

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Emisi Dari Biomassa Tumbuhan

Berdasarkan IPCC (2006), Emisi dari biomasa tumbuhan dihitung berdasarkan perhitungan penyerapan dan kehilangan (*gain and loss*) karbon pada masing-masing tutupan lahan. Pada penelitian ini, perubahan tahunan cadangan C pada berbagai *carbon pools* (biomas, nekromas, C tanah) di berbagai kelas tutupan lahan diamati untuk menentukan jumlah C yang terlepas sebagai emisi. Perubahan cadangan karbon tersebut terlihat dari perubahan luas masing-masing tipe tutupan lahan. Ketika luas suatu tipe tutupan lahan bertambah, maka terjadi penambahan cadangan karbon, sementara kalau berkurang dianggap menghasilkan emisi. Cadangan C diinventarisasi dan diperhitungkan setiap tahun sehingga didapatkan cadangan emisi pertahun dikurangi kehilangan C (IPCC, 2006).

Perhitungan dilakukan dengan membandingkan kelas tutupan lahan pertahun pada pulau bangka belitung kemudian dikalikan dengan cadangan karbon pada tiap kelas tutupan lahan dan dibagi dengan jarak antara tahun yang dihitung, sehingga didapatkan emisi di tahun yang di hitung. Hasil dari perhitungan emisi tersebut kemudian dikalikan dengan 44/12 (konversi karbon ke ton karbon dioksida *equivalent*) untuk menentukan emisi ton karbon dioksida *equivalent* (tCO₂-eq). Data kehilangan luas pada tiap kelas tutupan lahan dari 2009 dan 2011 digunakan untuk menghitung emisi di tahun 2011, sementara data kehilangan luas dari 2011 dan 2016 untuk emisi 2016 dari biomasa tumbuhan. Detail perhitungan emisi terlihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Emisi Dari Biomasa Tumbuhan

No	Tutupan lahan	Cadangan C (t/ha)	2009		2011		Luas t-3	2016	
			Luas t-1	Luas t-2	Emisi			Emisi	
					t-2 (ton C/th)	tCO ₂ -eq			t-3 (ton C/th)
1	Hutan lahan kering	182	2122	1121	91046	333834	31628	-	1110440 -4071613

Lanjutan Tabel 4.1

No	Tutupan lahan	Cada ngan C (t/ha)	2009		2011		2016		
			Luas t-1	Luas t-2	Emisi		Luas t-3	Emisi	
					t-2 (ton C/th)	tCO ₂ -eq		t-3 (ton C/th)	tCO ₂ -eq
2	Hutan mangrove	145	144733	19917	9049164	33180266	8325	336157	1232576
3	Hutan rawa	175	36977	22364	1282286	4701714	2159	709217	2600462
4	Semak belukar	30	403.392	222753	2709581	9935132	45436	106390	3900984
5	Perkebunan	63	122032	126113	-128555	-471368	46252	100624	3689574
6	Permukiman	4	27564	23276	8576	31446	9697	10863	39831
7	Tanah terbuka	2	84851	82219	3290	12063	39441	21389	78426
8	Belukar rawa	30	0	222753	-3341299	-12251428	31839	114548	4200103
9	Pertanian lahan kering	10	55354	86572	276769	1014820	4004	-8008	-29362
10	Pertanian dan lahan kering campur	30	492494	511364	-283049	-1037845	85615	255449	9366488
11	Sawah	2	1197	716	481	1763	390	130	478
12	Savana	4	11819	195554	-367470	-1347389	8309	149796	549252
13	Pertambangan	0	76686	110629	0	0	16246	0	0
14	Rawa	0	23283	7144	0	0	11565	0	0
	total		1482503	154592	9300820	34103008	34090	587923	2155719

Dari Tabel 4.2 didapatkan jumlah emisi dari biomasa tumbuhan pada tahun 2011 sebesar 34.103.007,5 tCO₂-eq dan pada tahun 2016 sebesar 21.557.199,2 tCO₂-eq. Emisi tersebut terlihat mengalami penurunan tingkat emisi dari tahun 2011 ke tahun 2016 Hal ini dikarenakan penambahan luas pada kelas tutupan lahan kering di tahun 2016 yang cukup besar dari tahun tahun sebelumnya dan dapat mereduksi emisi di Bangka Belitung. Penggunaan data memakai perbandingan emisi pada 2 tahun di atas untuk menentukan trending emisi karbon sesuai dari

potensi emisi gas rumah kaca (GRK) pada kondisi *BAU* pada tahun 2020 dan 2030. Angka emisi pada kondisi *BAU* pada tahun 2020 dan 2030 terlihat pada Tabel 4.2

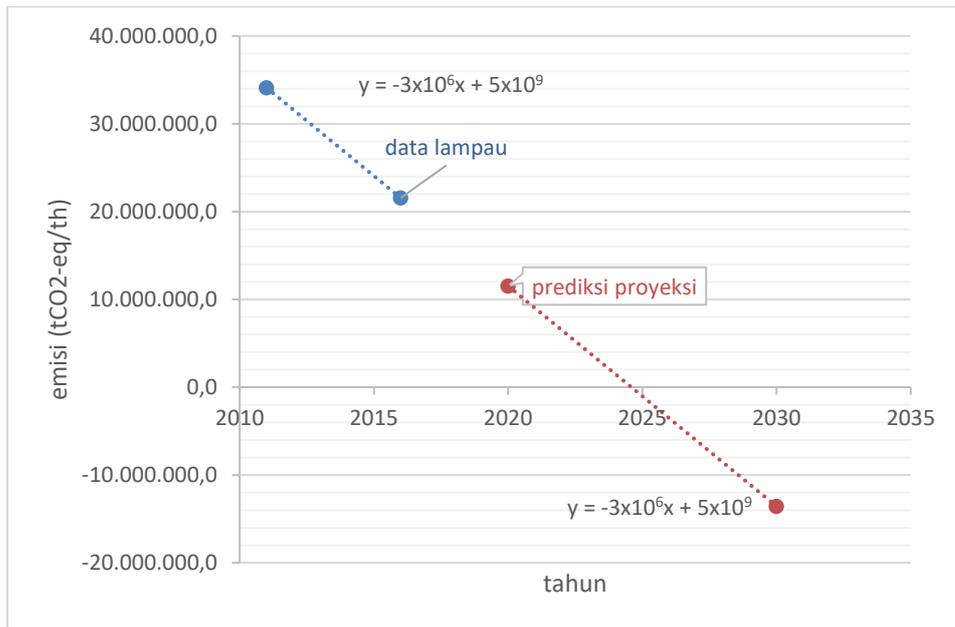
Tabel 4.1 Kondisi *BAU* Tahun 2020 Dan 2030

Tahun	Emisi (tCO₂-eq/th)
2011	34103007,5
2016	21557199,2
2020	11520553,02
2030	-13571063,61

Indonesia mempunyai target penurunan emisi gas rumah kaca (GRK), yakni sebanyak 26 % pada tahun 2020 dan 29% pada tahun 2030 dari tingkat *Business as Usual* (*BAU*). Dalam tulisan ini beberapa opsi pendekatan penetapan *BAU* dianalisis dan disajikan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan penghitungan pengurangan emisi sesuai persentase target yang telah ditetapkan Hal ini yang mengharuskan pada setiap provinsi yang ada di Indonesia mempunyai targetan penurunan emisi gas rumah kaca (IPCC, 2006).

Menentukan emisi pada tahun 2020 dan 2030 menggunakan rumus yang terlihat pada Gambar 4.1 yang didapatkan melalui grafik perbandingan tahun, Perhitungan dilakukan dengan mencari data luas tahunan kemudian perbandingan tahunan yang dikurangi dan dikalikan dengan cadangan karbon perkelas tutupan lahan, setelah mendapatkan emisi pada tahun yang dicari kemudian emisi dikalikan dengan 44/12 (konversi karbon ke ton karbon dioksida).

Pada Gambar 4.1 menunjukan emisi pada biomas tumbuhan di tahun 2020 sebesar 11520553,02 tCO₂-eq dan tahun 2030 sebesar -13571063,61tCO₂-eq. Emisi di 2030 memiliki nilai *minus* yang menunjukan bahwa di tahun tersebut tidak memiliki emisi dari biomassa bahkan berpotensi menyerap emisi karbon.



Gambar 4.1 Proyeksi Emisi Biomassa Tumbuhan

4.2 Faktor Emisi Dari Drainase Gambut

Lahan gambut merupakan salah satu sumberdaya alam yang mempunyai fungsi hidro-orologi dan fungsi lingkungan lain yang penting bagi kehidupan seluruh mahluk hidup. Lahan gambut di Indonesia cukup luas, yaitu sekitar 20,6 juta ha atau 10,8 % dari luas daratan Indonesia. Lahan gambut tersebut sebagian besar terdapat di empat pulau besar, yaitu Sumatera 35%, Kalimantan 32%, Sulawesi 3% dan Papua 30% (Wibowo dan Suyatno, 1998).

Sejak tahun 1990-an terjadi deforestasi dan konversi yang disertai drainase pada lahan gambut secara besar-besaran dan mengubah lahan gambut menjadi sumber emisi karbon, khususnya CO₂ yang merupakan gas rumah kaca (GRK) utama penyebab pemanasan global. Selama dua dasawarsa (1990–2010), hutan rawa gambut di Asia Tenggara, termasuk di Indonesia mengalami penyusutan luas yang sangat besar. Penyusutan ini terutama terkait pengembangan lahan untuk pertanian, hutan tanaman, dan perkebunan (Miettinen *et al.*, 2011).

Perubahan penutupan lahan dan pembuatan drainase mengakibatkan terjadinya perubahan karakteristik biofisik lahan gambut. Karakteristik ketergenangan, bobot isi dan laju dekomposisi yang rendah merupakan ciri khas

lahan gambut. Dinamika kedalaman muka air, penurunan permukaan dan hilangnya karbon tersimpan mencirikan terjadinya perubahan lingkungan gambut (Krüger *et al.*, 2015). Untuk menghitung emisi dari drainase gambut diperlukan luas lahan gambut perkelas tutupan lahan, Hal ini dikarenakan masing-masing jenis tutupan lahan memiliki rata-rata kedalaman muka air tanah maksimum tertinggi terukur yang berbeda (KLHK, 2011). Drainase gambut ini tidak hanya mengakibatkan terjadinya subsiden akibat pemadatan, namun juga hilangnya karbon (emisi) dan lepasnya air yang terikat pada tanah gambut (Maswar *et al.*, 2011).

Data luas lahan gambut perkelas tutupan lahan yang dibutuhkan pada provinsi Bangka Belitung untuk menghitung emisi drainase dari gambut tidak ditemukan. Oleh karena itu pendekatan asumsi prosentase luas pada lahan gambut di Bangka Belitung dilakukan berdasarkan prosentase kelas tutupan lahan yang ada di Sumatra dengan cara prosentase persen kelas tutupan lahan di Sumatra di kali dengan luas total lahan gambut yang ada di bangka Belitung kemudian di dapatkan luas perkelas tutupan lahan di bangka belitung (Ritung *et al.*, 2011).

Kelas tutupan lahan yang menjadi acuan dalam penelitian ini meliputi semua kelas hutan pada cakupan area yaitu areal prioritas restorasi peta penutupan lahan menurut KLHK. Detail perhitungan faktor emisi terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 2 Faktor Emisi Drainase Gambut

No	Tutupan Lahan	asumsi kedalaman drainase *	asumsi prosentase luas % **	luas lahan gambut total (ha)	emisi		
					faktor emisi (ton CO ₂ -eq/ha/th)	sumber faktor emisi	emisi (ton CO ₂ -eq/ th)
1	Hutan lahan kering	15	5,8	3.690	n.a	RAN-GRK	n.a
2	Hutan mangrove	15	0,5	318	n.a	RAN-GRK	n.a
3	Hutan rawa	15	12	7.634	19	RAN-GRK	145.053
4	Hutan tanaman	50	11,3	7.189	32	RAN-GRK	230.049
5	Semak belukar	30	3,5	2.226	19	RAN-GRK	42.307

Lanjutan Tabel 4.3

No	Tutupan Lahan	asumsi kedalaman drainase *	asumsi prosentase luas % **	luas lahan gambut total (ha)	emisi		emisi (ton CO ₂ -eq/ th)
					faktor emisi (ton CO ₂ -eq/ha/th)	sumber faktor emisi	
6	Perkebunan	60	19,2	12.215	38	RAN-GRK	464.171
7	Permukiman	70	0,6	381	45	RAN-GRK	17.177
8	Tanah terbuka	30	5,8	3.690	19	RAN-GRK	70.109
9	Savana/padang rumput	9	1,4	890	19	RAN-GRK	16.922
10	Belukar rawa	30	19,7	12.533	19	RAN-GRK	238.129
11	Pertanian lahan kering	30	3,6	2.290	19	RAN-GRK	43.516
12	Pertanian lahan kering(campur)	50	4	2.544	32	RAN-GRK	81433
13	Sawah	9	3,2	2.035	6	RAN-GRK	12215
14	Tambak	0	0,2	127	n.a	RAN-GRK	n.a
15	Bandara/pelabuhan	0	0	0	n.a	RAN-GRK	n.a
16	Transmigrasi	71	2,1	1.336	45	RAN-GRK	60120
Total			92,9	63.620			142.120

Sumber : * Peta penutupan lahan (Kementerian Kehutanan, 2011)

** Peta lahan gambut (Ritung *et al.*, 2011)

Dari Tabel 4.3 didapat data emisi dari drainase lahan gambut sebesar 1.421.207,2 ton CO₂/tahun. Pada perhitungan emisi drainase lahan gambut, emisi dianggap sama dari tahun ke tahun karena luas lahan gambut yang tetap dari tahun ke tahun di provinsi Bangka Belitung. Luas lahan gambut di provinsi Bangka Belitung totalnya 63.620 hektar (Ritung *et al.*, 2011).

4.3 Kebakaran gambut

Kebakaran gambut merupakan salah satu penyumbang emisi gas rumah kaca. Perkiraan sementara hampir 60-70% dari 2 juta hektar lahan rawa gambut

yang cenderung memiliki kondisi kering sehingga mudah teroksidasi dan meningkatkan potensi kebakaran lahan (Maas, 2002).

Pada kondisi oksidasi tanah, tanah gambut akan mengalami dekomposisi lebih cepat sehingga penurunan gambut (*subsident*) juga terjadi lebih cepat yang menyebabkan kondisi gambut memiliki kandungan yang menurun. Pada kondisi tersebut laju dekomposisi yang berbeda menyebabkan timbulnya beberapa klasifikasi gambut yang meliputi *fibrik*, *hemik* dan *saprik*.

Fibrik adalah bahan organik dengan tingkat penguraian yang masih rendah, kandungan serabut sangat besar, kadar air tinggi dan berwarna kuning sampai pucat, *hemik* adalah bahan organik dengan tingkat penguraian menengah, kandungan serabut masih cukup besar, kadar air tinggi dan berwarna coklat muda sampai tua; sedang *saprik* adalah bahan organik dengan tingkat penguraian lanjut, kandungan serabut sedikit, kadar air tidak terlalu tinggi dan berwarna coklat kelam sampai hitam (Agus *et al.*, 2013).

Kerusakan yang lebih besar di akibatkan oleh kebakaran gambut yang di sengaja maupun yang tidak di sengaja umumnya pada saat tanah gambut mengalami kekeringan, tanah gambut yang tidak dimanfaatkan kembali atau dibiarkan begitu saja lebih rentan mengalami kebakaran (Maas, 2002).

Kebakaran lahan gambut mempunyai ciri tersendiri yang berbeda dengan kebakaran di areal tanah mineral. Pada kebakaran lahan gambut api tidak hanya berada di atas permukaan yang pemadamannya relatif mudah, namun penyebaran api pada lahan gambut juga terjadi di bawah permukaan (*ground fire*), yang mana pendeteksian dan proses pemadamannya menjadi sangat sulit karena harus dilakukan dari dalam gambut itu sendiri dan dari atas. (Hooijer *et al.*, 2010)

Penelitian ini dilakukan melalui hasil perhitungan emisi yang terjadi akibat dari kebakaran lahan gambut, detail perhitungan emisi dari kebakaran lahan gambut dapat dilihat pada lampiran 1. dan hasil pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 3 Emisi Kebakaran Lahan Gambut

Tahun	Emisi (tCO₂-eq/th)
2002	245.311.312
2003	109.549.488
2004	193.971.288
2005	60.921.085
2007	82.975.602
2008	100.149.202
2009	197.225.233
2010	72.671.442
2012	209.698.689

Emisi terbesar terjadi di tahun 2002 sebesar 245.311.312 tCO₂-eq/th, dan yang terkecil terjadi di tahun 2005 sebesar 60.921.085 tCO₂-eq/th, faktor yang mempengaruhi jumlah emisi di tahun 2002 karena luas lahan gambut yang terbakar di Bangka Belitung sebanyak 1.357 ha. Sedangkan pada tahun 2005 hanya sebesar 337 ha lahan gambut yang terbakar.

Analisis emisi kebakaran lahan gambut dilakukan dengan memproyeksikan jumlah emisi kebakaran lahan gambut menggunakan metode fitting data dengan software table curve 2D. Proyeksi dilakukan untuk mengetahui perkiraan jumlah emisi kebakaran lahan gambut mendatang pada tahun 2020 dan 2030 (Hasanah *et al.*, 2015).

Dari hasil analisis menggunakan table curve 2D, untuk emisi kebakaran lahan gambut di Bangka Belitung didapat persamaan emisi kebakaran lahan gambut dengan nilai r^2 adalah 0.84593375. Hal ini menunjukkan bahwa margin error untuk persamaan tren tersebut tidak lebih dari 15% (Sinambela *et al.*, 2004).

Persamaan tren perubahan emisi kebakaran lahan gambut dapat dilihat pada Tabel 4.5. Dari persamaan tersebut nilai x menunjukkan tahun yang akan diproyeksi sedangkan nilai y menunjukkan jumlah emisi kebakaran lahan gambut setelah di proyeksi. Untuk nilai a, b, dan c masing-masing adalah konstanta pada persamaan tersebut.

Tabel 4.4 Persamaan Tren Perubahan Emisi Kebakaran Lahan Gambut

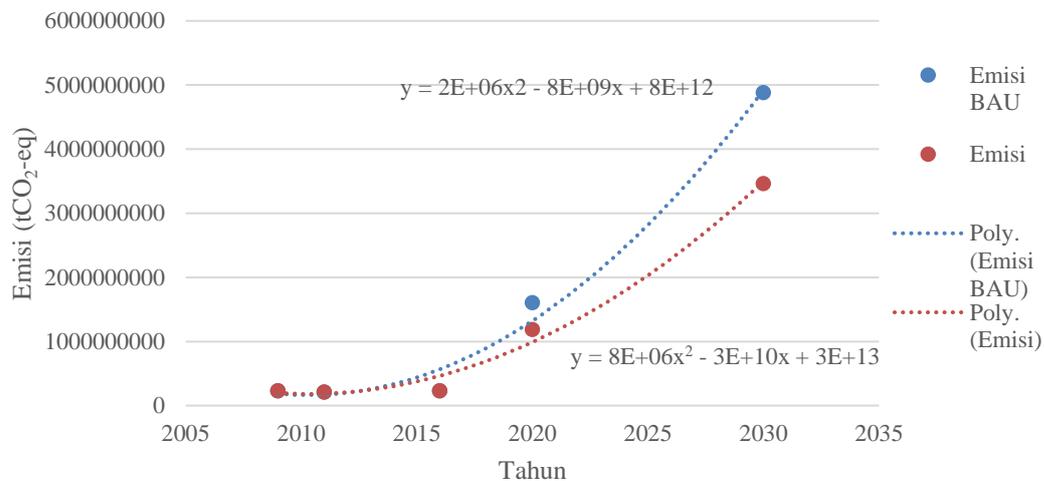
Tabel curve 2D	Persamaan	a	b	c	r ²
Bangka Belitung	$y=a+bx+clnx$	4,93E+14	3,72E+10	-7,47E+13	0.84593375

Berdasarkan persamaan tersebut, didapat hasil emisi kebakaran lahan gambut pada tahun 2020 di Bangka Belitung adalah 1.591.349.422 tCO₂-eq/th, sedangkan pada tahun 2030 hasil emisi kebakaran lahan gambut adalah 4.891.932.479 tCO₂-eq/th. Hasil analisis tersebut menunjukkan tren peningkatan jumlah emisi kebakaran lahan gambut dari 2020 sampai 2030 yang mencapai 3 kali lipat dalam kurun waktu 10 tahun.

Seperti yang kita ketahui pembangunan memang banyak sekali memberikan manfaat bagi masyarakat. Namun adanya pembangunan tentu butuh pengorbanan-pengorbanan dari lingkungan itu sendiri. Dari perubahan jenis lahan yang awalnya hijau berubah menjadi pemukiman, serta industri dan lain-lain. Dari tahun ke tahun jumlah ruang terbuka hijau di Bangka Belitung terus berkurang menyebabkan pemakaian lahan gambut. Perubahan perubahan tata guna lahan tentu saja meningkatkan aktifitas manusia. Walaupun aktifitas manusia ini banyak berdampak buruk bagi lingkungan terutama pada lahan gambut (Pradityo, 2011).

4.4 Total Emisi Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

Emisi total secara umum dari sektor kehutanan dan lahan gambut terlihat pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa emisi yang dihasilkan dari sektor kehutanan dan lahan gambut dimulai dari tahun sebelum proyeksi ke tahun sesudah proyeksi mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan pada data di sektor kehutanan dan lahan gambut mengalami kenaikan besar khususnya pada sektor lahan gambut. Emisi terbesarnya di akibatkan oleh kebakaran lahan gambut. Faktor yang menyebabkan lahan gambut terbakar dapat terjadi disengaja karna dalam mengolah lahan gambut biasanya di bakar maupun tidak disengaja karena kekeringan lahan gambut itu sendiri. Hal ini dapat terjadi karena tingkat pembangunan yang terjadi di Bangka Belitung cukup besar sehingga membutuhkan lahan gambut untuk terjadinya pembangunan. (Pradityo, 2011).



Gambar 4.2 total emisi pada sektor kehutanan dan lahan gambut

Berdasarkan Gambar 4.2 emisi pada tahun 2009 sebesar 232.715.531tCO₂-eq pada tahun 2011 sebesar 213.029.045 tCO₂-eq pada tahun 2016 sebesar 233.093.992 tCO₂-eq. sedangkan pada tahun proyeksi di tahun 2020 sebesar 1.604.291.182 tCO₂-eq dan pada tahun 2030 sebesar 4.879.782.622 tCO₂-eq.

4.5 Upaya Mitigasi Pada Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan emisi adalah melakukan upaya mitigasi, hal tersebut dilakukan sesuai dengan kondisi *eksisting* daerah tersebut, berikut beberapa upaya mitigasi yang dapat dilakukan di bangka belitung:

1. Penggunaan hutan gambut untuk berbagai kepentingan ekonomi sebisa mungkin lahan yang digunakan adalah lahan mineral, terutama lahan yang ditutupi oleh semak belukar. Fungsinya agar dapat mengurangi kerusakan pada lahan gambut dan lahan gambut dapat digunakan pada kegiatan yang semestinya.
2. Kebakaran hutan terutama pada lahan gambut dapat mengurangi emisi, dampak kebakaran terkendali dan kebakaran liar juga dapat dikurangi dengan mempertahankan muka air tanah agar tidak terlalu dalam. Risiko kebakaran gambut akan meningkat apabila kedalaman muka air tanah >30 cm. Berbagai perangkat hukum melarang keras praktek pembakaran hutan,

walaupun praktek tersebut tetap ada. Penegakan hukum diharapkan akan menurunkan emisi dari kebakaran terkendali (BAPPENAS, 2014).

3. Restorasi hidrologi (*rewetting*) dilahan gambut akan menyebabkan gambut basah dan sulit terbakar, selanjutnya akan membantu terjadinya pertumbuhan vegetasi/tanaman. Peristiwa ini akan mencegah lepasnya emisi GRK (karena gambut basah) dan disisi lain akan terjadi penyerapan GRK (akibat adanya fotosintesa vegetasi). Rehabilitasi vegetasi hendaknya dilakukan setelah tata air di lahan gambut dibenahi. Rehabilitasi tidak perlu dilakukan, jika di lahan gambut masih banyak dijumpai bibit-bibit alami. Prinsip Restorasi Hidrologi di lahan gambut adalah menaikkan muka air tanah gambut setinggi mungkin, yang pada akhirnya diharapkan dapat menurunkan laju oksidasi dan subsidensi gambut, membasahi gambut untuk mengurangi resiko kebakaran dan meningkatkan kelembaban tanah untuk pertumbuhan vegetasi. Semua di atas akhirnya akan dapat menurunkan emisi gas rumah kaca dan meningkatkan kapasitas penyerapan GRK (Suryadiputra *et al.*, 2005).
4. Pembuatan kanal atau parit di lahan gambut sangat berguna untuk mencegah kebakaran gambut meluas, kegunaan lain dari parit atau kanal dapat menampung air di saat kondisi musim hujan, serta dapat membuat gambut tetap basah di saat musim kering, kanal atau parit yang dibuat harus terhubung dengan aliran air seperti sungai, mata air, maupun danau, kondisi ini sangat berguna untuk daerah lahan gambut yang cukup jauh dari aliran air (BAPPENAS, 2014).
5. Dalam regulasi pemerintah yang menurut pasal 23 (ayat 3) dari PP Gambut No 71/2014, membatasi air tanah gambut hanya boleh diturunkan maksimum sedalam 0,4 m (agar lahan tidak dikategorikan rusak). Jika kondisi demikian diterapkan pada perkebunan sawit atau akasia di lahan gambut, maka nilai emission savings dapat mencapai 60 ton CO₂/Ha/tahun (dibandingkan jika air tanah gambut dibiarkan turun hingga 1 meter).

“halaman ini sengaja dikosongkan”