

UJI ZPT HANTU DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI MAIN NURSERY

Oleh :

Enny Mutryarny dan Seprita Lidar

Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning

ABSTRACT

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is one of Indonesia's mainstay plantation commodities and plays an important role for the national economy. Oil palm and plantations managed by state-owned enterprises, this is due to the increasing demand for palm oil in the industrial market. With the continuous development of oil palm plantations so that the provision of seeds should be considered because the success of planting in the field and the production of production is highly dependent on the quality of the seeds of oil palm plants used. Efforts that can be done to accelerate the growth of seeds Main Nursery is to provide NPK fertilizer and growth regulatory substances (ZPT) Hantu that can help the absorption of nutrients and accelerate the growth of vegetative plants. The aim of this research is to get the interaction of ZPT Hantu concentration and NPK fertilizer dosage which give the best influence to the growth of oil palm seed (*Elaeis guineensis* Jacq) in Main-nursery. The experiment was conducted experimentally with factorial Randomized Design (RAL), consisting of 2 factors ie H factor is ZPT Hantu and N factor is NPK fertilizer (16:16:16) which each consist of 3 levels. Thus obtained 9 treatment combinations with 3 replications. The observed data were analyzed by Duncan's multipoint test and Duncan's multiplexed test of 5%. Test of ZPT Hantu and NPK fertilizer significantly affect the growth of oil palm seedlings in Main Nursery that is on the parameters of seed height, stem diameter, leaf number and leaf area, whereas the combination of both only on bar diameter parameters that gives a real effect, with best treatment is combination giving ZPT Hantu 2 cc / 1 water and NPK 20 grams / plant.

Keywords: oil palm seedling, ZPT Ghost, NPK Fertilizer

ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan andalan Indonesia dan berperan penting bagi perekonomian nasional. Perkebunan kelapa sawit memiliki prospek yang sangat baik dalam rangka perkembangan perkebunan rakyat maupun perkebunan yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Negara, hal ini disebabkan karena meningkatnya permintaan minyak kelapa sawit di pasaran industri. Dengan terus dikembangkannya kebun kelapa sawit sehingga penyediaan bibit perlu diperhatikan karena keberhasilan penanaman di lapangan dan perolehan produksi sangat tergantung dari kualitas bibit tanaman kelapa sawit yang digunakan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan bibit Main Nursery adalah dengan memberikan pupuk NPK dan zat pengatur tumbuh (ZPT) Hantu yang dapat membantu penyerapan unsur hara serta mempercepat pertumbuhan vegetative tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan interaksi konsentrasi ZPT Hantu dan dosis pupuk NPK yang memberikan

pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Main-nursery*.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor H adalah pemberian ZPT Hantu dan faktor N adalah pemberian pupuk NPK (16:16:16) yang masing-masing terdiri dari 3 taraf. Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Data hasil pengamatan dianalisa dengan sidik ragam dan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Uji ZPT Hantu dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Main Nursery yaitu pada parameter tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun dan luas daun, sedangkan kombinasi keduanya hanya pada parameter diameter batang yang memberikan pengaruh yang nyata, dengan perlakuan terbaik adalah kombinasi pemberian ZPT Hantu 2 cc/l air dan NPK 20 gram/tanaman.

Kata Kunci: Bibit Kelapa Sawit, ZPT Hantu, Pupuk NPK

A. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan andalan Indonesia dan berperan penting bagi perekonomian nasional. Perkebunan kelapa sawit memiliki prospek yang sangat baik dalam rangka perkembangan perkebunan rakyat maupun perkebunan yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Negara, hal ini disebabkan karena meningkatnya

Untuk memenuhi kebutuhan minyak sawit yang semakin meningkat perlu dilakukan upaya peningkatan produksi dengan cara memperbaiki system budidaya. Dalam budidaya tanaman sawit pembibitan memegang peranan penting untuk menjamin ketersediaan bibit yang bermutu dan dalam waktu yang cepat, mengingat pertumbuhan

Pupuk NPK Mutiara merupakan pupuk majemuk berbentuk butiran yang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium

Pemberian NPK melalui tanah untuk kebutuhan bibit sawit tumbuh dan berkembang dengan cepat, maka perlu ditambah dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) yang disemprotkan melalui daun, karena dengan melalui daun penyerapan ZPT akan lebih cepat sehingga diharapkan bibit sawit dapat tumbuh

permintaan minyak kelapa sawit di pasaran industri. Dengan terus dikembangkannya kebun kelapa sawit sehingga penyediaan bibit perlu diperhatikan karena keberhasilan penanaman di lapangan dan perolehan produksi sangat tergantung dari kualitas bibit tanaman kelapa sawit yang digunakan.

bibit Main Nursery cukup lama untuk dipindahkan ke lapangan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat pertumbuhan bibit Main Nursery adalah dengan memberikan pupuk dan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dapat membantu penyerapan unsur hara serta mempercepat pertumbuhan vegetative tanaman.

dengan perbandingan 16: 16:16 yang sangat dibutuhkan tanaman (Anonimus, 2004).

dan berkembang dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan. Dengan banyaknya ZPT yang dijual di pasaran membuat kita harus memilih jenis ZPT dan takaran yang tepat dan sesuai dengan pertumbuhan bibit yang diharapkan, salah satu ZPT tersebut adalah ZPT Hantu.

Zat Pengatur Tumbuh Hantu adalah ZPT yang banyak beredar di pasaran saat ini yang terbuat dari sari tumbuhan alami yang kandungan utamanya Asam Giberelat 0,210 g/l,

Peranan hormon di dalam jaringan tanaman mampu mempercepat penyerapan unsur hara dan mempercepat translokasi asimilat, sehingga mampu mempercepat proses-proses metabolisme tanaman. Dengan pemberian pupuk NPK yang dikombinasikan dengan ZPT Hantu

Asam Indol Asetat 0,130 g/l, Kinetin 0,105 g/l dan Zeatin 0,100 g/l. selain itu juga mengandung 17 Asam Amino dan vitamin A, D, E dan vitamin K (Anonim, 2009).

akan dapat mempercepat laju pertumbuhan bibit sawit di Main Nursery. Berdasarkan hal tersebut di atas telah dilakukan penelitian dengan judul “Uji ZPT Hantu dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery”.

A. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor H adalah pemberian ZPT Hantu dan faktor N adalah pemberian pupuk

Faktor H adalah pemberian ZPT Hantu
 H_0 = Tanpa pemberian ZPT Hantu
 H_1 = Pemberian ZPT Hantu 1 cc/l air
 H_2 = Pemberian ZPT Hantu 2 cc/l air

Faktor N adalah pemberian pupuk NPK

N_0 = Tanpa pemberian pupuk NPK
 N_1 = Pemberian pupuk NPK 20 g/tanaman
 N_2 = Pemberian pupuk NPK 30 g/tanaman

Data hasil pengamatan dianalisa secara statistik dengan sidik

Lahan dibersihkan dari gulma, kayu-kayuan serta benda-benda lain, kemudian diratakan dengan cangkul. Ukuran lahan yang digunakan 7,5 x 5

Media tanam yang digunakan adalah top soil dari tanah Podzolik Merah Kuning (PMK), diambil dengan kedalaman 0-20 cm. sebelum digunakan tanah terlebih dahulu digemburkan kemudian diayak

Bahan tanaman yang digunakan adalah bibit kelapa sawit varietas Topaz yang sehat dan seragam (jumlah daun 6 helai) yang berumur

ZPT Hantu diberikan pada bibit kelapa sawit di *main-nursery* pada umur 2 minggu setelah tanam. Pemberian ZPT dilakukan dengan

Pupuk NPK diberikan satu minggu setelah bibit dipindahkan ke polibag, dengan cara ditugal di

NPK (16:16:16) yang masing-masing terdiri dari 3 taraf. Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 27 plot.

ragam, dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

meter, kemudian dibuat plot-plot yang berukuran 75 x 75 cm sebanyak 27 plot.

dengan ayakan ukuran 0,5 cm, selanjutnya tanah ditimbang 6000 g dan dicampur dengan pupuk kandang yang kering sebanyak 3000 g, selanjutnya dimasukkan ke dalam polybag.

7 bulan. Penanaman dilakukan seminggu setelah media dimasukkan dalam polybag.

cara disemprotkan keseluruh bagian tanaman serta media sesuai dengan konsentrasi perlakuan.

sekeliling 5 cm dari batang bibit sawit sesuai dengan dosis perlakuan.

Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman, diameter batang,

jumlah daun dan luas daun.

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan sidik ragam uji ZPT Hantu dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Main Nursery dapat dilihat

pada Lampiran 1, 2, 3 dan Lampiran 4, sedangkan rerata hasil pengamatan serta hasil uji lanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3 dan Tabel 4.

Tabel 1. Rerata tinggi bibit sawit (cm) akibat pemberian ZPT Hantu dan NPK

Perlakuan	N0	N1	N2	Rerata Hantu
H0	74,50	94,03	110,73	93,09 a
H1	80,70	105,80	116,07	100,86 b
H2	92,07	108,17	121,20	107,14 c
Rerata N	82,42 a	102,67 b	116,00 c	

Tabel 2. Rerata diameter batang bibit sawit (cm) akibat pemberian ZPT Hantu dan NPK

Perlakuan	N0	N1	N2	Rerata Hantu
H0	4,63 a	6,23 d	7,23 f	6,03 a
H1	5,47 b	6,50 e	7,57 g	6,51 b
H2	5,70 c	7,10 f	8,63 h	7,14 c
Rerata N	5,27 a	6,51 b	7,14 c	

Tabel 3. Rerata jumlah daun bibit sawit (helai) akibat pemberian ZPT Hantu dan NPK

Perlakuan	N0	N1	N2	Rerata Hantu
H0	12,00	14,00	15,67	13,89 a
H1	12,67	14,67	16,33	14,56 b
H2	13,30	15,33	17,33	15,33 c
Rerata N	12,67 a	14,67 b	16,44 c	

Tabel 4. Rerata luas daun bibit sawit (cm²) akibat pemberian ZPT Hantu dan NPK

Perlakuan	N0	N1	N2	Rerata Hantu
H0	829,16	1710,38	1983,88	1507,80 a
H1	1073,69	1925,98	2081,92	1693,86 b
H2	1325,97	2023,99	2164,57	1838,18 c
Rerata N	1076,27 a	1886,78 b	2076,79 c	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom dan baris yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT taraf 5%

Uji ZPT Hantu dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Main Nursery yang dapat dilihat pada semua parameter seperti tinggi bibit, diameter batang,

jumlah daun dan luas daun, sedangkan kombinasi keduanya hanya pada parameter diameter batang yang memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 1, 2, 3 dan Lampiran 4).

Kombinasi pemberian ZPT Hantu dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit sawit

yang dilihat dari parameter diameter bibit, dengan kombinasi terbaik adalah pemberian ZPT Hantu 2 cc/l air dan NPK

30 gram/tanaman. Hal ini diduga telah terjadi keseimbangan dan sinergisitas antara pemberian ZPT Hantu dan NPK

Terlihat ada kecenderungan peningkatan pertumbuhan tanaman untuk semua parameter dengan meningkatnya dosis NPK dan konsentrasi ZPT Hantu yang diberikan, hal ini disebabkan dengan meningkatnya unsur hara NPK pada media tanah dan meningkatnya konsentrasi ZPT Hantu, yang mendorong laju pertumbuhan yaitu Auksin, Sitokinin dan Giberellin di dalam jaringan tanaman yang menurut pendapat Lingga (1998) dan Heddy (2013) bahwa zat pengatur tumbuh mampu memperbaiki system

Kombinasi antara NPK dan ZPT Hantu menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter diameter batang, hal ini menunjukkan peranan Sitokinin mampu untuk meningkatkan jumlah sel dan Gibberellin meningkatkan ukuran sel sehingga mampu untuk meningkatkan

Daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesa yang menghasilkan produk glukosa, kemudian ditranslokasikan ke sel-sel yang membutuhkan untuk mengaktifkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, apabila fotosintat tersedia dalam jumlah yang cukup untuk aktifitas jaringan meristem untuk membelah dan

Pada perlakuan H₀ dan N₀ (tanpa diberi ZPT Hantu dan NPK) menunjukkan hasil yang terendah bila dibandingkan bibit sawit yang diberi perlakuan ZPT Hantu dan pupuk NPK), hal ini diduga karena kondisi dari medium tumbuh yang digunakan yaitu tanah PMK yang

Tanpa pemberian pupuk NPK pertumbuhan bibit kelapa sawit terhambat. Defisiensi Nitrogen mengganggu pertumbuhan dan

Tanah PMK yang umumnya miskin unsur hara, sehingga tanaman yang dibudidayakan pada tanah tersebut pertumbuhannya kurang subur jika tidak dimbangi dengan pemupukan karena pemberian pupuk dapat meningkatkan kesuburan tanah, hal ini sesuai dengan

sehingga menghasilkan pertumbuhan bibit sawit yang terbaik.

perakaran tanaman, sehingga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara dari media tanah dan meningkatkan laju proses metabolisme tanaman dan dapat mempercepat laju pertumbuhan bibit sawit. Goodwin dan Mercer (1983) dalam Mutryarny, E. (2007) bahwa senyawa sitokinin paling aktif peranannya dalam proses pembelahan sel sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman karena dapat meningkatkan serapan hara terutama nitrogen

pertumbuhan vegetative, selain itu karena ZPT hantu mampu meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman bibit sawit (Mutryarny,E. dan Seprita, 2014).

memperbesar sel semakin cepat, sehingga pertumbuhan diameter batang semakin besar, sesuai pernyataan Lakitan (1996) sebagian karbohidrat dan protein ditranslokasikan ke daerah titik tumbuh (sel-sel meristem) dan digunakan untuk proses pembelahan sel, perpanjangan sel dan penebalan sel yang menyebabkan bertambahnya diameter batang.

diketahui tingkat kesuburannya rendah, sehingga bibit sawit yang ditanam tingkat pertumbuhannya rendah dibandingkan dengan bibit sawit yang diberi pupuk NPK dan ZPT Hantu, dan terlihat pertumbuhan bibit kerdil dan daun menguning.

membatasi pembelahan dan pembesaran sel dan gejala defisiensi menunjukkan pertumbuhan bibit kerdil dan daun menguning serta diameter batang kecil.

Lakitan (2003) jika ketersediaan unsur hara esensial kurang dari jumlah yang dibutuhkan tanaman, maka tanaman akan terganggu metabolismenya yang secara visual dapat terlihat dari penyimpangan pada pertumbuhan tanaman.

Pada faktor tunggal, berpengaruh nyata pemberian ZPT Hantu dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Main Nursery diduga pemberian ZPT Hantu dan NPK pada bibit sawit mampu memperbaiki keadaan kimia tanah, dengan kata lain penggunaan pupuk NPK dapat meningkatkan kesuburan tanah. Faktor

Nitrogen dan magnesium mempunyai pengaruh di dalam pertumbuhan tinggi tanaman serta memberikan warna hijau daun. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen warna daunnya hijau agak kekuning-kuningan

Lakitan (2003) menyatakan unsur fosfor sangat penting untuk proses fotosintesis, respirasi dan metabolisme tanaman sehingga akan mendorong laju pertumbuhan tanaman. Sutejo (2002) mengemukakan unsur fosfor berguna untuk mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat serta memperkuat

Unsur kalium juga memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan tanaman, karena secara umum kalium mempunyai peranan membantu translokasi gula untuk pembentukan pati dan protein dan membantu proses membuka dan menutupnya stomata. Menurut Setyamidjaya (2006) dalam pertumbuhan

Penambahan NPK ke dalam tanah menghasilkan pengaruh menguntungkan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan vegetative tanaman sangat dipengaruhi oleh keseimbangan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman disamping faktor-faktor lainnya. Haryadi (2009) menegaskan bahwa proses

Dengan pemberian ZPT Hantu dapat meningkatkan nisbah kandungan hormone yang mendorong yaitu Auksin, Sitokinin dan Giberelin pada jaringan tanaman, sehingga laju pertumbuhan bibit kelapa sawit menunjukkan peningkatan untuk semua parameter pengamatan. Gardner, dkk. (1991) Nitrogen merupakan bahan penyusun

yang penting menyebabkan pupuk NPK berpengaruh terhadap peningkatan kesuburan tanah adalah pupuk NPK mengandung unsur hara N, P, K dan Mg, sehingga ketersediaan di dalam tanah meningkat yang akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

dan tanaman kerdil (Sutejo, 2002). Gardner (1991) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif termasuk tunas daun dan batang pada waktu tanaman muda.

pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa dan sebagai penyusun lemak dan protein. Kekurangan fosfor pada tanaman gejalanya warna daun keseluruhannya berubah menjadi terlalu tua, nampak mengkilat ungu pada cabang dan batang, lambat laun berubah.

tanaman kalium sangat bermanfaat dalam membantu proses fotosintesa, sedangkan Lakitan (2003) menyatakan kalium berperan sebagai aktifator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesa dan respirasi, karena kalium juga dapat mengatur tegangan turgor sel sehingga sangat berpengaruh dalam membuka dan menutupnya stomata.

pertumbuhan tanaman dimulai dari pembelahan sel yang selanjutnya perbesaran sel dan terakhir differensiasi sel yang ditandai dengan bertambah besarnya tanaman. Hal ini dilihat dengan meningkatnya pertumbuhan bibit sawit seperti tinggi bibit, diameter bibit, jumlah daun dan luas daun bibit sawit.

Asam amino, Amida, Basa purin, protein dan nucleoprotein serta esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel untuk pertumbuhan. Defisiensi Nitrogen mengganggu pertumbuhan dan membatasi pembesaran sel dan pembelahan sel, gejala defisiensi menyebabkan pertumbuhan kerdil, daun menguning dan batangnya kecil.

Dengan penambahan ZPT, maka terjadi peningkatan kandungan hormon yang mendorong pertumbuhan di dalam jaringan tanaman yaitu Auksin, Sitokinin

Hasil pengamatan untuk parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit, semakin meningkat dosis NPK yang diberikan, semakin tinggi laju pertumbuhan tanaman untuk semua parameter, terlihat pada perlakuan yang

dan Gibberellin yang mampu bekerja secara sinergis untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

terbaik dengan pemberian dosis NPK 30 gram/bibit, diduga bahwa pemupukan yang efektif akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal.

C. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Uji ZPT Hantu dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Main Nursery yaitu pada parameter tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun dan luas daun, sedangkan kombinasi keduanya hanya

Saran

1. Pembibitan sawit di Main Nursery disarankan untuk memberikan ZPT Hantu 2 cc/l air dan NPK 20 gram/tanaman.

pada parameter diameter batang yang memberikan pengaruh yang nyata, dengan perlakuan terbaik adalah kombinasi pemberian ZPT Hantu 2 cc/l air dan NPK 20 gram/tanaman.

2. Melakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan konsentrasi ZPT Hantu dan dosis NPK

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1993. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Anonim, 2009. Hormon Tanaman Unggul (Hantu) Multiguna Exclusive. Mutiara Keraton-Jimmy & Co. Tran's Bisnis Indonesia. Bogor.
- Anonimus, 2010. Diskripsi Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit. Tunggal Yunus Estate. Jakarta.
- Goldsworthy, P.R dan N.M.Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Jakarta
- Haryanto E., Suhartini T.,E., Rahayu. 1996. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Heddy, S. 1996. Hormon Tumbuh. Rajawali. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Maryeni, R. 2007. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Gibberellin Terhadap Pertumbuhan Bibit Kina Succi (*Cinchona succirubra* Pavon). Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Jurnal Agronomi Indonesia Jerami 1 (1); 49 . Januari – April 2008.
- Mutryarny,E dan Seprita,L., 2014. Pengujian Pemberian Giberelin Acid Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery. Jurnal Ilmiah Pertanian 12 (1); 32
- Pardosi dan Lubis, 1992. Mempersiapkan Pembibitan Utama Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Marihat Pematang Siantar.
- Prasetyo dan Suriadikarta. 2006. Karakteristik Potensi Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. Jurnal Litbang, 25(2). Hlm: 41.
- Rasjidin. 1993. Budidaya Perkebunan Umum Kultur Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Salisbury, F.B dan C.W. Ross, 1992. Fisiologi Tumbuhan I dan II. Institut Teknologi Bandung
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross, 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid III. Institut Teknologi Bandung
- Sutejo. 2008. Teknik dan Cara Pemupukan di Dalam Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sukanto. 2008. 58 Kiat Meningkatkan Produktifitas Dan Mutu Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.