

**APLIKASI ZPT AUKSIN, SENG DAN BORON UNTUK MENGENDALIKAN LAYU
PENTIL (*Cherelle Wilt*) PADA TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao L.*)**

Tutiliana¹

¹Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Almuslim
Email : tutiliana.liana85@gmail.com

Diterima 2 Maret 2014/Disetujui 20 April 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis dan senyawa yang efektif untuk meningkatkan pembentukan pentil dan menekan terjadinya layu pentil pada tanaman kakao, sehingga dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas biji kakao yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan di kebun kakao milik Kelompok Tani Maju Bersama di Desa Blang Mane yang merupakan salah satu kelompok binaan Program Swiss Contact. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan tujuh ulangan. Aplikasi zat pengatur tumbuh (NAA) dan unsur hara mikro (Zn dan Bo). NAA diaplikasikan dengan konsentrasi 500 dan 1.000 ppm, sedangkan Zn pada 1.500 ppm dan Bo pada 3.000 ppm dengan aplikasi melalui penyemprotan buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampai dengan umur 12 Msp setelah penyemprotan, perlakuan unsur mikro Zn, Bo dan NAA memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah pentil sehat, penurunan jumlah pentil layu dan penurunan persentase pentil layu. Tanaman control baik yang tidak disemprot dan disemprot dengan air memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah pentil sehat dan memberikan jumlah pentil layu dan presentase pentil layu yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : Kakao, layu pentil (*cherelle wilt*), NAA dan unsur hara mikro.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang perkembangannya sangat pesat, terutama perkebunan rakyat dan perkebunan swasta. Potensi pengembangan kakao di Indonesia cukup besar, baik sumber daya yang dimiliki, teknologi yang dikuasai, maupun peluang pasar dalam dan luar negeri yang akan terus berkembang pada masa yang akan datang.

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia yang penting, karena Indonesia merupakan negara penghasil kakao terbesar ke dua di dunia setelah Pantai Gading. Areal tanaman kakao yang diusahakan di Indonesia pada tahun 2009 seluas 1.587.136 Ha dengan total produksi sebesar 809.583 ton serta tingkat produktivitasnya sebesar 510 kg/ha/tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan 2010). Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kakao yaitu dengan meningkatkan produktivitasnya. Produktivitas kakao di Indonesia masih memungkinkan untuk ditingkatkan karena didukung oleh tersedianya tenaga kerja yang banyak serta teknologi yang cukup.

Produksi kakao yang dihasilkan tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan pasar dunia, apalagi mutu biji kakao Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan sebagian besar petani belum menguasai teknik budidaya kakao di Indonesia masih bersifat sederhana, serta teknik budidaya yang belum dikuasai sepenuhnya. Karena itu diperlukan pengelolaan yang lebih intensif untuk meningkatkan produktivitasnya. Salah satu aspek fisiologis yang penting hubungannya dengan peningkatan produksi buah kakao adalah tingginya tingkat layu pentil (*cherelle wilt*), terutama yang terjadi saat awal pembentukan buah.

Layu pentil merupakan gangguan fisiologi yang disebabkan oleh persaingan nutrisi antara pentil dengan organ lain yang sedang tumbuh aktif yang mengakibatkan kegagalan proses embryogenesis dan perkembangan buah. Menurut Chaidamsari (2005), *Cherelle will* pada kakao diduga disebabkan karena adanya persaingan dalam mendapatkan asimilat, terutama karbohidrat. Persaingan ini terjadi antara buah dengan buah dan antara buah dengan pertumbuhan pucuk yang aktif Daryanto (1997), mengatakan bahwa *cherelle will* nampak jelas setelah terjadi *flush* yang sangat banyak. Hasil penelitian yang

dilakukan oleh Permana. D. (2000), menunjukkan bahwa *flush* (pertunasan) sangat erat hubungannya dengan tingkat *cherelle will*. Tunas baru terbentuk merupakan pesaing yang sangat kuat bagi buah muda yang dalam menggunakan asimilat.

Menurut Tjasadihadja (2001) pada tanaman kakao terlihat kecenderungan bahwa pusat pertumbuhan vegetatif merupakan pemakai asimilat yang dominan dibandingkan pusat pertumbuhan generatif. Keadaan seperti ini sesuai dengan konsep *Hormone Directed Transport* yang dikemukakan oleh Wareing dan Patrick (2002) bahwa asimilat bergerak kearah tanaman yang mengandung zat tumbuh dalam konsentrasi tinggi. Penyemprotan zat pengatur tumbuh pada buah dimaksudkan untuk meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh pada buah, sehingga asimilat yang dihasilkan dipakai untuk perkembangan buah secara optimal. Hal ini sangat mempengaruhi persentase penurunan *cherelle will* pada kakao.

Cherelle will diduga juga terjadi karena kekurangan hormon didalam biji (Prawoto, 2000). Hasil penelitian Salamala (1997), menunjukkan bahwa umur buah dibawah 70 hari mengalami kekurangan unsur mikro didalam tanaman (Tollenaar, 1957 dalam Daryanto, 1977). Penelitian yang menggunakan unsur mikro untuk mengurangi *cherelle will* pada kakao sangat sedikit. Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil tetapi mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Menurut Wood dan Lass (1985) dalam Suhadi (2002), pada tanaman kakao Zn mempunyai peranan penting dalam pembentukan buah muda. Marschner (1986) dalam suhadi (2002) mengemukakan bahwa unsur Bo berperan penting sebagai mengatur metabolisme karbohidrat, terutama dalam tingkat glikolisis. Hal ini sangat berpengaruh dalam mekanisme pembentukan buah dan selanjutnya dapat menekan persentase *cherelle will*. Salamala (1990) dalam Suhadi (2002) mengatakan bahwa pemberian multimikro (Zn dan Bo) dapat menekan persentase layu pentil, meningkatkan persentase pentil yang tidak layu, meningkatkan produksi biji kering per hektar dan meningkatkan jumlah buah kakao yang dapat dipanen per pohon.

Penjelasan di atas memunculkan suatu pemikiran untuk mengadakan penelitian dengan menggunakan auksin (NAA) dan unsur mikro dengan teknik pemberian disemprotkan langsung pada buah muda kakao. Pemberian NAA dan unsur mikro dengan penyemprotan langsung pada buah diharapkan dapat mengurangi presentase *cherelle will*.

Perumusan Masalah

Beberapa masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah aplikasi zat pengatur tumbuh NAA dengan teknik penyemprotan pada buah dapat menurunkan tingkat layu pentil pada tanaman kakao
2. Apakah aplikasi unsur Zn dan Bo pada buah dapat

menurunkan tingkat layu pentil pada tanaman kakao

3. Apakah kombinasi antara zat pengatur tumbuh NAA, Zn dan Bo dapat mempengaruhi penurunan tingkat layu pentil pada tanaman kakao.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untyuk :

1. Mengetahui efektifitas NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) untuk meningkatkan pembentukan buah dan menurunkan tingkat layu pentil pada tanaman kakao
2. Mendapatkan konsentrasi NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) yang paling tepat untuk meningkatkan pembentukan buah dan menurunkan tingkat layu pentil pada tanaman kakao

Hipotesis

Perlakuan unsur mikro (Zn 1500 ppm + Bo 3000 ppm) + NAA 500 ppm dapat meningkatkan jumlah buah dan menurunkan jumlah layu pentil pada tanaman kakao.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2012 sampai Juni 2012 di Desa Blang Mane Kecamatan Peusangan Selatan Kabupaten Bireuen dengan ketinggian tempat 500 mdpl.

Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Peralatan yang digunakan meliputi alat-alat untuk aplikasi zat pengatur tumbuh (gelas kimia, timbangan, labu takar dan pipet), alat penyemprot, unsur mikro, oven, serta perlengkapan menulis.

2. Bahan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kakao milik Kelompok Tani Maju Bersama di Desa Desa Blang Mane Kecamatan Peusangan Selatan Kabupaten Bireuen yang merupakan salah satu kelompok binaan program Swiss Contect. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini meliputi zat pengatur tumbuh NAA serta unsur mikro Zn dalam bentuk pupuk ($ZnSO_4 \cdot 4H_2O$) sedangkan Boron (Bo) dalam bentuk boraks ($NaB_4O_7 \cdot 10H_2O$).

Rancangan Penelitian

Penelitian disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan tujuh ulangan, Perlakuannya sebagai berikut :

- | | |
|-----|---|
| K I | : NAA 500 ppm |
| K 2 | : NAA 1.000 ppm |
| K 3 | : Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) |
| K 4 | : Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm |
| K 5 | : Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 1.000 ppm |

K6 : KO (kontrol, tanpa disemprot)
K7 : Disemprot air.

Pelaksanaan Penelitian

Senyawa yang digunakan untuk meningkatkan pembentukan buah dan sekaligus menekan layu pentil adalah zat pengatur tumbuh jenis auksin yaitu NAA dan unsur mikro yang terdiri dari Seng (Zn) dan Boron (Bo). Seng (Zn) yang digunakan adalah dalam bentuk Seng Sulfat ($ZnSO_4$) 4120, sedangkan Boron yang digunakan yaitu dalam bentuk Boraks (NaB_4O_7) 10H₂O.

a. Pembuatan larutan NAA dan unsur mikro Zn dan Bo.

1) NAA 500 ppm

Pembuatan NAA 500 ppm dilakukan dengan cara melarutkan 500 mg NAA dengan etanol (\pm 5 tetes) kemudian dipenuhi volumenya dengan air hingga mencapai 1 liter

2) NAA 1.000 ppm

Pembuatan NAA 1.000 ppm dilakukan dengan cara melarutkan 1.000 mg NAA dengan etanol (f 5 tetes) kemudian dipenuhi volumenya dengan air hingga mencapai 1 liter.

3) Unsur mikro Seng 1.500 ppm

Pembuatan unsur mikro Seng dilakukan dengan cara melarutkan 5,37692 gram Seng Sulfat ($ZnSO_4$. 41120) kemudian dipenuhi volumenya dengan air hingga mencapai 1 liter.

4) Unsur mikro Boron

Pembuatan unsur mikro Boron dilakukan dengan cara melarutkan 98,36 gram Boraks (NaB_4O_7 . 10U20) kemudian dipenuhi volumenya dengan air hingga mencapai 1 liter.

b. Analisis Auksin Za dan Bo melalui penyemprotan buah dengan volume semprot 1 liter/pohon. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari (mulai pukul 7 sampai pukul 9) dengan tujuan menghindari penguapan. Setiap pentil kakao disemprot sampai 5 kali semprotan untuk tiap-tiap larutan. Bagian yang disemprot yaitu dari pangkat setelah batang hingga ujung buah.

c. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu, dimulai setelah seminggu dilakukan aplikasi. Pengamatan dilakukan selama 3 bulan, dengan asumsi pentil dapat melewati masa kritis fase layu yaitu pada pentil berumur kurang lebih 70 hari.

Setiap pohon diambil 20 pentil sebagai sampel untuk diamati. Kriteria pentil yang diamati yaitu pentil yang berukuran maksimal 10 cm karena pentil kakao sudah terbebas dari layu pentil apabila sudah melewati ukuran 10 cm. Penentuan sampel diambil dari pentil yang berada pada batang mulai dari permukaan tanah sampai dengan setinggi 3 meter dengan tujuan memudahkan dalam pengamatannya.

d. Pemanenan

Pemanenan buah kakao dilakukan setelah buah

berumur 150170 hari (5-6 bulan) setelah perlakuan dengan cara memetik buah secara langsung.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara diskriptif dan menggunakan analisis ragam (anova). Apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

Parameter yang diamati

a. Jumlah pentil total

Jumlah pentil total diamati setiap minggu, dengan cara menghitung semua pentil yang terbentuk pada batang yang diamati, mulai dari permukaan tanah sampai setinggi 3 m. Jumlah pentil diamati hingga tanaman mencapai umur 12 minggu setelah perlakuan.

b. Jumlah pentil layu

Jumlah pentil yang layu diamati setiap minggu, dengan cara menghitung jumlah pentil yang layu pada batang yang diamati, mulai dari permukaan tanah sampai setinggi 3 m. Jumlah pentil layu diamati hingga pentil mencapai umur 12 minggu setelah perlakuan.

c. Jumlah pentil sehat

Jumlah pentil yang sehat diamati setiap minggu, dengan cara menghitung jumlah pentil yang masih sehat pada batang yang diamati, mulai dari permukaan tanah sampai setinggi 3 m (jumlah pentil sehat = jumlah pentil total - jumlah pentil layu). Pengamatan jumlah pentil sehat dilakukan hingga pentil mencapai umur 12 minggu setelah perlakuan.

d. Persentase pentil layu

Pengamatan dilakukan setiap minggu, dengan cara menghitung persentase jumlah pentil layu terhadap jumlah semua pentil yang terbentuk (%). Pengamatan dilakukan hingga pentil mencapai umur 13 minggu setelah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Pentil Total

Jumlah pentil total yang banyak tentunya sangat diharapkan sampai buah kakao dapat dipanen. Sejak mulai terbentuk sampai saat dipanen buah kakao memerlukan waktu 150-170 hari. Pengamatan jumlah pentil total bertujuan untuk mengetahui banyaknya pentil kakao yang dapat bertahan dari layu pentil atau berbagai penyakit hingga dapat dipanen.

Pengamatan dilakukan sampai minggu ke-12 setelah perlakuan, karena pentil mengalami layu pentil hanya pada saat mencapai umur 10 minggu dan setelahnya pentil akan terus mengalami penambahan berat. Menurut Duladi (2004) buah yang tidak mati pada fase kedua (lebih dari 70 hari setelah muncul) akan mempunyai kemampuan tinggi untuk tumbuh hingga masak yang ditandai dengan aktivitas metabolisme buah yang semakin meningkat.

Pemberian unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo

3.000 ppm) + NAA 500 ppm menghasilkan rata-rata pentil total paling banyak dari pada perlakuan lain. Boron (Bo) penting sebagai pengatur metabolisme karbohidrat, terutama dalam glikolisis (Marschner, 1986 dalam Salamala, 1990).

Unsur Zn m 14 : Soepardi (2000) berperan sebagai kofaktor berbagai enzim, yang apabila tanaman mengalami kekurangan unsur Zn pertumbuhan vegetatif dan generatif terganggu. Pada tanaman kakao unsur Zn mempunyai peranan sangat penting dalam pembentukan buah muda (Wood dan Lass, 2002).

Peranan fisiologis dari auksin adalah mendorong pertumbuhan batang (pertumbuhan memanjang, pertumbuhan pembesaran dan diferensiasi jaringan), mendorong pertumbuhan akar, merangsang inisiasi akar, menghambat pertumbuhan tunas, merangsang pembungaan, mendorong ekspresi seks, merangsang perkembangan buah dan biji, dan menyebabkan partenocarp (Krishnamoorthy, 1980 dalam Salamala, 1990).

Tabel 1. Rata-rata jumlah pentil total pada berbagai perlakuan saat 12 Msp

Perlakuan	Rerata
NAA 500 ppm	9,71
NAA 1.000 ppm	10,14
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)	9,85
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm	10,85
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 1.000 ppm	9,54
Disemprot air	8,0
Kontrol (tanpa pemberian larutan)	10,0

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan unsur mikro berpengaruh nyata terhadap jumlah pentil total tanaman kakao. Pemberian NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) dapat mempertahankan jumlah pentil total dan dapat menghindarkan pentil dari kelayuan.

Hasil penelitian Salamala (1990) menunjukkan bahwa pemberian multimikro (antara lain mengandung unsur Zn dan Bo) dan NAA dapat menekan presentase pentil layu, meningkatkan presentase pentil yang tidak layu.

Tabel 2. Hasil Uji Duncan pada taraf 5% terhadap jumlah pentil total

Perlakuan	Rerata
NAA 500 ppm	1,29 b
NAA 1.000 ppm	1,72 b
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)	0,28 b
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm	5,29 a
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 1.000 ppm	0,15 b
Disemprot air	0,28 b

Kontrol (tanpa pemberian larutan)	4,14 c
-----------------------------------	--------

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pemberian unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm menghasilkan rata-rata jumlah pentil total paling banyak dibanding perlakuan yang lain.

Perlakuan unsure mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) dengan NAA 500 ppm menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol (tanpa pemberian larutan) karena rata-rata unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) dengan NAA 500 ppm (5,29) lebih besar dari pada kontrol (4,14).

Sedangkan perlakuan NAA 500 ppm (1,29), NAA 1000 ppm (1,72), unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) (0,28), unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) dengan NAA 1000 ppm (0,15), dan disemprot air tidak berbeda nyata terhadap kontrol (tanpa pemberian larutan) (4,14) karena rata-ratanya lebih kecil.

Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) ditambah dengan NAA 500 ppm menyebabkan meningkatnya penyediaan asimilat dalam pohon untuk dapat digunakan oleh pentil.

Meningkatnya cadangan asimilat dapat mengurangi persaingan antara pentil dengan organ aktif tanaman lain, sehingga layu pentil yang terjadi akan semakin berkurang.

Jumlah Pentil Layu

Pengamatan jumlah pentil layu menggambarkan seberapa banyak pentil yang layu sampai pada akhir pengamatan. Pentil kakao mulai diamati setelah perlakuan hingga pentil berumur 12 minggu setelah pentil muncul. Pentil yang sudah berumur lebih dari 70 hari atau 10 minggu setelah muncul pentil dapat dikatakan melewati fase layu pentil.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Tjasadihardja (2001) yang mengatakan masa peka cherelle wilt pada buah-buah yang berumur 5-9 minggu dan puncak kepekaan buah terjadi pada minggu ke-7 dan minggu ke-10 terjadi pada buah-buah yang panjangnya kurang dari 10 cm.

Menurut Susanto (2000) pentil yang sudah melewati 70 hari setelah muncul maka tidak akan mengalami layu pentil.

Hasil penelitian Salamala (1990) menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara pembentukan pentil kakao dengan banyaknya pentil layu. Semakin banyak buah muda atau pentil kakao yang terbentuk maka semakin banyak pentil kakao yang mengalami pentil layu. Pentil yang terbentuk tidak sebanding dengan daya dukung tanaman.

Asimilat yang tersedia untuk pertumbuhan buah muda sangat terbatas, sehingga menyebabkan persaingan di antara buah muda yang terbentuk dan

buah muda yang tidak mampu menyerap asimilat akan mengalami layu pentil.

Nichols (2001) menyatakan bahwa layu pentil merupakan suatu mekanisme dari tanaman kakao untuk mengurangi banyaknya buah agar sesuai dengan daya dukung.

Pemberian (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm menghasilkan rata-rata pentil layu paling sedikit (1,00) dibanding perlakuan lain. Pemberian NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) dengan konsentrasi sesuai mampu menurunkan tingkat layu pentil yang terjadi.

Tanaman kakao membutuhkan tambahan nutrisi Zn, Bo dan ZPT NAA agar dapat mengurangi tingkat layu pentil. Penambahan nutrisi tersebut mampu mengurangi tingkat layu pentil. Pemberian (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 1000 ppm menghasilkan pentil layu terbanyak dibanding perlakuan yang lain.

Hal ini dapat terjadi karena pemberian NAA dalam konsentrasi yang terlalu tinggi justru akan menghambat perkembangan buah. Auksin (NAA) dosis tinggi dapat merangsang produksi Etilen.

Kelebihan Etilen justru dapat menghalangi pertumbuhan, menyebabkan gugur daun (daun amputasi), dan bahkan membunuh tanaman. Penggunaan ZPT dengan konsentrasi terlalu tinggi justru akan menghambat pertumbuhan dan proses fisiologis tanaman (Abidin, 2000).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah pentil layu tanaman kakao. Pemberian NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) belum mampu mengurangi tingkat layu pentil yang terjadi.

Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini, banyak sekali pentil kakao yang terserang hama dan penyakit yang menyebabkan pentil tidak dapat bertahan dan kemudian mengalami layu pentil.

Selain persaingan dalam mendapatkan nutrisi antara lain antara pentil dengan tunas baru atau pentil dengan buah dewasa, luka mekanis karena tusukan *Helopellis* sp. dapat menyebabkan pentil kakao menjadi layu (anonim, 2009).

Prawoto AA. (2000) menyatakan bahwa kehilangan pentil dapat pula disebabkan oleh patogen *Phytophthora palmivora*. Serangan serangga dan cendawan dapat menurunkan pentil kakao yang sehat dan buah kakao masak yang dapat dipanen bila tidak dilakukan pengendalian sedini mungkin.

Jumlah Pentil Sehat

Pengamatan jumlah pentil sehat bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak pentil kakao sehat atau yang dapat melewati fase layu pentil. Jumlah pentil sehat didapatkan dari jumlah pentil total dikurangi jumlah pentil layu hingga minggu ke-12.

Pentil kakao apabila hidup sampai berumur lebih dari 70 hari setelah terbentuk, maka dapat disimpulkan pentil tersebut sehat hingga dapat dipanen. Layu pentil dapat menyerang sekitar 60-90%,

buah pentil yang berumur 50 hari dengan ukuran kurang dari 10 cm, tetapi setelah berumur 70-100 hari atau ukuran pentil sudah mencapai lebih dari 10 cm sudah tidak akan mengalami layu pentil (Chaidamsari, 2005).

Opile dalam Nur dan Zaenudin (2005) mengemukakan buah merupakan organ tanaman yang memerlukan dukungan asimilat paling banyak untuk pertumbuhannya. Semakin banyak buah yang muncul semakin banyak pula persaingan yang terjadi untuk mendapatkan asimilat.

Humpries (2003) menekankan bahwa kelayuan buah muda ada kaitannya dengan kompetisi hara mineral antara buah-buah yang sedang tumbuh.

Pemberian (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm menghasilkan rata-rata pentil sehat terbanyak dibandingkan perlakuan yang lain sedangkan penyemprotan air menghasilkan rata-rata jumlah pentil sehat paling sedikit.

Penambahan air belum cukup untuk membantu tanaman kakao dalam memenuhi kebutuhan nutrisi untuk dapat digunakan oleh buah agar dapat terbebas dari layu pentil. Pentil layu terjadi karena dalam tanaman kakao terjadi persaingan dalam mendapatkan asimilat, apabila asimilat habis digunakan oleh bagian lain (daun, tunas dan sebagainya) maka buah muda yang kurang mempunyai kemampuan dalam menyerap asimilat tidak mampu menggunakan asimilat sehingga terjadilah layu pentil.

Tjasadhardja (2005) menyebutkan bahwa tingkat kelayuan buah yang tinggi timbul beberapa saat setelah tanaman terbentuk daun baru, hal ini menunjukkan adanya persaingan antara buah dengan organ vegetatif untuk mendapatkan asimilat.

Tabel 3. Rata-rata jumlah pentil sehat pada berbagai perlakuan saat 12 Msp

Perlakuan	Rerata
NAA 500 ppm	11,00
NAA 1.000 ppm	10,57
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)	8,14
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm	12,85
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 1.000 ppm	8,4
Disemprot air	9,00
Kontrol (tanpa pemberian larutan)	11,71

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) berpengaruh nyata terhadap jumlah pentil sehat tanaman kakao. Hal ini dipengaruhi oleh unsur-unsur Zn dan Bo yang berperan dalam meningkatkan kemampuan kompetisi pentil kakao terhadap intensitas pembentukan tunas.

Pendapat ini sesuai dengan Salamala (1990) yang mengemukakan bahwa penyemprotan multimikro (antara lain unsur Zn dan Bo) memacu buah sebagai penarik asimilat yang kuat untuk memanfaatkan asimilat yang tersedia pada sumbernya.

Tabel 4. Hasil Uji Duncan pada taraf 5% terhadap jumlah pentil sehat.

Perlakuan	Rerata
NAA 500 ppm	1,29 b
NAA 1.000 ppm	1,72 b
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)	0,28 b
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 500 ppm	5,29 a
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) + NAA 1.000 ppm	0,15 b
Disemprot air	0,28 b
Kontrol (tanpa pemberian larutan)	4,14 c

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan kontrol pada uji Duncan 5%

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa pemberian NAA 500 ppm menghasilkan jumlah pentil total paling banyak dibanding perlakuan yang lain. Perlakuan unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) dengan NAA 500 ppm menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol (tanpa pemberian larutan) karena rata-rata unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) dengan NAA 500 ppm (5,29) lebih besar dari pada kontrol (4,14).

Sedangkan perlakuan NAA 500 ppm (1,29), NAA 1000 ppm (1,72), unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) (0,28), unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm) dengan NAA 1000 ppm (0,15), dan disemprot air tidak berbeda nyata terhadap kontrol (tanpa pemberian larutan) (4,14) karena rata-ratanya lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) dengan konsentrasi yang sesuai dapat mempertahankan jumlah pentil sehat.

Aplikasi NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) dapat membantu tanaman menyediakan asimilat yang dibutuhkan tanaman kakao dan juga buah muda untuk memenuhi kebutuhan asimilat, dengan demikian persaingan juga akan menurun dan layu pentil akan semakin berkurang.

Persentase Pentil Layu

Persentase pentil layu menunjukkan banyaknya pentil yang mengalami kelayuan setelah disemprot larutan dibandingkan dengan jumlah pentil total. Pengamatan mengenai persentase pentil layu dilakukan sampai minggu terakhir setelah pengamatan yaitu minggu ke-13.

Penentuan minggu akhir pengamatan yaitu hingga mencapai saat pengurangan jumlah pentil sudah stabil atau sudah tidak ada yang mati lagi. Menurut Hutcheon (1973) dalam Duladi (2004), buah-buah dibawah umur 70 hari mempunyai kemampuan yang kurang baik untuk menyerap asimilat jika dibandingkan dengan buah-buah dewasa. Setelah buah melewati 70 hari maka dianggap pentil sudah dapat melewati fase layu pentil. Buah kakao yang muda cenderung mengalami kelayuan karena faktor fisiologis, buah yang terbentuk akan mati di pohon

pada umur 50-70 hari (Daryanto, 2002).

Pemberian (Zn 1.500 ppm + B 3.000 ppm) + NAA 500 ppm menghasilkan rata-rata persentase pentil layu paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain. Mertanza dan Lainez (2000) dalam Wood dan Lass (2000) menyebutkan bahwa penyemprotan B pada tanaman kakao meningkatkan kandungan B di dalam daun dari 10 ppm menjadi 30-50 ppm, meningkatkan pertumbuhan bunga, meningkatkan pembentukan buah dan mengurangi cherelle wilt.

Menurut Mengel dan Kirkby (2001) pengaruh utama dari Zn adalah pengaturan aktivitas auksin di dalam tanaman, unsur Zn berpengaruh pada reaksi dari triptophan menjadi auksin melalui triptamin. Salarnala (1990) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa aplikasi NAA meningkatkan kadar auksin dalam buah dan cherelle sehingga memungkinkan cherelle dan buah kakao mempunyai kemampuan yang tinggi untuk menggunakan asimilat. Dengan demikian persentase cherelle wilt dapat ditekan dan perkembangan buah muda dapat ditingkatkan dan produksi meningkat.

Tabel 5. Persentase pentil layu pada berbagai perlakuan saat 12 Msp

Perlakuan	Rerata	Persentase
NAA 500 ppm	11,00	55,00
NAA 1.000 ppm	10,00	50,00
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)	11,86	59,30
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)+NAA 500 ppm	9,00	45,00
Unsur mikro (Zn 1.500 ppm + Bo 3.000 ppm)+NAA 1.000 ppm	12,00	60,00
Disemprot air	8,29	41,45
Kontrol (tanpa pemberian larutan)	7,86	39,30

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa aplikasi NAA dan unsur mikro (Zn dan Bo) tidak berpengaruh nyata terhadap persentase pentil layu tanaman kakao. Hal ini disebabkan karena curah hujan yang tergolong rendah menyebabkan meningkatnya persentase pentil layu yang terjadi.

Pada penelitian ini, pentil kakao kebanyakan layu pada minggu ke-3 yaitu pada bulan agustus, dimana pada bulan tersebut jarang sekali terjadi hujan. Tanaman kakao mengalami kekurangan air, sehingga menyebabkan banyak sekali pentil yang layu.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sale dalanz Soedarsono (2000) yang menunjukkan bahwa kekurangan air yang terjadi pada musim kemarau menyebabkan angka persentase pentil buah yang mengalami ketayuan meningkat dan tentu saja akan menyebabkan penurunan produksi buah kakao.

PENUTUP

Simpulan

Aplikasi NAA dan unsur mikro (Zn + Bo)

dengan teknik penyemprotan pada buah dapat menurunkan jumlah pentil layu dan mempertahankan jumlah pentil sehat.

Pemberian NAA 500 ppm dapat menurunkan jumlah pentil layu, sedangkan pemberian unsur mikro (Zn 1.500 ppm + B 3.000 ppm) + NAA 500 ppm dapat mempertahankan jumlah pentil sehat.

Saran

Aplikasi penyemprotan ZPT NAA dan unsur mikro sebaiknya dilakukan lebih dari satu kali perlakuan, dalam rangka pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman dan perlu dilakukan penelitian pada pohon kakao yang benar-benar dalam perawatan, misalnya masih ada pengendalian hama penyakit dan pemangkasan daun juga cabang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2000. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang ZPT*. Angkasa. Bandung. 121 hal.
- Alvim, P.T, A.D. Machado and F. Vello. 2004. Physiological Responses of Cacao to Environ Factors. .1. *Revista Theobroma*. 4(3):3-12.
- Anonim, 2007. *Pedoman Teknis Budidnva Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. Pusat Penclitian Kopi dan Kakao. Jember. 120 hal.
- Anonim. 2009. *Menyelamatkan Wajah Perkakaoan Nasional Melalui Gerakan Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao Nasional*. <http://dir/enhun.deptan.go.id>. Direktorat Jendral Perkebunan. Diakses tanggal 9 Oktober 2010.
- Anom. 2009. *Produksi Kakao Nasional Anjiok*. <http://tahanankah.go.id> Pernerintah Kabupaten Tabanan. Diakses tanggal 9 Oktober 2010.
- Chaidamsari T, 2005. Biotechnology for cocoa pod Borer Resistance in cocoa. Ph. D *Thesis*, Wageningen University.
- Daryanto. 2002. Beberapa Catatan Tentang Pembungaan dan Pembentukan Buah Kakao. *Menara Perkebunan* 45(2): 95-100.
- Duladi. 2004. Tanggap Perkembangan Buah Kakao Atas Perlakuan CCC, Sukrosa, Ko/aktor, dan KN03: Tinjauan Karakteristik Layu Buah Pentil (Cherelle Wilt). [Tesis] *Bogor : Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*.
- George, E. F. dan P.D. Sherington. 2000. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exergetics Ltd. England. 709 p.
- Harjadi, S. S. 2002. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hidayat, R. 2005. Pengaruh Pemangkasan Produksi dan Kombinasi Dosis Pupuk Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Mangga (*Mangifera indica L.*) CV. *Arumanis. Agrosains*. 7(1):13-18.
- Iswanto, A. 2000. Perbedaan Produksi dan Karakter Biji Antara Hibrida Kakao F 1, Klonal F2 dan Keturunan F2. *J Warta Puslit Kopi & Kakao* 15(2):81 - 90.
- Lingga P. dan Marsono. 1999. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Matusime, S. 2001. *Rice Cultivation The Diagnosis of Rice Cultivation and Techniques of Yield Increase*. Japan Sciencetific Societies Press. Tokyo.
- McKelvie A.D. 2000. Cherelle Wilt of Cacao. 1. Pod Development and Its Realition to Wilt. *J. Expp. Bot.* 7(20):250-263.
- Mengel, K dan E. A. Kirkby. 2003. *Principles of Plant Nutrition. International Patash Inst.* Worplanter Bern/Switzerland. 655p.
- Nichols, R. 2001. Studies of Fruit Development of Cacao (*Theohroma cacao L.*) in Relation to Cherelle Wilt. 1. *Development of the pericarp. Ann. Bot. N. S.*, 28(112): 619-635.
- Nur, A. M. dan Zaenudin. 2000. Perkembangan Buah dan Pemulihan Pertumbuhan Kopi Robusta Akibat Cekaman Kekeringan. *Pelita Perkehunan*. 15(3): 162-174
- Prawoto, A. 2000. Kajian Morfologi, Anatomis, dan Biokhemis Layu Pentil Kakao serta Perkembangan Upaya Pengcndaliannya. .1. *Penelitian Kopi dan Kakao* 70(1):12-19.
- Ratna. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman. <http://J:pustaka.unpad.ac.id/>. Diakses tanggal 10 Juli 2009.
- Salamala, M. 1997. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Unsur Mikro Terhadap "Cherelle Wilt" Pada Kakao (*Theohroma cacao L.*). [Tesis]
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 2000. *Plant Physiology*. The Benjamin/Cummigs Publishing Company Inc. California.
- Siregar, T., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 2000. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran*

- Coklat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soedarsono. 2000. Respon Fisiologi Tanaman Kakao Terhadap Cekaman Air. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*. 13(2): 96-109.
- Soemartono. 1995. Cekaman Lingkungan, Tantangan Pemuliaan Masa Depan. Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman III. *Komda Jatim*, Jember, hal 1-12.
- Soepardi, G. 2000. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 hal.
- Soerotani, S. dan Soenardjan. 2000. Pengalaman Dalam Musim Kemarau Panjang 1982 di PT Perkebunan XVII. *Perkebunan Indonesia*, hal 19-28.
- Suhadi, O. 2002. Pengaruh Pemberian Unsur Seng (Zn) dan Boron (B) pada Bagian Tanaman yang Berbeda Terhadap Hasil Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Musim Kemarau. [Skripsi] *Bogor : Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor*.
- Suhendi, D dan A. Wahyudi. 2001. Analisis Interaksi Genotipe dan Lingkungan Terhadap Pembungaan dan Pembuahan Awal Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao* 17(2):98-111.
- Susanto, F.X. 2000. *Tanaman Coklat. Budi Daya, Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya*. Kanisius. Yogyakarta. 130 hal.
- Tjasadiahardja, 2001. Pertumbuhan dan Pola Pembentukan Buah dan Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Kelayuan Buah-Muda dan Hasil Buah/Biji Cokelat (*Theobroma cacao* L.). [Tesis] *Bogor : Fakultas Pasca Sarjana. IPB*.
- Tjasadiahardja, 2001. Pertumbuhan dan Pola Pembentukan Buah dan Pengaruh Perlakuan Zat Tumbuh Terhadap Kelayuan Buah-Muda dan Hasil Buah/Biji Cokelat. (*Theobroma cacao* L.). [Disertasi], *Bogor: Fakultas Pascasarjan IPB*. 124 hal.
- Wattimena, G. A. 2003. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. PAU-IPB. Bogor. 145 hal.
- Wood, G. A. R. and R.A. Lass. 2002. *Cocoa. Tropical Agriculture Series*. Longman. London. 292 p.
- Wood, G. A. R. and R.A. Lass. 2000. *Cocoa. Tropical Agriculture Series. Fourth Edition*. New York: Longman Scientific & Technical Published in the United State With J Wiley & Sons, Inc. 620 p.