

PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN GAMBUT TERHADAP KERAGAAN DAN PRODUKSI TANAMAN KELAPA SAWIT PADA LAHAN GAMBUT RAWAN BANJIR

Ryan Aidan¹, Enny Rahayu², Sri Manu Rochmiyati²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Email Korespondensi: ryanbobayo@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan gambut terhadap keragaan dan produksi serta pengaruh *water table* terhadap produksi tanaman kelapa sawit di lahan gambut pada tingkat kematangan gambut yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei pendahuluan dan survei utama. Data yang dihasilkan dari survei utama berupa data primer dan data sekunder. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F dan *paired t-test* yang dilanjutkan dengan analisis regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematangan gambut saprik memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi pokok, panjang pelepas, serta jumlah daun dibandingkan dengan tingkat kematangan gambut hemik, tetapi memberikan pengaruh yang sama terhadap diameter batang, jumlah pelepas, lebar petiole, sex ratio, serta jumlah bunga jantan dan betina. Gambut saprik dan hemik memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi kelapa sawit tahun 2015-2021. Curah hujan dan *water table* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi pada kedua jenis gambut di tahun 2020 dengan sistem lag 0, kemudian di tahun 2020-2021 dengan sistem lag 1, dan di tahun 2015 serta 2019-2021 dengan sistem lag 2.

Kata Kunci: Tingkat kematangan gambut; gambut saprik; gambut hemik; produktivitas kelapa sawit.

PENDAHULUAN

Budidaya tanaman kelapa sawit telah menjadi komoditas perkebunan utama yang saat ini banyak diminati oleh berbagai pengusaha karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dan sekarang perkembangan kelapa sawit di Indonesia tergolong sangatlah pesat, baik dalam segi manajerial dan operasional pengolahannya maupun kenaikan permintaan hasil dari pengolahan itu sendiri. Persaingan yang membawa kelapa sawit ke dalam perdagangan internasional telah sukses menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil TBS terbesar di dunia. Dasarnya kelapa sawit dipanen dalam bentuk TBS (Tandan Buah Segar). Hasil / TBS ini diolah menjadi produk setengah jadi dalam bentuk minyak kelapa sawit (Pardamean, 2017).

Perkebunan yang menjadi sumber bahan baku dari minyak kelapa sawit ini tersebar merata di Indonesia pada 22 provinsi dan (Kementerian Pertanian, 2021) mengungkap bahwa luas perkebunan kelapa sawit sendiri mencapai 15,08 juta Ha pada tahun 2021 dengan tingkat kesesuaian lahan yang beragam. Tanah atau media tanam potensial untuk budidaya kelapa sawit dibatasi oleh faktor-faktor seperti sifat fisik tanah, sifat kima, dan lingkungan. Kondisi yang berbeda dari faktor-faktor tersebut dirumuskan dalam tingkat kesesuaian lahan. Salah satu ordo kesesuaian tersebut adalah ordo N (tidak sesuai/*not suitable*) (Pahan, 2010).

Ordo N atau tidak sesuai (*Not Suitable*) adalah lahan yang mempunyai pembatas sedemikian rupa sehingga menyebabkan penggunaan lahan yang diusulkan secara teknis tidak memungkinkan untuk dilaksanakan. Menurut (Djaenudin *et al*, 2003) bahwa ordo N ini masih dibagi menjadi dua kelas yaitu N1 dan N2. Kelas N1 atau tidak sesuai saat ini merupakan lahan yang mempunyai pembatas yang cukup berat dan tinggi namun masih

mungkin untuk diatasi, salah satu contohnya ada pada *peat* atau lahan gambut dengan karakteristik tertentu.

Tanah *Histosols* atau tanah gambut memiliki definisi tanah yang terbentuk dari sisasisa tanaman yang telah mati, baik yang belum melapuk maupun sudah melapuk sempurna. Dalam keadaan alaminya, lahan gambut memiliki tingkat kesuburan yang rendah, pH yang masam serta keadaan drainasenya yang buruk. Meskipun begitu, gambut sendiri merupakan suatu ekosistem yang unik dimana gambut memiliki peran penyedia jasa lingkungan yang cukup tinggi (Hardjowigeno dan Abdullah, 1987).

Karakteristik yang penting untuk diperhatikan baik dalam pengelolaan maupun pengembangan lahan gambut adalah sifat kimia dan sifat fisiknya, Sifat kimia pada lahan gambut meliputi pH, kadar N, P, K, kejenuhan basa (KB), kadar abu serta hara mikro penting yang wajib diamati sebab hal ini menjadi sumber acuan dalam melakukan aktivitas pemberian nutrisi (pemupukan) dalam pemberdayaan tanaman di lahan gambut. Selain itu, sifat fisik juga tidak kalah penting untuk diperhatikan sebab sifat ini menentukan kondisi aerasi, drainase, *bearing capacity* (daya menahan beban), tingkat atau potensi degradasi hingga produktivitas lahan gambut tersebut. Menurut (Agus dan Subsika, 2008) salah satu sifat yang memiliki keterkaitan utama terhadap produktivitas gambut dan wajib untuk dipelajari adalah tingkat kematangan gambut.

Kematangan gambut memiliki arti sebagai tingkat atau *level* pelapukan bahan organik yang menjadi komponen utama dari lahan gambut. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Agus dan Subsika (2008) bahwa kematangan gambut ini sangat menentukan tingkat produktivitas lahan gambut, karena memiliki pengaruh yang besar terhadap tingkat kesuburan tanah gambut, dan ketersediaan hara. Ketersediaan hara pada lahan gambut yang lebih matang relatif lebih tinggi dibandingkan lahan gambut yang masih separuh matang hingga mentah. Struktur gambut yang relatif lebih matang juga lebih baik, sehingga lebih menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Widjaja-Adhi, 1992).

Kondisi yang juga tidak kalah penting diperhatikan dalam manajemen lahan gambut adalah pengelolaan airnya. Gambut sendiri merupakan suatu ekosistem rawa atau lahan basah, sebab gambut sendiri terbentuk pada kondisi tergenang, sehingga pengelolaannya perlu mengacu pada kondisi alami tersebut. Menurut (Agus dan Subsika, 2008) dalam kondisi alami, lahan gambut selalu dalam keadaan jenuh air (anaerob), sementara itu tanaman kelapa sawit memerlukan kondisi yang aerob sehingga langkah pertama dalam pengelolaan lahan gambut untuk sarana perkebunan maupun pertanian adalah pembuatan saluran drainase dengan tujuan untuk menurunkan permukaan air tanah, menciptakan kondisi aerob di zona perakaran tanaman, dan mengurangi konsentrasi asam-asam organik.

Pada dasarnya pembuatan saluran drainase di lahan gambut ini akan diikuti oleh peristiwa penurunan permukaan lahan (subsiden). Noor (2001) mengungkapkan bahwa semakin dalam saluran drainase, maka subsiden yang terjadi semakin cepat dan besar. Subsiden yang terjadi secara besar dan cepat ini akan mengakibatkan terbentuknya cekungan, akibatnya lahan akan mudah mengalami kebanjiran. Curah hujan yang tinggi sepanjang tahun serta luapan air pada bibir parit/sungai di sekitar lahan gambut tentunya akan menyebabkan lahan gambut tergenang baik dalam jangka waktu yang sebentar maupun lama tergantung bagaimana kondisi serta pengelolaan air di lahan. Kondisi yang juga perlu diperhatikan adalah kondisi dimana curah hujan yang sangat rendah (kemarau) pada periode tertentu. Hal ini akan mengakibatkan meningkatnya peluang kekeringan pada lahan gambut yang dapat menimbulkan resiko kebakaran serta *irreversible drying* apabila tinggi muka air tanah tidak dijaga.

Maka dari itu, dengan mengabaikan karakteristik lahan gambut terkhusus pada tingkat kematangan gambut dan membiarkan pengelolaan airnya tidak dijaga tentunya dapat berdampak pada produksi tandan buah segar yang dihasilkan oleh tanaman. Maka penelitian

ini tentang analisis tingkat kematangan gambut terhadap keragaan dan pengaruh *water table* terhadap produksi pada tanaman kelapa sawit menjadi penting untuk menunjang informasi mengenai pengaruh yang dihasilkan oleh tingkat kematangan gambut yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai bulan Mei 2022 di PT. Tapian Nadenggan pada cabang kebun Langadang Estate. Kebun ini terletak di Desa Kalang, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah.

Alat dan Bahan

Alat pengambilan sampel di lapangan diantaranya adalah alat tulis, plastik gula, bor gambut 1 set, kuas, kalkulator, piezometer, ombrometer, meteran, bambu / tiang ukur, egrek, ember, parang serta alat pelindung diri (APD). Bahan penelitian yang diperlukan diantaranya sampel pokok tanaman menghasilkan Tahun Tanam 2005 varietas Dami Mas dengan tipe kesesuaian lahan N1 Peat di lahan gambut dan sampel gambut saprik maupun hemik pada masing-masing blok sampel penelitian sebesar 2 kg.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode survei, dimana metode ini merupakan survei suatu kegiatan untuk mendapatkan data yang diperlukan. Ada 2 survei yang akan dilakukan yaitu survei pendahuluan dan survei utama. Survei pendahuluan bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan data mengenai kondisi gambaran umum lokasi penelitian sedangkan survei utama bertujuan untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan penelitian. Data yang dihasilkan melalui survei utama tersebut berupa data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh dari pengukuran langsung di setiap pokok sampel dan pengamatan kegiatan penelitian yang dilakukan di lapangan. Pengambilan sampel dengan memilih blok pada daerah gambut dengan tingkat kematangan saprik dan blok pada daerah gambut dengan tingkat kematangan hemik. Masing-masing blok (plot) dilakukan pengambilan sampel keragaan sebanyak 15 sampel. Perlakuan antara tingkat kematangan gambut terhadap keragaan tanaman kelapa sawit dilakukan sebanyak 3 ulangan, sehingga diperoleh 45 sampel pada masing-masing tingkat kematangan gambut.

Data sekunder adalah data pelengkap yang menjadi pendukung dalam melaksanakan penelitian. Data sekunder diperoleh dari PT Tapian Nadenggan, Kantor Besar Langadang Estate (LNGE).

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Analisis sampel data dilakukan dua kali yaitu secara langsung di lapangan (keragaan tanaman) dan di laboratorium (sifat fisik dan kimia tanah). Adapun data yang diperlukan yaitu :

1. Analisis Keragaan Tanaman Kelapa Sawit

- a. Tinggi pokok

Tinggi pokok di ukur dimulai dari permukaan tanah hingga pelepasan spiral ke empat atau pelepasan nomor 33 sesuai rekomendasi pengukuran tinggi pokok oleh SMARTRI. Pengukuran dilakukan dengan meteran atau galah meter (m).

- b. Diameter batang

Diameter batang yang di ukur dengan menggunakan meteran yang dihitung pada ketinggian 80-100 cm dari permukaan tanah dengan tujuan agar diperoleh data yang lebih akurat. Hasilnya kemudian dihitung dengan rumus : $D=K/\pi \cdot (keliling \cdot \phi)$ (m).

- c. Jumlah pelelah
Jumlah pelelah yang dihitung dimulai dari pelelah 1,8,17,25, dan seterusnya ditambah pelelah terakhir di bawahnya (buah).
- d. Panjang pelelah
Panjang pelelah diukur dimulai dari ujung pelelah sampai pangkal pelelah dengan menggunakan meteran.
- e. Jumlah daun
Jumlah daun dihitung dari kedua sisi pelelah yang dimulai dari ujung pelelah sampai ke pangkal pelelah.
- f. Lebar petiole
Lebar petiole diukur mulai dari sisi petiole paling kiri hingga ke sisi petiole paling kanan.
- g. Jumlah bunga jantan
Bunga jantan dihitung seluruhnya pada setiap pokok sampel.
- h. Jumlah bunga betina
Bunga betina dihitung seluruhnya pada setiap pokok sampel.
- i. *Sex Ratio*
Sex ratio dihitung dengan cara:
$$\frac{\text{jumlah bunga betina}}{\text{jumlah bunga betina} + \text{bunga jantan}} \times 100\%$$

2. Analisis Tanah

- a. Berat Jenis Gambut
Analisis BJ gambut dilakukan dengan menentukan berat jenis (BJ) dengan metode Piknometri.
- b. Berat Volume Gambut
Analisis BV gambut dilakukan dengan menentukan berat volume (BV) dengan metode Ring (*Unland sample*).
- c. Porositas Gambut
Porositas gambut dihitung menggunakan nilai berat jenis (BJ) dan berat volume (BV).
- d. Kadar lengas tanah maksimum
Pengukuran kadar lengas tanah maksimum dapat dilakukan dengan metode piring cawan berlubang.
- e. pH tanah
Pengukuran pH tanah potensial dan aktual dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter.
- f. KPK tanah
Pengukuran KPK tanah dapat dilakukan dengan metode kualitatif.

Selanjutnya, data sekunder didapatkan dari kantor besar kebun terdiri dari:

- a. Data produksi TBS tahun 2015-2021
- b. Data curah hujan tahun 2015-2021
- c. Data *water table* tahun 2015-2021
- d. Data pemupukan tahun 2015-2021
- e. Data kultur teknis

Analisis Data

Data keragaan tanaman kelapa sawit yang diperoleh di analisis dengan menggunakan Uji *Compelety Randomized Design* (CRD) *single factor* pada jenjang nyata 5%. Selanjutnya untuk melihat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Data produksi TBS yang diperoleh dianalisis dengan uji *Paired t-test* pada jenjang nyata 5%. Selanjutnya, data *water table* serta produksi tanaman kelapa sawit yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis regresi polinomial untuk mengetahui pengaruh curah

hujan dan *water table* terhadap produksi tanaman kelapa sawit di tiap jeda tahunnya pada masing-masing tingkat kematangan gambut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Perusahaan

Perkebunan Langadang (Langadang *Estate*) merupakan salah satu cabang kebun dari PT. Tapian Nadenggan yang merupakan anak perusahaan dari PT. SMART Tbk dan termasuk dari Region 1 PSM Kaltengsel. Kebun ini terletak di Desa Kalang, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah.

Lokasi penelitian dilaksanakan pada Divisi 3 dengan varietas yang dimiliki dengan jenis Damimas dan kondisi areal sebagian besar gambut yang dimana persebaran gambut terbesar terdapat pada kompleks (areal) dengan tahun tanam 2005 dengan tingkat kematangan saprik dan hemik.

Pengelolaan Air

Pengelolaan air yang ada pada kebun Langadang meliputi pengamatan curah hujan dan pengaturan *water table*. Data curah hujan serta *water table* yang digunakan merupakan data sekunder yang telah direkap sesuai pengamatannya di lapangan. Pengamatan curah hujan dilakukan setiap hari pada pagi dan sore dengan mengambil jumlah curah hujan yang telah ditampung dalam *ombrometer*. Data curah hujan yang diambil terhitung dari tahun 2015 hingga tahun 2021. Data curah hujan 7 tahun terakhir disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan Tahun 2015-2021

Bulan	2015 CH	2016 CH	2017 CH	2018 CH	2019 CH	2020 CH	2021 CH
Januari	300	345	152	134	200	241	355
Februari	207,5	225	287	253	378	237,5	278
Maret	247,5	199	127	207	453	331	178
April	350	213	227	216	246	341	149
Mei	116,5	143	183	317	185	259	343
Juni	94,5	109	20	144	313	202	260
Juli	66,5	58	212	147	127	262	124
Agustus	10	87	247	75	66	155	367
September	2,5	233,5	177	234	10	237	468
Oktober	110	307,5	246	321	246	470	297
November	224	217,5	208	383	223	435	203
Desember	135	165	290	317	267	274	228
Total	1864	2302,5	2376	2748	2714	3444,5	3250
Rerata	155,3	191,9	198,0	229,0	226,2	287,0	270,8
Bulan Basah	8	10	11	11	10	12	12
Bulan Lembab	2	2	0	1	1	0	0
Bulan Kering	2	0	1	0	1	0	0
Defisit Air	-248,5	-5	0	0	-74	0	0

Sumber : Data Sekunder 2021

Menurut analisis data curah hujan yang disajikan pada Tabel 3 bahwa fenomena *La Nina* yang terjadi pada tahun 2016 hingga 2017 dan tahun 2020 hingga 2021 mengakibatkan

terjadinya peningkatan intensitas curah hujan di bulan September hingga Desember pada tahun tersebut, terkhusus tahun 2016 terjadi defisit air sebesar 5 mm. Kemudian fenomena El Nino yang terjadi pada tahun 2015 dan tahun 2019 mengakibatkan terjadinya defisit air masing-masing sebesar 248,5 mm dan 74 mm serta penurunan curah hujan secara signifikan pada bulan Juli hingga September di tahun tersebut.

Selain curah hujan, *water table* juga menjadi faktor utama yang penting untuk diperhatikan dan dikelola dalam menerapkan sukses pengelolaan air yang baik untuk lahan gambut. Pada perkebunan Langadang, data *water table* diambil setiap minggu pada hari senin oleh karyawan khusus yang telah dibekali pelatihan monitoring *piezometer* (alat pengukur *water table*) yang berada di lapangan. Data *water table* selama 7 tahun terakhir disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data *Water Table* Tahun 2015-2021

Bulan	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	Saprik	Hemik	Saprik	Hemik										
Januari	51	46	31	26	27	21	39	24	24	4	39	31	-1	-5
Februari	25	20	28	25	28	24	28	19	22	9	36	26	13	11
Maret	19	13	34	30	29	19	26	14	26	19	27	22	26	24
April	14	11	29	31	34	8	30	17	21	9	28	20	27	25
Mei	26	22	29	31	33	12	28	15	27	5	28	21	11	8
Juni	43	41	35	37	30	19	15	-6	22	14	31	22	-4	-6
Juli	73	75	50	52	30	11	37	14	36	22	38	27	24	22
Agustus	77	79	44	43	32	27	28	5	45	31	19	-2	5	7
September	78	81	34	34	33	26	23	17	32	21	-2	-11	-30	-39
Oktober	68	65	28	29	31	20	19	-8	18	10	-6	-16	27	25
November	37	38	19	13	30	22	16	-5	12	12	-6	-12	16	13
Desember	24	20	27	11	39	31	29	20	16	-2	12	-8	9	6
Rerata	45	43	32	30	31	20	27	11	25	13	20	10	10	8

(-) : Level air berada diatas permukaan tanah

Sesuai dengan data *water table* yang disajikan pada Tabel 2 di atas didapatkan bahwa kondisi *water table* selama periode tujuh tahun terakhir secara umum mengalami pasang naik dan surut. Hal ini disebabkan atas kondisi curah hujan serta *micro relief* dari lingkungan sekitar lahan gambut itu sendiri.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *water table* yang tinggi pada Tabel 4 dipengaruhi oleh fenomena *La Nina* yang mengakibatkan terjadinya musim penghujan dengan bulan basah yang berkepanjangan, akibatnya air berlebih yang tertampung pada masing-masing parit di lahan tidak dapat terdistribusi karena sungai yang menjadi pembuangan akhir menjadi penuh dan tergenang. Dengan tingginya curah hujan maka pasokan air menjadi berlebih sehingga nilai *water table* menjadi tinggi. Kondisi tergenang maupun banjir ini tidak boleh dibiarkan lama karena akan menganggu laju respirasi akar tanaman kelapa sawit dan mengakibatkan tanaman kelapa sawit mengalami *stress* (Sabiham, 2000).

Hal ini berlaku untuk sebaliknya, apabila intensitas curah hujan yang turun cukup rendah maka pasokan air pada lahan gambut menjadi sedikit sehingga nilai *water table* menjadi rendah. Kondisi ini terjadi atas fenomena *El Nino* yang mengakibatkan musim kemarau yang berkepanjangan dan menyebabkan sangat rendahnya atau hampir tidak ada hari hujan pada periode bulan kering yang terjadi. Menurut Masganti (2013) bahwa kondisi yang terlalu kering ini menyebabkan gambut menjadi bersifat hidrofobik atau kehilangan kemampuannya dalam menyerap air dan mengakibatkan gambut bersifat *irreversible drying* (Sabiham, 2000).

Data Pemupukan

Pada perkebunan Langadang, pemupukan dilakukan dengan dosis dan jenis yang tepat berdasarkan rekomendasi hasil uji laboratorium oleh tim SMARTRI. Realisasi pemupukan selama 7 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Realisasi Pemupukan Tahun 2015-2021

Tahun	Blok	Semester	Jenis Pupuk (kg/pkk)									
			Urea	DAP	RP	MOP	Kies Gran	Kaptan	S. Dolomite	HGFB	CuSO4	ZnSO4
2015	Saprik	1	0,80	0,45	-	2,00	0,80	0,75	-	-	0,10	0,10
		2	0,80	0,45	-	2,00	0,80	0,75	-	-	-	-
	Hemik	1	0,88	0,45	-	2,25	0,88	1,50	-	-	0,10	0,10
		2	0,88	0,45	-	2,25	0,88	-	-	-	-	-
2016	Saprik	1	0,67	-	1,17	2,50	0,50	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	0,67	-	1,17	2,50	0,50	-	-	-	0,05	0,05
	Hemik	1	0,38	-	1,25	1,33	0,75	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	0,38	-	1,25	1,33	0,75	-	-	-	-	-
2017	Saprik	1	1,00	-	1,25	2,25	0,61	-	-	0,08	0,05	0,05
		2	1,00	-	1,25	2,25	0,59	-	-	-	-	-
	Hemik	1	1,00	-	1,50	2,25	0,61	-	-	0,08	0,05	0,05
		2	1,00	-	1,50	2,25	0,59	-	-	-	-	-
2018	Saprik	1	1,63	-	1,50	1,83	0,75	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	1,63	-	1,50	1,83	0,84	-	-	0,08	-	-
	Hemik	1	1,63	-	2,25	2,50	0,75	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	1,63	-	1,50	2,50	0,92	-	-	0,08	-	-
2019	Saprik	1	0,78	-	1,25	1,00	0,88	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	0,53	-	0,94	0,75	0,67	-	-	0,08	-	-
	Hemik	1	1,25	-	1,50	1,50	0,73	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	0,83	-	0,88	0,96	0,42	-	-	0,08	-	-
2020	Saprik	1	1,68	-	1,81	1,42	0,25	1,50	-	0,08	0,05	0,05
		2	0,75	-	0,88	0,25	-	-	0,75	-	-	-
	Hemik	1	0,84	-	1,46	1,54	-	1,50	1,25	0,08	0,07	0,05
		2	0,54	-	0,50	0,46	-	-	0,75	-	-	-
2021	Saprik	1	1,09	0,84	1,16	2,79	0,78	1,50	-	0,06	0,08	0,08
		2	1,10	-	1,67	2,33	1,22	-	-	-	-	-
	Hemik	1	0,80	0,84	1,13	2,33	0,47	0,62	-	0,06	-	0,10
		2	0,71	-	1,92	2,00	0,81	-	-	-	-	-

Sesuai dengan data realisasi pemupukan yang dilakukan selama 7 tahun terakhir didapatkan bahwa pemupukan dibagi menjadi 2 semester tiap tahunnya yang masing-masing jenis gambut pada blok penelitian memiliki jenis dan dosis aplikasi pupuk yang berbeda sesuai rekomendasi pemupukan

Pada 7 tahun terakhir, pemberian jenis pupuk Urea dan MOP pada gambut saprik diberikan dengan dosis rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan gambut hemik. Pupuk Urea diberikan dengan selisih dosis 9,8% dan pupuk MOP 1%. Sedangkan pada gambut

hemik, pemberian jenis pupuk seperti RP, Kaptan dan Super Dolomite diberikan dengan dosis rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan gambut saprik. Pupuk RP diberikan dengan selisih dosis 6,5%, pupuk Kaptan 5%, dan terkhusus pupuk Super Dolomite pada tahun 2018 diberikan lebih besar 25 %. Pupuk makro seperti DAP dan Kieserite Granuler serta pupuk mikro seperti HGFB, CuSO₄, dan ZnSO₄ diberikan dengan dosis rata-rata yang sama.

Analisa Tanah

Analisa sifat fisik dan kimia gambut saprik dan gambut hemik dilakukan di Laboratorium Tanah Instiper Yogyakarta. Hasil analisa disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Analisa Sifat Fisik dan Kimia Gambut

Jenis Gambut	Solum Tanah (cm)	Kadar Lengas (%)	Kadar Lengas Maksimum (%)	BJ (gram/cm ³)	BV (gram/cm ³)	Porositas (%)	pH H ₂ O	pH KCl	KPK	
									GV	ER
Saprik	0-20	77	249	0,92	0,29	68,48	3,74	3,68	-	+++++
Hemik		44	447	0,47	0,05	89,36	4,83	4,61	-	++++
Saprik	20-40	87	278	0,78	0,21	73,08	3,22	3,51	--	+++
Hemik		55	515	0,34	0,03	91,18	4,24	4,13	--	+++

Hasil analisis sifat fisik gambut menunjukkan bahwa gambut yang digunakan dalam penelitian memiliki nilai kadar lengas yang cukup tinggi. Hal ini ditunjukkan pada kadar lengas gambut saprik sebesar 77% pada solum 0-20 cm dan 87% pada solum 20-40 cm sedangkan pada gambut hemik sebesar 44% pada solum 0-20 cm dan 55% pada solum 20-40 cm per bobot kering (*dry basis*).

Pada analisa kadar lengas maksimum didapatkan hasil pada gambut saprik sebesar 249% pada solum 0-20 cm dan 278% pada solum 20-40 cm sedangkan pada gambut hemik sebesar 447% pada solum 0-20 cm dan 515% pada solum 20-40 cm.

Pada analisa berat jenis (BJ) yang dilakukan dengan metode piknometer, didapatkan hasil untuk gambut saprik yaitu sebesar 0,92 gr/cm³ pada solum 0-20 cm dan sebesar 0,78 gr/cm³ pada solum 20-40 cm sedangkan pada gambut hemik yaitu sebesar 0,47 gr/cm³ pada solum 0-20 cm dan sebesar 0,34 gr/cm³ pada solum 20-40 cm.

Pada analisa berat volume (BV) yang dilakukan dengan metode ring, didapatkan hasil pada gambut saprik sebesar 0,29 gr/cm³ pada solum 0-20 cm dan sebesar 0,21 gr/cm³ pada solum 20-40 cm sedangkan pada gambut hemik sebesar 0,05 gr/cm³ pada solum 0-20 cm dan sebesar 0,03 gr/cm³ pada solum 20-40 cm.

Pada perhitungan porositas, didapatkan hasil pada gambut saprik sebesar 68,48% pada solum 0-20 cm dan sebesar 73,08% pada solum 20-40 cm sedangkan pada gambut hemik sebesar 89,36% pada solum 0-20 cm dan sebesar 91,18% pada solum 20-40 cm.

Pada analisis kemasaman (pH) tanah dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran pH aktual (H₂O) dan pH potensial (KCl). Kemasaman tanah (pH) aktual diukur dengan cara mengukur jumlah ion H⁺ dalam larutan tanah sedangkan kemasaman tanah (pH) potensial diukur dengan cara mengukur jumlah ion H⁺ dalam larutan tanah dan kompleks pertukaran ion. Pada gambut saprik, harkat kemasaman tanahnya tergolong sangat masam yakni hanya berkisar antara 3,22-3,74 (Tabel 6) sedangkan pada gambut hemik harkat kemasaman tanahnya tergolong agak masam yakni berkisar antara 4,13-4,83 (Tabel 6).

Pada analisis KPK Kualitatif didapatkan hasil bahwa gambut saprik dan hemik menghasilkan warna yang mendekati larutan baku (ungu kental) apabila dicampur dengan *gention violet* (GV) dan menghasilkan warna menjauhi larutan baku (merah pudar) apabila dicampur dengan *eosin red* (ER). Hal ini menjelaskan bahwa kedua jenis gambut memiliki

kapasitas pertukaran kation (KPK) yang cukup besar dikarenakan keduanya memiliki muatan positif yang cukup banyak pada koloid tanah.

Karakter Agronomi

Nilai karakter agronomi didapatkan melalui metode survei utama yaitu pengukuran langsung di masing-masing blok plot penelitian yang memiliki keseragaman pada jenis varietas, tahun tanam, dan bentuk topografinya. Blok plot penelitian dibagi berdasarkan faktor tingkat kematangan gambutnya yaitu tingkat saprik dan tingkat hemik. Pengamatan dan pengukuran terhadap keragaan tanaman kelapa sawit dilakukan sebanyak 3 ulangan (blok), sehingga diperoleh 45 sampel pada masing-masing tingkat kematangan gambut.

Data keragaan tanaman kelapa sawit yang diperoleh di analisis dengan menggunakan Uji *F test* pada jenjang nyata 5%. Nilai rerata dan hasil analisis karakter agronomi tanaman kelapa sawit disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Analisis Karakter Agronomi Tanaman Kelapa Sawit

Karakter Agronomi	Jenis Kematangan	
	Saprik	Hemik
Tinggi Pokok (cm)	551,56a	494,55b
Diameter Batang (cm)	56,67a	55,94a
Jumlah Pelelah	37,73a	39,02a
Panjang Pelelah (cm)	515,67a	474,11b
Jumlah Daun	371,47a	340,68b
Lebar Petiole (cm)	10,29a	9,84a
Sex Ratio (%)	46,55a	47,45a
Bunga Betina	2,22a	2,19a
Bunga Jantan	2,49a	2,43a

Keterangan : rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisa keragaan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa tingkat kematangan gambut saprik memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap parameter tinggi pokok, panjang pelelah, dan jumlah daun dibandingkan tingkat kematangan gambut hemik. Kondisi ini diduga disebabkan karena terdapat perbedaan yang khas antara struktur dan ketersediaan unsur hara pada kedua jenis tingkat kematangan gambut ini.

Perbedaan nilai tinggi pokok kelapa sawit pada gambut saprik dan hemik ini diduga disebabkan atas perbedaan struktur dan kerangka tanah yang dihasilkan pada keduanya. Pada gambut hemik, kerangka tanah yang dihasilkan pada kedua jenis solum tanah lebih ringan dibandingkan dengan gambut saprik (Tabel 7). Kondisi ini disebabkan karena gambut terdiri dari koloid-koloid humus yang terbentuk dari dekomposisi material induk yang berupa bahan organik. Pada gambut saprik, material penyusunnya berasal dari koloid-koloid humus yang dihasilkan melalui proses dekomposisi, sedangkan pada gambut hemik material penyusunnya masih terdiri dari jaringan organik (bahan organik) dan koloid-koloid humus. Hal ini yang menjadikan gambut hemik berat kerangkanya lebih ringan dan daya menahan bebananya (*bearing capacity*) lebih rendah dibandingkan pada gambut saprk. Rendahnya daya menahan beban pada gambut hemik ini yang menjadikan adanya indikasi tanaman untuk tumbuh doyong (tidak tegak). Selain faktor kerangka, kadar lengas (Tabel 6) yang tinggi pada gambut hemik menjadi faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan menahan beban sehingga gambut menjadi lebih lunak (Maswar dan Agus, 2014).

Selanjutnya perbedaan nilai panjang pelepah dan jumlah daun kelapa sawit pada gambut saprik dan hemik ini diduga disebabkan atas kandungan N yang dihasilkan pada keduanya. Diketahui unsur N pada tanaman berfungsi sebagai penyusun hormon tumbuh (sitokonin dan auksin), zat klorofil dalam koenzim dan asam-asam nukleat, serta protein seperti enzim dan asam amino (Hanafiah, 2005). Sesuai realisasi pemupukan selama 7 tahun terakhir (Tabel 5), diketahui pemberian pupuk Urea diberikan lebih tinggi pada gambut saprik dibandingkan gambut hemik dengan selisih dosis 9,8%. Perbedaan dosis ini diduga menyebabkan ketersediaan N pada gambut saprik lebih tinggi dibandingkan gambut hemik. Pada dasarnya kandungan N pada tanah gambut tergolong tinggi namun karena ketersediannya di dalam tanah berada dalam bentuk organik maka unsur N ini perlu melewati proses mineralisasi agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Andriesse, 1988). Di samping itu, kandungan N pada gambut memiliki tingkat variasi sesuai tingkat dekomposisinya (Salampak, 1999). Gambut yang belum matang memiliki kandungan N yang lebih rendah dibandingkan gambut yang sudah matang (Masganti, 2003).

Kemudian, hasil analisis menunjukkan bahwa kedua tingkat kematangan gambut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter diameter batang, jumlah pelepah, lebar petiole, jumlah bunga betina dan jantan serta *sex ratio*. Kondisi ini diduga disebabkan karena pengelolaan air dan pemeliharaan tanaman yang meliputi pemupukan dan kultur teknis telah dilakukan dengan cukup baik.

Kondisi curah hujan di perkebunan Langadang pada 7 tahun terakhir berkisar cukup tinggi yaitu sebesar 1.864 sampai 3.444 mm (Tabel 2). Meskipun begitu, nilai rata-rata *water table* pada masing-masing gambut saprik dan hemik di 7 tahun tersebut dijaga pada angka 8-43 cm dan 10-45 cm di bawah permukaan tanah (Tabel 3). Kondisi *water table* yang dijaga sesuai dengan kebutuhan perakaran tanaman menjadikan akar dapat melakukan respirasi dan pertumbuhan dengan normal. Di samping pengelolaan *water table*, kegiatan pemupukan juga menjadi faktor tercapainya nilai keragaan yang optimal. Selama 7 tahun terakhir, pemberian pupuk makro dan mikro tentunya disesuaikan dengan jenis dan dosis yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini yang menjadikan adanya perbedaan jenis serta dosis pupuk yang berbeda tiap tahunnya pada kedua jenis gambut. Kultur teknis (perawatan tanaman) yang diatur pada manajemen perkebunan seperti *maintenance pruning* dan pengendalian gulma juga menjadi upaya untuk menjaga agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit tetap berada pada kondisi yang optimal.

Produksi dan Pengaruhnya

Data produksi TBS pada gambut saprik dan hemik diperoleh melalui data sekunder selama kurun waktu 7 tahun terakhir. Selanjutnya data produksi TBS yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji *Paired t-test* pada jenjang nyata 5%. Nilai rerata dan uji analisis produksi TBS disajikan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Produksi TBS Tahun 2015-2021 (Ton/Ha)

Tahun / Umur Tanaman	Produksi Gambut Saprik (Ton/Ha)	Produksi Gambut Hemik (Ton/Ha)	Potensi Damimas Kelas N1 (Ton/Ha)	Fluktuasi Produksi Gambut Saprik (%)	Fluktuasi Produksi Gambut Hemik (%)
2015 / 10 thn	25,49a	26,34a	26	-	-
2016 / 11 thn	24,30a	26,13a	26	-4,91	-0,78
2017 / 12 thn	24,92a	25,71a	26	2,50	-1,63
2018 / 13 thn	26,78a	26,30a	26	6,95	2,24
2019 / 14 thn	25,22a	24,82a	26	-6,19	-5,96
2020 / 15 thn	27,27a	27,06a	26	7,50	8,28
2021 / 16 thn	24,80a	26,12a	26	-9,94	-3,60
Rata-rata	25,54	26,07	26	-0,68	-0,24

Keterangan : rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada jenjang nyata 5%.

Secara umum bahwa hasil analisa produksi TBS (Tabel 8) pada gambut saprik dan hemik selama 7 tahun terakhir memberikan pengaruh yang sama dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada masing-masing tahunnya. Nilai rata-rata produksi TBS yang dihasilkan selama 7 tahun terakhir pada gambut saprik sebesar 25,54 ton/ha dan gambut hemik sebesar 26,07 ton/ha. Meskipun parameter keragaan seperti tinggi pokok, panjang pelepas dan jumlah daun nilainya lebih baik pada gambut saprik dibandingkan gambut hemik (Tabel 7) namun masih terdapat faktor utama lainnya yaitu kesuburan tanah. Nilai kondisi kemasaman tanah yang dimiliki diduga berpengaruh terhadap nilai produksi yang dihasilkan pada kedua jenis gambut ini.

Pada gambut saprik, harkat kemasaman tanahnya tergolong sangat masam yakni hanya berkisar antara 3,22-3,74 (Tabel 6) sedangkan pada gambut hemik harkat kemasaman tanahnya tergolong agak masam yakni berkisar antara 4,13-4,83 (Tabel 6). Nilai tersebut berlaku pada hasil analisis kemasaman dengan pH aktual (H_2O) dan pH potensial (KCl). Kondisi gambut saprik dan hemik yang masam ini secara tidak langsung akan menghambat ketersediaan unsur-unsur hara makro seperti P, K, Mg serta Ca dan sejumlah unsur hara mikro. Diketahui pada pH yang sangat rendah ini maka keberadaan asam-asam organik ternilai cukup banyak sehingga dapat bersifat toksik dengan mengikat sejumlah unsur-unsur hara yang tersedia sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Hanafiah, 2005). Selain nilai pH yang sangat masam, nilai KPK yang besar juga diduga berkorelasi terhadap ketersediaan unsur hara yang dimiliki pada kedua gambut (Tabel 6). Nilai KPK ini ditentukan oleh LPJ yang diketahui sebagai luas permukaan partikel tanah pada setiap volume 1 cm^3 . Seperti yang diungkapkan Hanafiah (2005) bahwa fraksi penyusun dari gambut berupa koloid humus yang diameter ukuran partikelnya sangat kecil sehingga LPJ yang dimiliki cukup luas. LPJ yang luas berkorelasi positif terhadap jumlah partikel yang masing-masing dapat mengikat 1 molekul tanah baik air maupun unsur hara. Kondisi KPK yang besar pada gambut saprik (Tabel 6) mengindikasikan bahwa kapasitas jerapan (*sorption capacity*) pada gambut saprik cukup tinggi, namun sebaliknya bahwa kekuatan jerapan (*sorption power*) yang dimiliki gambut saprik bisa terindikasi lemah. Kondisi ini mengakibatkan kation-kation seperti K, Ca, Na, dan Mg yang tidak membentuk ikatan koordinasi akan mudah tercuci (Subsika, 2018). Secara alamiah bahwa gambut yang memiliki KPK yang besar menyebabkan kejemuhan basa yang dihasilkan justru rendah, hal ini dikarenakan kandungan asam-asam organik yang terkandung bersifat toksik dan menyebabkan kation-kation basa (Ca, Mg, K, Na) dan unsur mikro yang dimiliki juga rendah (Saragih, 1996).

Upaya dalam mengatasi kemasaman gambut dengan ameliorisasi berupa pengkapuran baik pada gambut saprik maupun gambut hemik telah dilakukan namun belum cukup. Seperti yang diungkapkan oleh Hanafiah (2005) bahwa terkhusus tanah yang sangat masam maupun masam memerlukan pengkapuran yang intensif sesuai keadaan dan kebutuhannya. Hal ini bertujuan agar pH, kejenuhan basa serta ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat meningkat dan potensi toksik dari unsur toksik seperti Al dapat ditekan (Hanafiah, 2005).

Selama 7 tahun terakhir, pemberian pupuk kapur seperti Kaptan pada gambut saprik dan gambut hemik telah diberikan sesuai dosis rekomendasi (Tabel 5). Namun diduga kondisi ini masih menyebabkan kemasaman tanah yang dihasilkan pada kedua jenis gambut masih tergolong masam sehingga produksi yang dihasilkan selama 7 tahun terakhir cukup berfluktuasi (Tabel 8). Terkhusus pada tahun 2020, pengkapuran yang dilakukan ternilai cukup intensif dibandingkan tahun sebelum dan sesudahnya pada kedua jenis kematangan gambut. Pada Tabel 5 dilihat bahwa pupuk Kaptan dan Super Dolomite dalam 2 semester diberikan masing-masing pada gambut saprik sebesar 1,5 kg/pkk dan 0,75 kg/pkk sedangkan pada gambut hemik sebesar 1,5 kg/pkk dan 2 kg/pkk. Kondisi pengkapuran yang intensif ini berhasil mengoptimalkan produksi hingga mencapai di atas potensinya. Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa produksi TBS gambut saprik di tahun 2020 bernilai sebesar 27,27 ton/ha sedangkan pada gambut hemik sebesar 27,07 ton/ha, yang menunjukkan bahwa produksi TBS di tahun ini pada gambut saprik lebih tinggi dibandingkan gambut hemik. Menurut Hanafi (2014) pengkapuran yang dilakukan dengan intensif dan empat tepat (tepat dosis, cara, waktu, kondisi) dapat menaikkan pH dan kejenuhan basa sehingga unsur hara terkhusus seperti P, Ca, Mg lebih tersedia. Selain itu, pengkapuran juga meningkatkan aktivitas mikroba hingga dapat menonaktifkan Al dan Mn sehingga potensi toksitasnya ternetralisasi. Diketahui bahwa unsur P (Fosfor) berperan penting terhadap transfer energi dan penyusun beberapa protein, koenzim, asam nukleat, fosfolipid membran serta substansi metabolisme (Hanafiah, 2005). Selanjutnya unsur Ca (Kalsium) berperan dalam permeabilitas membran dan sebagai aktivator unsur enzim seperti K (Kalium), sedangkan unsur Mg (Magnesium) berfungsi sebagai penyusun klorofil dan aktivator enzim dalam proses fotosintesis. Keempat unsur tersebut berperan penting dalam penyusun klorofil hingga ke pembentukan buah (Hanafiah, 2005).

Di samping pengkapuran, pemberian pupuk CuSO₄ dan ZnSO₄ juga telah dilakukan selama 7 tahun terakhir (Tabel 5). Diketahui unsur Cu dan Zn merupakan kation polivalen yang mampu membentuk ikatan koordinasi dengan ligan organik (Senesi, 1994). Ikatan ini dapat terjadi karena koloid asam-asam organik memiliki fungsi sebagai penyumbang ikatan elektron sedangkan ion logam berfungsi sebagai penerima elektron yang bertindak sebagai atom pusat. Ion logam seperti Cu dan Zn mampu meningkatkan kestabilan bahan gambut dan mengatasi bahaya asam-asam organik dengan menggantikan posisi ion hidrogen dari asam fulvat dan humat untuk membentuk senyawa garam kompleks (Barchia, 2006). Di samping itu, ketersediaan ion Cu dan Zn yang diserap oleh tanaman memiliki peran sebagai aktivator enzim dalam upaya melakukan fotosintesis dan mencegah kerusakan pada molekul-molekulnya (Hanafiah, 2005).

Selain pengapuran dan pemupukan, pengelolaan air juga menjadi faktor keberhasilan dalam capaian produksi TBS yang dihasilkan. Nilai curah hujan dan *water table* selama 7 tahun terakhir (Tabel 4) akan dilihat pengaruhnya terhadap produksi TBS yang dihasilkan selama 7 tahun terakhir pada tahun yang sama (lag 0), jeda 1 tahun (lag 1), dan jeda 2 tahun (lag 2) menggunakan uji regresi polinomial. Hasil uji regresi antara *water table* terhadap produksi disajikan pada Tabel 9 hingga 14 berikut.

Tabel 9. Hasil Regresi Lag 0 WT Terhadap Produksi Pada Gambut Saprik

Tahun	Nilai X1	Nilai X2	Nilai Y	Significance F	R Square	Persamaan Y
2015				0,321	0,223	$Y = 0,001x+0,007x+1,616$
2016				0,373	0,197	$Y = 0,004x+0,026x+0,307$
2017		Water	Produksi	0,645	0,093	$Y = 0,001x+-0,033x+2,747$
2018	Curah	Table	Gambut	0,556	0,122	$Y = -0,004x+-0,024x+1,697$
2019	Hujan	Gambut	Saprik	0,188	0,311	$Y = -0,001x+-0,017x+1,960$
2020				0,003	0,613	$Y = -0,001x+-0,016x+3,127$
2021				0,460	0,158	$Y = -0,001x+-0,003x+2,537$

Tabel 10. Hasil Regresi Lag 0 WT Terhadap Produksi Pada Gambut Hemik

Tahun	Nilai X1	Nilai X2	Nilai Y	Significance F	R Square	Persamaan Y
2015				0,941	0,013	$Y = -0,005x+0,001x+2,346$
2016				0,648	0,092	$Y = -0,001x+-0,022x+0,320$
2017		Water	Produksi	0,413	0,179	$Y = -0,003x+-0,005x+2,62$
2018	Curah	Table	Gambut	0,027	0,551	$Y = -0,003x+-0,038x+3,440$
2019	Hujan	Gambut	Hemik	0,149	0,345	$Y = -0,001x+-0,002x+2,547$
2020				0,000	0,823	$Y = -0,000x+-0,021x+2,474$
2021				0,574	0,116	$Y = -0,000x+-0,0062x+2,280$

Tabel 11. Hasil Regresi Lag 1 WT Terhadap Produksi Pada Gambut Saprik

Tahun	Nilai X1	Nilai X2	Nilai Y	Significance F	R Square	Persamaan Y
2015-2016				0,135	0,326	$Y = -0,005x+0,001x+2,346$
2016-2017		Water	Produksi	0,121	0,375	$Y = 0,001x+0,043x+0,380$
2017-2018	Curah	Table	Gambut	0,404	0,182	$Y = 0,003x+-0,034x+2,625$
2018-2019	Hujan	Gambut	Saprik	0,202	0,299	$Y = -0,002x+-0,031x+3,598$
2019-2020				0,842	0,038	$Y = -0,000x+-0,008x+2,695$
2020-2021				0,030	0,276	$Y = 0,000x+0,010x+1,698$

Tabel 12. Hasil Regresi Lag 1 WT Terhadap Produksi Pada Gambut Hemik

Tahun	Nilai X1	Nilai X2	Nilai Y	Significance F	R Square	Persamaan Y
2015-2016				0,226	0,281	$Y = -0,001x+-0,007x+2,157$
2016-2017		Water	Produksi	0,477	0,152	$Y = 0,001x+-0,020x+1,303$
2017-2018	Curah	Table	Gambut	0,883	0,027	$Y = -0,001x+-0,004x+2,538$
2018-2019	Hujan	Gambut	Hemik	0,502	0,142	$Y = 0,000x+-0,013x+2,363$
2019-2020				0,477	0,152	$Y = -0,001x+-0,013x+2,726$
2020-2021				0,007	0,311	$Y = 0,000x+0,000x+2,156$

Tabel 13. Hasil Regresi Lag 2 WT Terhadap Produksi Pada Gambut Saprik

Tahun	Nilai X1	Nilai X2	Nilai Y	Significance F	R Square	Persamaan Y
2015-2017				0,006	0,586	$Y = 0,000x+0,015x+1,302$
2016-2018		Water Table	Produksi	0,201	0,300	$Y = 0,000x+0,038x+0,972$
2017-2019	Curah Hujan	Gambut	Gambut	0,606	0,105	$Y = -0,000x+0,031x+1,579$
2018-2020		Gambut	Saprik	0,949	0,012	$Y = 0,000x+-0,005x+2,360$
2019-2021		Saprik		0,010	0,534	$Y = 0,000x+-0,002x+1,973$

Tabel 14. Hasil Regresi Lag 2 WT Terhadap Produksi Pada Gambut Hemik

Tahun	Nilai X1	Nilai X2	Nilai Y	Significance F	R Square	Persamaan Y
2015-2017				0,007	0,594	$Y = 0,000x+0,005x+1,913$
2016-2018		Water Table	Produksi	0,298	0,236	$Y = -0,000x+0,027x+1,421$
2017-2019	Curah Hujan	Gambut	Gambut	0,881	0,028	$Y = -0,000x+-0,008x+2,287$
2018-2020		Gambut	Hemik	0,104	0,395	$Y = 0,000x+-0,011x+1,864$
2019-2021		Hemik		0,008	0,561	$Y = 0,000x+-0,006x+2,093$

Sesuai hasil analisa regresi antara curah hujan dan *water table* terhadap produksi pada jeda 0 tahun (sistem lag 0) di atas maka dapat dijelaskan bahwa pada pengaruh *water table* terhadap produksi pada gambut saprik dan hemik di tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, dan 2021 ternilai cukup lemah dan tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini ditegaskan dengan nilai R Square yang mendekati 0 dan nilai Significance F yang menjauhi 0. Kondisi ini terjadi disebabkan karena pengelolaan *water table* pada tahun tersebut cukup baik. Pada kondisi musim hujan, air hujan yang turun berlebihan akan ditampung pada parit yang ada di dalam blok (parit tersier). Air yang terkumpul pada parit tersier kemudian dialirkan menuju parit sekunder, melalui parit sekunder maka air kemudian dialirkan menuju *outlet drain* alami atau anak sungai yang keberadaannya membagi setiap areal blok penelitian. Air yang berada di *outlet drain* (anak sungai) akan dibawa menuju ke induk sungai yang berada di hilir. Sedangkan pada kondisi musim kering, keberadaan air pada parit ini diatur dan dikelola dengan pembuatan sekat kanal (*canal blocking*) pada masing-masing titik agar dapat mengatur tinggi muka air pada saluran. Pelaksanaan tata kelola air ini akan menjaga *water table* pada terdapat pada masing-masing blok menjadi tetap stabil sesuai standar.

Terkhusus di tahun 2020 pada lag 0, pengaruh *water table* terhadap produksi pada gambut saprik dan hemik ternilai cukup kuat dan memiliki pengaruh yang signifikan. Hal ini dapat dilihat pada nilai R Square yang mendekati 1 (0,613 dan 0,823) dan Significance F yang mendekati 0. Kondisi ini terjadi disebabkan karena pengaruh fenomena *La Nina* yang mengakibatkan terjadinya musim penghujan dengan bulan basah yang berkepanjangan. Akibatnya air berlebih yang tertampung pada masing-masing parit di lahan tidak dapat terdistribusi karena sungai yang menjadi pembuangan akhir menjadi penuh dan tergenang. Dengan tingginya curah hujan maka pasokan air menjadi berlebih sehingga nilai *water table* menjadi tinggi. Kondisi ini diperkuat dengan nilai koefisien x pada persamaan Y yang negatif (Tabel 9). Diketahui bahwa nilai koefisien x yang negatif pada persamaan model regresi menunjukkan bahwa semakin rendah nilai *water table* maka nilai produksi semakin meningkat. Tentunya kondisi tergenang maupun banjir ini tidak boleh dibiarkan lama karena akan mengganggu laju respirasi akar tanaman kelapa sawit dan mengakibatkan tanaman kelapa sawit mengalami *stress* (Subiham, 2000).

Selanjutnya, sesuai hasil analisa regresi antara *water table* terhadap produksi pada jeda 1 tahun (sistem lag 1) di atas maka dapat dijelaskan bahwa pada pengaruh *water table* terhadap produksi pada gambut saprik dan hemik di tahun 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, ternilai cukup lemah dan tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Sedangkan pada tahun 2020-2021 ternilai cukup lemah (0,197 dan 0,224) namun memiliki pengaruh yang signifikan. Kondisi ini terjadi karena disebabkan dampak pengaruh La Nina yang terjadi 1 tahun silam. Kondisi terjadinya *La Nina* pada tahun 2020 mengakibatkan terjadinya musim hujan dengan bulan basah yang berkepanjangan sehingga air berlebih yang tertampung pada masing-masing parit di lahan tidak dapat terdistribusi karena sungai yang menjadi pembuangan akhir menjadi penuh dan tergenang. Kondisi tergenang ini akan sering terjadi sesuai pola curah hujan yang tinggi dihitung dari bulan Agustus sampai bulan Desember. Meskipun kondisi genangan tidak terjadi rutin setiap hari (hanya terjadi apabila curah hujan harian cukup tinggi dan kondisi sungai induk meluap), namun dampak terjadinya genangan ini mengakibatkan pori-pori tanah tidak terdapat oksigen sehingga menghambat pasokan oksigen bagi akar dan mikroorganisme (mendorong udara keluar dari pori-pori tanah dan menghambat laju difusi). Di samping itu, kondisi tergenang juga dapat menyebabkan tanaman yang tergenang menunjukkan gejala klorosis kahat N, yang terjadi karena penurunan ketersediaan N maupun penyerapannya. Pada kondisi tergenang, ketersediaan N dalam bentuk nitrat sangat rendah karena proses denitrifikasi, nitrat diubah menjadi N_2 , NO, N_2O atau NO_2 yang menguap ke udara (Hanafiah, 2005).

Terakhir, sesuai hasil analisa regresi antara *water table* terhadap produksi pada jeda 2 tahun (sistem lag 2) di atas maka dapat dijelaskan bahwa pada pengaruh *water table* terhadap produksi pada gambut saprik dan hemik di tahun 2016-2018, 2017-2019 ternilai cukup lemah dan tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Sedangkan pada tahun 2015-2017 dan 2019-2021 masing-masing memiliki pengaruh yang signifikan serta ternilai cukup kuat (0,679 dan 0,774) dan (0,521 dan 0,541). Kondisi ini terjadi karena dampak yang disebabkan oleh fenomena *El Nino* pada 2 tahun silam. Fenomena *El Nino* ini menyebabkan musim kemarau dengan sedikit atau tidak adanya hari hujan sehingga tanaman kelapa sawit akan mengalami cekaman kekeringan. Kondisi ini tentunya disebabkan karena tanaman mengalami kekurangan suplai air di zona perakaran sedangkan permintaan air oleh daun akibat laju evapotranspirasi melebihi laju absorpsi air (Bray, 1997). Pada tanaman kelapa sawit, cekaman kekeringan yang berlangsung lama (menimbulkan defisit air) menyebabkan terjadinya gangguan pada fase generatif apabila tanaman berumur 7 – 12 tahun. Dampak kekeringan terhadap laju pertumbuhan akan terlihat apabila defisit air mencapai 200 mm, namun penurunan produksi akan terlihat apabila defisit air mendekati 100 mm. Dampak tersebut dapat dilihat pada saat terjadi kekeringan sampai 2 tahun kemudian (Hidayat *et al*, 2013). Pada fase generatif, terdapat fase diferensiasi seks yang merupakan fase paling krusial dimana fase ini akan menentukan jenis kelamin bunga yang akan muncul. Cekaman lingkungan (kekeringan) yang muncul akan menghasilkan banyak bunga jantan sehingga menurunkan *sex ratio*. Selanjutnya, cekaman lingkungan (kekeringan) pada fase anthesis sampai panen akan mengakibatkan tidak sempurnanya proses penyerbukan sehingga banyak buah muda gugur dan tandan gagal masak. Cekaman lingkungan berdampak pada penurunan produksi yang dihasilkan (Krisnohadi, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Gambut saprik memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi pokok, panjang pelepas, serta jumlah daun dibandingkan gambut hemik, sedangkan gambut saprik dan hemik memberikan pengaruh yang sama terhadap diameter batang, jumlah pelepas, lebar petiole, *sex ratio* serta jumlah bunga jantan dan betina.
2. Gambut saprik dan gambut hemik memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai produksi TBS yang dihasilkan pada tahun 2015 sampai tahun 2021 dengan nilai rerata masing-masing 25,54 ton/ha dan 26,07 ton/ha.
3. Curah hujan dan *water table* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produksi pada kedua jenis gambut di tahun 2020 dengan sistem lag 0 (Sig 0,000-0,003 dan R^2 0,613-0,823), kemudian di tahun 2020-2021 dengan sistem lag 1 (Sig 0,007-0,030 dan R^2 0,276-0,311), dan di tahun 2015-2017 (Sig 0,006-0,007 dan R^2 0,586-0,594) serta 2019-2021 (Sig 0,008-0,010 dan R^2 0,534-0,561) dengan sistem lag 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I.G.M. Subiksa. (2008). *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Andriesse, J.P. (1988). *Nature and Management of Tropical Peat Soil Resources, Management & Conservation Cervice*. FAO Land and Water Development Divisio. FAO, Rome.
- Andriesse, J.P. (1997). *The Reclamation of Peatswamps and Peat in Indonesia*. Widiatmaka (Ed.). Center for Wetland Studies, Faculty of Bogor Agric University. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Luas Tanaman Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Menurut Provinsi Pada Tahun 2021. Penerbit Statistik. Jakarta. <https://www.bps.go.id/indicator/54/131/1/luas-tanaman-perkebunan-menurut-provinsi.html>
- Barchia, M.F. (2006). *Gambut Agroekosistem dan Transformasi Karbon*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Djaenudin, D, Marwan H., H. Subagyo, dan A. Hidayat. (2003). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Driessen, P.M. dan Soepraptohardjo. (1974). *Organic Soil in: Soil for Agricultural Expansion In Indonesia*. Buletin Vol 106. Soil Research Institute Bogor. Bogor.
- Hanafiah, K. A. (2005). Dasar Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S., dan Abdullah. (1987). *Suitability of peat soils of Sumatera for agricultural development*. International Peat Society. Yogyakarta.
- Hartley, C.W.S. (1998). *The Oil Palm*. Longman Scientific and Technical. Harlow.
- Irawan, B. (2006). Fenomena Anomali Iklim El Nino dan La Nina : Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Pangan. Forum Penelitian Agro Ekonomi. Vol.24 No.21:28-45.
- Masganti. (2003). *Kajian Upaya Meningkatkan Daya Penyediaan Fosfat dalam Gambut Oligotrofik*. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Masganti, T., A. Notohadikusumo., A. Maas., B. Radjagukguk. (2001). *Hidrophobic and Its Impact On Chemical Properties of Peat*. In Rieley, and Page (Eds.). Jakarta Symp. Proc. On Peatlands for People: Nat. Res. Funct. And Sustain. Manag.

- Masganti. (2013). Teknologi Inovatif Pengelolaan Lahan Suboptimal Gambut dan Sifat Masam Untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. Pengembangan Inovasi Pertanian Vol.6 No.4 : 187-197.
- Maswar, dan F.Agus. (2014). *Cadangan Karbon dan Laju Subsiden pada Beberapa Jenis Penggunaan Lahan dan Lokasi Lahan Gambut Tropika Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Noor, M. (2001). *Pertanian Lahan Gambut: Potensi dan Kendala*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Pahan, Iyung. (2010). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pardamean, M., (2017). *Kupas Tuntas Agribisnis Kelapa Sawit: Mengelola Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sabiham, S. (2000). Kadar Air Kritis Gambut Kalimantan Tengah Dalam Kaitannya Dengan Kejadian Kering Tak Balik. Jurnal Tanah Trop Palangkaraya. Hal 21-30.
- Salampak, (1999). *Peningkatan Produktivitas Tanah Gambut yang Disawahkan dengan Pemberian Bahan Amelioran Tanah Mineral Berkadar Besi Tinggi*. Disertasi Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Saragih, E.S. (1996). *Pengendalian Asam-Asam Organik Meracun dengan Penambahan Fe (III) pada Tanah Gambut*. Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Senesi, N. (1994). *Spectroscopic Studies of Metal Ion-Humic Substance Complexion in Soil*. 15th World Congress of Soil Sci. Acapulco. Mexico.
- Subsika, IGM., Sulaeman., IPG. Widjaja-Adhi. (1998). *Pembandingan Pengaruh Bahan Amelioran Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Gambut*. Dalam Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor.
- Subsika. (2018). Perbandingan Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Mengandung Fosfat terhadap Kehilangan Hara Melalui Pelindian pada Tanah Gambut. Jurnal Lahan Suboptimal. Vol 7: 1-13.
- Suhardjo, H. dan I.P.G. Widjaja-Adhi. (1976). Chemical Characteristic of The Upper 30 cms of Peat Soils from Riau. Soil Res, Inst Bogor. Vol.106 No.3 : 74-92.
- Widjaja-Adhi, IPG., P.G.K. Nugroho., Didi, S. Ardi., A.S. Karama. (1992). *Sumberdaya Lahan Rawa : Potensi, Keterbatasan, dan Pemanfaatan*. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut. Lebak Rangkasbitung.