

PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT PADA TANAH *HEMIC TROPOSAPRIST*

Arsyad D. Koedadiri, Rachmat Adiwiganda dan Kusnu Martoyo

ABSTRAK

Penelitian mengenai pertumbuhan dan produksi kelapa sawit varietas DxP pada tanah *Hemic Troposaprist* (gambut agak dalam dan gambut dalam) telah dilakukan di kebun Sungai Galuh PTP Nusantara V, Propinsi Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat produktivitas dan peubah pertumbuhan vegetatif kelapa sawit pada tanah gambut *Hemic Troposaprist* dibandingkan dengan pada tanah gambut *Fluvaquentic Troposaprist* (gambut dangkal). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh peubah vegetatif kecuali lingkaran batang dan produksi aktual tandan buah sawit pada tanah *Hemic Troposaprist* nyata lebih rendah dibandingkan dengan pada tanah *Fluvaquentic Troposaprist*. Produksi tandan buah sawit dan pertumbuhan secara berangsur-angsur menjadi lebih rendah pada gambut *Hemic Troposaprist*. Hal ini diakibatkan oleh buruknya sifat fisik dan kimia tanah gambut *Hemic Troposaprist*. Indeks luas daun pada gambut agak dalam *Hemic Troposaprist* dan gambut dalam *Hemic Troposaprist* berturut-turut adalah 5,46 dan 3,88, lebih rendah dari indeks luas daun normal. Oleh karena itu kerapatan tanaman kelapa sawit pada gambut demikian dapat direkomendasikan dari 130 pohon/ha menjadi 143 pohon/ha.

Kata kunci: tanah gambut, vegetatif, produktivitas

PENDAHULUAN

Tanah gambut telah banyak digunakan untuk perkebunan kelapa sawit. Sampai saat ini tidak kurang dari 13% areal perkebunan kelapa sawit ditanam pada tanah gambut (6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak seluruh jenis tanah gambut dapat memberikan produksi tandan buah segar (TBS) yang tinggi disebabkan oleh tingginya keragaman tanah gambut. Tanah gambut yang terbaik adalah yang diklasifikasikan ke dalam subgrup *Fluvaquentic Troposaprist* telah terbukti memberikan hasil TBS yang tinggi dibandingkan dengan gambut lainnya (8). Gambut yang belum melapuk tidak direkomendasikan untuk digunakan, sedangkan gambut dengan tingkat pelapukan sedang sampai matang direkomen-

dasikan untuk perkebunan kelapa sawit. Perkebunan yang sukses di tanah gambut adalah jika menerapkan pengelolaan yang spesifik pada tanah gambut.

Sehubungan dengan aktivitas survei tanah oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) pada lahan gambut di Indonesia, paling tidak terdapat tiga subgrup tanah gambut berdasarkan sifat fisik dan kimianya yaitu *Fluvaquentic Troposaprist* (gambut dangkal yang terpengaruh oleh bahan aluvial), *Typic Troposaprist* (gambut dalam dan telah melapuk sempurna), dan *Hemic Troposaprist* (gambut dalam dengan pelapukan sedang) (8).

Evaluasi kesesuaian lahan yang difokuskan terhadap sifat tanah dan lahan menunjukkan bahwa tanah *Hemic Troposaprist* dan *Typic Troposaprist* memiliki kelas lahan N1 (tidak sesuai bersyarat),

sedangkan *Fluvaquentic Troposaprist* ke dalam kelas S3 (agak sesuai). Sebagian besar gambut dalam memiliki lebih dari satu faktor pembatas berat meliputi drainase terhambat, $\text{pH} < 3,5$ dan ketebalan gambut $> 1,5$ m. Pembatas sedang sampai ringan masih dapat dimiliki meliputi kandungan bahan kasar 20-35% dan tingkat pelapukannya. Gambut yang berstatus pelapukan sedang sampai tinggi dapat diperbaiki dengan penerapan sistem pengelolaan spesifik. Produktivitas gambut yang sudah diperbaiki dapat mencapai produktivitas kelas lahan S3 dan bahkan S2.

Beberapa masalah dalam pengelolaan tanah gambut adalah:

- 1) Sulitnya mengendalikan permukaan air tanah di daerah yang perbedaan antara musim kemarau dengan musim hujan sangat nyata misalnya banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Sebaiknya permukaan air tanah dapat dikontrol agar berfluktuasi pada kedalaman 50-75 cm dari permukaan tanah (7).
- 2) Sifat mengerut tidak balik yang memaksa pekebun untuk membendung air di saluran jika permukaan air tanah menyusut pada musim kering. Oleh karena itu di daerah yang ditandai bulan kering > 3 bulan, kelapa sawit tidak direkomendasikan untuk diusahakan.
- 3) Rendahnya status kesuburan tanah yang dicirikan oleh tingginya kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa yang rendah. Walaupun beberapa unsur hara menunjukkan kandungan yang tinggi dari hasil analisis, kenyataannya seluruh unsur hara tersebut masih terikat dalam bahan organik.

- 4) Struktur spons dari gambut dengan kerapatan lindak yang rendah menyebabkan lemahnya daya cengkeram akar pada gambut. Pohon yang miring seringkali terjadi pada gambut.
- 5) Pirit dapat juga terdapat pada gambut yang dapat menyebabkan tingginya kemasaman tanah.

Sehubungan dengan beberapa kelemahan gambut, maka penyempurnaan dalam pengelolaannya harus dilakukan terutama pada kelapa sawit di tanah gambut yang berstatus pelapukan sedang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada perkebunan kelapa sawit di kebun Sungai Galuh PT Perkebunan Nusantara V, Riau, dengan bahan tanaman DxP, kerapatan tanaman 130 pohon per hektar dan tahun tanam 1985/86. Metode penelitian meliputi 1) deskripsi tanah dan lahan yang didasarkan pada *FAO Guidelines* (4), 2) pengklasifikasian tanah dengan sistem *Soil Taxonomy* (3,9), 3) evaluasi kesesuaian lahan mengacu kepada sistem PPKS (1), dan 4) rancangan percobaan acak kelompok dengan 5 ulangan serta pertumbuhan dan produksi menjadi peubah.

Pengelolaan agronomis meliputi pemupukan dan kultur teknik lainnya dianggap standar. Sifat tanah *Fluvaquentic Troposaprist* (tanah gambut terbaik) dan produksi kelapa sawit yang dihasilkannya dijadikan model pembanding.

Seluruh peubah meliputi tinggi pohon, lingkaran batang, panjang pelepah, lebar dan tebal pelepah, jumlah anak

daun dan indeks luas daun (ILD) diteliti sekali dalam setahun. Komponen produksi juga dicatat pada saat panen dan meliputi jumlah tandan dan rata-rata berat tandan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, maka dapat diuraikan hasilnya, yaitu meliputi: 1. Ciri tanah gambut, 2. Keragaan pertumbuhan, dan 3. Produksi tanaman

1. Ciri Tanah Gambut

Fluvaquentic Troposaprist adalah tanah gambut terbaik untuk kelapa sawit (8) yang ditetapkan sebagai model pembandingan terhadap tanah *Hemic Troposaprist* dalam hal sifat tanahnya dan produktivitasnya. Sifat kedua macam tanah tersebut dijelaskan pada paragraf berikut ini.

Fluvaquentic Troposaprist (gambut dangkal). Ketebalan bahan saprik berkisar 50-100 cm, kandungan bahan kasar 5-10%, bahan hemik <25% volume pada penampang tanah, warna tanah berkisar hitam sampai coklat tua kemerahan (5YR2,5/1-5YR3/2), tanpa struktur atau spons, konsistensi lunak dan drainase sedang sampai agak terhambat. Kerapatan lindak berkisar 0,2-0,4 g/cm³ dan sisa pijar berkisar 15-30% (8). Kemasaman (pH) tanah berkisar 3,1-4,0, nisbah C/N 15-33, KTK berkisar 18-90 me/100g, kejenuhan basa antara 2-14%, P-tersedia berkisar 3-20 ppm, K-dd 0,2-0,9 me/100g, Ca-dd <2me/100g dan Mg-dd berkisar 0,3-0,4 me/100g (8). Gambut demikian berlokasi di dataran aluvial

yang secara terus menerus diperkaya dengan bahan aluvial yang subur. Produksi kelapa sawit pada tanah ini dapat mencapai potensi kelas S3 dan bahkan S2. Keragaan agronomis kelapa sawit pada tanah ini hampir menyerupai kelapa sawit yang ditanam pada tanah aluvial yang drainasenya sudah baik.

Hemic Troposaprist (gambut dalam dan agak dalam). Ketebalan bahan saprik berkisar 15-30 cm, kandungan bahan kasar 10-20%, bahan hemik 25-50% volume pada penampang tanah, warna tanah berkisar hitam kecoklatan sampai coklat kemerahan (5YR2,5/2-5YR3/4), tanpa struktur atau spons, konsistensi lunak dan drainase agak terhambat sampai terhambat. Kerapatan lindak berkisar 0,08-0,2 g/cm³ dan sisa pijar berkisar 1,1-5,9% (8). Kemasaman (pH) tanah berkisar 3,0-3,5, nisbah C/N 30-60, KTK berkisar 20-70 me/100g, kejenuhan basa antara 2-9%, P-tersedia berkisar 4-8 ppm, K-dd antara 0,2-0,6 me/100g, Ca-dd <0,2-0,5 me/100g dan Mg-dd berkisar 0,2-0,7 me/100g (8). Gambut demikian berlokasi pada kubah gambut dan berasosiasi dengan *Typic Troposaprist*. Pada areal yang berdrainase lebih buruk maka *Hemic Troposaprist* lebih menonjol.

2. Keragaan Pertumbuhan

Keragaan pertumbuhan kelapa sawit berumur 11 tahun pada tanah *Hemic Troposaprist* dan dibandingkan dengan pertumbuhan pada tanah *Fluvaquentic Troposaprist* dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel tersebut tampak bahwa terdapat perbedaan yang nyata untuk seluruh peubah pertumbuhan antara kelapa sawit pada

Tabel 1. Keragaan pertumbuhan tanaman kelapa sawit umur 11 tahun pada tanah gambut di Kebun Sei Galuh

Peubah Pertumbuhan	<i>Hemic Troposaprist</i> (Kedalaman)	<i>Fluvaquentic Troposaprist</i> (Kedalaman)
	(100-200 cm)	(>200 cm)
Tinggi tanaman (m)	4,93b	2,77c
Lingkaran batang (m)	2,66a	2,40a
Panjang <i>rachis</i> (m)	5,06b	3,95c
<i>Petiole</i> : -lebar (mm)	7,80b	6,03c
-tebal (mm)	3,83b	3,25c
Anak daun: -lebar (cm)	5,47b	5,00b
-panjang (cm)	92,08b	84,53c
-jumlah	164,00b	142,00c
Luas daun (m ²)	9,48b	6,79c
Indeks luas daun (ILD)	5,46b	3,88c

Angka dalam satu baris dan diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%

tanah gambut dalam (ketebalan >200 cm) dengan gambut agak dalam (ketebalan 100-200 cm). Hampir seluruh peubah (tinggi pohon, panjang pelepah, lebar dan tebal *petiole*, dan indeks luas daun) pada *Hemic Troposaprist* adalah nyata lebih rendah dibandingkan dengan kelapa sawit pada tanah *Fluvaquentic Troposaprist*.

Pada percobaan ini dibuktikan juga bahwa tingkat pelapukan dan ketebalan gambut adalah sangat nyata mempengaruhi pertumbuhan. Dapat juga menjadi catatan bahwa peningkatan lingkaran batang pada kelapa sawit berumur 11 tahun ini tidak berbeda nyata di antara tanaman pada tiga subgrup gambut. Pada umur tersebut dapat dianggap bahwa tidak ada lagi pertambahan lingkaran batang sedangkan tinggi dapat bertambah.

Indeks luas daun pada kelapa sawit pada gambut dalam adalah 3,88 dan pada gambut agak dalam sebesar 5,46. Jika nilai tersebut dibandingkan dengan standar ILD yaitu berkisar 6-7 (5), maka

konotasinya adalah bahwa jarak tanam kelapa sawit pada gambut dalam dapat dipersempit untuk mendapatkan jumlah pohon per hektar 143 pohon daripada 130 pohon. Disamping itu ditunjukkan pula bahwa luas daun (LD) dari kelapa sawit pada gambut dalam adalah 6,79 atau dengan perkataan lain bahwa tanaman kurang jagur dibandingkan dengan tanaman pada *Fluvaquentic Troposaprist* yang memiliki LD normal yaitu antara 9-14 (2).

3. Produksi Tanaman

Produksi kelapa sawit berumur 11 tahun pada tiga sub grup tanah ditunjukkan pada Tabel 2. Rata-rata jumlah tandan pada gambut dalam adalah 5,4 tandan/ph sedangkan pada gambut agak dalam sebanyak 7,1 tandan/ph atau berturut-turut dari 77% dan 69% dibandingkan dengan produksi pada tanah gambut dangkal sebanyak 7,8 tandan/ph. Sehubungan dengan rata-rata jumlah tandan tersebut tampak bahwa terdapat perbedaan yang nyata

antara gambut dalam dengan gambut agak dalam, sedangkan di antara gambut agak dalam dengan gambut dangkal tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam hal rata-rata jumlah tandan. Jika dilihat dari rata-rata berat tandan, tampak bahwa berat tandan pada gambut dalam adalah terendah (11,3 kg) yang hanya mencapai 75,9% dan berbeda nyata dibandingkan dengan gambut agak dalam. Berat tandan pada gambut agak dalam adalah 14,9 kg atau sekitar 61,7% dibandingkan dengan berat tandan pada gambut dangkal. Berat tandan pada gambut dangkal dapat mencapai 18,3 kg. Produksi kelapa sawit pada gambut dalam adalah paling rendah yaitu 7,9 ton TBS/ha/th (58%) dan berbeda nyata dibandingkan dengan produksi pada gambut agak dalam. Produksi ke-

lapa sawit pada gambut agak dalam adalah 13,7 ton/ha/th atau hanya mencapai 42,4% jika dibandingkan dengan produksi kelapa sawit pada gambut dangkal yang dapat memberikan 18,6 ton TBS/ha/th. Bagaimanapun juga produksi pada tanah gambut dangkal masih lebih rendah jika dibandingkan dengan standar produksi pada kelas lahan S3 (1).

Kurang memuaskannya produksi kelapa sawit pada tanah gambut disebabkan oleh rendahnya masukan teknologi yang perlu dioptimalkan. Ada kemungkinan untuk meningkatkan produksi kelapa sawit pada gambut seperti dilaporkan di Malaysia yang rata-rata produksinya dapat mencapai 28 ton TBS/ha/th dengan menerapkan teknologi maju dalam pembukaan gambut (10).

Tabel 2. Produksi tanaman kelapa sawit umur 11 tahun pada tanah gambut di kebun Sei Galuh

Peubah produksi	<i>Hemic Troposaprist</i> (Kedalaman)		<i>Fluvaquentic Troposaprist</i> (Kedalaman)
	(100-200 cm)	(> 200 cm)	(50 cm)
Jumlah tandan (/pohon/th)	7,1a	5,4b	7,8a
Rerata berat tandan (kg)	14,9b	11,3c	18,3a
Produksi (ton TBS/ha/th)	13,7b	7,9c	18,6a

Angka dalam satu baris dan diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hampir seluruh keragaan tanaman kelapa sawit kecuali lingkaran batang dan produksi aktualnya pada gambut dalam dan gambut agak dalam dari *Hemic Troposaprist* tergolong lebih

rendah dibandingkan dengan tanaman pada gambut dangkal dari *Fluvaquentic Troposaprist*.

2. Semakin tebalnya gambut dan semakin tingginya kandungan bahan kasar memberikan produksi yang lebih rendah.

3. Kurang memuaskannya tingkat produksi dan keragaan pertumbuhan kelapa sawit pada *Hemic Troposaprist* disebabkan oleh buruknya sifat fisik dan kimia tanahnya.
4. Sehubungan dengan ILD 3,88 pada gambut dalam dan 5,46 pada gambut agak dalam, yang keduanya lebih rendah dari ILD yang normal, direkomendasikan kerapatan tanaman pada tanah gambut dalam dapat ditingkatkan dari 130 pohon/ha menjadi 143 pohon/ha.
5. Penggunaan bahan pembenah (*soil conditioner*) pada *Hemic Troposaprist* sangat diperlukan untuk meningkatkan proses pelapukan gambut dan mempertinggi ketersediaan hara tanaman.
6. Permukaan air tanah pada gambut mana saja harus dipertahankan untuk mereduksi seluruh lapisan hemik dimana bahan tersebut berada pada profil tanah. Pada kondisi normal, permukaan air tanah ini harus dipertahankan agar berfluktuasi pada kedalaman 50-75 cm dari permukaan tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Utama dan para Direktur PTP Nusantara V, manajer kebun, asisten lapangan serta pekerja di Kebun Sungai Galuh yang telah mengijinkan dan membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. ADIWIGANDA, R, P. PURBA, F. CHANIAGO, Z. POELOENGAN dan T. HUTOMO. 1995. Pedoman Penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Publikasi Intern No. 9523
2. CORLEY, R.H.V. 1976. Photosynthesis and productivity. In Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publishing Company. Development in Crop Science (1). 69 p.
3. DUDAL, R and M. SOEPRAPTOHARDJO. 1973. Soil classification in Indonesia. Contrb. of General Agric. Research Sta. Bogor no.145. 15 p.
4. FAO. 1977. Guidelines for Soil Profile Description (2nd.Ed). Soil Resources and Conservation Service. Land Water Dev. FAO of The United Nations, Rome. 66 p.
5. HARDON, J. J. 1976. Oil palm breeding: introduction. In Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publishing Company. Development in Crop Science (1). 92 p.
6. LUBIS, A.U. and R. ADIWIGANDA. 1996. Agromonic management practices of oil palm plantation in Indonesia based on land conditions. In Agronomic Update in Oil Palm Management. Organized by International Society for Oil Palm Agronomist (ISOPA) in collaboration with Indonesian Oil Palm Research Institute (IOPRI). 16-17 Januari 1996 Pekanbaru, Indonesia. 39 p.
7. PANGUDJATMO, G. 1989. Pengelolaan tanah gambut untuk perkebunan kelapa sawit. Bull. Perkebunan 20 (3):117-126
8. POELOENGAN, Z., R. ADIWIGANDA dan P. PURBA. 1995. Karakteristik dan produktivitas tanah gambut pada areal kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. PPKS 3(3):191-206
9. SOIL SURVEY STAFF. 1994. Keys to Soil Taxonomy. Agency for International. Dev. USDA/SMSS Tech. Monograph. No.19. Virginia Polytech. Inst. and State University. 422 p.
10. SINGH, G, T.Y. PAU, C.V.R. PADMAN and L.F. WAH. 1986. Experiment on the cultivation and management of oil palm on deep peat in United Plantation Berhad. Internat. Soil Manag. Workshop, Haadyai, Thailand.

Oil palm productivity on *Hemic Troposaprist* soil

Arsyad. D.Koedadiri, Rachmat Adiwiganda, and Kusnu Martoyo

Abstract

A study of DxP varieties oil palm growth and production on *Hemic Troposaprist* (moderately deep to deep peat) has been done at Sungai Galuh estate PTP Nusantara V, Riau Province. The objective of the study was to understand the fresh fruit bunch yield and vegetative growth variables on *Hemic Troposaprist* compared with those on *Fluvaquentic Troposaprist* (shallow peat). The research result showed that almost all variables of oil palm vegetative except girth size and its actual fresh fruit bunch yield of oil palm on *Hemic Troposaprist* were significantly lower compared to oil palm planted on *Fluvaquentic Troposaprist*. The fresh fruit bunch production and growth were successively lower in *Hemic Troposaprist*. These phenomena were due to poor physical and chemical characteristics of *Hemic Troposaprist*. Leaf area index of the palm on moderately deep peat *Hemic Troposaprist* and deep peat *Hemic Troposaprist* are 5.46 and 3.88, respectively, which was still lower than the normal leaf area index. Therefore the planting density of oil palm on this kind of peat soil can be recommended to be 143 oil palm per hectare instead of 130 oil palm per hectare.

Keywords: peat soil, vegetative, productivity

Introduction

Peat soils have been used for oil palm plantation in Indonesia. Until now there are not less than 13% of oil palm area which were planted on peat soils (6). By research it is shown that not all kind of peat soils can give a high fresh fruit bunch (FFB) production due to great variability of this soils. The best peat which classified as *Fluvaquentic Troposaprist* has been proved to give high FFB production compared to other peats (8). Poor decomposed peat however was not recommended to be used, while the moderate to highly decomposed peat were recommended for oil palm plantation. The successful oil palm plantation is the plantation which apply specific peat management.

According to soil survey activity done by Indonesian Oil Palm Research Institute (IOPRI) on peat land in Indonesia, at least there are three soil sub groups of peat based on the physical and chemical characteristic, i.e. *Fluvaquentic Troposaprist* (shallow peat which influenced by alluvial material), *Typic Troposaprist* (deep and highly decomposed peat), and *Hemic Troposaprist* (deep and moderately decomposed peat) (8).

Land suitability evaluation which is focussed on land and soil characteristics, the *Hemic Troposaprist* and *Typic Troposaprist* to be N1 (conditionally not suitable), while *Fluvaquentic Troposaprist* to be S3 (marginally suitable). Most of deep peat have more than one severe limitation including poor drainage, $\text{pH} < 3.5$ and peat thickness > 1.5 m. Moderate to light

limitation such as the content of coarse fragment of 20 - 35% and its decomposition rate may also exist. Peats which are classified as moderate to highly decomposed status can be improved by applying specific soil management.

The productivity of improved peat soil can achieve the S3 and even S2 productivity status.

Some problems of peat soil management including:

- 1) Difficulty on water table control in the area where there is rapid climatic change for instance water overflow during rainy season but drought during dry period. Rationally, the water table has to be controlled to fluctuate between 50 - 75 cm depth of the soil surface (7).
- 2) Irreversible shrinkage behavior of peat which force the planters to dam up the stream water when the ground water become deeper during dry seasons. In the area which is signed by more than three dry months the oil palm could not be recommended accordingly.
- 3) Low fertility status which is characterized by high cation exchange capacity and low base saturation. Although some nutrients show high content from soil analysis, factually those nutrients are still immobile in organic matter.
- 4) Spon structure of peat with low bulk density causes low grippeness of palm roots to the peat. Palm bending often exist on uncompacted peat.
- 5) Pirit may also exist in peat soil which causes the high acidity in the soil.

Concerning those weakness of peat soils, perfection of soil management has to be done especially for oil palm plantation on moderately decomposed peat.

Materials and Methods

The study was done on oil palm in Sungai Galuh estate PT. Perkebunan Nusantara V Riau, with DxP palm of 130 palm density per hectare and 1985/86 planting year. Methods of the research were, 1) land and soil description based on the FAO Guidelines (4), 2) soil classification refers to Soil Taxonomy (3, 9), 3) land evaluation system based on IOPRI system (1), 4) design of experiment was randomized block with 5 replications where growth and production variables are involved.

Agronomic management including manuring and other technique culture are considered to be standard. The characteristics of *Fluvaquentic Troposaprist* (best peat soil) and its production acts as a threaten model.

All variables including height of palm, girth, rachis length, petiole width and thickness, total leaflet and leaf area index (LAI) were observed ones a year. The production component was noted during harvesting including number of bunch and the average bunch weight.

Results and Discussion

Based on the research methodology, the result and discussion can be elaborated concerning: 1. Peat soil characteristic, 2. Growth performance, and 3. Fresh fruit bunch production.

1. Peat Characteristic

Fluvaquentic Troposaprist is the best peat soil for oil palm (8), which is fixed as a model to be compared to *Hemic Troposaprist* on its characteristic and productivity. Both soil characteristics are explained in the later paragraphs.

Fluvaquentic Troposaprist (shallow peat). The thickness of sapric material is around 50 - 100 cm, low content of undecomposed wood it is around 5 - 10%, hemic material content <25% volume of soil profile, soil color between black to dark reddish brown (5 YR 2.5/1 - 5 YR 3/2), structureless or spongy structure, soft consistency, moderate to imperfectly drainage. Bulk density is around 0.2 to 0.4 g/cm³, and loss of ignition is around 15 - 30% (8). Soil pH is 3.1 to 4.0, C/N ratio 15 - 33, CEC 18 to 90 me/100 g, base saturation of 2 to 14%, available P of 3 - 20 ppm, exchangeable K of 0.2 - 0.9 me/100g, exchangeable Ca of <2 me/100g and exchangeable Mg of 0.3 to 0.4 me/100g (8). This peat located on the alluvial plain which is frequently enriched by fertile alluvium material. Palm productivity can be achieved the potensial of S3 and even S2 land class. Agronomic performance is almost the same as the palm planted on alluvial mineral soils which has been artificially drained.

Hemic Troposaprist (moderately deep to deep peat). The thickness of sapric material is around 15 - 30 cm on top where followed by hemic material of 25 - 50% volume in the soil profile, 10 - 20% of coarse (undecomposed wood) material by volume, soil color between brownish black to dark reddish brown (5 YR 2.5/2-5 YR 3/4), structureless or spongy

structure, soft consistency, imperfectly to poorly drained. Bulk density is around 0.08 - 0.2 g/cm³ and loss of ignition is 1.1 to 5.9%. Soil pH is 3.0 to 3.5, C/N ratio 35 to 60, CEC 20 - 70 me/100 g, base saturation around 2 - 9%, available P of 4 to 8 ppm, exchangeable K of 0.2 to 0.6 me/100 g, exchangeable Ca is about 0.2 to 0.5 me/100 g, and exchangeable Mg of 0.2 to 0.7 me/100 g (8). This peat is located on the peat dome which is associated with *Typic Troposaprist*. In the poorer drainage, the *Hemic Troposaprist* was more pronounced.

2. Growth Performance

Growth performance of 11 years old of oil palm planted on *Hemic Troposaprist* compared to the palm planted on *Fluvaquentic Troposaprist* are shown in Table 1. Table 1 also showed that there is a significantly difference of all palm growth variables between the palm planted on deep (>200 cm depth) peat and moderately deep (100 - 200 cm depth) peat. Almost all variables (palm height, rachis length, petiole width and thickness, and leaf area index on *Hemic Troposaprist* are significantly lower compared to the palm planted on *Fluvaquentic Troposaprist*.

In this condition it proved that decomposition rate and its thickness of the peat significantly influenced growth performance. Notation can also be taken that the increase of palm girth of 11 years old was not significantly different between soil sub groups. At this age, it may be considered that there was not more girth of the palm while palm was still getting taller.

Leaf area index (LAI) of palm on deep peat was 3.88 and on moderately deep peat was 5.46. If this value combined to the normal LAI of 6 to 7 (5), this conotated that the plant distance of palm on the deeper peat can be narrowed to have 143 palm per hectare density instead of 130 palm. Beside that is shown that the leaf area (LA) of palm on deep peat was 6.79 or in other word the palm was less vigorous compared to the palm on *Fluvaquentic Troposaprist* which is considered to have normal LA of 9 to 14 (2).

3. Fresh Fruit Bunch Production

FFB production of 11 year oil palm age on three soil sub groups is shown in Table 2. Average number of bunch on deep peat was 5.4 while in moderately deep peat was 7.1 or successively from 77% and 69% compared to the production of palm planted on shallow peat was 7.8. Depend on the average number of bunch, there is significantly different between deep peat and moderately deep peat, meanwhile between moderately and shallow peat there is not significantly different on the average number of bunch. If it is observed from the average bunch weight, it was shown that the bunch weight on deep peat is the lowest (11.3 kg) which only reach 75.9% and it is significantly different compared to moderately deep peat. Bunch weight on moderately deep peat was 14.9 kg or about 61.7% compared to bunch weight on shallow peat. Bunch weight on shallow peat can achieve 18.3 kg. FFB production on deep peat was the lowest, which is 7.9 ton FFB/ha/year (58%) and significantly dif-

ferent compared to production on moderately deep peat. FFB production on moderately deep peat was 13.7 ton FFB/ha/year or only 42.4% of FFB production on shallow peat which can produce 18.6 ton/ha/year. However, the FFB production on shallow peat was still lower than the production standard of S3 land suitability class (1).

The unsatisfaction of FFB production on peat may be caused by low input of technology which has to be optimized. There is a chance to increase FFB production on peat as reported from Malaysia having the average production of 28 ton FFB/ha/year by applying a modern technology on peat reclamation (10).

Conclusions and Suggestions

1. Almost all palm performance except girth and actual production on deep to moderately deep peat *Hemic Troposaprist* is classified lower and significantly different compared to shallow peat (*Fluvaquentic Troposaprist*).
2. The thicker the peat and the higher the content of coarse materials it has the lower the production.
3. The unstatisfaction of production level and growth performance on *Hemic Troposaprist* (deep to moderately deep peat) are caused by poor physical and chemical characteristic of the soils.
4. Due to the LAI of 3.88 on deep peat and 5.46 on moderately deep peat, which both were less than standard LAI, it is recommended to increase planting density from 130 palms to be 143 palms/ha.

Table 1. Vegetative growth performance of 11 years old oil palm on peat soil at Sei Galuh estate

Variable of vegetative	<i>Hemic Troposaprist</i> (depth)		<i>Fluvaquentic Troposaprist</i> (depth)
	(100-200 cm)	(> 200 cm)	50 cm
Plant height (m)	4.93b	2.77c	5.66a
Girth size (m)	2.66a	2.40a	2.71a
Rachis length (m)	5.06b	3.95c	5.93a
Petiole: -width (mm)	7.80b	6.03c	9.03a
-thickness (mm)	3.83b	3.25c	4.63a
Leaflet: -width (cm)	5.47b	5.00b	6.30a
-length (cm)	92.08b	84.53c	96.30a
-total	164.00b	142.00c	179.00a
Leaf area (m ²)	9.48b	6.79c	12.49a
Leaf area index (LAI)	5.46b	3.88c	7.56a

Note: Figure at a line followed by the same character is not significantly different on LSD 5% test.

Table 2. Production of 11 years old oil palm on peat soil at Sungai Galuh estate

Production variable of oil palm	<i>Hemic Troposaprist</i> (depth)		<i>Fluvaquentic Troposaprist</i> (depth)
	(100-200 cm)	(> 200 cm)	(50 cm)
Total bunch (/palm/year)	7.1a	5.4b	7.8a
Average bunch weight (kg)	14.9b	11.3c	18.3a
Production (ton FFB/ha/year)	13.7b	7.9c	18.6a

Note: Figure at a line followed by the same character is not significantly different on LSD 5% test.

5. Applying soil conditioner on *Hemic Troposaprist* is needed to strengthen the decomposition process of peat and to increase the nutrient status.
6. Ground water level on any peat soil is obligated to be kept to reduce all hemimic material wherever existed on the soil profile. In normal condition, the ground water level has to be fluctu-

ated at a distance of 50 to 75 cm from soil surface.

Acknowledgement

We thanks to the Principal Director and Directors of PTP Nusantara V and the manager, field assistant and other worker of Sungai Galuh estate who permit to do this research.

References

1. ADIWIGANDA, R, P. PURBA, F. CHANIAGO, Z. POELOENGAN dan T. HUTOMO. 1995. Pedoman Penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Publikasi Intern No. 9523 Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Januari 1995. 16 hal.
2. CORLEY, R.H.V. 1976. Photosynthesis and productivity. *In* Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publishing Company. Development in Crop Science (1). 69 p.
3. DUDAL, R and M. SOEPRAPTOHARDJO. 1973. Soil classification in Indonesia. Contrb. of General Agric. Research Sta. Bogor no.145. 15 p.
4. FAO. 1977. Guidelines for Soil Profile Description (2nd. Ed). Soil Resources and Conservation Service, Land Water Dev. FAO of The United Nations, Rome. 66 p.
5. HARDON, J. J. 1976. Oil palm breeding: introduction. *In* Oil Palm Research. Elsevier Scientific Publishing Company. Development in Crop Science (1). 92 p.
6. LUBIS, A.U. and R. ADIWIGANDA. 1996. Agonomic management practices of oil palm plantation in Indonesia based on land conditions. *In* Agronomic Update in Oil Palm Management. Organized by International Society for Oil Palm Agronomist (ISOPA) in collaboration with Indonesian Oil Palm Research Institute (IOPRI). 16-17 Januari 1996 Pekanbaru, Indonesia. 39 p.
7. PANGUDJATMO, G. 1989. Pengelolaan tanah gambut untuk perkebunan kelapa sawit. Bull. Perkebunan 20 (3):117-126
8. POELOENGAN, Z., R. ADIWIGANDA dan P. PURBA. 1995. Karakteristik dan produktivitas tanah gambut pada areal kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. PPKS 3(3):191-206
9. SOIL SURVEY STAFF. 1994. Keys to Soil Taxonomy. Agency for International. Dev. USDA/SMSS Tech. Monograph. No.19. Virginia Polytech. Inst. and State University. 422 p.
10. SINGH, G., T.Y.PAU, C.V.R. PADMAN and L.F. WAH. 1986. Experiment on the cultivation and management of oil palm on deep peat in United Plantation Berhad. Internat. Soil Manag. Workshop, Haadyai, Thailand.

00000