

ESTIMASI SEBARAN KAWASAN LAHAN GAMBUT (*PEAT LAND*) MENGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 *Oli Tirs*

Adymas Putro Utomo

Jurusan Agroteknologi, Universitas Kaltara, Tanjung Selor
E-mail: adymasputrorahmadi@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is a country that has the fourth largest peat distribution area in the world. Peat is defined as material or organic material that naturally accumulates in excessively wet conditions, is incompressible, and undergoes little or no decomposition. The method used in this research is to perform data processing which is carried out at the Pedology, Remote Sensing, and Geographic Information System (PPJSIG) Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Kaltara. The conclusion of this study is the estimation of peat distribution using 8 Oil Tirs satellite imagery produces the best validation value with an accuracy percentage of 57.9% and a kappa index agreement value of 0.165.

Keywords : *Peat, Oil Tirs, PPJSIG*

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah sebaran gambut terbesar keempat di dunia. Gambut diartikan sebagai material atau bahan organik yang tertimbun secara alami dalam keadaan basah berlebihan, bersifat tidak mampat dan tidak atau hanya sedikit mengalami perombakan. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengolahan data yang dilakukan di Laboratorium Pedologi, Penginderaan Jauh, dan Sistem Informasi Geografis (PPJSIG) Fakultas Pertanian Universitas Kaltara. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah estimasi sebaran gambut menggunakan citra satelit 8 *Oil Tirs* menghasilkan nilai validasi terbaik dengan presentase akurasi sebesar 57,9% dan nilai kappa indeks agreement sebesar 0.165.

Kata Kunci : *Gambut, Oil Tirs, PPJSIG*

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah sebaran gambut terbesar keempat di dunia. Dari total luasan wilayah yang dimiliki oleh Negara Indonesia yang mencapai 3.544.744 km² dan sekitar 2/3% wilayah tersebut merupakan lautan. (Seno Aji, 2018). Sebaran luasan wilayah gambut sekitar 20 juta Ha yang tersebar di beberapa pulau di Indonesia. Wilayah tersebut terdiri dari Sumatra, Sulawesi, Kalimantan dan Papua. Keempat pulau ini memiliki sebaran kawasan gambut yang cukup luas dimana pulau Sumatra sendiri memiliki kawasan gambut seluas sekitar 35 %, pulau Sulawesi memiliki luasan kawasan gambut sekitar 3 %, dan pulau Kalimantan memiliki luasan kawasan gambut sekitar 32 %, dan Papua memiliki luasan 30 % dari total luas kawasan gambut yang ada di Indonesia (Lesmana, 2022).

Gambut merupakan penamaan untuk sebuah kawasan yang terbentuk akibat terjadinya proses perendaman dalam kurun waktu yang cukup lama. Kawasan ini terbentuk karena

terhambatnya proses dekomposisi yang terjadi sehingga mengakibatkan penumpukan sisa-sisa tanaman (seresah) pada kawasan tersebut dan tidak dapat terdekomposisi dengan baik karena kawasan tersebut terendam oleh air. Proses dekomposisi sendiri terhambat akibat terhambatnya proses berkembangbiakan bakteri pengurai karena kurangnya oksigen di kawasan yang terendam air hal inilah yang mengakibatkan terganggunya proses dekomposisi tersebut.

Lahan gambut merupakan salah satu kawasan dimana terjadinya proses penyerapan karbondioksida atau CO₂ dengan jumlah yang sangat besar. CO₂ merupakan zat kimia yang terkandung pada akibat aktifitas-aktifitas yang terjadi dipermukaan bumi, baik aktifitas yang terjadi secara alami maupun aktifitas yang dipengaruhi oleh aktifitas manusia. Karbondioksida inilah yang sebagian besarnya diserap oleh lahan gambut yang menjadikan lahan ini memiliki stok karbon dengan jumlah besar. Tingginya jumlah karbon yang terkandung pada lahan gambut tergantung pada tingkat kedalaman lahan gambut tersebut, dimana semakin dalam lapisan gambut pada suatu wilayah tertentu maka semakin besar pula jumlah stok karbon yang terkandung.

Salah satu wilayah sebaran kawasan lahan gambut yaitu dipulau Kalimantan yang terdiri dari beberapa provinsi. Menurut data pada tahun 2000 diperkirakan luasan kawasan gambut dipulau Kalimantan mencapai $\pm$ 5.769.246 Ha. Khususnya untuk Provinsi Kalimantan Timur pada saat itu yaitu seluas 696.997 Ha, atau sekitar 12,08 % dari luasan kawasan gambut yang ada di Kalimantan (Wahyunto et al., 2005). Hingga saat ini data terkait sebaran gambut masih mengacu pada data lama. Sehingga data terbaru terkait sebaran kawasan lahan gambut yang ada serta aktifitas yang terjadi disekitaran kawasan tersebut belum sepenuhnya di perbaharui.

Landasan Teori

Lahan Gambut

Gambut mempunyai banyak istilah padanan dalam bahasa asing, antara lain peat, bog, moor, mire, atau fen. Gambut diartikan sebagai material atau bahan organik yang tertimbun secara alami dalam keadaan basah berlebihan, bersifat tidak mampat dan tidak atau hanya sedikit mengalami perombakan. Dalam pengertian ini, tidak berarti bahwa setiap timbunan bahan organik yang basah adalah gambut. Menurut Tobing & Pratomo, 2022 Lahan gambut adalah lahan yang kaya bahan organik yang terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan yang jenuh air dan miskin hara. sisa tanaman akan membentuk timbunan akan terus bertambah akibat proses dekomposisi yang terhambat oleh kondisi anaerob. Lahan gambut memiliki kandungan karbon minimal 12-18% dengan ketebalan minimal 50 cm. Secara taksonomi tanah ini disebut juga tanah Histosol atau Organosol. Kemampuan penyimpanan karbon di kawasan gambut jauh lebih besar dibandingkan dengan tanah mineral, diperkirakan dalam setiap 1 meter gambut memiliki simpanan 700 ton karbon (Noor, 2001). Kemampuan yang besar menjadikan gambut berkaitan langsung dengan masalah daur karbon, iklim global, hidrologi, perlindungan dan penyangga lingkungan. Data Wetlands International tahun 2006 juga menunjukkan dari 2000 juta ton CO₂ yang terlepas dari hutan, 600 juta ton disebabkan dekomposisi lahan gambut kering. Lahan gambut yang fungsi awalnya sebagai penyimpan karbon dapat berubah fungsi menjadi kawasan sumber karbon dan gas rumah kaca lainnya, gas rumah kaca yang diemisikan lahan gambut adalah CO₂, CH₄ dan N₂O, diantara ketiga gas tersebut CO₂ merupakan gas rumah kaca terpenting karena jumlahnya yang rerelatif besar (Peace, 2007).

Klasifikasi Tanah Gambut

Menurut (Maricar, 2021) tanah gambut termasuk ordo Histosol yang dibedakan lagi ke dalam sub ordo, great group, sub group dan famili. Sub group terdiri dari Folist, Fibrist, Hemist dan Saprist. Pembagian pada tingkat ordo lebih menekankan kepada tingkat kematangan gambut. Tanah Gambut sering diklasifikasikan sebagai tanah organosol, dan

biasa masyarakat menyebutnya dalam tanah rawang, atau tanah sepuk spok. Tingkat dekomposisi bahan organik ditunjukkan oleh kandungan serat. Fibrik adalah bahan organik tanah yang sangat sedikit terdekomposisi yang mengandung serat sebanyak 2/3 volume. Bobot volume fibrik lebih kecil dari 0.075 g cm⁻³ dan kandungan air tinggi jika tanah dalam keadaan jenuh air. Saprik adalah bahan organik yang terdekomposisi paling lanjut yang mengandung serat kurang dari 1/3 volume dan bobot isi saprik adalah 0.195 g cm⁻³, sedangkan hemik adalah bahan organik yang mempunyai tingkat dekomposisi antara fibrik dengan saprik dengan bobot isi 0.075 sampai 0.195 g cm⁻³.

Pusat Penelitian Tanah (1983), memasukkan tanah gambut kedalam tanah organosol yang dibedakan kedalam tiga macam yaitu :

- Organosol Fibrik, ialah tanah organosol yang didominasi oleh bahan fibrik sedalam 50 cm atau berlapis sampai 80 cm dari permukaan;
- Organosol Hemik ialah tanah organosol yang didominasi bahan hemik sedalam 50 cm atau berlapis sampai 80 cm dari permukaan; dan
- Organosol Saprik, ialah tanah organosol selain organosol fibrik maupun hemik yang umumnya didominasi oleh bahan saprik.

Istilah Gambut berasal dari Bahasa Banjar, Kalimantan Selatan. Gambut adalah bahan organik yang basah tertimbun dengan cara alami. Bersifat tidak mampat dan tidak banyak mengalami perombakan. Bukan berarti setiap bahan organik yang tertimbun adalah gambut. Pengertian gambut yang lebih luas merupakan sebuah kendala lingkungan dan lahan bagi lahan pertanian yang sedang dikembangkan. Dalam klasifikasi gambut berada dalam ordo histosol atau organosol yang sifat dan cirinya berbeda dengan tanah mineral pada umumnya.

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Aronoff (1989), SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Penginderaan Jauh (Indraja)

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni cara merekam suatu objek tanpa kontak fisik dengan menggunakan alat pada pesawat terbang, balon udara, satelit, dan lain-lain. Dalam hal ini yang direkam adalah permukaan bumi untuk berbagai kepentingan manusia. Sedangkan arti dari citra adalah hasil gambar dari proses perekaman penginderaan jauh (inderaja) yang umumnya berupa foto.

Citra Satelit Landsat

Landsat 8 merupakan kelanjutan dari misi Landsat yang untuk pertama kali menjadi satelit pengamat bumi sejak 1972 (Landsat 1). Landsat 1 yang awalnya bernama Earth Resources Technology Satellite 1 diluncurkan 23 Juli 1972 dan mulai beroperasi sampai 6 Januari 1978. Generasi penerusnya, Landsat 2 diluncurkan 22 Januari 1975 yang beroperasi sampai 22 Januari 1981. Landsat 3 diluncurkan 5 Maret 1978 berakhir 31 Maret 1983; Landsat 4 diluncurkan 16 Juli 1982, dihentikan 1993. Landsat 5 diluncurkan 1 Maret 1984 masih berfungsi sampai dengan saat ini namun mengalami gangguan berat sejak November 2011, akibat gangguan ini, pada tanggal 26 Desember 2012, USGS mengumumkan bahwa Landsat 5 akan dinonaktifkan. Berbeda dengan 5 generasi pendahulunya, Landsat 6 yang telah diluncurkan 5 Oktober 1993 gagal mencapai orbit. Sementara Landsat 7 yang diluncurkan April 15 Desember 1999, masih berfungsi walau mengalami kerusakan sejak Mei 2003 (<http://geomatika.its.ac.id>, 2013).

Tabel 1. Karakteristik Data Citra Satelit Landsat 8

Band	Interval Spektral (mm)	Resolusi Spasial (m)	Channel
1	0,433 - 0,453	30	Coastal/Aerosol
2	0,450 - 0,515	30	Blue
3	0,525 - 0,600	30	Green
4	0,630 - 0,680	30	Red
5	0,845 - 0,885	30	NIR
6	1,560 - 1,660	30	SWIR-1
7	2,100 - 2,300	30	SWIR-2
8	0,500 - 0,680	15	Pan
9	1,360 - 1,390	30	Cirrus
10	10,30 - 11,30	100	LWIR-1
11	11,50 - 12,50	100	LWIR-2

Sumber : NASA, "Landsat Data Continuity Mission Brochure" (Tahun 2013 dengan modifikasi)

2. Metode

Tempat dan waktu

Penelitian dilakukan di daerah Desa Salimbatu, Kecamatan Tanjung Palas Tengah Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara. Desa ini dijadikan sebagai lokasi tempat pengambilan sampel penelitian dan proses pengolahan data dilakukan di Laboratorium Pedologi, Penginderaan Jauh, dan Sistem Informasi Geografis (PPJSIG) Fakultas Pertanian Universitas Kaltara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 hingga April 2019.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang dibutuhkan dalam menunjang penelitian ini diantaranya : Laptop Acer dengan spesifikasi core i3, Ram 2GB, dan HDD 500 GB. *Software* ArcGis 3.3, Microsoft Office 2007, GPS, HP, Avenza, Aplikasi Smart, Bor Gambut, Meteran, Kamera, Alat Tulis, dan Printer.

Bahan

Bahan yang digunakan diantaranya : Data citra satelit Landsat 8 dan Data hasil Survey Lapangan.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam penelitian ini meliputi Tahapan Pra Survey, Tahapan Survey dan Tahapan Pengolahan Data. Pada Tahapan Survey peneliti melakukan proses penyiapan data atau mengumpulkan dan referensi terkait kemudian diolah. Salah satu data yang disiapkan dalam tahapan ini yaitu data citra satelit landsat 8 yang terdiri dari 11 band. Sedangkan pada Tahapan Survey peneliti meninjau langsung kondisi lapangan dan mengambil data yang diperlukan. pada saat dilapangan peneliti mengambil sampel berupa titik koordinat serta data-data penunjang lainnya yang kiranya dapat menjadi parameter untuk proses pengolahan selanjutnya. Terakhir Tahapan Pengolahan Data penelitian ini dimana data yang telah dipersiapkan pada saat pra survey akan diolah dengan data hasil survey lapangan dengan cara menguji nilai akurasi dari tiap pemodelan yang di rancang.

Pengolahan Data

Untuk mendapatkan data estimasi sebaran gambut yang berupa data dalam bentuk peta perlu adanya proses pengolahan data dari data-data yang telah dipersipkan serta data yang diperoleh dari lapangan (data survey). Pengolahan data dilakukan di laboratorium Pedologi Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Universitas Kaltara dengan menggunakan komputer dan aplikasi ArcGis 3.3.

3. Hasil dan Pembahasan

Estimasi sebaran kawasan lahan gambut ini merupakan penelitian untuk memprediksi sebaran kawasan lahan gambut. Dimana penelitian ini akan memprediksi sebaran kawasan lahan gambut dengan menggunakan citra satelit Landsat 8 *Oli tirs*. Penelitian ini menggunakan beberapa rancangan pemodelan dari band-band yang terdapat pada citra landsat kemudian dilakukan pengklasifikasian citra pada setiap pemodelan yang dirancang, dari hasil klasifikasi pada setiap pemodelan akan dihitung tingkat validasi pemodelan dengan data lapangan yang dijadikan sebagai sampel dengan menggunakan perhitungan statistik Kappa Indexs Agriment (KIA). Pemodelan yang memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi akan direkomendasikan untuk memprediksi sebaran kawasan gambut dengan areal yang lebih luas lagi.

Analisis Penentuan Kombinasi Band untuk Pemodelan

Analisis penentuan kombinasi band menggunakan metode *Band Combination* untuk melakukan identifikasi kawasanlahan gambut tahap awal, hal ini bertujuan untuk menghasilkan pemodelan dari kombinasi band yang nantinya akan di klasifikasikan sehingga menghasilkan kelas klasifikasi citra yang berisi informasi pada suatu lahan tertentu. Dalam penelitian ini dirancang tiga pemodelan dengan tiga jenis kombinasi band citra yang terdiri atas pemodelan 1). Kombinasi band 4-5-6. Pemodelan 2). Kombinasi band 4-3-2. Dan pemodelan 3). Kombinasi band 7-5-3. Yang mana nantinya masing-masing band hasil kombinasi ini akan diklasifikasikan hingga mendapatkan data hasil klasifikasi.

Uji Tingkat Akurasi Pemodelan

Uji tingkat akurasi pemodelan dilakukan setelah melalui tahapan pengklasifikasian citra. Citra yang telah di klasifikasi akan diuji tingkat validasi menggunakan aplikasi statistik SPSS. Hasil uji validasi dari pemodelan yang tertinggi dan memenuhi kriteria nantinya akan digunakan untuk memprediksi sebaran kawasan gambut di Kabupaten Bulungan. Namun dalam penelitian ini dari setiap pemodelan yang dirancang memiliki tingkat nilai presentase akurasi yang relative tinggi namun memiliki kappa indeks agrement yang rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor. Salah satunya yaitu kurangnya jumlah sampel yang digunakan sebagai parameter penentuan gambut dilapangan, dimana jumlah nya tidak sebanding dengan luasan yang akan di identifikasi sehingga hasil kappa indeks agrement nya rendah. Table-tabel hasil pengujian menggunakan aplikasi statistik sebagai berikut.

a. Hasil Uji Validasi Pemodelan 1 (Kombinasi band 4-5-6)

Uji validasi kombinasi band 4-5-6

			Keterangan 456		Total
			negatif	positif	
keterangan survei	Negatif	Count	10	0	10
		Expected Count	5.3	4.7	10.0
		% of Total	52.6%	0.0%	52.6%
	Positif	Count	0	9	9

Total	Expected Count	4.7	4.3	9.0
	% of Total	0.0%	47.4%	47.4%
	Count	10	9	19
	Expected Count	10.0	9.0	19.0
	% of Total	52.6%	47.4%	100.0%

Nilai kappa indexs agreement kombinasi band 4-5-6

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b
Measure of Agreement Kappa	.000	.000	.
N of Valid Cases	19		

Berdasarkan tabel hasil uji menunjukan model 1 dengan kombinasi band 4-5-6 memiliki nilai presentase tingkat keakuratan 100% namun memiliki nilai kappa indeks agreement 0,00 yang menunjukan sehingga dalam pemodelan ini berdasarkan hasil uji validasi dengan aplikasi statistik model ini belum dapat digunakan untuk memprediksi sebaran kawasan lahan gambut. Walaupun memiliki nilai presentase akurasi yang tinggi namun memiliki tingkat kappa indexs agreement yang rendah. Hal ini akan berkaitan dengan tingkat validasi metode yang di rancang sehingga belum dapat digunakan. Nilai kappa indexs agreement rendah diakibatkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu kurangnya titik sampel yang digunakan dalam penelitian ini sehingga tidak sebanding dengan luas kawasan yang akan diidentifikasi, serta citra yang didapatkan kurang memadai dan membuat proses klasifikasi cukup sulit.

b. Hasil Uji Validasi Pemodelan 2 (Kombinasi band 4-3-2)

Uji validasi kombinasi band 4-3-2

		keterangan 432		Total
		negatif	positif	
keterangan survei	Count	2	8	10
	Negatif Expected Count	1.1	8.9	10.0
	% of Total	10.5%	42.1%	52.6%
	Count	0	9	9
	Positif Expected Count	.9	8.1	9.0
	% of Total	0.0%	47.4%	47.4%
	Count	2	17	19
	Total Expected Count	2.0	17.0	19.0
		10.5%	89.5%	100.0%

Nilai kappa indeks agreement kombinasi band 4-3-2

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b
Measure of Agreement Kappa	.000	.000	.
N of Valid Cases	19		

Berdasarkan tabel hasil uji statistik yang dihasilkan dari uji validasi tingkat akurasi serta validasi pemodelan dengan kombinasi band 4-3-2 memiliki nilai presentase akurasi sebesar 57,9 % dan nilai kappa indeks agreement 0,00 sehingga pemodelan ini juga belum dapat digunakan karena memiliki nilai kappa indeks agreement yang rendah sehingga memiliki tingkat kevalidan yang rendah. Hal ini dipengaruhi oleh hal yang sama pada pemodelan 1 yaitu kurangnya jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian sehingga tidak sesuai dengan luasan area pengamatan.

c. Hasil Uji Validasi Pemodelan 3 (Kombinasi band 7-5-3)

Uji validasi kombinasi band 7-5-3

		keterangan 753		Total
		Negatif	Positif	
keterangan survei	Count	5	5	10
	Negatif Expected Count	4.2	5.8	10.0
	% of Total	26.3%	26.3%	52.6%
	Count	3	6	9
	Positif Expected Count	3.8	5.2	9.0
	% of Total	15.8%	31.6%	47.4%
	Count	8	11	19
	Total Expected Count	8.0	11.0	19.0
	% of Total	42.1%	57.9%	100.0%

Nilai kappa indeks agreement kombinasi band 7-5-3

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement Kappa	.165	.221	.735	.463
N of Valid Cases	19			

Hasil uji validasi pemodelan 3 dengan kombinasi band 7-5-3 menghasilkan nilai presentase keakuratan sebesar 57,9 % dan menghasilkan nilai kappa indeks agreement sebesar 0,165. Dengan demikian dari tiga pemodelan yang dirancang pemodelan ke-3 dengan kombinasi band 7-5-3 memiliki hasil uji validasi terbaik dari pemodelan yang lain. Pemodelan 3 dapat direkomendasikan untuk memprediksi sebaran kawasan gambut dengan area prediksi yang lebih luas lagi dengan menambahkan beberapa data pendukung lainnya untuk meningkatkan tingkat akurasi serta validasi dari pemodelan prediksi yang akan dilakukan.

d. Luasan Kawasan Lahan Gambut yang Dihasilkan dari Pemodelan Ke-3 (Kombinasi band 7-5-3)

Dari kombinasi band 7-5-3 yang telah di klasifikasi serta diuji tingkat validasinya dan memiliki nilai terbaik dari pemodelan yang lain, dari hasil klasifikasi yang telah dilakukan menunjukan data sebaran kawasan hutan bergambut memiliki luas sebesar 30.628,8 Ha dari total luasan yang diidentifikasi yaitu seluas 171.161,4 Ha.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah Berdasarkan hasil penelitian Estimasi Sebaran Gambut menggunakan citra satelit landsat 8 *Oli Tirs* yang telah dilakukan dengan tiga rancangan pemodelan, dimana nilai validasi terbaik yaitu dengan tingkat presentase akurasi sebesar 57,9 % dan nilai kappa indeks agreement sebesar 0,165. Selain itu, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dari beberapa kombinasi band yang digunakan, kombinasi band 7-5-3 memiliki hasil validasi terbaik dibandingkan dengan kombinasi band yang lainnya sehingga kombinasi band ini dapat direkomendasikan untuk digunakan dalam pemetaan lahan gambut dengan areal yang lebih luas lagi.

Saran

Selanjutnya saran yang ingin peneliti sampaikan melalui penelitian ini adalah Untuk penelitian prediksi sebaran kawasan gambut sebaiknya menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak lagi agar hasil prediksi semakin valid dan juga untuk mengklasifikasikan sebaran kawasan gambut sebaiknya kita juga menggunakan data-data penunjang lainnya seperti data topografi, jenis tanah, dan lain-lain untuk melakukan pendekatan.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Kaltara Bapak Dr. Didi Adriansyah, S.T.P., M.M., kepada Wakil Rektor I Universitas Kaltara Ibu Ar. Sholehah, M.T., I.A.I., kepada Wakil Rektor II sekaligus Plt. Wakil Rektor III Bapak Adymas Putro Utomo, S.P., M.T., kepada Kabiro Kerjasama, Kemahasiswaan dan Alumni Bapak Sabarudin, S.P., MM, kepada Dekan Fakultas Pertanian Ibu Rina Lesmana, S.P., M.M., dan teman-teman kelompok yang telah membantu dan membimbing kami dalam pembuatan artikel ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Lesmana, R. (2022). Identifikasi Kenampakan Fisik Tanah Gambut (Peat Soil) di Kelurahan Tanjung Selor Timur Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Utara. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(3), 13688-13693
- Maricar, N. R. (2021). Klasifikasi Tanah Pada Sistem Lahan Baraja (BRA) Dataran Karstik Di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Noor, M. (2001). Pertanian Lahan Gambut Potensi dan Kendala. *Kanisisus, Yogyakarta*.
- Tobing, H. L., & Pratomo, B. (2022). Analysis Of Oil Palm Production Data In Peatland Of Pt Sinar Gunung Sawit Raya Manduamas District Central Tapanuli Regency. *Jurnal Rimba Lestari*, 2(1), 1-5.
- Wahyunto, S., Ritung, S., & H, S. (2005). Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. *Wetland International Indonesia Programme*.