

## Penggunaan biostimulan Orgamin untuk efisiensi pemupukan dan peningkatan produktivitas kelapa sawit di dataran tinggi

*Application of Orgamin biostimulan to enhance fertilizer efficiency and productivity of oil palm grown in highland*

Happy WIDIASTUTI<sup>1)</sup>, Djoko SANTOSO<sup>1)</sup>, Soekarno Mismana PUTRA<sup>1)</sup>, Memed WIRAMIHARDJA<sup>2)</sup>, Aida FARIDA<sup>2)</sup>, B. MARAHIMIN<sup>2)</sup>, K. PANJAITAN<sup>2)</sup> & Jisman SINAGA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Jl Taman Kencana No 1 Bogor, 16128, Indonesia

<sup>2)</sup>PT Perkebunan Nusantara IV (Persero), Jl. Letjen Suprpto No. 2, Medan 20151, Indonesia

Diterima tanggal 24 Juni 2013/disetujui tanggal 30 Agustus 2013

### Abstract

*The extension of oil palm area has been expanded to marginal land such as the highland regions. However, the productivity of the oil palm became the main demand for the planters. Increasing of oil palm productivity can be done by application of growth regulators. Growth regulators are small molecules that in a relatively very small amount affect the growth and development of plant. This study was conducted to asses the efectiveness of plant growth regulators (Orgamin and Orgamin plus) in improving fertilizer efficiency and productivity of the 7<sup>th</sup> year of mature period of oil palm. The experiments were conducted at Marjandi oil palm plantation at an altitude of 700 m above sea level in a total area of 16 ha. Six treatments tested were 1). 100% inorganic fertilizer (control), 2). 50% inorganic fertilizer + Orgamin (50K+O), 3), 75% inorganic fertilizer + Orgamin (75K+O), 4). 50% inorganic fertilizer + Orgamin plus (50K+OP), 5). 75% inorganic fertilizer + Orgamin plus (75K+OP), and 6). 100% inorganic fertilizer + Orgamin plus (100K+OP) arranged in a randomized block design (RBD) with three replications. Orgamin (O) and Orgamin plus (OP) were applied in the hole around the oil palm along with inorganic fertilizers. The results showed that application of O and OP improved the efficiency of inorganic fertilizers by 50% based on vegetative variables and increased the concentration of N, P, and K of leaf and soil compared to those of 100% inorganic fertilizer. In addition to the height and leaf number of plant parameters, the leaf of the plant treated with O and OP showed more greenish compared to those of control. There is an indication that the O application increased the percentage of female flowers. In addition the application of Orgamin also produced the highest oil content in oil palm fruit particularly in the treatment of 75% of inorganic fertilizer + orgamin harvested in October compared to those in March. Moreover, application of OP increased both the total weight and weight per bunch of FFB.*

[Keywords: Plant hormone, organic fertilizer, plant productivity, soil chemistry]

### Abstrak

Pengembangan kelapa sawit mengharuskan penggunaan lahan suboptimal seperti daerah dataran tinggi. Produktivitas kelapa sawit menjadi tuntutan utama bagi pekebun. Peningkatan produktivitas kelapa sawit di dataran tinggi

diduga dapat dilakukan dengan aplikasi zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh merupakan molekul “kecil” (*small molecules*) yang dalam jumlah relatif sangat sedikit mempengaruhi pertumbuhan/perkembangan tanaman. Penelitian dilakukan untuk menguji formula zat pengatur tumbuh (Orgamin dan Orgamin plus) dalam meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas kelapa sawit TM 7. Percobaan dilakukan di kebun Marjandi dengan ketinggian 700 dpl pada areal seluas 16 ha. Enam perlakuan yang diuji adalah 1). pupuk anorganik 100% (100K), 2). pupuk anorganik 50% + Orgamin (50K+O), 3). pupuk anorganik 75% + Orgamin (75K+O), 4). pupuk anorganik 50% + Orgamin plus (50K+OP), 5). pupuk anorganik 75% + Orgamin plus (75K+OP), dan 6). pupuk anorganik 100% + Orgamin plus (100K+OP) yang disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Orgamin (O) dan Orgamin plus (OP) diberikan dalam lubang di piringan pokok bersamaan dengan pupuk anorganik. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian O dan OP dapat meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik hingga 50% dilihat dari beberapa peubah vegetatif dan menghasilkan kadar N, P, dan K daun dan tanah lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik 100%. Selain pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, peningkatan juga terlihat pada tingkat kehijauan daun. Terdapat indikasi bahwa pemberian Orgamin meningkatkan persentase jumlah bunga betina. Pemberian Orgamin juga menghasilkan kadar minyak tertinggi khususnya pada pemberian Orgamin + pupuk anorganik 75% pada buah yang dipanen bulan Oktober dibandingkan dengan buah yang dipanen bulan Maret. Baik data bobot per tandan maupun bobot TBS menunjukkan bahwa pemberian OP dapat meningkatkan kedua peubah tersebut.

[Kata kunci: Hormon tanaman, pupuk organik, produktivitas tanaman, kimia tanah]

### Pendahuluan

Program intensifikasi saat ini banyak dilakukan mengingat sulitnya mendapatkan lahan baru untuk pengembangan kelapa sawit di Indonesia. Penggunaan lahan konversi komoditas teh yang merupakan lahan dataran tinggi menjadi salah satu pilihan dalam perluasan areal kebun kelapa sawit. Pertumbuhan tanaman di lahan dataran tinggi seringkali menghadapi kendala yang disebabkan lebih tingginya inten-

<sup>\*)</sup>Penulis korespondensi: happywidiastuti@yahoo.com

sitas sinar matahari, namun dalam periode penyinaran yang lebih pendek dan lebih rendahnya kelembaban serta fluktuasi suhu yang tinggi antara siang dan malam hari. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh nutrisi, kandungan (jenis dan jumlah) ZPT (zat pengatur tumbuh) atau hormon yang ada di dalam tanaman tersebut. Hal ini dikarenakan ZPT mampu meningkatkan kapasitas fotosintesis, multiplikasi ataupun diferensiasi sel (Kalaivanan & Venkatesalu, 2012). Hormon tanaman atau zat pengatur tumbuh (ZPT), umumnya berupa molekul berukuran kecil (*small molecules*), yang dalam jumlah relatif sangat sedikit mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui interaksinya dengan *trans-acting factors* dan selanjutnya dengan *cis-acting factor* (promoter) dari gen-gen kunci. Gen-gen kunci ini yang biasanya masuk dalam kelompok gen MADSBOX, tereksresi pada level yang produknya berinteraksi dengan gen atau enzim regulator yang berperan dalam perkembangan sel, organ ataupun tanaman seperti ditandai dengan terbentuknya bunga, termasuk jenisnya jantan atau betina pada tanaman kelapa sawit. Diferensiasi seksual ini terjadi di awal perkembangan organ reproduktif dan pada akhirnya menentukan produktivitas tanaman tersebut (Lubis, 2008; Santoso, 2010).

Beberapa jenis hormon terbukti secara *in vitro* dan di lapang bermanfaat untuk pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas tanaman, baik secara individu maupun di dalam suatu formulasi dengan *adjuvant* yang mengandung unsur-unsur mineral mikro (He & Loh, 2002; Samanhudi *et al.*, 2006). Di dalam siklus perkembangannya tanaman mengalami pertumbuhan vegetatif terutama pada masa tanaman belum menghasilkan (TBM) dan selanjutnya mengalami pertumbuhan generatif yang ditandai oleh perubahan molekuler dan fisiologis dengan munculnya bunga atau organ generatif. Untuk mendukung kedua jenis pertumbuhan tersebut, tanaman memerlukan unsur-unsur hara dalam jumlah dan jenis yang cukup. Rumput laut (*seaweed*) *Sargassum* terbukti mengandung fitohormon TRIA (triacantanol) dan unsur hara yang relatif lengkap dan berimbang. Selain itu TRIA merupakan bagian alami tanaman epicuticular lilin yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Khandaker *et al.*, 2013). Formulasi ZPT dari rumput laut asli Indonesia ataupun hasil proses bahan alam tersebut telah dikembangkan dengan nama Orgamin. Dalam formulasi tersebut ditambahkan beberapa unsur mikro untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman melalui peningkatan kapasitas fotosintesis, multiplikasi ataupun diferensiasi selnya untuk membantu proses biologis di dalam tanaman. Oleh karena itu formula tersebut lebih dikenal sebagai biostimulan Orgamin. Percobaan pendahuluan di rumah kaca menunjukkan bahwa Orgamin mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman model seperti jagung dan padi gogo (Santoso, 2010), di samping mengurangi dosis pupuk anorganik hingga lebih dari 50%. Pada

tanaman kelapa sawit, pada tingkat konsentrasi 5 ppm dan penyemprotan setiap dua minggu sekali, biostimulan Orgamin meningkatkan pertumbuhan vegetatif yang signifikan dibandingkan dengan tanaman kontrol menggunakan pupuk anorganik majemuk NPK 15:15:15 (Sampoerna Agro, unpublished). Penelitian ini bertujuan menguji keefektifan biostimulan Orgamin terhadap efisiensi pemupukan anorganik dan produktivitas kelapa sawit di lahan dataran tinggi konversi pertanian teh.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di kebun kelapa sawit Marjandi PTPN IV seluas 16 ha yang merupakan TM 7. Areal percobaan terletak di dataran tinggi (700 m dpl) konversi dari pertanian teh.

### *Orgamin dan orgamin plus serta aplikasinya*

Orgamin diformulasi dari rumput laut *Sargassum* yang dikeringkan terlebih dahulu kemudian dihaluskan. Orgamin plus diformulasi dengan menambahkan beberapa hara mikro. Orgamin (O) atau Orgamin plus (OP) diaplikasikan sebanyak tiga kali yaitu pada bulan September 2011, Maret dan Juni 2012 dengan dosis 1,5 kg tiap aplikasi. Orgamin diberikan pada waktu yang bersamaan dengan pupuk anorganik dengan cara ditabur di piringan dalam lubang dan ditutup kembali (*pocket*) di dua titik 1,5 m dari pokok tanaman. Dosis pemupukan 100% adalah ZA 3,25 kg; fosfat alam 1,5 kg, TSP 0,75 kg; MOH 2,75 kg; dolomit 1,0 kg dan borat 0,075 kg per pokok dalam satu tahun (aplikasi tiga kali).

### *Rancangan percobaan*

Percobaan dilakukan untuk menguji enam perlakuan yaitu 1) pupuk anorganik 100% (100K), 2) pupuk anorganik 50% + Orgamin (50K+O), 3) pupuk anorganik 75% + Orgamin (75K+O), 4) pupuk anorganik 50% + Orgamin plus (50K+OP), 5) pupuk anorganik 75% + Orgamin plus (75K+OP), dan 6) pupuk anorganik 100% + Orgamin plus (100K+OP). Enam perlakuan tersebut disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang diulang tiga kali untuk masing-masing perlakuan. Data pertumbuhan vegetatif diambil dari enam pokok dengan urutan zig zag (acak) sedangkan data produksi diambil dari semua pokok dari masing-masing perlakuan. Data yang diperoleh diuji statistik sederhana dan dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf uji 5%.

### *Pengamatan*

Pengamatan terhadap keragaan vegetatif kandungan hara tanah dan daun (N, P, K, Mg) dan produksi tandan buah segar dilakukan pada bulan Maret dan Oktober 2012. Analisis rendemen minyak

mesokarp dilakukan pada bulan Juni dan Oktober, sedangkan kandungan klorofil diamati pada bulan Oktober 2012. Keragaan vegetatif meliputi panjang pelepah, jumlah anak daun, lebar dan panjang daun dari pelepah ke 17, jumlah pelepah, dan lingkaran batang. Kadar klorofil dianalisis dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm sebagaimana diuraikan oleh Parman & Harnina (2008).

### Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada bulan Maret dan Oktober disajikan dalam Tabel 1. Perlakuan yang diuji tidak berpengaruh terhadap panjang pelepah dan jumlah anak daun dan pada beberapa perlakuan bahkan menghasilkan angka lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Pemberian O dan OP menghasilkan panjang daun lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk anorganik 100%. Selain itu, pemberian O+50K menghasilkan lebar daun lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk anorganik 100%. Hasil yang sama juga ditunjukkan pada lebar daun pokok sawit yang diberi OP yang disertai dosis pupuk anorganik yang sama khususnya pada pengamatan bulan Oktober. Secara umum dari pengamatan dua peubah pertumbuhan vegetatif ini ditunjukkan bahwa pemberian O dan OP dapat meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik hingga 50% dan bahkan terdapat kecenderungan peningkatan dibandingkan dengan kontrol (pupuk anorganik 100%).

Pengamatan lingkaran batang pada bulan Maret, Juni dan Oktober menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diuji, secara umum tidak menghasilkan lingkaran batang yang lebih besar dibandingkan dengan pokok yang dipupuk anorganik 100% (Tabel 2). Sedangkan pengamatan persentase bunga betina menunjukkan bahwa pemberian O yang disertai 50% pupuk anorganik menghasilkan persentase bunga betina lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol baik pada pengamatan Maret, Juni maupun Oktober (Tabel 2). Bagaimanapun juga hasil penelitian Lubis (2008) menunjukkan bahwa proses diferensiasi untuk inisiasi pembentukan bunga terjadi 17 sampai 25 bulan sebelum anthesis. Oleh karena itu, data presentase bunga betina yang diperoleh pada pengamatan ini kemungkinan bukan merupakan pengaruh perlakuan.

Klorofil a meningkat pada semua perlakuan yang diuji kecuali pada perlakuan pemberian OP yang disertai pemupukan anorganik 100% (Gambar 1). Peningkatan tertinggi ditunjukkan pada perlakuan pemberian O yang disertai pemupukan anorganik 50%. Hasil yang sedikit berbeda diperoleh pada analisis klorofil b, walaupun demikian kandungan klorofil b tertinggi adalah pada perlakuan yang sama yaitu pemberian O yang disertai dengan pemupukan

anorganik 50% (Gambar1). Tingginya klorofil mengindikasikan tingginya reaksi fotosintesis yang akhirnya dapat meningkatkan biomassa tanaman. Hal ini nampaknya seiring dengan yang dikemukakan Chen *et al.* (2003). Hasil analisis kimia daun menunjukkan bahwa kadar P dan K daun semua perlakuan yang diuji nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk an-organik 100% (Tabel 3). Hasil ini menunjukkan bahwa baik pemberian O maupun OP dapat meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik khususnya terhadap hara P dan K sedangkan untuk hara N hanya perlakuan O+75K memberikan kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol walaupun tidak berbeda nyata. Untuk hara Mg, semua perlakuan yang diuji menghasilkan kadar yang sama dengan kontrol.

Berdasarkan hasil analisis kadar hara daun ditunjukkan bahwa kadar N daun sudah mencukupi kadar hara untuk pertumbuhan yang optimal. Paungfo-Lonhience *et al.* (2012) mengemukakan bahwa tanaman dalam metabolismenya dapat menyerap dan menggunakan molekul organik baik secara langsung atau dengan terlebih dahulu didegradasi menggunakan bantuan eksoenzim sebelum diserap akar. ZPT organik dalam penelitian ini juga merupakan sumber hara khususnya N, di samping sebagai sumber zat pengatur tumbuh. Sedangkan kadar P, K dan Mg di bawah normal. Pada keadaan normal kadar masing-masing unsur tersebut dalam jaringan berturut-turut adalah 0,3–0,5%, 2–5%, dan 0,5% (Marschner, 2008). Rendahnya serapan unsur P kemungkinan disebabkan terjadinya pengikatan P oleh tanah sedangkan untuk K dan Mg diduga disebabkan ketersediaannya yang rendah. Unsur P berfungsi sebagai sumber energi dan sebagai pengatur beberapa aktivitas enzim. Kekurangan unsur P akan menyebabkan ketidakseimbangan hormon yang dapat menurunkan jumlah bunga dan terlambatnya pembungaan. Unsur K berperan dalam stabilitas pH, osmoregulasi, aktivitas beberapa enzim, dan proses transport membran, di samping juga reaksi fotosintesis. Sedangkan unsur Mg berperan dalam reaksi fotosintesis karena merupakan bagian dari klorofil, dan juga pertumbuhan akar tanaman. Secara umum ketidakseimbangan kadar hara dalam jaringan akan berpengaruh terhadap fisiologi tanaman.

Pada pengamatan bulan Maret, kadar hara N tanah lebih tinggi pada perlakuan pemberian O yang disertai pemupukan anorganik 50% serta OP baik yang dikombinasi dengan pupuk anorganik 50% maupun 100% (Tabel 3). Sedangkan hasil analisis kimia tanah pada bulan Oktober menunjukkan bahwa kadar N tanah lebih tinggi pada semua perlakuan yang diuji dibandingkan dengan kontrol, kecuali pada perlakuan pemberian O yang disertai pemupukan anorganik 75% (Tabel 3).

Tabel 1. Rata-rata keragaan vegetatif pokok sawit (dari enam pokok yang diamati) pada masing-masing perlakuan.

Table 1. The average growth of oil palm (of six plants observed) in each treatment.

Perlakuan Treatment	Panjang pelepah Length of petiole		Jumlah anak daun Number of leaves		Lebar daun Leaf wide (cm)		Panjang daun Length of leaf (cm)	
	Maret March	Oktober October	Maret March	Oktober October	Maret March	Oktober October	Maret March	Oktober October
	100K	566	562	345	322	5,92	5,45	84
50K+O	535	569	329	320	6,17	5,57	93	95
75K+O	536	571	313	320	5,30	5,82	93	96
50K+OP	564	536	324	302	5,83	5,68	97	95
75K+OP	563	564	322	308	5,92	5,20	97	101
100K+OP	535	563	317	313	5,67	5,32	90	102

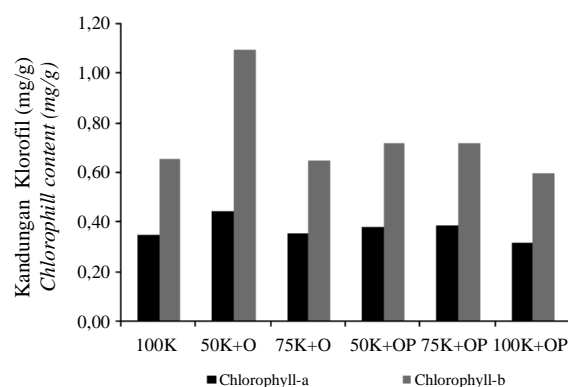
Keterangan/Notes: 100K=100% pupuk anorganik (inorganic fertilizer); 50K+O=50% pupuk anorganik + Orgamin (inorganic fertilizer + Orgamin); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin (inorganic fertilizer + Orgamin); 50K+OP=50% pupuk anorganik + Orgamin plus (inorganic fertilizer + Orgamin plus); 75K+OP=75% pupuk anorganik + Orgamin plus (inorganic fertilizer + Orgamin plus); 100K+OP=100% pupuk anorganik + Orgamin plus (inorganic fertilizer + Orgamin plus).

Tabel 2. Lingkar batang dan persentase bunga betina pada masing-masing perlakuan.

Table 2. Girth of stem and percentage of female flower in each treatment.

Perlakuan Treatment	Lingkar batang Girth of stem (cm)			Persentase bunga betina Percentage of female flower		
	Maret March	Juni June	Oktober October	Maret March	Juni June	Oktober October
	100K	328	344	301	14,5	67,0
50K+O	342	319	299	61,0	90,0	100,0
75K+O	331	329	295	37,6	14,5	66,0
50K+OP	328	304	300	23,6	42,7	50,0
75K+OP	325	315	292	40,0	40,0	50,0
100K+OP	306	307	284	13,2	14,9	64,0
SD	11,72	14,88	6,43	18,25	29,58	19,41

Keterangan/Notes: 100K=100% pupuk anorganik (inorganic fertilizer); 50K+O=50% pupuk anorganik + Orgamin (inorganic fertilizer + Orgamin); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin (inorganic fertilizer + Orgamin); 50K+OP=50% pupuk anorganik + Orgamin plus (inorganic fertilizer + Orgamin plus); 75K+OP=75% pupuk anorganik + Orgamin plus (inorganic fertilizer + Orgamin plus); 100K+OP=100% pupuk anorganik + Orgamin plus (inorganic fertilizer + Orgamin plus).



Gambar 1. Kandungan klorofil a dan b daun pada masing-masing perlakuan.

Figure 1. Chlorophyll a and b content in leaf of each treatment.

Tabel 3. Kadar hara daun pada masing-masing perlakuan.  
 Table 3. Leaf nutrient content in each treatment.

Perlakuan Treatment	N (%)		P (%)		K (%)		Mg (ppm)	
	Maret March	Oktober October	Maret March	Oktober October	Maret March	Oktober October	Maret March	Oktober October
100K	3,14 a <sup>1)</sup>	3,25 a	0,19 a	0,145 a	1,01 a	0,952 a	0,27 a	0,27 a
50K+O	3,23 a	3,17 a	0,20 a	0,157 ab	1,33 a	1,12 ab	0,24 a	0,30 a
75K+O	3,30 a	3,36 a	0,21 a	0,163 abc	1,18 a	1,01 abc	0,21 a	0,22 a
50K+OP	3,24 a	3,24 a	0,25 a	0,153 ab	1,17 a	1,08 ab	0,25 a	0,27 a
75K+OP	3,00 a	3,17 a	0,23 a	0,185 bc	1,15 a	1,11 bc	0,22 a	0,24 a
100K+OP	3,27 a	3,17 a	0,24 a	0,190 c	1,20 a	1,10 a	0,25 a	0,24 a

<sup>1)</sup> Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata Duncan ( $P < 0,05$ ) (Numbers in same column followed by similar letter(s) are not significantly different according to Duncan Multiple Range Test ( $P < 0,05$ )).

Keterangan/Notes: 100K=100% pupuk anorganik (*inorganic fertilizer*); 50K+O=50% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 75K + O =75% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 50K + OP = 50% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 75K + O=75% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*) ; 100K + OP=100% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*).

Hasil analisis P tanah menunjukkan bahwa pada bulan Maret hanya perlakuan pemberian 100K+OP yang menghasilkan kadar P tanah lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Walaupun demikian pada bulan Oktober semua perlakuan yang diuji, kecuali pemberian O+50K, menghasilkan kadar P tanah lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Tabel 4). Tingginya P tersedia tanah nampaknya tidak meningkatkan serapan P daun dan bahkan kadar P daun masih di bawah kadar normal. Peningkatan serapan P daun dan tanaman diduga dapat ditingkatkan melalui pemberian mikroba rhizosfer yang berperan dalam peningkatan serapan P tanaman, baik yang simbiotik seperti cendawan mikoriza arbuskula (CMA) maupun mikroba pelarut fosfat. Perlakuan yang diuji tidak berpengaruh terhadap kadar K dan Mg tanah. Meskipun demikian hasil analisis daun menunjukkan bahwa kadar K daun pokok sawit yang diberi O dan OP lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3).

Analisis kadar minyak buah yang dipanen bulan Juni menunjukkan bahwa baik pemberian Orgamin maupun Orgamin plus dapat menghasilkan kadar minyak lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (pupuk anorganik 100 %) (Gambar 2). Pada bulan Oktober, analisis kadar minyak menunjukkan bahwa pemberian Orgamin yang disertai pupuk anorganik 75% menghasilkan kadar minyak lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (pupuk anorganik 100%). Namun demikian pemberian Orgamin plus yang disertai pupuk anorganik 100% menghasilkan kadar minyak buah sawit lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (pupuk anorganik 100%). Hasil ini menunjuk-

kan bahwa secara umum pemberian Orgamin yang disertai pupuk anorganik pada dosis yang lebih rendah dapat meningkatkan kadar minyak buah sawit.

Hasil pengamatan bobot per tandan buah segar (TBS) yang dipanen bulan April hingga Juni 2012 menunjukkan bahwa baik perlakuan O maupun OP menghasilkan bobot per tandan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bobot tandan pokok sawit yang dipupuk anorganik 100% (Tabel 5). Peningkatan tertinggi teramati pada perlakuan OP yang disertai pemupukan 50% atau 100% pupuk anorganik. Peningkatan ini dapat mencapai dua kali dibandingkan dengan kontrol. Bobot per tandan yang diamati pada panen Juli sampai November menunjukkan bahwa perlakuan yang diuji sebagian besar meningkatkan bobot per tandan kecuali perlakuan pemberian O yang disertai pemberian pupuk anorganik 50% (Tabel 5). Hasil ini sama dengan buah yang dipanen bulan April-Juni. Perlakuan pemberian OP yang disertai pupuk anorganik 50% menghasilkan bobot per tandan tertinggi. Peningkatan yang dicapai adalah mendekati 35%.

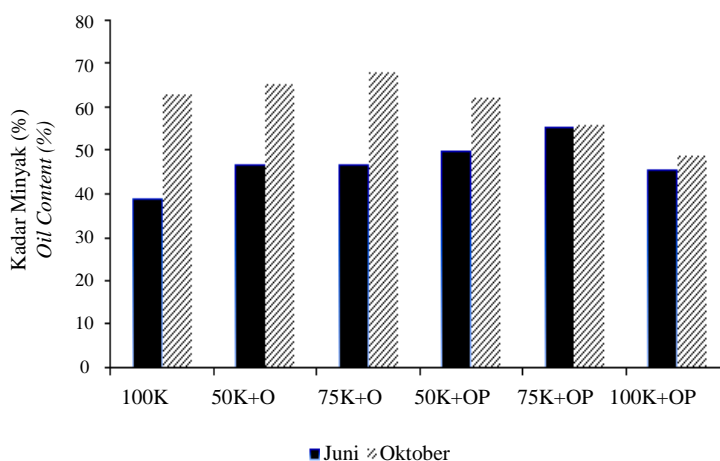
Pengamatan pada bobot TBS menunjukkan bahwa pada panen periode April hingga Juni, dan periode Juli hingga November, semua perlakuan yang diuji meningkatkan bobot TBS (Tabel 6). Seiring dengan data bobot per tandan, pada peubah bobot tandan per 20 pokok, nilai tertinggi juga diperoleh pada perlakuan pemberian OP yang disertai pupuk anorganik 50% untuk data April-Juni dan disertai 100% pupuk anorganik untuk data Juli-November. Kenaikan yang dicapai dibandingkan dengan kontrol berturut-turut adalah 12% dan 9%.

Tabel 4. Karakteristik kimia tanah pada masing-masing perlakuan yang diuji.

Table 4. Soil chemical characteristics in each treatment tested.

Perlakuan Treatments	N (%)		P Olsen (ppm)		K (%)		Mg (ppm)		pH		C org (%)	
	Mar March	Okt Oct	Mar March	Okt Oct	Mar March	Okt Oct	Mar March	Okt Oct	Mar March	Okt Oct	Mar March	Okt Oct
100K	0,223	0,230	198,9	132,7	0,193	0,217	0,188	0,303	4,9	5,0	2,38	2,191
50K+O	0,259	0,247	99,6	118,4	0,162	0,173	0,159	0,326	4,6	5,9	2,59	2,376
75K+O	0,197	0,177	109,8	182,9	0,186	0,230	0,169	0,294	4,8	4,3	1,95	1,95
50K+OP	0,245	0,247	165	324,2	0,114	0,125	0,141	0,242	4,6	4,9	2,68	2,68
75K+OP	0,212	0,240	74,7	357,8	0,192	0,205	0,166	0,268	4,8	4,0	1,85	1,85
100K+OP	0,225	0,240	253,8	437,3	0,141	0,179	0,157	0,277	4,7	4,7	2,47	2,47

Keterangan/Notes: 100K=100% pupuk anorganik (*inorganic fertilizer*); 50K+O=50% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 50K+OP=50% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 100K+OP=100% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*).



Gambar 2. Kadar minyak pada masing-masing perlakuan yang diuji (rata-rata dari enam pokok sawit) data Juni dan data Oktober.

Figure 2. Oil content in each treatment tested (average from six data) in June and October.

Tabel 5. Bobot per tandan pada perlakuan April-Juni dan Juli-Desember.

Table 5. Weight per FFB in each treatment on April-June and July-December.

Perlakuan Treatment	Bobot per tandan (kg) ( <i>Weight per FFB, kg</i> )			
	April - Juni April-June	SD	Juli - Desember July-December	SD
100K	16,74	0,23	16,72	0,66
50K+O	16,4	0,58	16,66	0,56
75K+O	17,05	0,32	17,04	0,46
50K+OP	18,04	0,22	17,19	0,27
75K+OP	17,16	1,25	16,95	0,33
100K+OP	17,97	0,69	17,01	0,09

Keterangan/Notes: 100K= 100% pupuk anorganik (*inorganic fertilizer*); 50K+O=50% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 50K+OP=50% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 100K+OP= 100% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*).

Tabel 6. Bobot total TBS (ton) per ha pada masing-masing perlakuan panen bulan April-Juni dan Juli-November.  
 Table 6. Total weight of oil palm bunches (ton) per ha in each treatment on April - June and July-November.

Perlakuan <i>Treatment</i>	Bobot total TBS(ton) per ha <i>Total weight of FFB (ton) /ha</i>			
	April-Juni <i>April-June</i>	SD	Juli-November <i>July-November</i>	SD
100K	13,49	0,68	34,78	0,71
50K+O	13,88	0,87	36,81	0,49
75K+O	13,71	0,90	36,87	0,73
50K+OP	15,05	0,45	35,75	0,74
75K+OP	14,39	0,51	35,54	0,29
100K+OP	14,61	0,28	37,89	0,34

Keterangan/Notes: 100K=100% pupuk anorganik (*inorganic fertilizer*); 50K+O=50% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin (*inorganic fertilizer + Orgamin*); 50K+OP=50% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 75K+O=75% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*); 100K+OP=100% pupuk anorganik + Orgamin plus (*inorganic fertilizer + Orgamin plus*).

Walaupun demikian perlu dicermati bahwa pengaruh yang muncul dalam percobaan ini kemungkinan tidak sepenuhnya disebabkan karena pemberian orgamin, karena aplikasi orgamin baru dilakukan tiga kali (1,5 tahun) sedangkan pengaruh pupuk pada umumnya dilihat dua tahun setelah aplikasi.

Hasil sementara menunjukkan bahwa pemberian O dan OP dapat meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik hingga 50% dilihat dari beberapa peubah vegetatif. Perlakuan O dapat menghasilkan kadar N, P, dan K daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik 100%. Perlakuan O atau OP dapat meningkatkan kadar N dan P tanah. Selain itu secara visual terdapat peningkatan kehijauan warna daun yang kemungkinan berkorelasi dengan kandungan klorofil daun. Tingginya klorofil daun diperkirakan meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman yang pada akhirnya terjadi peningkatan suplai metabolit primer sukrosa ke jaringan yang sedang tumbuh. Terdapat indikasi bahwa pemberian O meningkatkan persentase bunga betina. Biostimulan Orgamin mengandung bahan aktif TRIA yang merupakan alkohol jenuh berantai panjang. Senyawa yang secara alami terdapat pada tanaman alfafa ini (Ries *et al.*, 1977), dilaporkan memiliki aktivitas pemacu pertumbuhan tanaman (Laughlin *et al.*, 1983). Aplikasinya pada beberapa tanaman dilaporkan meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara signifikan (Kilic, 2010; Khan, 2009; Naeem, 2011). Secara genetika molekuler, aktivitas pemacu pertumbuhan pada tanaman dari TRIA ini terjadi melalui peningkatan ekspresi gen-gen yang menyandi protein-protein yang berperan dalam fotosintesis dan respirasi tanaman. Profiling gen penyandi subunit dari enzim Rubisko (*rbcS*), salah satu enzim fotosintetik yang diinduksi oleh TRIA. Sedangkan gen yang ditekan tingkat ekspresinya oleh ZPT ini adalah gen-gen penyandi protein yang terkait dengan stress maupun pelukaan. (Chen *et al.*, 2003).

### Kesimpulan

Rekayasa metabolisme untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman kelapa sawit di dataran tinggi dapat dilakukan melalui pemberian ZPT. Penggunaan biostimulan Orgamin, formula yang mengandung ZPT alami dalam kombinasinya dengan pupuk an-organik meningkatkan efisiensi pupuk anorganik dan produktivitas tanaman kelapa sawit.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai dari Proyek kerja sama PTP Nusantara IV dengan BPBPI tahun anggaran 2012. Untuk itu diucapkan terima kasih kepada PTP Nusantara IV dan khususnya staf kebun Marjandi.

### Daftar Pustaka

- Chen X, H Yuan, R Chen, L Zhu & G He (2003). Biochemical and photochemical changes in response to triacontanol in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Growth Regul* 40, 249-256.
- He Y-W & C-S Loh (2002). Induction of early bolting in *Arabidopsis thaliana* by triacontanol, cerium and lanthanum is correlated with increased endo-genous concentration of isopentenyl adenosine (iPA<sub>dos</sub>). *J Exp Bot* 53,505-512.
- Khan MMA, G Bhardwaj, M Naeem, Moinuddin, F Mohammad, M Singh, S Nasir & M Idrees (2009). Response of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) to application of potassium and triacontanol. *Acta Hort* 823, 199-208.
- Kalaivanan K & V Venkatesalu (2012). Utilization of seaweed *Sargassum myriocystum* extracts as a stimulant of seedlings of *Vigna mungo* (L.) Hepper. *Spanish J Agricult Res* 10(2), 466-470.
- Khandaker, M Moneruzzama, G Faruq, M Motior, Rahman, M Sofian-Azirun & AN Boyce (2013). The influence of 1-Triacontanol on the growth, flowering, and quality

- of potted bougainvillea plants (*Bougainvillea* var "Elizabeth Angus") under natural conditions. *Sci of World J*, 1-12.
- Kilic, NK, E Duygu & Donmez G (2010). Triacantanol hormone stimulates population, growth and Brilliant Blue R dye removal by common duckweed from culture media. *J Hazard Materi* 182, 525-530.
- Laughlin RG, RL Munyon, SK Ries & VP Wert (1983). Growth enhancement of plants by femtomole doses of colloiddally dispersed triacantanol. *Sci* 219, 1219-121.
- Lubis AU (2008). *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Indonesia Edisi ke-2*. Medan, Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Marschner H (2008). *Mineral Nutrition in Higher Plants*. 3<sup>rd</sup> ed. London, Acad Press.
- Naeem M, MMA Khan, Moinuddin, M Idrees & T Aftab (2011). Triacantanol-mediated regulation of growth and other physiological attributes, active constituents and yield of *Mentha arvensis* L. *Plant Growth Regul* DOI: 10.1007/s10725-011-9588-8.
- Parman S & S Harnina (2008). Pertumbuhan kandungan klorofil dan serat kasar pada defoliasi pertama Alfalfa (*Medicago sativa* L ) akibat pemupukan mikorisa. *Bul Anat dan Fisiol XVI*(2),
- Paungfoo-Lonhienne C, J Visser, TGA Lonhienne & S Schmidt (2012). Past, present and future of organic nutrients. *Plant Soil* 359,1-18.
- Ries SK, V Wert, CC Sweeley & R Leavitt (1977). Triacantanol: a new naturally occurring plant growth regulator. *Sci* 195, 1339 – 1341.
- Samanhudi, R Poerwanto, Sobir, A Purwito & D Santoso (2006). Aplikasi paklobutrazol dan CCC untuk menginduksi pembungaan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrosains* 8, 7-12.
- Santoso D (2010). Perakitan dan analisis sistem genetik pembungaan tanaman kelapa sawit untuk meningkatkan >20% produktivitasnya. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian Konsorsium Kelapa Sawit Tahun 2010*. Bogor, Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan.