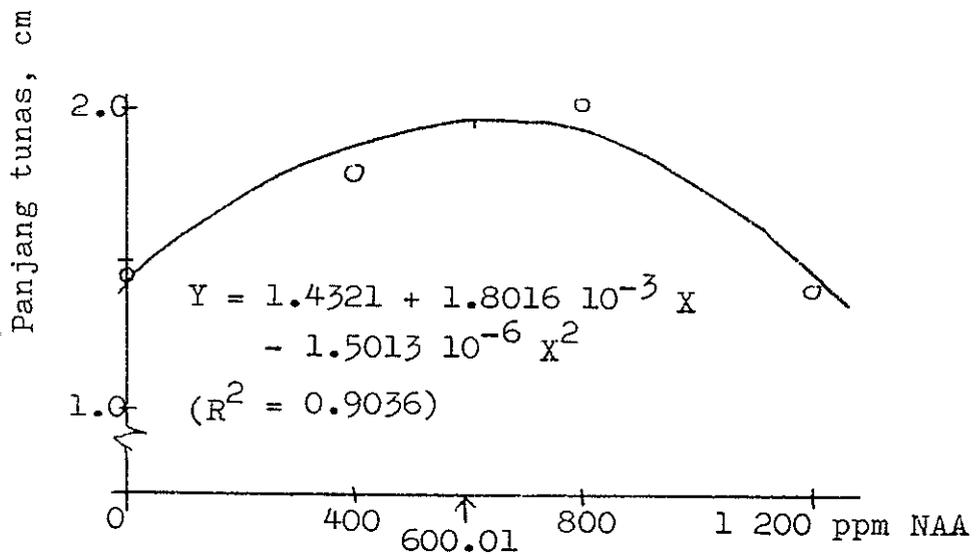
Tabel 6. Pengaruh NAA terhadap Panjang Tunas Stek 12 MST

Konsentrasi (ppm)	Panjang Tunas (cm)	Bentuk respon		
		lin.	kuad.	kub.
0	1.432 (1.447) <sup>a</sup>			
400	1.912 (1.803)			
800	1.912 (2.023)			
1 200	1.432 (1.418)			
Bentuk respon		tn	**	tn

<sup>a</sup>Angka di dalam kurung adalah nilai rata-rata hasil pengamatan dan yang di luar adalah nilai yang diturunkan dari persamaan



Gambar 5. Pengaruh Interaksi IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas 6 MST (IBA tetap)



Gambar 6. Pengaruh NAA terhadap Panjang Tunas Stek 12 MST

### Keberhasilan Stek

Keberhasilan stek dicirikan oleh didapatnya bibit yang memiliki perakaran dan pertumbuhan yang baik dalam jumlah yang banyak pada satuan waktu tertentu. Diharapkan bibit-bibit tersebut akan tumbuh dan berkembang menjadi tanaman yang baik sesuai dengan yang diinginkan.

Secara umum pemberian auksin tidak berpengaruh terhadap persentase stek berakar, persentase stek hidup, panjang akar, berat kering akar, berat kering tunas dan rasio berat kering tunas-akar. Tetapi terlihat bahwa kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan cenderung memberikan perakaran dan pertumbuhan yang lebih baik daripada perlakuan yang tidak mendapat tambahan.

Penggunaan zat tumbuh untuk penyetekan dalam skala besar memerlukan suatu perlakuan yang mampu menghasilkan bibit yang baik dalam jumlah yang banyak pada satuan waktu tertentu dan ekonomis untuk dilaksanakan. Dari percobaan terlihat bahwa kelompok perlakuan yang mendapat tambahan perlakuan mempunyai respon yang lebih baik daripada perlakuan Rootone-F. Di dalam kelompok perlakuan tersebut secara umum terlihat bahwa perlakuan  $I_1N_2$  (IBA 0 ppm dan NAA 400 ppm) mempunyai potensi yang lebih besar untuk dikembangkan, karena perlakuan ini menghasilkan persentase stek berakar tertinggi pada 12 MST, yaitu 100 persen, serta mempunyai panjang akar, jumlah akar, berat kering



akar, panjang tunas dan berat kering tunas yang relatif sama dengan perlakuan lainnya. Bila ditinjau dari segi ekonomis, penggunaan NAA jauh lebih ekonomis, karena NAA mempunyai harga yang jauh lebih murah dari IBA.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari percobaan ini terlihat bahwa stek kopi yang digunakan kurang memberikan respon yang baik terhadap pemberian zat tumbuh auksin, tetapi terlihat bahwa pemberian kombinasi auksin dengan zat tumbuh lainnya (sitokinin) dan beberapa vitamin serta asam borat memberikan respon yang lebih baik. Kombinasi tersebut menghasilkan persentase stek berakar yang lebih tinggi (yaitu 83.33 persen sampai 100.00 persen) dari perlakuan yang hanya menggunakan auksin saja (Rootone-F).

Pemberian NAA 400 ppm yang dikombinasikan dengan zat tambahan tersebut mempunyai potensi yang lebih besar untuk dikembangkan dibanding dengan perlakuan lainnya. Perlakuan ini memberikan persentase stek berakar tertinggi, yaitu 100.00 persen, dan perakaran serta pertunasan yang relatif sama dengan perlakuan lainnya.

### Saran

Penelitian ini belum dapat menggambarkan pengaruh yang sebenarnya dari pemberian IBA, NAA dan interaksinya terhadap perakaran stek kopi. Demikian juga mengenai pengaruh zat-zat lainnya (sitokinin, thiamine, pyridoxin, asam nikotin, asam borat dan benomyl); sehingga belum dapat dipastikan apakah stek kopi ini memerlukan tambahan

auksin dari luar untuk membantu perakarannya, atau cukup dengan memberikan zat tambahan itu saja.

Oleh karena itu, pada penelitian-penelitian yang lebih lanjut diharapkan dapat dipelajari pengaruh dari masing-masing zat tersebut serta kombinasi-kombinasinya, sehingga memungkinkan untuk memperoleh informasi yang lebih luas mengenai masalah ini.

Selain itu disarankan pula untuk menguji Rootone-F dan NAA yang ditambah suplement (kofaktor) terhadap berbagai jenis stek; NAA + suplemen dalam bentuk larutan atau pasta; dan pengujian Rootone-F, Rootone-F + suplemen, NAA, dan NAA + suplemen.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1983. Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa, Bandung. 85p.
- Andriance, G. W., and F. R. Brison. 1955. Propagation of Horticultural Plants. 2<sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill Book Co., New York, Toronto, London. 293p.
- Audus, L. J. 1953. Plant Growth Substances. Intersci., Publ., Inc., New York. 465p.
- Avery, Jr., G. S., E. B. Johnson, R. M. Addoms, and B. F. Thomson. 1947. Hormones and Horticulture. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, London. 326p.
- Bidwell, R. G. S. 1974. Plant Physiology. Macmillan Publ., Co., Inc., New York. 643p.
- Borner, J., and A. W. Galston. 1952. Principles of Plant Physiology. W. H. Freeman & Co., San Fransisco, London. 499p.
- Departemen Pertanian. 1984. Pemeliharaan Pohon Induk dan Pelaksanaan Pembibitan Stek Teh. Balai Informa-si Pertanian Ciawi, Bogor. 24p.
- Drew, R. A. 1980. Tissue culture in horticultural crops. Queensland Agric. J. 106: 6 - 12.
- Edmond, J. B., T. L. Senn and F. S. Andrews. 1964. Fundamental of Horticulture. 3<sup>rd</sup> ed. McGraw-Hill Book Co., New York, San Fransisco, Toronto, London. 476p.
- Haarer, A. E. 1962. Modern Coffee Production. 2<sup>nd</sup> ed. Leonard Hill (Book) Limited, London. 495p.
- Harjadi, S. S. 1982. Pengantar Agronomi. PT Gramedia, Jakarta. 195p.
- Hartmann, H. T., and D. E. Kester. 1978. Plant Propaga-tion: Principles and Practices. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi. 662p.
- Hidajat, B. 1978. Pengaruh NAA dan daun terhadap per-tumbuhan stek dari dua jenis klon kopi robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner). Masalah Khu-sus. Departemen Agronomi, Faperta IPB, Bogor. 25p.

- Janick, J. 1972. Horticultural Science. 2<sup>nd</sup> ed. W. H. Freeman & Co., San Fransisco. 472p.
- Kains, M. G., and L. M. McQuesten. 1947. Propagation of Plants. Orange Judd Publ., Co., Inc., New York. 639p.
- Kusumo, S. 1984. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. CV Yasa-guna, Jakarta. 75p.
- Leopold, A. C. 1955. Auxins and Plant Growth. Univ. of Calif., Press., Berkeley and Los Angeles. 343p.
- Mahlstede, J. P., and E. S. Haber. 1962. Plant Propaga-tion. John Wiley & Sons Inc., New York. 413p.
- Pearse, H. L. 1948. Growth Substances and Their Practical Importance in Horticulture. Commonwealth Burea of Horticulture & Plantation Crops, London. Tech., Com-mun. No. 20 233p.
- Priatno, N. 1976. Budidaya Kopi. Balai Penelitian Per-kebunan Bogor, Sub Balai Penelitian Budidaya Jember, Jember. 51p.
- Rochiman, K., dan S. S. Harjadi. 1973. Pemiakan Vege-tatif. Depertemen Agronomi, Fakultas Pertanian IPB, Bogor. 72p.
- Shorrocks, V. M. tanpa tahun. Boron Deficiency Its Pre-vention and Cure. Borax Consolidated Limited, London. 55p.
- Stoutemyer, V. T. 1954. Encouragement of roots by plant regulators. p. 44 - 61. In Tukey, H. B. (ed.) Plant Regulators in Agriculture. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Wachjar, A. 1984. Pengantar Budidaya Kopi. Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian IPB, Bogor. 141p.
- Weaver, R. J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W. H. Freeman & Co., San Fransisco. 575p.
- Wellmann, F. L. 1961. Coffee: Botany, Cultivation and Utilisation. Leonard Hill (Books) Limited, London, Intersci., Publ., Inc., New York. 488p.
- Wells, J. S. 1957. Plant Propagation Practices.. The Mac-millan Co., New York. 344p.

Willson, K. C. 1985. Cultural methods, p. 157-207. In Clifford, M. N., and K. C. Willson (ed.) *Coffee Botany, Biochemistry, and Production of Beans and Beverage*. The Avi Publ., Co., Inc., West Port, Connecticut.

Yahmadi, M. 1979. *Budidaya dan Pengolahan Kopi*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor (Jember). 36p.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





*@Hak cipta milik IPB University*

## L A M P I R A N

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 1. Keadaan Temperatur dan Kelembaban Harian pada beberapa kali pengamatan

Tanggal	Saat Pengamatan					
	07.00		13.30		17.30	
	°C	%	°C	%	°C	%
13/8	22.8	93	32.5	86	26.0	92
14/8	21.1	94	34.0	86	25.5	92
15/8	21.5	95	32.5	86	25.0	92
16/8	21.8	93	31.0	86	25.0	92
17/8	21.0	91	34.5	86	26.0	92
18/8	20.5	95	32.0	86	25.5	92
19/8	20.3	95	33.5	93	26.0	92
20/8	21.0	91	34.5	90	26.5	96
21/8	21.5	91	35.0	90	27.5	92
22/8	21.5	96	34.5	90	27.5	96
23/8	21.5	95	36.5	87	28.0	92
24/8	23.0	95	31.0	96	25.5	92
25/8	23.5	96	36.0	84	26.0	96
26/8	23.0	96	32.0	93	24.0	96
27/8	22.5	95	36.5	84	25.5	96
28/8	23.0	96	32.0	90	27.8	94
29/8	23.0	95	32.5	94	27.5	92
30/8	-	-	34.0	90	28.0	92
31/8	22.5	98	35.0	90	28.5	92
1/9	23.0	95	32.0	91	28.0	92
2/9	22.5	95	36.5	90	26.0	97
3/9	-	-	37.0	84	-	-
4/9	22.0	96	31.5	90	26.0	92
5/9	-	-	-	-	-	-
6/9	22.0	96	31.8	91	26.0	92
7/9	23.0	95	32.0	93	24.0	92
Rata-rata	22.06	94.74	33.61	89.12	26.30	93.13

Tabel Lampiran 2. Persentase Stek Bertunas pada 2 MST, 3 MST dan 4 MST

Perlakuan	Waktu Pengamatan		
	2 MST	3 MST	4 MST
Rootone-F	94.44	97.22	100.00
I <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	91.67	97.22	100.00
N <sub>2</sub>	94.44	100.00	100.00
N <sub>3</sub>	97.22	100.00	100.00
N <sub>4</sub>	94.44	100.00	100.00
I <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	100.00	100.00	100.00
N <sub>2</sub>	94.44	97.22	100.00
N <sub>3</sub>	94.44	97.22	100.00
N <sub>4</sub>	91.67	100.00	100.00
I <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	97.22	100.00	100.00
N <sub>2</sub>	77.78	100.00	100.00
N <sub>3</sub>	97.22	100.00	100.00
N <sub>4</sub>	91.67	100.00	100.00
I <sub>4</sub> N <sub>1</sub>	86.11	100.00	100.00
N <sub>2</sub>	94.44	97.22	100.00
N <sub>3</sub>	100.00	100.00	100.00
N <sub>4</sub>	94.44	100.00	100.00

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Berakar pada 6 MST (transformasi arc  $\sqrt{x}$ )

Sumber keragaman	derajat bebas	JK	KT	$F_{hit}^1$	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	5611.654	350.728	0.942 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	12655.065	372.208			
Total	50	18266.719				

Koefisien Keragaman (KK) = 33.93 %

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Berakar pada 12 MST

Sumber keragaman	derajat bebas	JK	KT	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	3049.70	190.606	1.944 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	3333.67	98.049			
Total	50	6383.37				

<sup>1</sup> KK = 11.17 %  
<sup>1</sup> tn = tidak nyata menurut Uji F 0.05

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Akar rata-rata per stek pada 6 MST

Sumber keragaman	derajat bebas	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	28.9426	1.8089	2.298*	1.95	2.58
R vs Fakt.	1	16.6641	16.6641	21.171**	4.13	7.44
Faktorial	15	12.2780	0.8185	1.024 <sup>tn</sup>	1.99	2.66
Galat	32	25.5890	0.7997			
Galat umum	34	26.7605	0.7871			
Total	50	55.7031				

KK = 28.37 %

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Akar rata-rata per stek pada 12 MST

Sumber keragaman	derajat bebas	JK	KT	F <sub>hit.</sub>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	69.022	4.314	1.916 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	76.532	2.251			
Total	50	145.554				

KK = 15.24 %

tn = tidak berbeda nyata menurut uji F 0.05

\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.05

\*\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.01

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA<sub>1</sub> terhadap Jumlah Akar/stek 6 MST<sup>1</sup>

Sumber variasi	db	JK	KT	F hitung <sup>2</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	3.1245	0.1953	4.095 <sup>**</sup>	1.95	2.58
R vs F <sup>3</sup>	1	2.2413	2.2413	46.987 <sup>**</sup>	4.13	7.44
Faktorial	15	0.8832	0.0589	1.645 <sup>tn</sup>	1.99	2.66
Galat	32	1.1453	0.0358			
Galat	34	1.6212	0.0477			
Total	50	4.7547				

$$1 \quad KK = 10.69 \%$$

1 data transformasi  $V \sqrt{x + 0.5}$

2

tn = tidak berbeda nyata menurut Uji F 0.05

\*\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.01

\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.05

3 Uji Kontras Ortogonal antara Rootone-F dengan semua kombinasi IBA NAA

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Jumlah Akar/Stek 12 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub> <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	21.1685	1.323	2.735**	1.95	2.58
R vs F <sup>2</sup>	1	1.124	1.124	2.323 <sup>tn</sup>	4.13	7.44
Faktorial						
IBA	3	5.582	1.861	3.865*	2.90	4.46
I <sub>1</sub>	1	5.116	5.116	10.627**	4.15	7.50
I <sub>q</sub>	1	0.347	0.347	0.720 <sup>tn</sup>		
I <sub>k</sub>	1	0.118	0.118	0.245 <sup>tn</sup>		
NAA	3	6.244	2.082	4.324*	2.90	4.46
N <sub>1</sub>	1	3.937	3.937	8.186**	4.15	7.50
N <sub>q</sub>	1	0.078	0.078	0.163 <sup>tn</sup>		
N <sub>k</sub>	1	2.227	2.227	4.630*		
IBA x NAA	9	8.219	0.913	1.897 <sup>tn</sup>	2.19	
Galat	32	15.404	0.481			
Galat	34	16.446	0.485			
Total	50	37.613				

<sup>1</sup> KK = 15.23 %

<sup>1</sup> tn = tidak berbeda nyata menurut Uji F 0.05

\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.05

\*\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.01

<sup>2</sup> Uji kontras ortogonal antara Rootone-F dan semua kombinasi IBA dan NAA

Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Berat Kering Akar 12 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	0.078	0.0049	1.063 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	0.156	0.0046			
Total	50	0.235				

$$KK = 29.88 \%$$

Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Hidup (bertunas) pada 6 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	283.338	17.709	0.812 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	741.037	21.795			
Total	50	1024.375				

$$KK = 4.73 \%$$

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Persentase Stek Hidup (bertunas) pada 12 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	719.2	44.953	0.688 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	2223.1	65.386			
Total	50	2942.4				

$$^1 KK = 8.50 \%$$

tn= tidak berbeda nyata menurut Uji F 0.05

Tabel Lampiran 12. Sidik Ragam pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas/Stek pada 6 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub> <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	3.3107	0.2069	2.978 <sup>**</sup>	1.95	2.58
R vs F <sup>2</sup>	1	0.2727	0.2727	3.244 <sup>tn</sup>	4.13	7.44
Faktorial	15	3.1281	0.2085	2.913 <sup>**</sup>	1.99	2.66
IBA	3	0.6173	0.2058	2.874 <sup>tn</sup>	2.90	4.46
NAA	3	0.1988	0.0663	0.925 <sup>tn</sup>		
IBA x NAA	9	2.3120	0.2569	3.588 <sup>**</sup>	2.19	3.01
I <sub>0</sub> N <sub>1</sub>	1	0.0269	0.0269	0.375 <sup>tn</sup>	4.15	7.50
N <sub>q</sub>	1	0.8694	0.8694	12.143 <sup>**</sup>		
N <sub>k</sub>	1	0.0889	0.0889	1.242 <sup>tn</sup>		
I <sub>400</sub> N <sub>1</sub>	1	0.0049	0.0049	0.068 <sup>tn</sup>		
N <sub>q</sub>	1	0.0901	0.0901	1.258 <sup>tn</sup>		
N <sub>k</sub>	1	0.0056	0.0056	0.078 <sup>tn</sup>		
I <sub>800</sub> N <sub>1</sub>	1	0.2282	0.2282	3.187 <sup>tn</sup>		
N <sub>q</sub>	1	0.0016	0.0016	0.022 <sup>tn</sup>		
N <sub>k</sub>	1	0.4507	0.4507	6.295 <sup>*</sup>		
I <sub>1200</sub> N <sub>1</sub>	1	0.4318	0.4318	6.031 <sup>*</sup>		
N <sub>q</sub>	1	0.0002	0.0002	0.003 <sup>tn</sup>		
N <sub>k</sub>	1	0.3125	0.3125	4.364 <sup>*</sup>		
Galat	32	2.2914	0.0716			
Galat	34	2.3627	0.0695			
Total	50	5.6734				

- <sup>1</sup> KK = 20.31 %  
 tn = tidak berbeda nyata menurut Uji F 0.05  
 \* = berbeda nyata menurut Uji F 0.05  
 \*\* = berbeda nyata menurut Uji F 0.01

- <sup>2</sup> Uji Kontras Ortogonal antara Rootone-F dengan semua kombinasi perlakuan IBA dan NAA



Tabel Lampiran 13. Sidik Ragam pengaruh IBA dan NAA terhadap Panjang Tunas/Stek pada 12 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	7.995	0.500	2.108*	1.95	2.58
R vs F <sup>2</sup>	1	0.134	0.134	0.565 <sup>tn</sup>	4.13	7.44
Faktorial						
IBA	3	0.379	0.126	0.521 <sup>tn</sup>	2.90	4.46
NAA	3	3.065	1.022	4.209*	2.90	4.46
N <sub>l</sub>	1	0.011	0.011	0.043 <sup>tn</sup>	4.15	7.50
N <sub>q</sub>	1	2.769	2.769	11.397**		
N <sub>k</sub>	1	0.285	0.285	1.173 <sup>tn</sup>		
IBA x NAA	9	4.416	0.491	2.021 <sup>tn</sup>	2.19	3.01
Galat	32	7.768	0.243			
Galat	34	8.058	0.237			
Total	50	16.053				

KK = 28.89 %

Tabel Lampiran 14. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Berat Kering Tunas/Stek pada 12 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT.	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	0.2189	0.014	1.566 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	0.2970	0.009			
Total	50	0.5160				

KK = 51.28 %

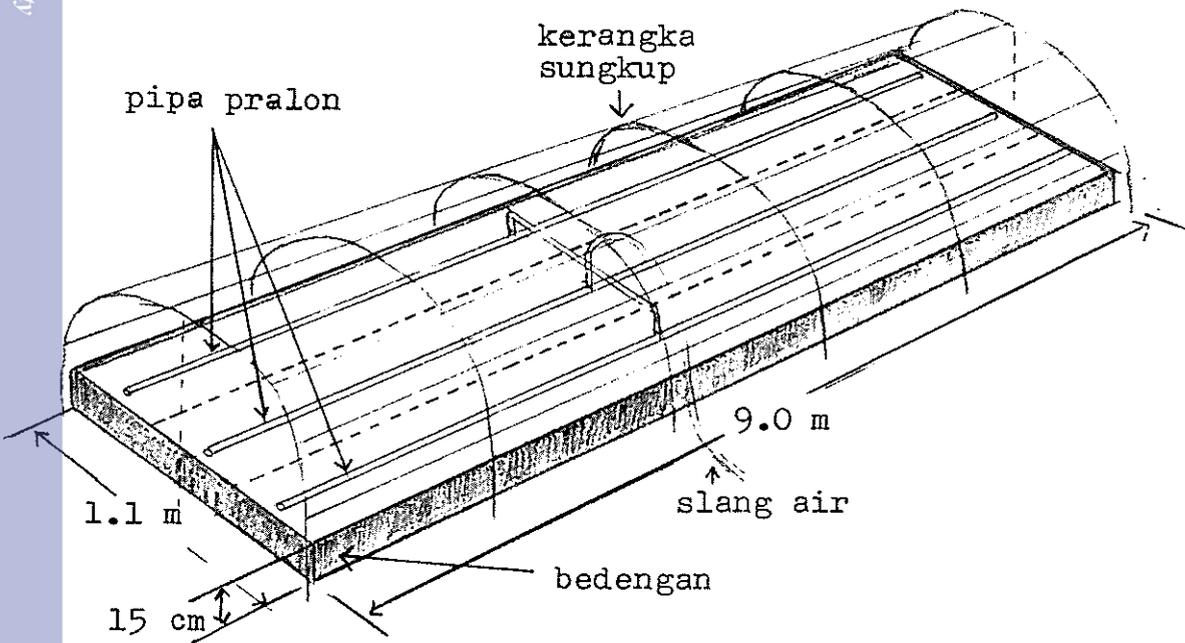
Tabel Lampiran 15. Sidik Ragam Pengaruh IBA dan NAA terhadap Rasio Berat Kering Tunas-Akar pada 12 MST

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung <sup>1</sup>	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	16	9.6167	0.6010	1.4814 <sup>tn</sup>	1.95	2.58
Galat	34	13.7946	0.4057			
Total	50	23.4113				

$$KK = 69.16 \%$$

<sup>1</sup> tn = tidak berbeda nyata menurut Uji F 0.05



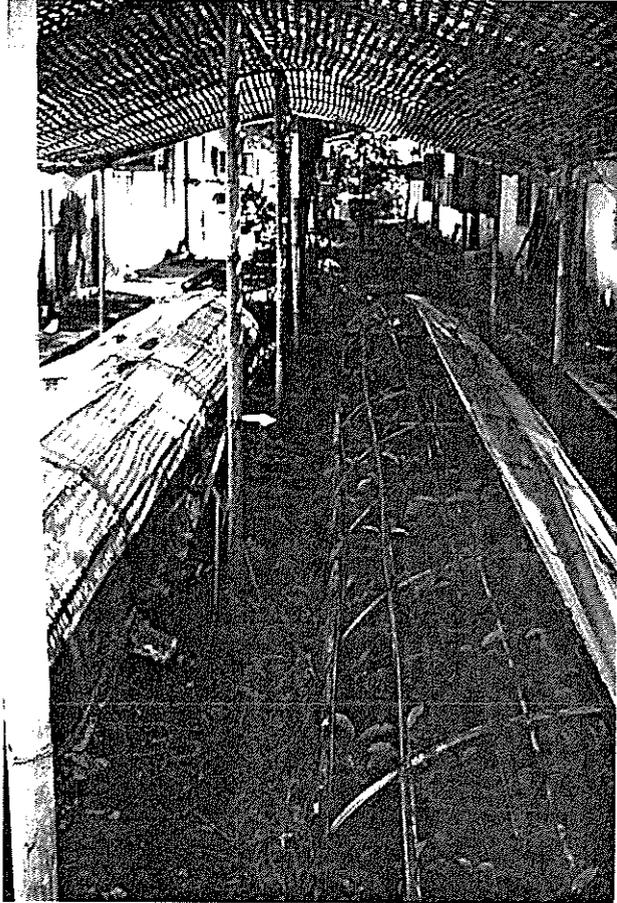


Gambar Lampiran 1. Bentuk Bedengan dan Sungkup Pembibitan Stek

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar Lampiran 2. Kondisi Pertumbuhan Stek pada 12 MST; Bentuk Naungan dan Sungkup yang Digunakan.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

