

# KAJIAN PENGGUNAAN BAHAN PEMBENAH TANAH ALTERNATIF UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG PADA LAHAN GAMBUT

Muhammad Giri Wibisono & Nurhayati <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau

## ABSTRAK

Jagung merupakan komoditas pangan utama selain padi dan kedelai yang produksinya terus ditingkatkan dalam rangka mencapai swasembada pangan di Indonesia. Peningkatan produksi jagung terus diupayakan melalui program extensifikasi lahan, salah satunya dengan memanfaatkan lahan-lahan suboptimal seperti lahan gambut. Sifat gambut yang kurang subur memerlukan inovasi dalam perbaikan kesuburan gambut melalui aplikasi bahan pembenah tanah. Tujuan dari tulisan ini adalah mengkaji peningkatan produktivitas tanaman jagung di lahan gambut melalui pemanfaatan bahan pembenah alternatif. Tulisan ini menggunakan metodologi *literature review*, yaitu dengan mengkaji tulisan hasil penelitian mengenai tanaman jagung dan bahan pembenah tanah yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil kajian menunjukkan bahwa potensi produksi jagung pada lahan gambut dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan bahan pembenah tanah alternatif seperti kompos tandan kosong kelapa sawit, zeolite, arang aktif dan abu boiler. Pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa produktivitas jagung pada lahan gambut dengan menggunakan bahan pembenah tanah dapat meningkatkan produksi hingga 153,93% dibandingkan tanpa penggunaan bahan pembenah tanah. Hal tersebut dapat terjadi karena sifat yang dimiliki bahan pembenah tersebut dapat memperbaiki/meningkatkan kesuburan tanah gambut. Pemanfaatan bahan pembenah tanah alternatif ini merupakan suatu terobosan yang berpotensi dapat meningkatkan kesuburan tanah gambut dalam upayanya mendukung peningkatan produksi tanaman jagung pada lahan gambut.

**Kata Kunci:** Jagung, Pembenah Tanah, Gambut

## ABSTRACT

*Maize is one of the major food commodities besides rice and soybeans. In order to achieve food self-sufficiency, the yield of maize production in Indonesia continues to be increased. The improvement of corn yield production continues to be pursued through land extensification programs. The utilizing marginal lands such as peatlands is one of extensification program in Indonesia. Insufficient nutrient status of peat soil requires an innovation to improve peat soil fertility through soil ameliorant addition. This paper aimed to study the increase of maize productivity on peatland through the alternative soil ameliorant material utilization. The method used was a literature review from the research papers of maize and soil ameliorant materials. The results of this study indicate that the potential of maize production on peatland can potentially be increased through the use of alternative soil ameliorant such as empty fruit bunch compost, zeolite, activated charcoal, and boiler ash. From some research, the results show the enhancement productivity of maize on peatlands using soil ameliorant material can achieve up to 153.93%. This matter occurs caused by the characteristic of the soil ameliorant materials that can be able to improve the fertility of peat soil. The use of alternative soil ameliorant materials is a breakthrough that potentially increasing the fertility status of peat soils in terms of supporting the maize crop production improvement on peatlands.*

**Keyword:** Maize, Soil Ameliorant, Peat Soil.

## PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pangan utama selain padi dan kedelai yang produksinya terus ditingkatkan dalam rangka mencapai swasembada pangan Indonesia (Nugroho *et al.*, 2017). Pengembangan komoditas jagung menjadi prioritas pangan karena kegunaannya tidak hanya untuk pangan, namun juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan sumber energi terbarukan. Saat ini, produksi jagung terus ditingkatkan karena komoditas ini berkontribusi nyata terhadap perekonomian nasional. Komoditas jagung sendiri merupakan penyumbang Produk Domestik Bruto (PDB) terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan (Balitbang Deptan, 2005).

Upaya peningkatan produksi jagung terus dilakukan pemerintah melalui program intensifikasi dengan penggunaan benih unggul hibrida dan program ekstensifikasi lahan dengan mengupayakan perluasan areal tanam. Peluang peningkatan produksi jagung yang masih terbuka lebar salah satunya adalah dengan pemanfaatan potensi lahan yang masih luas, terutama di luar Jawa. Namun demikian, perluasan areal tanaman jagung sebagian besar berada pada lahan suboptimal diantaranya pada lahan dengan jenis tanah gambut.

Tanah gambut merupakan tanah yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang melapuk tidak sempurna (Radjagukguk, 1999). Tanah gambut di Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda dengan tanah gambut yang berada di wilayah subtropis, yaitu dari segi kematangan gambutnya. Lahan gambut di Indonesia didominasi oleh serat pohon berkayu sehingga cenderung lebih kasar dibandingkan dengan gambut subtropis yang berasal dari tumbuhan *Sphagnum* sp. (Noor, 2014). Secara kimia, tanah gambut memiliki tingkat kesuburan yang rendah karena kemasaman tinggi, rendahnya ketersediaan unsur hara makro dan mikro, rendahnya kejenuhan basa, serta sifat fisik yang

kurang mendukung bagi kondisi tanaman apabila lahan gambut dikembangkan sebagai lahan pertanian (Ratmini, 2012).

Menurut BBSDLP (2019), total luasan lahan gambut di Sumatera mencapai 5,85 juta hektar dimana 61% berada di Provinsi Riau. Melihat besarnya potensi tanah gambut di Provinsi Riau untuk pengembangan komoditas jagung, maka tantangan yang dihadapi adalah mencari suatu inovasi yang dapat membantu peningkatan produktivitas jagung pada lahan gambut. Tingkat kesuburan tanah gambut yang rendah menuntut semua pihak baik akademisi maupun praktisi untuk mencari bahan pembenah tanah alternatif untuk meningkatkan kesuburannya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa material yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pembenah tanah alternatif adalah zeolit, arang aktif, limbah tandan kosong kelapa sawit, dan limbah abu cangkang kelapa sawit (Suwardi, 2009; Gusmailina *et al.*, 2015; Widyanto *et al.*, 2013; Ryadi *et al.*, 2015). Bahan pembenah tanah tersebut diharapkan dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah gambut untuk pertanian pangan.

Salah satu bahan pembenah tanah alternatif yang telah berhasil meningkatkan kesuburan lahan gambut adalah bahan pembenah limbah tandan kosong kelapa sawit (Hayat, 2014). Penggunaan limbah tandan kosong tersebut dilakukan oleh perusahaan perkebunan kelapa sawit dengan memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit yang telah dikomposkan. Kompos tandan kosong kelapa sawit memberikan manfaat baik terhadap sifat fisik maupun kimia tanah gambut. Selain merupakan sumber bahan organik, tandan kosong kelapa sawit ini juga mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa limbah tandan kosong bermanfaat dalam memperbaiki kesuburan tanah gambut (Hatta, 2014). Melimpahnya

limbah tandan kosong kelapa sawit di Provinsi Riau juga menjadi sebuah peluang yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan lahan gambut untuk tanaman pangan.

Penggunaan zeolite sebagai pembenah tanah pernah dilakukan oleh Ridho (2014) pada tanaman padi di lahan gambut, penggunaan arang aktif sebagai bahan pelapis pupuk di lahan sawah (Wahyuni, 2016), dan penggunaan limbah abu cangkang kelapa sawit pada tanaman kedelai di lahan gambut (Mumpung, 2017). Hasil dari uji coba pemanfaatan pembenah tanah alternatif tersebut menunjukkan adanya peningkatan produktivitas tanaman.

Dalam konteks pengembangan tanaman jagung untuk swasembada pangan, maka penanaman jagung di lahan gambut menjadi alternatif ekstensifikasi lahan. Penanaman jagung di lahan gambut perlu didukung oleh pemanfaatan bahan pembenah tanah alternatif. Pemanfaatan bahan pembenah tanah alternatif saat ini perlu kajian lebih mendalam terutama penggunaannya untuk komoditi tertentu seperti jagung. Pengaruh pembenah tanah terhadap kesuburan tanah gambut saat ini belum banyak diketahui.

Tulisan ini merupakan hasil review dari beberapa literature dan hasil penelitian yang relevan. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji peningkatan produktivitas tanaman jagung di lahan gambut melalui pemanfaatan bahan pembenah alternatif. Kajian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi tentang implementasi bahan pembenah tanah alternatif untuk meningkatkan produktivitas jagung yang ditanam di lahan gambut.

## **METODOLOGI**

Tulisan ini dibuat dengan menggunakan metodologi *literature review*, yaitu dengan mencari tulisan dan penelitian mengenai tanaman jagung dan bahan pembenah tanah

yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Tulisan yang menjadi bahan acuan diterbitkan pada kurun waktu 10 tahun terakhir dari berbagai jurnal baik nasional maupun internasional.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tanaman Jagung dan Potensi Pengembangannya pada Lahan Gambut**

Sebagian besar masyarakat Indonesia mengenal jagung (*Zea mays* L.) sebagai tanaman penghasil pangan selain padi. Di wilayah Indonesia bagian timur seperti daerah Sumba, Flores, dan Pulau Timor, jagung menjadi makanan pokok bagi masyarakat setempat. Selain itu, jagung merupakan sumber pakan bagi ternak monogastrik dan sumber energi dalam pembuatan bioethanol (Suarni, 2011).

Tanaman Jagung dapat tumbuh hampir diseluruh wilayah Indonesia baik itu di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Berdasarkan data statistik pertanian tahun 2018, luas panen jagung secara nasional mencapai 5,7 juta ha dengan produktivitas mencapai 5,2 ton/ha. Tiga besar provinsi penghasil jagung terbesar diantaranya Jawa Timur, Lampung, dan Sulawesi Selatan. Sementara Riau bila dibandingkan dengan Jawa timur produksinya masih jauh tertinggal. Hal tersebut terlihat dari luas panen di Provinsi Jawa Timur sebesar 1,2 juta ha sedangkan provinsi Riau hanya berkisar 9.300 ha. Dari segi pertanaman, pada umumnya tanaman jagung ditanam pada tanah mineral yang tidak dipengaruhi oleh air.

Dari segi penyiapan lahan, tanaman jagung tidak memerlukan penggenangan seperti halnya tanaman padi, sehingga tanaman jagung lebih mudah dikembangkan pada lahan baru dibandingkan dengan tanaman padi, selama itu mencukupi syarat untuk ditanami. Selain itu, jagung juga dapat dikembangkan pada lahan bekas padi tadah hujan sebagai cara untuk

meningkatkan produktivitas lahan (Misran, 2013).

Tanaman jagung menghendaki tanah yang gembur, subur, berdrainase yang baik, pH tanah 5,6-7,0. Jenis tanah yang dapat toleran ditanami jagung antara lain andosol, grumusol, dan latosol dengan syarat pH-nya harus memadai untuk tanaman tersebut (Rukmana, 1997)

Dari segi produksi, jagung saat ini mulai dikembangkan pada lahan-lahan suboptimal seperti lahan gambut guna mendukung peningkatan produksi jagung nasional. Namun, hingga saat ini teknologi tepat guna untuk meningkatkan produksi jagung pada lahan gambut terus ditingkatkan melalui penelitian dan pengembangan. Jika teknik budi daya jagung pada lahan kering/tanah mineral diterapkan pada lahan gambut, maka tingkat keberhasilannya sangat rendah. Oleh karena itu, banyak peneliti hingga saat ini mencari formulasi yang tepat untuk mendukung budi daya jagung di lahan gambut.

Gambut berasal dari bahan organik tumbuhan yang terbentuk dalam keadaan anaerob akibat adanya genangan. Gambut terbentuk pada lingkungan di mana laju penambahan bahan organik lebih tinggi dari pada laju dekomposisi akibat genangan. Oleh karena itu, genangan merupakan salah faktor yang menghambat aktivitas mikroba, sehingga laju dekomposisi menjadi lebih lambat (Radjagukguk, 2000).

Karakteristik fisik dan kimia tanah gambut yang berkaitan dengan pertanian menurut Fahmi *et al.* (2014) dalam Masganti (2017) diantaranya pH tanah, cadangan karbon, ketersediaan unsur hara, Kapasitas Tukar Kation (KTK), kadar abu, asam organik, kandungan pirit, dan jenis lapisan tanah di bawah gambut. Sementara sifat fisik yang berkaitan dengan pertanian diantaranya daya simpan air, laju subsidensi, porositas tanah, dan bobot isi (Masganti, 2017). Dari beberapa faktor tersebut,

faktor yang selama ini menurunkan produktivitas lahan gambut diakibatkan oleh rendahnya ketersediaan hara bagi tanaman dan sifat fisik lahan yang buruk sehingga sangat sulit bagi tanaman jagung untuk bertahan hidup. Meskipun demikian, pengembangan lahan pertanian pada lahan gambut dapat berhasil dengan penerapan teknologi yang tepat dan mengikuti kaidah-kaidah pengelolaan yang berkelanjutan (Masganti, 2013).

### **Karakteristik Bahan Pembena Alternatif dalam Upaya Peningkatan Produksi Jagung pada Lahan Gambut**

Upaya peningkatan produktivitas jagung pada lahan gambut lebih menekankan pada aspek peningkatan kesuburan tanahnya. Pada tahun 2011, Sasli melakukan percobaan bahan pembena tanah berupa abu tandan sawit, abu serasah gambut, dan abu sekam padi. Hasil dari percobaannya menunjukkan bahwa pemberian bahan pembena tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan unsur hara P, K, dan Mg pada tanah gambut. Hasil analisis tanah gambut 2 bulan setelah aplikasi menunjukkan nilai pH tanah berkisar 4,3-7,4, kadar N berkisar antara 1,33-2,54 %, kadar P berkisar antara 52-1281 ppm, kadar K berkisar antara 1,55-26,43 me/100g, dan Kadar Mg berkisar antara 0,21-2,00 me/100g. Sehingga penambahan bahan pembena alternatif dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah gambut.

Hasil dari pengomposan tandan kosong kelapa sawit dapat memberikan manfaat bagi tanah, berupa perbaikan struktur tanah menjadi gembur, membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, serta sifatnya yang homogeny (Hatta, 2014). Unsur hara yang terkandung pembena tandan kosong dapat menetralkan kemasaman tanah sehingga memudahkan tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia. (Widyanto *et al.*, 2013). Selain itu, Kavitha *et al.* (2015) juga menyebutkan bahwa pengomposan tandan

kosong kelapa sawit merupakan pilihan yang paling tepat bagi perusahaan perkebunan kelapa sawit yang menguntungkan baik secara ekonomi maupun lingkungan. Keuntungan yang diperoleh dari pengomposan tandan kosong kelapa sawit ini diantaranya: mengurangi besarnya volume limbah bahan organik, mengurangi risiko

penyebaran hama, penyakit, dan gulma serta dapat memperbaiki kesuburan tanah. Kandungan sifat kimia dari limbah tandan kosong terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan sifat kimia limbah tandan kosong kelapa sawit

No.	Parameter	Hasil Analisis
1.	pH	7,20
2.	EC (dS m <sup>-3</sup> )	2,70
3.	Karbon organik (%)	45,10
4.	Total nitrogen (%)	0,55
5.	C/N rasio	82,00
6.	P-total (%)	0,02
7.	K-total (%)	1,28
8.	Fe-total (mg/kg)	210,00
9.	Zn-total (mg/kg)	71,00
10.	Cu-total (mg/kg)	26,00
11.	Mn-total (mg/kg)	88,00

Sumber: Kavitha *et al.* (2013)

Berdasarkan data dan informasi yang disajikan pada Tabel 1, peranan limbah tandan kosong dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah berasal dari unsur hara yang terkandung dalam bahan organiknya. Selain itu pH 7,2 juga berperan meningkatkan kondisi pH tanah yang masam. Berdasarkan data yang sudah dilaporkan oleh Kavitha *et al.* (2013) dapat diasumsikan bahwa limbah tandan kelapa sawit dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi kesuburan tanah. Uji coba di lapangan perlu dilakukan untuk mendukung pemanfaatan limbah tandan kosong sebagai penambah unsur hara. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Masganti *et al.* (2014) dan Nurhayati *et al.* (2014), yang menyebutkan bahwa kompos yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan Ca, Mg, S dan kadar abu yang tinggi menyebabkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit lebih baik, dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang.

Selain limbah tandan kosong, bahan pembenah tanah alternatif yang berpotensi dapat memperbaiki tanah gambut dalam rangka

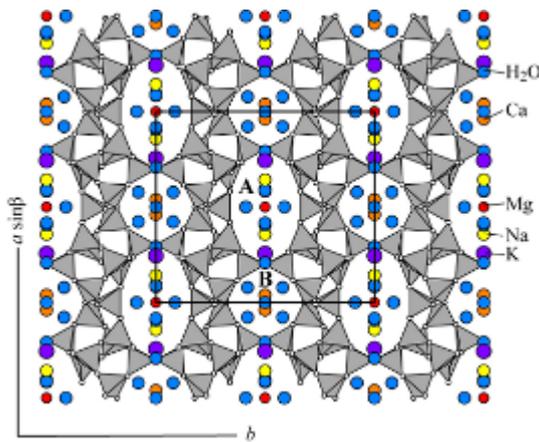
peningkatan produksi jagung adalah zeolite. Zeolite merupakan mineral yang berasal dari bahan tuff vulkan yang terbentuk selama jutaan tahun (Suwardi, 2009). Menurut Polat *et al.* (2004), zeolite digunakan secara komersial karena sifat adsorpsinya yang unik, kapasitas tukar kation yang tinggi, filter molekuler, serta sifat katalis yang dimiliki oleh mineral tersebut.

Zeolit jenis Klinoptilolit dan Modernit yang umumnya banyak dijumpai di lebih dari 50 deposit zeolite di Indonesia (Suwardi, 2009). Karakteristik fisik kedua jenis zeolite ini tersaji pada Tabel 2. Zeolit memiliki potensi yang besar sebagai bahan pembenah tanah karena struktur *porous* yang dimiliki oleh zeolite (Gambar 1 dan 2). Berdasarkan sifat zeolite tersebut, maka zeolite berperan dalam meningkatkan efisiensi pemupukan, Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, pengikat unsur hara yang diperlukan tanaman, serta mengadsorpsi air, serta sebagai penyangga pH tanah (Suwardi, 2009; Polat *et al.*, 2004).

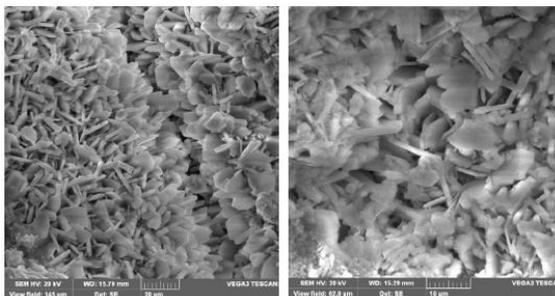
Tabel 2. Karakteristik fisik beberapa zeolite alam

No	Jenis Zeolite	Porositas (%)	Kapasitas Tukar Ion (me/g)	Bulk Density (g/cm <sup>3</sup> )
1.	Klinoptilolit	34	2,16	1,15
2.	Modernit	28	4,29	1,70

Sumber : Dogan (2003) dalam Polat *et al.* (2004)



Gambar 1. Struktur kimia zeolite tipe klinoptilolit (Sumber : International Zeolite Assosiation (IZA) Comission on Natural Zeolite, 2005)



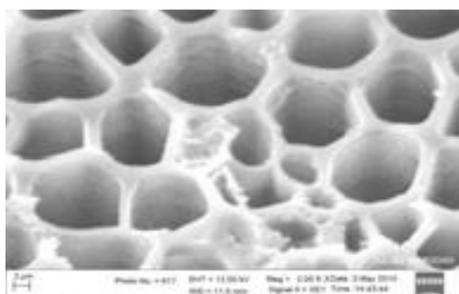
Gambar 2. Foto SEM zeolite alam (Sumber: Zendelska & Golomeova, 2014)

Bahan pembenah tanah alternatif selanjutnya adalah arang aktif/biochar yang berpotensi juga untuk memperbaiki sifat kimia tanah gambut. Arang aktif merupakan hasil dari pembakaran material berlignoselulosa yang telah diaktivasi pada suhu tertentu agar memiliki pori yang lebih terbuka (Gusmailina *et al.*, 2015). Karakteristik arang aktif hampir sama dimana strukturnya yang *porous* memegang peranan penting dalam perbaikan sifat fisik dan kimia tanah (Gambar 3). Arang aktif merupakan salah satu bahan pembenah tanah terbaik dalam peningkatan karbon organik tanah serta meretensi air yang menyediakan habitat bagi mikroba-mikroba. Selain itu, arang aktif juga berperan dalam menambah ketersediaan unsur hara baik itu hara makro maupun hara mikro (Jha *et al.*, 2010). Adapun beberapa karakteristik arang aktif tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik kimia yang terkandung pada beberapa arang aktif

bahan arang aktif	pH	C total	N total	C/N Rasio	Ca	Mg	P	K	KTK
					Cmol/Kg** (%)				
Eucalyptus	-	82,4	0,57	145	-	-	1,87	-	4,69
Wood	9,2	72,9	0,76	120	0,83	0,20	0,10	1,19	11,90
Sekam Padi*	8,5	31	0.32	97	0.96**	-	0.15**	0.31**	-

Sumber: Jha *et al.* (2010), \*<https://dosenpertanian.com/pengertian-arang-sekam>



**Gambar 3. Penampakan permukaan arang aktif dilihat menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM)**

(Sumber: Pari (2010) dalam Gusmailina *et al.* (2015))

Bahan pembenah tanah yang terakhir dalam kajian ini yang berpotensi dapat meningkatkan kesuburan tanah gambut dalam rangka peningkatan produksi jagung adalah limbah abu cangkang sawit. Pabrik kelapa sawit umumnya menggunakan cangkang sawit sebagai bahan bakar boiler dalam pengolahan minyak sawit. Residu dari pembakaran ini dapat berupa abu kerak boiler maupun abu terbangnya. Karakteristik sifat fisik dan kimia beberapa jenis abu tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik kimia pada beberapa abu boiler

Parameter	Nsiah & Obeng (2013)	Hutahaean (2007) dalam Ryadi <i>et al.</i> (2015)
pH	10,89	-
Karbon Organik (%)	0,55	-
N Total (%)	0,08	-
P tersedia ppm	259,57	-
K-dd (me/100g)	582,77	-
Ca-dd (me/100g)	34,93	-
Mg-dd (me/100g)	29,08	-
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	-	8,7 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	-	2,6 %
MgO (%)	-	4,23 %
Na <sub>2</sub> O (%)	-	0,41 %
K <sub>2</sub> O (%)	-	0,72 %

Berdasarkan Tabel 4, limbah abu boiler pabrik kelapa sawit berpotensi dapat digunakan sebagai bahan pembenah pada tanah gambut. Abu boiler memiliki pH basa serta beberapa unsur hara yang memang diperlukan oleh tanaman. Namun demikian, belum diketahui sejauh mana dapat memperbaiki kesuburan tanah gambut dalam rangka meningkatkan produktivitas jagung di lahan gambut.

### Analisis

Produktivitas tanaman jagung pada lahan gambut saat ini masih jauh di bawah rata-rata produksi jagung nasional. Berdasarkan data Statistik Indonesia (2017), pada tahun 2015

rata-rata produktivitas jagung nasional sebesar 5,17 ton/ha. Sementara itu, produktivitas jagung pada lahan gambut masih berada pada kisaran 1-2 ton/ha (Tabel 5). Hal tersebut menandakan bahwa masih banyak faktor pembatas lahan gambut yang menyebabkan rendahnya produktivitas jagung pada lahan gambut.

Tabel 5. Produktivitas jagung pada lahan gambut dari beberapa sumber.

Sumber data	Produktivitas (ton/ha)
Suswati <i>et al.</i> (2011)	1-1,5
Ar-Riza <i>et al.</i> (2010)	0,5-0,8
Manti & Hendayana (2005)	< 2

Tabel 6. Keuntungan dan kekurangan berbagai bahan pembenah tanah alternatif

No	Jenis Pembenah Tanah	Keuntungan	kekurangan
1	Tandan kosong kelapa sawit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ketersediaan melimpah</li> <li>- sumber bahan organik</li> <li>- kemampuan retensi air tinggi</li> <li>- mencegah terjadinya penyebaran hama dan penyakit</li> <li>- meningkatkan efisiensi pemupukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sulit diperoleh petani</li> <li>- sumber penyakit busuk pangkal batang (bila tidak dikomposkan)</li> <li>- tempat berkembang biak kumbang tanduk (bila tidak dikomposkan)</li> </ul>
2	Zeolite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meningkatkan KTK Tanah</li> <li>- meningkatkan efisiensi pemupukan</li> <li>- kemampuan retensi air tinggi</li> <li>- dapat menyerap residu pestisida</li> <li>- memberikan pengaruh dalam waktu lama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ketersediaan langka</li> <li>- harga mahal</li> </ul>
3	Arang aktif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meningkatkan pH tanah</li> <li>- memperbaiki struktur tanah</li> <li>- memperbaiki aerasi dan drainase tanah</li> <li>- memacu perkembangan mikroorganisme</li> <li>- efisiensi pemupukan</li> <li>- dapat menyerap residu pestisida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ketersediaan terbatas</li> <li>- fasilitas pembuatan arang terbatas</li> </ul>
4	Abu cangkang kelapa sawit / abu boiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ketersediaannya melimpah</li> <li>- meningkatkan pH tanah</li> <li>- penyumbang unsur hara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sulit diperoleh petani</li> </ul>

Sumber : Hatta et al.(2014); Haryawan et al.(2015); Suwardi (2009); Gusmailina et al.(2015); Nsiah dan Obeng (2013)

Bahan pembenah tanah zeolite dan arang aktif memiliki kesamaan dari struktur bahannya yang *porous* sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan kemampuan dalam meretensi air, memperbaiki kondisi aerasi tanah dan menyerap residu pestisida. Arang aktif dapat memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi pada tanah. Sementara itu, zeolite bila dibandingkan dengan bahan pembenah lain dapat memberikan pengaruh dalam jangka waktu lama karena memiliki struktur yang stabil dalam tanah. Namun kelemahannya, ketersediaan kedua bahan pembenah tersebut (zeolite dan arang aktif) masih sukar ditemukan di pasaran khususnya di Provinsi Riau serta harganya relatif mahal, sehingga zeolite saat ini masih jarang digunakan oleh para petani di Provinsi Riau.

Abu cangkang kelapa sawit/abu boiler juga memiliki ketersediaan yang melimpah di Provinsi Riau terutama berasal dari pabrik kelapa sawit di Riau yang menjadikan cangkang kelapa sawit ini sebagai bahan bakar dalam pengolahan minyak sawit. Keunggulan abu cangkang kelapa sawit ini selain mengandung unsur hara seperti MgO, K<sub>2</sub>O, dan Na<sub>2</sub>O juga memiliki pH yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah terutama pada lahan gambut. Sama halnya dengan limbah tandan kosong, penggunaan abu cangkang kelapa sawit masih terbatas pada kalangan internal perkebunan kelapa sawit.

Berdasarkan kajian ini, setidaknya terdapat 5 aspek penelitian yang diperlukan agar implementasi bahan pembenah alternatif dapat dilakukan secara optimal. Aspek tersebut antara lain: aspek kesuburan tanah, aspek budidaya jagung, aspek genetik tanaman, aspek sosial ekonomi, dan aspek lingkungan. Aspek kesuburan tanah jelas sangat diperlukan karena masalah utama pada lahan gambut sebagai lahan pertanian adalah tingkat kesuburannya yang rendah. Dalam aplikasinya, aspek budidaya jagung sangat diperlukan karena sifat tanah gambut yang berbeda dengan tanah mineral memerlukan penanganan yang tepat seperti tata kelola air dan cara budidaya yang sesuai dengan kaidah-kaidah pengelolaan yang berkelanjutan.

Dalam mendukung aplikasi bahan pembenah tanah ini, aspek genetik jagung juga diperlukan. Pemilihan varietas jagung yang tepat setidaknya dapat berkontribusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman jagung pada lahan gambut. Aspek sosial dan ekonomi juga tidak kalah pentingnya dalam penelitian ini. Hal ini sangat erat dengan tradisi masyarakat dalam bercocok tanam di lahan gambut serta keuntungan dari hasil yang diperoleh. Aspek terakhir yang saat ini terus digencarkan adalah aspek lingkungan. Ekosistem gambut sangat rentan terhadap kerusakan lahan. Oleh sebab itu, teknik budidaya tanaman jagung pada lahan gambut harus sesuai dengan kaidah konservasi agar tidak merusak lingkungan.

Berdasarkan hasil analisis, bahan pembenah tanah alternatif yang cukup berhasil diaplikasikan pada tanah gambut adalah limbah tandan kosong kelapa sawit. Bahan pembenah lainnya (zeolite, arang aktif, dan abu cangkang kelapa sawit) hingga saat ini belum banyak diketahui pengaruhnya terhadap tanah gambut, sehingga diperlukan adanya kajian lebih lanjut mengenai hal ini. Haryawan *et al.* (2015) melakukan penelitian kompos limbah tandan kosong kelapa sawit dikombinasikan dengan pupuk anorganik menghasilkan berat tongkol berkelobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan kompos tandan kosong kelapa sawit. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk hayati juga berpengaruh pada tinggi tanaman dan diameter batang bibit kelapa sawit dengan media tanah gambut (Hidayat dan Astarina, 2016).

Untuk mengoptimalkan peranan bahan pembenah alternatif dalam meningkatkan produktivitas jagung pada lahan gambut diperlukan adanya suatu strategi yang efektif. Strategi tersebut adalah dengan mengkombinasikan pembenah tanah seperti zeolite, arang aktif, dan abu cangkang sawit dengan limbah tandan kosong kelapa sawit yang telah dikomposkan sebagai

campuran utama dari setiap bahan pembenah. Dengan cara tersebut, diharapkan setiap bahan pembenah dapat berkontribusi saling melengkapi. Dengan demikian, luaran yang didapat dari kajian ini adalah informasi yang lengkap mengenai bahan pembenah tanah yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi jagung di lahan gambut secara optimal.

## KESIMPULAN

Pemanfaatan kompos tandan kosong kelapa sawit, zeolite, arang aktif, dan abu boiler merupakan suatu terobosan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah gambut dalam upayanya mendukung peningkatan produksi tanaman jagung. Dari segi kesuburan pemberian bahan pembenah tanah tersebut berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH dan unsur hara P, K, dan Mg. sementara itu dari segi produktivitas, pemberian bahan pembenah tanah pada lahan gambut yang ditanami jagung dapat meningkatkan produksi hingga 153% dibandingkan dengan tanpa aplikasi bahan pembenah tanah. Hal ini terjadi karena setiap bahan pembenah tersebut memiliki karakteristik bahan yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah gambut dan menyuplai unsur hara tambahan selain pupuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2017. Statistik Indonesia 2017. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Anonim. 2018. Statistik Pertanian 2018. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2019. Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1:50.000. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian Balitbangtan, Bogor.
- Ar-Riza, Isdijanto., Dakhyar Nazemi, dan Yanti Rina D. 2010. Penerapan Teknologi Tanpa Bakar untuk Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Gambut. Prosiding Pekan Serealia 2010. Badan Litbang Pertanian. Hal 287-293.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Deptan. 2005. Prospek dan arah pengembangan agribisnis jagung. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Gusmailina. Sri Komarayati, dan Gustan Pari. 2015. Membangun Kesuburan Lahan dengan Arang. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Haryawan, Budi., Jurnawaty Sfjan, dan Husta Yetti. 2015. Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk N, P,dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Var *saccarata* Sturf). JOM Faperta 2(2).
- Hatta, Muhammad., Jafri, dan Dadan Permana. 2014. Pemanfaatan Tandan Kosong Sawit Untuk Pupuk Organik Pada *Intercropping* Kelapa Sawit dan Jagung. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 17(1):27-35.
- Hayat, Edy Sjafril., dan Sri Andayani. 2014. Pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Aplikasi Biomassa *Chromolaena Odorata* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi serta Sifat Tanah Sulfaquent. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah 17(2):44-51.
- Hidayat, Taufik., dan Reni Astarina. 2016. Pengaruh Pupuk Hayati dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di Pembibitan Utama dengan Media Gambut pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian 20 Juli 2016. Badan Litbang Pertanian. Hal 1552-1560.
- <http://www.iza-online.org/natural/Datasheets /Clinoptilolite/clinoptilolite.htm>
- <https://dosenpertanian.com/pengertian-arang-sekam>
- Jha, Pramod., A.K. Biswas, B.L.Lakaria, dan A. Subba Rao. 2010. *Biochar in Agriculture – Prospects and Related Implications*. Current Science 99(9): 1218-1225.
- Kavitha, B., P. Jothimani dan G. Rajannan. 2013. Empty Fruit Bunch- A Potential Organic Manure for Agriculture. International Journal of Science, Environment and Technology 2(5):930-937.
- Manti, Ishak., dan Rachmat Hendayana. 2005. Kajian Kelayakan Ekonomi Rakitan Teknologi Usaha Tani Jagung di Lahan Gambut. Jurnal Pengkajian dan Teknologi Pertanian 8(1):55-66.
- Masganti. 2013. Teknologi Inovatif Pengelolaan Lahan Suboptimal Gambut dan Sulfat Masam untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 6(4):187-197.

- Masganti, IGM, Subiksa, Nurhayati, dan Winda Safitri. 2014. Respon Tanaman Tumpang Sari (kelapa sawit dan nenas) terhadap ameliorasi dan pemupukan di lahan gambut terdegradasi. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Jakarta, 18-19 Agustus 2014.
- Masganti, wahyunto, Ai Dariah, Nurhayati, dan Rachmiwati Yusuf. 2014. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(1):59-66.
- Masganti, Khairil Anwar, Maulia Aries Susanti. 2017. Potensi dan Pemanfaatan Lahan Gambut Dangkal Untuk Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 11(1):43-52.
- Misran. 2013. Studi Komposit Potensi Jagung pada Lahan Sawah Tadah Hujan Setelah Pertanaman Padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 13(2):103-107.
- Mumpung, Yuliasie., dan Apondy Berry Samiputra. 2017. Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Amelioran Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Tanah Gambut Palangka Raya. *Jurna Agrisilvika* 1(1):14-21.
- Noor, Muhammad. Masganti, dan Fahmuddin Agus. 2016. Pembentukan dan Karakteristik Gambut Tropika Indonesia *dalam: Agus, Fahmudin. Et al.* (Ed). Lahan Gambut Indonesia Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan (Edisi Revisi). IAARD Press. Jakarta : Badan Litbang Pertanian.
- Nsiah, S. Adjei dan Christian Boaheng Obeng. 2013. *Effect of Oil Palm Buch Ash Application on Soil and Palnt Nutrient Composting and Growth and Yield of Garden Eggs, Pepper and Okra.* *International Journal of Plant and Soil Science* 2(1):1-15.
- Nugroho, Agus Dwi. *et al.* 2007. Pelaksanaan Program Upaya Khusus (UPSUS) Swasembada Pangan di Kabupaten Wonosobo Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(1):1-17 Polat, Ersin., Mehmet k., Halil D., dan A. Naci Onus. 2004. Use of Natural Zeolite (Clinoptilolite) in Agriculture. *Jaornal of Fruit and Ornamental Plant Research* Vol.12:183-189.
- Nurhayati, Suhendri Saputra, Aris Dwi P, Ida Nur Istina, dan Ali Jamil. 2014. Pengelolaan Kesuburan Tanah, Produktivitas, dan Keuntungan Sistem Tumpang Sari (Kelapa Sawit dan Nenas) di Lahan Gambut Prov. Riau. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi untuk Mitigasi Emisi GRK dan Peningkatan Nilai Ekonomi. Jakarta, 18-19 Agustus 2014.
- Radjaguguk, Bostang. 2000. Perubahan Sifat-sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut Akibat Reklamasi Lahan Gambut untuk Pertanian. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 2(1):1-15
- Ratmini, Sri NP. 2012. Karakteristik dan pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *Jurnal Lahan Suboptimal* 1(2):197-206
- Ridho, Muhammad Fikri., Sarifuddin, dan Alida Lubis. 2014. Pemberian Amelioran Terhadap Status Hara, Pertumbuhan dan Produksi Padi di Lahan Gambut Dataran Tinggi. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(4):1648-1653.
- Ryadi, Rachmad., Sampoerno, dan Al Ikhsan Amri. 2015. Uji Penggunaan Jenis abu Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*). *JOM Faperta* 3(1)
- Sasli, Iwan. 2011. Karakterisasi Gambut dengan Berbagai Bahan amelioran dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Guna Mendukung Produktivitas Lahan Gambut. *Agrivior* 4(1):42-50.
- Suarni, dan Muh. Yasin. 2011. Jagung Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* 6(1):41-56.
- Suswati, Denah., Bambang Hendro S, Dja'far Shiddieq, dan Didik Indradewa. 2010. Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya III Kabupaten Kubu Raya untuk pengembangan Jagung. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika* Vol 1: 31-40.
- Suwardi. 2009. Teknik Aplikasi Zeolit di Bidang Pertanian Sebagai Bahan Pembenah Tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia* 8(1):33-38.
- Wahyuni., Indratin, E. Sulaeman, dan A.N. Ardiwinata. 2016. Pelapisan Urea dengan Arang Aktif yang Diperkaya Mikroba Dapat Mempercepat Penurunan Konsentrasi Residu Insektisida Heptaklor di Lahan Sawah. *Jurnal Informatika Pertanian* 25(2):155-162. Zendelska, Afrodita., dan Mirjana Golomeova. *International Journal of Science, Engineering and Technology* 2(5):483-492.
- Widyanto, Hery., Nurhayati, Ida Nur Istina, dan Ali Jamil. 2013. Pemanfaatan Tanaman Sela Perkebunan Kelapa Sawit Muda dengan Pemberian Amelioran untuk Meningkatkan

Produktivitas Lahan dan Menekan Laju Emisi Gas CO<sub>2</sub>. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi. Medan, 6-7 Juni 2012.