



STATUS HARA MAKRO TANAH YANG DITUMBUHI POPULASI BINTANGUR (*Calophyllum* spp.) (Studi Kasus di Hutan Lindung Sei Tembesi dan Bukit Tiban, Batam)

Adisti Yuliastrin
UPBJJ-UT Batam
Universitas Terbuka
e-mail: adisti@ut.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted by the problem of population differences bintangur in Sei Tembesi and Bukit Tiban Protected Forest allegedly influenced by macro nutrient content in the soil. The study was conducted using a survey method. Samples were taken by purposive by following along a 100 m transect lines that divide the contour lines. Transect were initiated at least 50 m from the edge of the forest that are placed proportionally and prioritized on location around bintangur population. Soil sampling conducted on the soil surface of ± 5 cm to a depth of ± 25 cm from the soil surface. Based on the research that there are differences in soil organic matter content in the protected forest and macro nutrient in the soil. Soil pH is at the same relativity value, but that value is an extreme value when compared with the value according to criteria of Soil Chemical Properties. This soil conditions is able to inhibit the growth of bintangur. Bintangur population in both of the protected forest can be maintained through soil conservation biological.

Keywords: bintangur population, macro hara, organic matter content, pH, soil conservation

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan perbedaan populasi bintangur di Hutan Lindung Sei Tembesi dan Bukit Tiban yang diduga dipengaruhi oleh kandungan hara makro di dalam tanah. Penelitian dilakukan menggunakan metode survei. Sampel diambil dengan cara purposive dengan mengikuti jalur transek sepanjang 100 m yang membelah garis kontur. Jalur transek tersebut dimulai minimal 50 m dari tepi hutan yang ditempatkan secara proporsional dan diprioritaskan pada lokasi sekitar populasi bintangur. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada permukaan tanah ± 5 cm pada kedalaman ± 25 cm dari permukaan tanah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa terdapat perbedaan kandungan bahan organik tanah di kedua hutan lindung tersebut dan kandungan hara makro di dalam tanah. pH tanah berada pada nilai yang relatif sama, namun nilai tersebut merupakan nilai yang ekstrim bila dibandingkan dengan Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah. Kondisi tanah seperti itu mampu menghambat pertumbuhan bintangur. Populasi bintangur di kedua hutan lindung tersebut dapat dipertahankan melalui konservasi tanah secara biologi.

Kata kunci: hara makro, kandungan bahan organik, konservasi tanah, pH, populasi bintangur

Menurut data IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) (Anonim, 2014) beberapa spesies bintangur dari genus *Calophyllum* termasuk sumberdaya tumbuhan yang terancam punah (*endangered*). Spesies bintangur tersebut adalah *Calophyllum insularum*, *C. morobense*, *C. nubicola*, *C. trapezifolium* dan *C. waliense* (Anonim, 2014). Namun, sampai saat ini belum diketahui dengan pasti jenis bintangur yang tumbuh di Batam. Bintangur dapat berperan sebagai barier daerah pesisir dari hantaman angin kencang. Peran ini tepat jika diterapkan di Batam. Bintangur dapat tumbuh pada tanah pasir yang marginal dan salin, juga pada tanah liat, dengan ketinggian tempat 0-300 m dpl. Curah hujan 1000-3000 mm/tahun; berdrainase bagus, pH 4-7,4 serta sangat toleran terhadap tanah medium (*sands, sandy loams, loams, dan sandy clay loams*) (Mahfudz *et al.*, 2010).

Bintangur merupakan tumbuhan yang memiliki multi manfaat. Tumbuhan ini bernilai ekonomi tinggi seperti bijinya yang dapat diekstrak untuk menghasilkan bahan baku biofuel (Soeryawidjaja, 2005 dan Sopamena, 2007 *dalam* Leksono *et al.*, 2010). Minyak biji bintangur bersifat toksik cukup kuat dan dapat digunakan sebagai obat untuk mengatasi rambut rontok karena memiliki kemampuan antiparasit (Tempesta dan Michael, 1993 *dalam* Santi, 2009). Kulit biji bintangur berpotensi sebagai bahan antikanker (Santi, 2009; Malarvizhi dan Ramakrishnan, 2011). Selain itu bintangur juga menghasilkan zat bioaktif maupun sebagai bahan baku kosmetika. Zat bioaktif yang dihasilkan dari minyak biji bintangur diketahui memiliki potensi besar sebagai anti-HIV (Spino *et al.*, 1998).

Berdasarkan informasi dari Pemerintah Kota Batam dalam hal ini Dinas Kelautan, Perikanan, Pertanian, dan Kehutanan (KP2K) bahwa bintangur yang tumbuh di Batam adalah jenis bintangur batu (*C. lanigerum*), bintangur kapur (*C. canum*) dan bintangur air (*C. dioscorii*) (Yuliastrin, 2012). Manfaat klinisnya diduga cukup tinggi. Namun untuk membudidayakannya memerlukan usaha yang cukup serius. Secara ekonomi, kayu pohon bintangur dapat dijadikan bahan baku kapal dan bangunan. Di satu pihak, fungsinya baik secara ekonomi, ekologi maupun klinis sangat tinggi, tetapi di lain pihak habitatnya terus mengalami tekanan. Oleh karenanya, upaya konservasi bintangur merupakan tindakan yang harus segera dilakukan.

Hasil penelitian terdahulu (Yuliastrin, 2012) terhadap populasi Bintangur di Batam ditemukan bahwa populasi bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban masih dalam kondisi lestari. Bintangur dalam stadia *seedling* di Hutan Lindung Bukit Tiban berada dalam jumlah yang cukup baik. Demikian juga dengan stadia pertumbuhan lainnya. Namun kondisi yang berbeda terjadi pada populasi bintangur di Hutan Lindung Sei Tembesi yang berada dalam kondisi sebaliknya. Hutan lindung Sei Tembesi secara fisik merupakan hutan yang lestari, tetapi bintangur di hutan lindung tersebut berada dalam populasi kecil dan tidak lengkap stadia pertumbuhannya. Bintangur pada stadia *sapling* (tiang) tidak ditemukan. Ketiadaan satu stadia memberikan indikasi regenerasi yang abnormal. Regenerasi abnormal ini diduga karena ada persaingan intraspesifik (Mukhlisi dan Sidiyasa, 2011) dan interspesifik. Persaingan intraspesifik memberikan dampak yang lebih besar, antara individu bintangur bisa saja terjadi persaingan untuk bertahan hidup. Persaingan intraspesifik yang terjadi di antara individu bintangur bila berlangsung terus-menerus dikhawatirkan akan mengganggu proses regenerasi.

Kondisi geografis di kedua hutan lindung ini secara umum sama, tetapi fakta di lapangan menunjukkan kondisi populasi bintangur jauh berbeda. Hal ini menimbulkan dugaan ada faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bintangur pada kedua hutan lindung tersebut. Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab perbedaan tersebut adalah sifat kimia tanah di kedua hutan lindung tersebut. Menurut Mukhlisi dan Sidiyasa (2011) sifat kimia tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah pH, kadar bahan organik dan kadar unsur hara makro. Unsur hara makro dapat dideteksi melalui sampel tanah secara langsung dan melalui sampel kering tanaman. Kandungan

unsur hara dalam tanah terkait erat dengan keberadaan bahan organik di permukaan hutan. Bahan organik memiliki peran besar dalam mempertahankan kesuburan tanah, baik kesuburan fisik, kimia maupun biologi tanah. Bahan organik dalam jumlah besar akan menyebabkan tanah memiliki aerasi yang baik dan tidak mudah memadat (Suprpto, 2005 dalam Santoso *et al.*, 2013).

Mengingat peran bintangur yang sangat tinggi baik dari segi ekonomi, ekologi maupun klinis, sementara habitatnya terus mengalami tekanan, maka dirasa perlu mencari penyebab terjadi perbedaan kondisi populasi bintangur pada kedua hutan lindung ini, diantaranya dengan menganalisis faktor-faktor yang diduga mempengaruhi pertumbuhan bintangur yakni: pH, kadar bahan organik dan kadar beberapa hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) pada tanah yang ditumbuhi populasi bintangur di kedua hutan lindung tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menentukan strategi untuk mengatasi perbedaan populasi bintangur yang terjadi akibat kondisi sifat kimia tanah dari kedua hutan lindung tersebut.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama lima bulan, yaitu dari bulan April sampai bulan Agustus 2014. Penelitian dilakukan di dua lokasi, Hutan Lindung Bukit Tiban dan Hutan Lindung Sei Tembesi.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sampel tanah yang diambil dari beberapa titik di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Hutan Lindung Sei Tembesi, sedangkan alat yang digunakan untuk mendapatkan sampel tanah berupa cangkul, sekop kecil dan kantong sampel beserta kertas label, GPS (*Global Positioning System*), meteran, patok kayu, timbangan, gunting, tali rafia dan tali tambang beserta alat bantu/pelengkap yaitu kamera untuk mendokumentasikan pengambilan sampel tanah dan gambar lingkungan di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Hutan Lindung Sei Tembesi.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei dengan menerapkan teknik pengambilan sampel secara purposive (*purposive sampling*). Titik pengambilan sampel mengikuti jalur transek sepanjang 100 m yang membelah garis kontur. Jalur transek tersebut dimulai minimal 50 m dari tepi hutan dengan asumsi bahwa pada jarak tersebut sudah sedikit sekali terjadi kontak langsung dengan aktivitas manusia. Sepanjang jalur transek dibuat beberapa titik pengambilan sampel yang ditempatkan secara proporsional dan diprioritaskan pada lokasi sekitar populasi Bintangur. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa sebagian besar unsur hara berada dipermukaan tanah (Yamani, 2000) sehingga sampel tanah diambil pada kedalaman ± 5 cm dan ± 20 cm dari permukaan tanah.

Analisis Data

Sampel tanah yang didapat dari kedua hutan lindung dianalisis di laboratorium untuk mengetahui pH, kadar bahan organik, kadar unsur hara N, P, K, Ca, Mg dan S. Analisis dilakukan terhadap 12 sampel (6 sampel untuk Hutan Lindung Bukit Tiban dan 6 sampel untuk Hutan Lindung Sei Tembesi). Karena tingkat keasaman tanah yang sangat tinggi, maka dilakukan pula analisis terhadap Al-dd dari masing-masing lokasi (2 sampel). Data yang diperoleh dibandingkan dengan Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah menurut Lembaga Pusat Penelitian Tanah (LPPT) Bogor (1983)

yang disajikan pada Tabel 1. Perbandingan ini dimaksudkan agar diketahui status sifat kimia tanah baik pada Hutan Lindung Bukit Tiban maupun pada Hutan Lindung Sei Tembesi.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah menurut Lembaga Pusat Penelitian Tanah (LPPT) Bogor.

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N (%)	< 0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	> 0,75
P ₂ O ₅ HCl 25% (me/100g)	< 10	10-20	21-40	41-60	> 60
K ₂ O HCl 25% (me/100g)	< 10	10-20	21-40	41-60	> 60
Ca (me/100g)	< 2	2-5	6-10	11-20	> 20
Mg (me/100g)	< 0,4	0,4-1,0	1,1-2,0	2,1-8,0	> 8,0

Sumber: Survei Kapabilitas Tanah LPPT-Bogor, 1983 (Soepraptohardjo, 1983 dalam Yamani 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis terhadap sampel tanah yang diperoleh dari kedua lokasi hutan lindung seperti yang disajikan pada Tabel 2. Data tersebut menunjukkan kedua hutan lindung memiliki sifat kimia tanah yang nilainya jauh dari nilai standar kapabilitas tanah untuk dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Unsur Tersedia Bagi Tanaman Dari Kedua Hutan Lindung

Sampel	N tersedia (%)	P ₂ O ₅ tersedia (me%)	K-dd (me%)	Ca-dd (me%)	Mg-dd (me%)	S tersedia (ppm)
ST.1	394,68	4,21	0,09	34,34	24,24	5,67
ST.2	405,67	2,11	0,09	28,28	28,28	13,14
ST.3	488,89	5,96	0,10	36,40	33,28	46,72
ST.4	499,35	2,67	0,11	34,68	25,50	18,09
ST.5	1050,50	6,51	0,17	91,35	92,40	99,61
ST.6	887,72	2,30	0,21	17,68	54,08	41,19
BT.1	528,57	2,80	0,10	83,64	19,38	62,40
BT.2	630,89	2,25	0,09	41,82	13,26	58,18
BT.3	593,65	3,08	0,08	22,66	11,33	58,14
BT.4	695,50	6,87	0,09	46,35	20,60	38,66
BT.5	545,77	56,56	0,09	117,52	18,72	63,32
BT.6	55,609	3,61	0,09	55,08	21,42	123,60

Keterangan:

ST: Sei Tembesi

BT: Bukit Tiban

Tabel 3. Total Unsur Hara Tanah Dari Kedua Hutan Lindung

Sampel	N total (%)	P ₂ O ₅ total (me%)	K ₂ O total (me%)	Ca total (me%)	Mg total (me%)	S total (ppm)	pH	Bahan Organik (%)
ST.1	0,096	0,041	0,010	90,90	70,70	797,90	3,22	2,748
ST.2	0,312	0,049	0,011	75,75	85,85	838,19	3,12	2,560
ST.3	0,165	0,063	0,012	83,20	57,20	951,61	2,52	3,743
ST.4	0,127	0,036	0,012	86,70	61,20	497,85	2,87	2,224
ST.5	0,206	0,168	0,021	99,25	126,00	860,21	2,27	7,276
ST.6	0,312	0,156	0,022	78,00	59,13	910,12	2,67	6,221
BT.1	0,151	0,067	0,013	89,60	66,30	979,73	2,85	2,772
BT.2	0,114	0,156	0,015	91,80	61,20	647,08	2,76	2,847
BT.3	0,117	0,178	0,015	72,10	82,40	657,52	2,78	2,829
BT.4	0,193	0,044	0,013	77,25	72,10	576,71	2,65	3,083
BT.5	0,157	0,049	0,014	187,20	67,60	629,34	2,67	3,071
BT.6	0,128	0,062	0,013	86,70	56,10	695,91	2,65	3,210

Keterangan:

ST: Sei Tembesi

BT: Bukit Tiban

Hasil penelitian menunjukkan tanah di kedua hutan lindung memiliki sifat kimia tanah yang berbeda-beda. Tingkat keasaman tanah (pH) di kedua hutan lindung berada pada tingkat keasaman yang sangat tinggi yaitu 2-3. Menurut Mahfudz *et al.*, (2010), bintangur tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH 4-7,4. Tanah dengan tingkat keasaman sangat tinggi menyebabkan tumbuhan menjadi tidak toleran. Dengan demikian, bintangur yang tumbuh di kedua hutan lindung ini mengalami hambatan pertumbuhan. Kondisi yang tertekan ini dapat dilihat dari rendahnya populasi bintangur pada stadia *seedling* dan *sapling*. Hal ini menandakan proses regenerasi mengalami gangguan. Walaupun kondisi tanah di Hutan Lindung Sei Tembesi lebih baik dibanding kondisi tanah di Hutan Lindung Bukit Tiban, namun populasi bintangur di Hutan Lindung Sei Tembesi lebih sedikit dibanding populasi bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban. Hutan lindung Sei Tembesi memiliki kerapatan vegetasi yang relatif tinggi. Terdapat banyak kanopi sehingga sedikit cahaya matahari dapat menembus ke lantai hutan. Kondisi sedikit cahaya matahari ini diduga kuat menjadi faktor pembatas bagi regenerasi bintangur di hutan lindung ini walaupun kondisi pH tanah lebih baik dibandingkan Hutan Lindung Bukit Tiban.

Bahan organik ditemukan di permukaan tanah, jumlahnya tidak besar, hanya 3-5%, namun memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap pertumbuhan dan sifat tanah. Hasil analisis terhadap bahan organik tanah memperlihatkan bahwa tanah di Hutan Lindung Sei Tembesi memiliki kandungan bahan organik yang bervariasi yaitu berada pada kisaran 2,2-7,3%, sedangkan bahan organik di Hutan Lindung Bukit Tiban memiliki kandungan bahan organik yang relatif seragam berada pada kisaran 2,7-3,2%. Kandungan bahan organik di Hutan Lindung Sei Tembesi berada dalam kondisi yang cukup baik, bahkan pada beberapa titik kandungan bahan organiknya cukup tinggi. Hutan Lindung Bukit Tiban memiliki kandungan bahan organik yang relatif lebih rendah dari Hutan

Lindung Sei Tembesi. Secara umum, Hutan Lindung Sei Tembesi memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi. Pada beberapa titik mencapai 7,3% namun dengan sebaran yang tidak merata. Ada titik yang memiliki kandungan bahan organik yang sangat tinggi dan ada pula sebaliknya. Hutan Lindung Bukit Tiban memiliki sebaran bahan organik yang relatif sama, namun dalam jumlah kecil.

Kandungan bahan organik yang relatif rendah di Hutan Lindung Bukit Tiban berbanding terbalik dengan populasi bintangur yang justru lebih besar dibandingkan dengan populasi bintangur di Hutan Lindung Sei Tembesi. Hal ini menimbulkan beberapa dugaan bahwa kecilnya populasi bintangur di Hutan Lindung Sei Tembesi bukan disebabkan oleh kandungan bahan organik tanah dan dugaan lainnya bahwa bintangur mampu tumbuh optimal justru pada tanah dengan kandungan bahan organik relatif rendah. Hal ini masih memerlukan kajian lebih lanjut.

Bahan organik berperan penting untuk memperbaiki sifat tanah yaitu sebagai granulator yang memperbaiki struktur tanah dan sumber unsur hara makro maupun mikro. Tanah dengan kandungan bahan organik yang memadai akan mampu mempertahankan kandungan air tanah, menambah kapasitas pertukaran ion dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Hal tersebut mampu meningkatkan kesuburan tanah.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kandungan hara makro total dan hara tersedia dari masing-masing jenis unsur hara di Hutan Lindung Sei Tembesi dan Hutan Lindung Bukit Tiban memiliki kesamaan (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan Hara Makro di Kedua Hutan Lindung

Kandungan Unsur	Jumlah unsur/lokasi		Status hara/lokasi	
	HL. Sei Tembesi	HL. Bukit Tiban	HL. Sei Tembesi	HL. Bukit Tiban
N total (%)	0,20	0,14	Rendah	Rendah
N tersedia (%)	621,14	508,33	Sangat tinggi	Sangat tinggi
P total (me%)	0,09	0,09	Sangat rendah	Sangat rendah
P tersedia (me%)	3,96	12,53	Sangat rendah	Sangat rendah
K total (me%)	0,02	0,01	Sangat rendah	Sangat rendah
K tersedia (me%)	0,13	0,09	Sangat rendah	Sangat rendah
Ca total (me%)	85,63	100,78	Sangat tinggi	Sangat tinggi
Ca tersedia (me%)	40,46	61,18	Sangat tinggi	Sangat tinggi
Mg total (me%)	76,68	67,62	Sangat tinggi	Sangat tinggi
Mg tersedia (me%)	42,96	17,45	Sangat tinggi	Sangat tinggi
S total (ppm)	809,31	697,72	Sangat tinggi	Sangat tinggi
S tersedia (ppm)	37,40	67,38	Sangat tinggi	Sangat tinggi

Salah satu unsur hara yang sangat dibutuhkan tumbuhan adalah N. Unsur N diperlukan tumbuhan dalam jumlah besar. Bahan organik di tanah hutan merupakan salah satu sumber utama N di alam karena di hutan unsur N tidak diperoleh dari proses pemupukan. Peningkatan bahan organik akan linier dengan peningkatan unsur hara termasuk N di dalamnya (Wahyudi, 2009). Secara umum N total dalam tanah di kedua hutan lindung memiliki nilai rendah, namun N tersedia bagi tumbuhan sangat tinggi. Berarti kebutuhan bintangur yang tumbuh di kedua lokasi hutan lindung ini akan unsur

N dapat terpenuhi dengan baik. Belum diketahui secara spesifik N tersedia bagi tumbuhan ini berada dalam bentuk NH_4^+ atau NO_3^- . Kelebihan salah satu dari senyawa tersebut akan memberikan dampak yang berbeda. Jika tanah kelebihan senyawa NH_4^+ akan dapat bersifat racun bagi tumbuhan. Senyawa ini akan dapat menekan pertumbuhan bintangur. Jika tanah kelebihan NO_3^- , maka senyawa ini dapat disimpan dalam vakuola tanaman. Kombinasi yang seimbang dari kedua senyawa ini akan memberikan hasil yang baik bagi tanaman.

Unsur lainnya yang juga dibutuhkan dalam jumlah besar adalah fosfor (P). P tersedia di alam dapat berupa gugus fosfat. Unsur ini berperan dalam transfer energi berupa ATP, fotosintesis dan pembentuk fosfolipid. Kekurangan unsur P dapat berakibat pertumbuhan menjadi kerdil, gangguan pada pertumbuhan akar, keterlambatan perkembangan (kedewasaan) dan warna gelap pada daun. Kelebihan unsur P akan meracuni tanaman secara tidak langsung dan dapat menyebabkan eutrofikasi pada lingkungan perairan.

Hasil penelitian menunjukkan tanah di kedua hutan lindung ini mengalami kekurangan unsur P. Kandungan unsur P di kedua lokasi hutan lindung berada pada posisi yang sangat rendah baik P total di tanah maupun P tersedia bagi tanaman. Kondisi ini dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan pada bintangur. Kecilnya populasi bahkan stadia pertumbuhan yang tidak lengkap dapat disebabkan oleh ketidakmampuan bintangur untuk melakukan adaptasi terhadap kekurangan unsur ini. Kekurangan unsur P menjadi salah satu penyebab penting terjadi keterlambatan perkembangan dan gangguan pertumbuhan akar Bintangur. Ciri-ciri fisik bahwa bintangur kekurangan unsur P diperlihatkan oleh helaian daun yang terpelintir, ujung daun berwarna coklat bahkan seperti hangus terbakar. Tanah di kedua hutan lindung ini kekurangan unsur P dan diperlihatkan juga oleh nilai pH yang rendah (asam). Tanah asam dapat meningkatkan kadar ion Al, Fe dan Mn. Ion ini mampu mengikat unsur P di dalam tanah sehingga unsur P menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Foth, 1984 *dalam* Yamani, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan tanah di kedua hutan lindung memiliki kandungan K yang sangat tinggi (Tabel 3). Menurut Rosmarkan dan Yuwono (2002 *dalam* Yamani, 2012), unsur K dalam tanah memang cukup tinggi di permukaan tanah dan akan semakin berkurang seiring kedalaman tanah. Unsur K merupakan unsur yang selalu bergerak dalam sel tumbuhan. Salah satu fungsi pentingnya adalah mempengaruhi perkembangan akar. Seiring pertumbuhan dan perkembangannya, maka akar bintangur akan semakin dalam masuk ke tanah untuk mendapatkan unsur K yang dibutuhkannya.

Unsur Ca, Mg dan S juga ditemukan dalam jumlah yang sangat tinggi di kedua lokasi hutan lindung (Tabel 3). Kandungan Ca yang tinggi biasanya disebabkan tanah di kedua hutan lindung tersebut berbatuan induk kapur. Namun demikian, biasanya Ca rentan terkikis akibat erosi dan pencucian. Bila melihat topografi di kedua hutan lindung yang memiliki kemiringan cukup tajam. Hal ini menunjukkan kondisi yang kontradiksi karena kandungan Ca tanah di kedua hutan lindung tersebut masih cukup tinggi ditengah tingginya curah hujan yang sering terjadi. Adanya kontradiksi dari nilai pH tanah yang rendah dengan tingginya unsur Ca dalam tanah ini menimbulkan pertanyaan besar terkait laju erosi tanah di kedua hutan lindung ini karena tingginya kandungan unsur Ca ditandai salah satunya oleh nilai pH yang rendah. Hal ini membutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai besarnya laju erosi karena curah hujan di kedua hutan lindung ini.

Strategi Perbaikan Kualitas Tanah

Topografi di kedua hutan lindung secara umum cukup ekstrim karena kemiringan yang cukup tinggi serta ancaman antropogenik maupun gangguan alami lainnya juga cukup tinggi. Kebakaran

hutan cukup sering terjadi terutama di Hutan Lindung Bukit Tiban pada musim kemarau disertai angin kencang. Setiap saat, erosi bisa saja terjadi. Sebagai akibat sifat fisik tanah terutama pH yang sangat rendah dan sifat kimia tanah dari segi kekurangan kandungan unsur hara makroyang cukup ekstrim, maka perlu dilakukan upaya konservasi terhadap bintangur sebagai tumbuhan khas Batam yang memiliki banyak fungsi dan melakukan upaya konservasi tanah secara biologi. Kondisi tanah di Batam secara umum kurang cocok untuk budidaya. Tanah di Batam memiliki tekstur keras berbatu dan berwarna kuning kemerahan. Secara umum tanah di Batam seperti tanah di Kepulauan Riau pada umumnya cukup banyak mengandung logam seperti besi dan bauksit. Tanah seperti ini jika tetap akan dilakukan budidaya, maka mutlak dilakukan upaya perbaikan kondisi fisik dan kimia tanah.

Selain upaya konservasi tanah secara biologi, berbagai upaya pencegahan lainnya juga penting untuk segera dilakukan, yaitu menjaga kawasan hutan lindung dari berbagai kegiatan antropogenik yang mengganggu keseimbangan ekosistem hutan termasuk mengganggu terhadap keberadaan populasi bintangur yang tumbuh di dalamnya. Ekosistem hutan alami selayaknya jauh dari gangguan aktivitas manusia agar secara alami ekosistem hutan dapat memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi secara alami. Aktivitas manusia yang diperbolehkan di hutan lindung adalah aktivitas pemanfaatan jasa lingkungan dan aktivitas lainnya yang sekiranya bersifat positif terhadap perbaikan ekosistem.

SIMPULAN

Sifat kimia tanah di Hutan Lindung Sei Tembesi dan Hutan Lindung Bukit Tiban memperlihatkan perbedaan kandungan bahan organik tanah. Kedua hutan lindung tersebut memiliki kesamaan sifat kimia tanah yang kurang mendukung pertumbuhan bintangur. Nilai pH tanah berada pada kisaran yang sangat rendah yaitu 2–3. Kandungan bahan organik tanah di Hutan Lindung Sei Tembesi lebih tinggi dibandingkan Hutan Lindung Bukit Tiban. Kandungan hara makro P sangat rendah, tetapi kandungan hara makro N, K, Ca, Mg dan S sangat tinggi di kedua hutan lindung ini.

Berdasarkan sifat kimia tanah di kedua hutan lindung ini, maka langkah yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan konservasi tanah secara biologi agar kondisi tanah dapat mendukung pertumbuhan dan regenerasi bintangur. Konservasi biologi dapat dilakukan salah satunya dengan melakukan penanaman jenis tumbuhan tertentu yang sekiranya dapat memperbaiki nilai pH tanah di kedua hutan lindung ini dan mampu menjadi tumbuhan pendamping yang ideal bagi bintangur. Namun, pemilihan jenis tumbuhan yang tepat masih memerlukan penelitian lanjutan.

REFERENSI

- Anonim. (2014). The IUCN Red List of Threatened Species. Diakses pada tanggal 28 Januari 2014 dari web www.iucnredlist.org.
- Leksono, B. A, Widyatmoko. S, Poedjiono. E, Rahman & K. P, Putri. (2010). Pemuliaan Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) untuk Bahan Baku Biofuel. *Laporan Hasil Penelitian*. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan, Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).
- Mahfudz, T, P. Yudohartono. Y, Hadiyan, & D. E, Pramono. (2010). Uji Klon dan Evaluasi Plot Konservasi Sumberdaya Genetik Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) di Cilacap. *Laporan Hasil Penelitian*. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan, Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).

- Malarvizhi, P & N, Ramakrishnan. (2011). GC-MS Analysis of Biologically Active Compounds in Leaves of *Calophyllum inophyllum* L. *International Journal of ChemTech Research*, 3 (2): 806-809.
- Mukhlisi & K. Sidiyasa. (2011). Aspek Ekologi Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) di Hutan Pantai Tanah Merah, Taman Hutan Raya Bukit Soeharto. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8 (3): 385-397.
- Santi, S. R. (2009). Penelusuran Senyawa Sitotoksik pada Kulit Biji Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) dan Kemungkinan Korelasinya Sebagai Antikanker. *Jurnal Kimia*, 3 (2): 101-108.
- Spino, C. M, Dodier, & S, Sotheeswaran. (1998). Anti-HIV Coumarins From *Calophyllum* Seed Oil. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 8: 3475-3478.
- Wahyudi, I. (2009). Serapan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) akibat Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro pada Ultisol Wanga. *Jurnal Agroland*, 16 (4): 265-272.
- Yamani, A. (2010). Analisis Kadar Hara Makro dalam Tanah pada Tanaman Agroforestri di Desa Tambun Raya, Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropis*, 11 (30): 37-46.
- Yamani, A. (2012). Analisis Kadar Hara Makro Tanah pada Hutan Lindung Gunung Sebatung di Kabupaten Kotabaru. *Jurnal Hutan Tropis*, 12 (2): 181-187.
- Yuliastrin, A. (2012). Konservasi Bintangur (*Calophyllum* spp.) melalui Pemanfaatan Berkelanjutan di Batam. *Tesis*. Program Magister Ilmu Biologi. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.