

PEMBAJAAN SAWIT DI TANAH GAMBUT

Mohamad Arfan Johari dan Hasnol Othman

Unit Perkhidmatan Pengembangan, Bahagian Penyelidikan Integrasi dan Pengembangan

PENGENALAN

Secara umumnya tanah di Malaysia mengandungi nutrien yang rendah dan tidak dapat menampung keperluan tanaman sawit. Sehubungan itu, pembajaan merupakan salah satu aspek terpenting dalam pengurusan tanaman sawit. Ia merupakan faktor utama yang mempengaruhi prestasi pengeluaran hasil sawit di samping merupakan komponen tertinggi kos pengeluaran hasil buah tandan segar (BTS).

Sifat fizikal dan kesuburan tanah gambut menjadikan pembajaan sangat kritikal dan memerlukan pengurusan yang khusus. Sifat kepadatan pukal tanah dan daya pegangan nutrien yang rendah di tanah gambut meningkatkan risiko berlakunya kehilangan baja yang ditabur secara larut resap. Sifat kimia tanah gambut juga mempengaruhi keperluan pembajaan seperti kandungan nutrien rendah terutama potasium dan nutrien mikro, nisbah kandungan karbon berbanding nitrogen tinggi dan pH tanah rendah (berasid).

PENGELASAN DAN SIFAT TANAH GAMBUT

Tiga sistem pengelasan tanah yang berbeza diamalkan di Semenanjung, Sarawak dan Sabah. Bagi tujuan penanaman sawit, secara praktiknya tanah gambut boleh dikelaskan berdasarkan kepada kedalaman lapisan gambut (*Jadual 1*).

Tanah gambut lazimnya berpayau dan ditenggelami air pada keadaan semulajadi. Penyaliran keluar air mengakibatkan berlakunya proses pengoksidaan serta penguraian bahan organik yang seterusnya berlaku perubahan sifat fizikal dan kimia tanah gambut. Di antara sifat fizikal dan kimia tanah gambut yang mempengaruhi prestasi tanaman sawit adalah seperti dalam *Jadual 2* dan 3.

KEPERLUAN BAJA DI TANAH GAMBUT

Secara umumnya, kandungan nitrogen (N) dalam tanah gambut adalah tinggi, sehingga mencapai 2% dari berat kering tanah. Nisbah kandungan karbon berbanding nitrogen (*C/N ratio*) yang tinggi

JADUAL 1. PENGELASAN KEDALAMAN TANAH GAMBUT DAN KESESUAIAN AGRONOMI

Kelas Gambut	Kedalaman (cm)	Kesesuaian agronomi
Cetek	50 – 100	Sangat sesuai
Sederhana dalam	100 – 150	Sesuai
Dalam	150 – 300	Sesuai
Sangat dalam	> 300	Marginal

Sumber: Paramanathan *et al.* (1984) dan Fairhurst *et al.* (1998).



JADUAL 2. SIFAT FIZIKAL TANAH GAMBUT SERTA KESAN TERHADAP TANAMAN SAWIT

Sifat tanah gambut	Kesan terhadap pokok sawit
i. Paras air yang tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjejaskan perkembangan akar pokok yang secara langsung menjejaskan pertumbuhan dan hasil tanaman. • Menyukarkan kerja pembangunan dan pengurusan ladang. • Menghadkan penggunaan jentera di ladang.
ii. Kepadatan pukal tanah rendah	<ul style="list-style-type: none"> • Masalah pokok condong dan tumbang. • Menghadkan penggunaan jentera di ladang. • Kehilangan baja yang ditabur secara larut resap.
iii. Kandungan sisa tumbuhan tidak mereput di dalam dan di permukaan tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Menyukarkan kerja pembangunan dan penyediaan infrastruktur ladang. • Menjadi sarang pembiakan dan sumber makanan kepada perosak seperti anai-anai dan tikus.
iv. Kekecutan dan susutan tanah (kesan penurunan paras air)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyebabkan paras permukaan tanah menurun dan mengakibatkan akar tanaman terdedah. • Masalah pokok condong dan tumbang. • Merosakkan infrastruktur ladang seperti jalan, jambatan dan bangunan.
v. Paras permukaan tanah rendah	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan risiko banjir dan kemasukan air laut.
vi. Pengeringan tidak berbalik gambut	<ul style="list-style-type: none"> • Kandungan air tersedia dalam tanah terhad. • Risiko kebakaran ladang.

JADUAL 3. SIFAT KIMIA TANAH GAMBUT SERTA KESAN TERHADAP TANAMAN SAWIT

Sifat tanah gambut	Kesan terhadap pokok sawit
i. pH yang rendah (pH 3.0 - 4.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Menjejaskan pertumbuhan tanaman disebabkan kerosakan akar pokok. • Menghadkan kedapatan nutrien makro dan mikro tersedia. • Menjejaskan aktiviti mikro organisma yang berfungsi mengurai bahan organik.
ii. Kandungan nutrien rendah terutama potasium, kuprum, zinkum dan boron	<ul style="list-style-type: none"> • Memerlukan tambahan perletakan nutrien yang kurang. • Kerap berlaku kekurangan nutrien akan menjejaskan pertumbuhan dan penghasilan sawit.
iii. Nisbah kandungan karbon berbanding nitrogen tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Menghadkan ketersediaan nitrogen untuk tanaman.

di tanah gambut menyebabkan ketersediaan N bagi pokok sawit adalah terhad. Penguraian bahan organik dapat memperbaiki status kandungan N dalam tanah. Oleh itu, kadar pembajaan N perlu mengambil kira faktor penguraian gambut. Secara umumnya, urea digunakan sebagai sumber N bagi tanaman sawit di tanah gambut. Syor pembajaan N bagi sawit di tanah gambut adalah pada kadar 0.5 hingga 1.0 kg urea $\text{pk}^{-1} \text{thn}^{-1}$ bergantung kepada umur pokok (Mohd Tayeb, 2005).

Sifat kandungan bahan organik tinggi dan pH rendah menyebabkan tahap ketersediaan fosforus (P) dalam tanah gambut adalah tinggi. Kajian yang dijalankan di United Plantation Berhad menunjukkan bahawa pokok sawit tidak menunjukkan kesan terhadap rawatan pembajaan P (Gurmit, 1989). Syor umumnya pembajaan P adalah pada kadar 0.5 hingga 1.0 kg batuan fosfat (*rock phosphate*) $\text{pk}^{-1} \text{thn}^{-1}$ (Mohd Tayeb, 2005). Farawahida dan Hasnol (2011) melaporkan bahawa pembajaan batuan fosfat pada kadar 2.0 kg $\text{pk}^{-1} \text{thn}^{-1}$ meningkatkan kandungan kalsium (Ca) tanah seterusnya menekan pengambilan potasium oleh pokok sawit. Kesan pembajaan baja P berlebihan juga dilaporkan boleh menghadkan pengambilan Cu dan Zn oleh tanaman sawit.

Secara perbandingan, status kandungan potasium (K) di tanah gambut adalah sangat rendah dan memerlukan kadar pembajaan yang tinggi bagi keperluan pokok sawit. Kadar yang disyorkan adalah antara 1.0 hingga 5.0 kg *Muriate of Potash* (MOP) $\text{pk}^{-1} \text{thn}^{-1}$ bergantung kepada umur pokok (Mohd Tayeb, 2005). Penggunaan abu tandan sawit sebagai sumber K dapat meningkatkan hasil BTS sawit di samping mengurangkan kos pembajaan (Hasnol *et al*, 2005). Selain sebagai sumber K, abu tandan sawit juga berkesan memperbaiki keasidan tanah gambut. Pembajaan K bagi tanaman sawit di tanah gambut boleh juga dijalankan secara kombinasi antara baja MOP dan abu tandan sawit.

Secara umumnya, status kandungan magnesium (Mg) dalam tanah gambut adalah tinggi dan mencukupi bagi keperluan sawit. Penggunaan baja sebatian yang mengandungi Mg tinggi adalah tidak digalakkan di tanah gambut kerana ia boleh menjejaskan keupayaan pengambilan K oleh pokok. Pokok sawit di tanah gambut sering mengalami kekurangan kuprum (Cu) dan zinkum (Zn) disebabkan nutrien tersebut mudah diresapi oleh asid humik dan asid fulvik yang banyak terdapat pada bahan organik. Kekurangan dua nutrien tersebut boleh diatasi dengan menggunakan baja kuprum sulfat dan

zinkum sulfat terutama di peringkat sawit pra-matang. Keperluan pembajaan kuprum sulfat dan zinkum sulfat pada peringkat sawit matang adalah berdasarkan analisis daun atau pemerhatian simptom kekurangan.

Bagi memudahkan pembajaan sawit di tanah gambut, MPOB telah merumuskan baja sebatian *MPOB F2 Super K* dan *MPOB F3*. Baja yang dirumuskan oleh MPOB ini mengandungi mineral zeolite yang berfungsi mengurangkan masalah kehilangan nutrien akibat proses larut lesap. Panduan pembajaan sawit di tanah gambut adalah seperti dalam *Jadual 4*.

AMALAN MENINGKATKAN KEBERKESANAN PEMBAJAAN SAWIT

Sifat fizikal, hidrologi dan kimia tanah gambut yang unik dan dinamik memerlukan pengurusan pembajaan yang khusus. Justeru itu, pengurusan pembajaan di tanah gambut perlu dibuat secara berhemah bagi mengelakkan sebarang pembaziran dan meningkatkan keberkesanan pembajaan. Ia juga dapat meminimumkan kesan buruk terhadap alam sekitar. Antara amalan yang boleh meningkatkan kecekapan dan keberkesanan pembajaan sawit di tanah gambut adalah:

i. Pemadatan tanah

Pemadatan tanah secara mekanikal berkesan meningkatkan kepadatan pukal dan daya galas tanah. Kajian menunjukkan bahawa pemadatan tanah meningkatkan kadar pengeluaran hasil di samping meningkatkan kecekapan operasi ladang termasuk kerja pembajaan. Pemadatan tanah dapat mempertingkatkan kandungan air tersedia dalam tanah yang secara langsung memperbaiki keupayaan pengambilan nutrien oleh pokok sawit. Kejadian larut resap juga adalah lebih rendah di tanah gambut berpadat berbanding tanpa berpadat.

ii. Pengurusan air ladang

Pengurusan air ladang merupakan faktor penting menentukan kejayaan usaha penanaman sawit di tanah gambut. Secara asasnya, sistem parit ladang terdiri dari rangkaian parit ladang, parit kumpul dan parit utama. Sistem parit ladang yang cekap membolehkan air ladang dikawal pada paras optimum serta berupaya menyalir keluar air berlebihan dalam tempoh yang singkat. Paras air ladang yang terlalu tinggi menjejaskan pertumbuhan akar yang secara langsung

JADUAL 4. SYOR UMUM PEMBAJAAN SAWIT DI TANAH GAMBUT

Umur pokok (tahun)	Jenis	Kadar (kg pk ⁻¹ thn ⁻¹)	Kekerapan
0 (lubang tanaman)	Batuan fosfat	0.40	LSD ditabur selarak di permukaan tanah semasa kerja menanam
	Kuprum sulfat	0.02	
	Zinkum sulfat	0.02	
	Kapur (LSD)	2.50	
1	MPOB F2 Super K	3.00	4 pusingan
	Urea	0.10	1 pusingan
	Kuprum sulfat	0.15	1 pusingan
	Zinkum sulfat	0.15	1 pusingan
2	MPOB F2 Super K	5.00	4 pusingan
	Kuprum sulfat	0.20	1 pusingan
	Zinkum sulfat	0.20	1 pusingan
	Borate 48	0.10	1 pusingan
3	MPOB F2 Super K	6.00	4 pusingan
	Kuprum sulfat	0.20	1 pusingan
	Zinkum sulfat	0.20	1 pusingan
4	MPOB F2 Super K	7.00	3 pusingan
	Borate 48	0.10	1 pusingan
5 dan ke atas	MPOB F2 Super K	7.5 - 9.0	3 pusingan

Nota: MPOB F2 Super K: (7% N: 3% P₂O₅: 30% K₂O: B₂O₃: + 12% Zeolite).

MPOB F3: (10% N: 7% P₂O₅: 19% K₂O: 1.5% MgO : 0.5% B₂O₃ + 17% Zeolite) – boleh menggantikan baja MPOB F2 Super K.

Pembajaan Borate 48 dijalankan setiap dua tahun sekali dengan kadar 0.15-0.20 kg pk⁻¹.

menghadkan pengambilan nutrien. Sebaliknya, paras air ladang yang terlalu rendah menyebabkan pokok sawit menghadapi masalah ketergasan air.

iii. Pengurusan tumbuhan penutup bumi

Pengurusan tumbuhan tutup bumi di tanah gambut menjadi lebih penting khususnya bagi tujuan pemeliharaan kelembapan tanah, meminimumkan kadar susutan gambut serta pelepasan gas karbon dioksida, menghalang berlakunya pengeringan dan kebakaran gambut. Pengurusan tumbuhan penutup bumi boleh dijalankan sama ada secara memelihara tumbuhan penutup bumi asli atau penanaman *Mucuna bracteata*. Hasnol *et al.* (2012) melaporkan bahawa penanaman *Mucuna bracteata* sebagai kecacang penutup bumi (KPB) berupaya meningkatkan pengeluaran hasil BTS serta mengurangkan pelepasan gas karbon dioksida dari tanah gambut.

iv. Syor pembajaan berdasarkan analisis status nutrien daun

Sifat fizikal dan kesuburan tanah gambut sangat bergantung kepada beberapa faktor seperti kedalaman gambut, tahap pereputan, jenis tumbuhan asal (jenis hutan) dan jenis mineral di bawah lapisan gambut. Sehubungan itu, syor umum pembajaan sawit di tanah gambut perlu ditambah baik berdasarkan keputusan analisis status kandungan nutrien.

TANDA KEKURANGAN NUTRIEN

Secara tepatnya, kekurangan sesuatu nutrien bagi tanaman sawit ditentukan dengan menganalisis status kandungan nutrien daun. Tanda kekurangan sesuatu nutrien juga boleh dikenal pasti melalui perubahan warna dan bentuk daun sawit serta tahap pertumbuhan pokok. Tanda kekurangan

nutrien yang kerap berlaku di tanah gambut ialah potasium, boron, zinkum, dan kuprum. Tanda kekurangan nitrogen adalah apabila keseluruhan bahagian daun di pelepah tua dan muda bertukar ke warna hijau muda atau kekuningan serta lai daun mengecil. Kekurangan yang lebih kritikal menyebabkan pokok menirus dan terbantut. Tiada tanda tertentu menunjukkan kekurangan fosforus bagaimanapun kekurangannya dikaitkan dengan kekurangan nutrien nitrogen.

Tanda kekurangan potasium adalah apabila terbentuk bintik oren di antara urat daun dan seterusnya membesar serta bertukar ke warna coklat (*Rajah 1*). Kekurangan lebih kritikal menyebabkan hujung lai daun mengering dan merebak keseluruhan lai daun. Keadaan ini menyebabkan pengeringan pelepah yang masih muda. Tanda kekurangan bermula dari pelepah tua dan merebak ke pelepah muda. Tanda kekurangan magnesium sangat jarang berlaku di tanah gambut disebabkan kandungan Mg di tanah gambut adalah tinggi.

Tanda kekurangan nutrien mikro iaitu boron, zinkum dan kuprum adalah sesuatu yang lumrah bagi tanaman sawit di tanah gambut. Tanda kekurangan boron boleh dilihat pada hujung lai daun seperti berbentuk cangkuk, berkedut dan berbentuk 'V' atau lai daun berjalur kekuningan. Kekurangan yang lebih kritikal menyebabkan pelepah baru menjadi pendek atau berputar

dan pembesaran pokok terbantut (*Rajah 2*). Tanda kekurangan zinkum di tanah gambut kerap berlaku terutamanya di peringkat pokok muda dan dikenali sebagai *peat yellow*. Tanda kekurangan zinkum kelihatan apabila daun pada pelepah paling bawah berwarna oren kekuningan. Kekurangan yang lebih kritikal menyebabkan daun muda akan kelihatan pucat manakala daun tua menjadi kering. Kekurangan kuprum bagi pokok sawit di tanah gambut dikenali sebagai *mid-crown chlorosis*.

KESIMPULAN

Pembajaan yang berkesan merupakan salah satu faktor penting untuk meningkatkan hasil sawit. Pembajaan berlebihan merupakan pembaziran dan menyebabkan kos pengeluaran tinggi. Sehubungan itu, penggunaan baja yang mengandungi nutrien yang lengkap dan seimbang dapat mengelakkan pembaziran dan pencemaran alam sekitar.

Sifat fizikal dan kimia tanah gambut yang unik memerlukan pengurusan pembajaan yang khusus. Amalan pengurusan terbaik perlu dilaksanakan bagi meningkatkan kecekapan dan keberkesanan kerja pembajaan. Kajian menunjukkan bahawa dengan mempraktikkan amalan pengurusan terbaik termasuk pengurusan pembajaan maka pengeluaran hasil BTS tanaman sawit di tanah gambut boleh mencapai $30 \text{ t ha}^{-1} \text{ thn}^{-1}$.



Rajah 1. Tanda kekurangan potasium.



Rajah 2. Tanda kekurangan unsur boron.

RUJUKAN

FAIRHURST, T; ERNST, M dan HELMUT von U (1998). *Agronomic management of oil palm on deep peat*. Persidangan Minyak Sawit Antarabangsa. 23-25 September 1998. Bali, Indonesia.

FARAWAHIDA, M D dan HASNOL, O (2011). *The effect of P fertiliser on performance of oil palm on peat in Sarawak*. Proc. Soils 2011 Conference - Soil Fertility and Plantation Productivity. 19-21 April 2011. Kota Kinabalu, Sabah. m.s. 363-370.

GURMIT, S (1989). *Oil palm cultivation on peat soils in United Plantations Berhad*. Bengkel Minyak Sawit. PPPNP, Ipoh, Perak.

HASNOL, O; TARMIZI, A M dan MOHD TAYEB, D (2005). *Bunch ash: An efficient and cost-effective K*

fertiliser sources for mature oil palm on peat under high rainfall environment. MPOB Information Series No. 258. MPOB, Bangi, Selangor.

HASNOL, O; FARAWAHIDA, M D dan ZULKIFLI, H (2012). *Best management practices for oil palm cultivation on peat: Mucuna bracteata as ground cover crop*. MPOB Information Series No. 588. MPOB, Bangi, Selangor.

MOHD TAYEB, D (2005). *Technologies for planting oil palm on peat*. MPOB, Bangi, Selangor. m.s. 83.

PARAMANANTHAN, S; ZAUZYAH, S; LIM, C P; CHAN, Y K dan BOAKLAN, D (1984). *Proposals for a unified classification of organic soils in Malaysia*. Proc. Workshop on Classification and Management of Peat in Malaysia. MSSS. Mac 1984.

Untuk keterangan lanjut, sila hubungi:

Lembaga Minyak Sawit Malaysia,
6, Persiaran Intitusi, Bandar Baru Bangi,
43000 Kajang, Selangor.

Tel: 03-8769 4400

Faks: 03-8925 9642

E-mel: arfan@mpob.gov.my

Talian Hotline: 03-8925 1122