

**KONSERVASI BINTANGUR (*Calophyllum* spp.)
MELALUI PEMANFAATAN BERKELANJUTAN DI
BATAM**



TESIS

**Adisti Yuliastrin
P2BA11003**

**PROGRAM STUDI ILMU BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO
2012**

**KONSERVASI BINTANGUR (*Calophyllum* spp.)
MELALUI PEMANFAATAN BERKELANJUTAN DI
BATAM**

TESIS

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
pada Program Studi Ilmu Biologi**

**Adisti Yuliastrin
P2BA11003**

UNIVERSITAS TERBUKA

**PROGRAM STUDI ILMU BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO
2012**

KONSERVASI BINTANGUR (*Calophyllum* spp.) MELALUI PEMANFAATAN BERKELANJUTAN DI BATAM

TESIS

Adisti Yuliastrin
NIM. P2BA11003

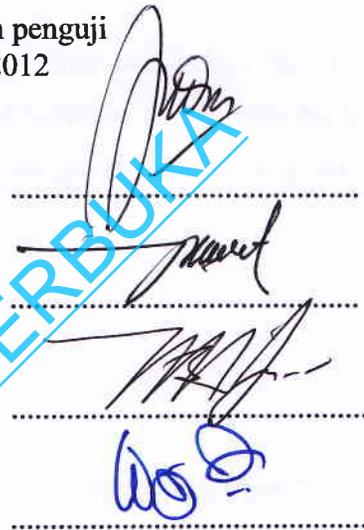
Telah dipertahankan di depan tim penguji
pada tanggal 29 November 2012

1. **Dr. Eming Sudiana, M.Si.**
Pembimbing I

2. **Dr. rer. nat. Imam Widhiono M.Z., M.S.**
Pembimbing II

3. **Dr. rer. nat. Moh. Husein Sastranegara, M.Si.**
Penelaah I

4. **Dr. Dwi Nugroho Wibowo, M.S.**
Penelaah II



Purwokerto, November 2012

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN



Prof. Dr. Hj. Triani Hardiyati, S. U.
NIP. 19510824 197701 2 001



Ketua Program Studi Ilmu Biologi,
Romanus Edy Prabowo, M.Sc, Ph.D.
NIP. 19720228 199903 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Adisti Yuliastrin

NIM : P2BA11003

Menyatakan dengan sebenarnya bahwatesis ini benar-benar merupakan hasil karya saya. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tesis ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas perbuatan tersebut.

Purwokerto, November 2012

Yang membuat pernyataan

Adisti Yuliastrin

UNIVERSITAS TERBUKA

RINGKASAN

Adisti Yuliastrin, Program Studi Ilmu Biologi, Program Pascasarjana Universitas Jenderal Soedirman. Konservasi Bintangur (*Calophyllum* spp.) melalui Pemanfaatan Berkelanjutan di Batam. Pembimbing: Dr. Eming Sudiana, M.Si. dan Dr.rer.nat. Imam Widhiono, M. Z., M.S.

Bintangur (*Calophyllum* spp.) merupakan tumbuhan khas yang ada di Batam. Bintangur dikenal juga dengan sebutan *nyamplung* pada beberapa daerah di Jawa dan *bentangur* sebutan oleh masyarakat di Kalimantan. Bintangur tumbuh di kawasan pantai sampai daerah dataran tinggi dengan ketinggian 0 – 300 m dpl. Batam berada pada ketinggian 160 m dpl dan memiliki kondisi geografis yang sesuai dengan kebutuhan bintangur. Tumbuhan ini memiliki potensi ekonomi dan ekologi yang beragam. Bintangur yang tumbuh di tepi pantai dapat menghalangi kencangnya angin laut dan menahan abrasi pantai. Potensi ekonomi yang belum tergalai dengan baik adalah ditemukan beberapa jenis bintangur yang diduga berpotensi sebagai obat HIV/AIDS dan mengandung bahan aktif antikanker. Bintangur tersebut adalah bintangur batu (*C. lanigerum*), bintangur kapur (*C. canum*) dan bintangur air (*C. dioscorii*). Beberapa jenis bintangur menurut IUCN Redlist, 2011 termasuk dalam spesies yang berada pada status terancam punah (*endangered*) dan penetapan status ini menjadi perhatian Pemerintah dengan keluarnya Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 57 Tahun 2008 tentang Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008 – 2018 yang di dalamnya terdapat penjelasan tentang upaya-upaya strategis untuk konservasi bintangur.

Perkembangan Kota Batam saat ini membutuhkan semakin banyak lahan untuk areal industri, niaga dan kawasan pemukiman. Kebutuhan ini sesuai dengan tujuan pengembangan Kota Batam yang secara khusus dirancang untuk industri, alih kapal dan pariwisata karena Batam terletak di wilayah pengembangan wilayah Singapura – Johor – Riau (SIJORI). Perkembangan kota ini menyebabkan peningkatan kebutuhan perumahan sebagai salah satu kebutuhan pokok. Tingginya angka kebutuhan lahan ini turut menderak keberadaan hutan lindung yang merupakan habitat bintangur, sehingga mendorong terjadinya konversi hutan lindung. Konversi hutan lindung yang terjadi juga disertai dengan tindak penjarahan hasil hutan walau tidak dalam jumlah yang besar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi populasi bintangur di Batam meliputi densitas, dominansi, dan frekuensi dan menyusun strategi konservasi bintangur melalui pemanfaatan berkelanjutan di Batam. Penyusunan strategi konservasi ini dilakukan berdasarkan hasil observasi di lapangan.

Penelitian ini dilakukan melalui metode survei yang menerapkan teknik pengambilan sampel secara pengelompokan/gugus (*cluster sampling*) berdasarkan kegiatan sosial ekonomi di sekitar hutan lindung yang diduga mempengaruhi hutan lindung. Parameter yang diamati meliputi densitas, dominansi dan frekuensi berdasarkan struktur umur meliputi semai (*seedling*), pancang (*sapling*), tiang (*pole*) dan pohon (*tree*). Lokasi pengambilan sampel dilakukan di kawasan hutan lindung di Batam. Kawasan hutan lindung tersebut adalah Hutan Lindung Bukit Tiban

(Kecamatan Batuaji dan Sekupang), Hutan Lindung Batu Ampar III (Kecamatan Batam Kota) dan Hutan Lindung Sei Tembesi (Kecamatan Sagulung).

Hasil penelitian ini diketahui bahwa populasi bintangur di hutan lindung yang ada di Batam berada pada jumlah kecil dan terfragmentasi karena hutan lindung sebagai habitat bintangur mengalami konversi lahan. Kawasan Hutan lindung Batu Ampar III saat ini sudah tidak merupakan hutan lagi. Kawasan hutan lindung ini sudah berubah menjadi hamparan lahan terbuka. Sementara itu populasi bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Sei Tembesi, walau masih dapat ditemukan namun berada dalam populasi kecil dan stadia pertumbuhan yang tidak lengkap. Hutan Lindung Bukit Tiban dan Sei Tembesi juga mengalami ancaman dari upaya perambahan dan penjarahan hasil hutan serta bencana alam. Upaya perlindungan hutan dengan status Hutan Lindung tidak serta merta mensterilkan kawasan hutan dari tindakan yang merugikan dan mengancam kelestarian bintangur sebagai tumbuhan khas. Berdasarkan fakta di lapangan maka dirumuskan suatu strategi konservasi bintangur yaitu “Menjadikan bintangur sebagai tumbuhan khas Batam yang ditetapkan melalui Peraturan Daerah (Perda) disertai upaya pelestarian bintangur melalui kegiatan-kegiatan tertentu untuk meningkatkan kesadaran berbagai pihak dalam upaya pelestarian salah satu SDA hayati yang potensial”.

UNIVERSITAS TERBUKA

SUMMARY

Adisti Yuliasrin, Study Program of Biological Sciences, Postgraduate Program of Jenderal Soedirman University. Bintangur Conservation (*Calophyllum* spp.) Through Sustainable Use in Batam. Supervisor: Dr. Eming Sudiana, M.Si. and Dr.rer.nat. Imam Widhiono.M Z., M.S.

Bintangur (*Calophyllum* spp.) is a typical plant in Batam. Bintangur to be known as *nyamplung* in some areas in Java and *bentangur* designation by the people in Kalimantan. Bintangur grow in coastal areas to the highlands with an altitude of 0-300 m above sea level. Batam is located at an altitude of 160 m above sea level and geographical conditions that suitable according the bintangur needs. This plants has potential economic and ecological variety. Bintangur who grew up on the beach to block the sea winds and resist abrasion. Untapped economic potential well is found to some kind bintangur alleged potential as a cure HIV/AIDS. The types are bintangur batu (*C. lanigerum*), bintangur kapur (*C. canum*) and bintangur air (*C. dioscorii*). Some types bintangur by IUCN Redlist, 2011 included in the species endangered in this state and the determination of the status of this to the attention of the Government to release the Minister of Forestry Regulation No. 57 Year 2008 on National Species Conservation Strategic Directions 2008 to 2018 in which there is an explanation about the strategic efforts for conservation bintangur.

The development of Batam this time require more and more land for industrial areas, commercial and residential area. This needs is accordance with the goal of developing Batam city that was specifically designed for the industry, and tourism, as a ship over Batam is located in the development area of Singapore - Johor - Riau (SIJORI). The development of this city led to an increase in demand for housing as a basic need. The high rates of co-urgent demand for land is being protected forest which is a habitat bintangur. In addition to the conversion of protected forest, there are also acts of looting of forest products, though not in large numbers.

The purpose of this study was to determine the condition of the bintangur population in Batam include density, dominance, and frequency. After obtaining population data and the known population bintangur biggest threat, then bintangur strategy conservation is developed through sustainable use in Batam

The research was conducted through survey methods applying sampling techniques grouping/cluster (cluster sampling) based on the socio-economic activities around protected forests suspected to affect the protected forests. The parameters observed include density, dominance and frequency based on the age structure includes seedling, sapling, pole and tree. Sampling conducted in protected forest areas in Batam. Protected forest area are TibanHillProtected Forest (Kecamatan Batuaji and Sekupang), Batu Ampar III Protected Forest (Kecamatan Batam City) and the Sei Tembesi Protected Forest (Kecamatan Sagulung).

The results of this research note that bintangur population in Batam and the biggest decline caused by the conversion of protected forests. Batu Ampar III Protected Forest Areas is now no longer a forest. Protected forest has been turned into a stretch of open land. Meanwhile bintangur population in of Tiban Hill Protection Forest and Sei Tembesi, although still to be found, but are in a small population and

growth stadia incomplete. Both of these protected forests are also under threat from encroachment attempts and looting of forest products as well as natural disasters. Forest conservation by protection forest Status does not necessarily sterilize forest from harmful acts and threatens bintangur as a typical plant. Based on the facts in the field then formulate a bintangur conservation strategy, namely "Making bintangur as a Batam typical plant defined by Rule of Regional (Peraturan Daerah) accompanied bintangur conservation through specific activities to raise awareness of various stakeholders in the effort to preserve one of the biological potential of natural resources".

UNIVERSITAS TERBUKA

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT atas segala karunia yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulisan tesis ini berhasil diselesaikan. Terima kasih penulis sampaikan kepada pembimbing Dr. Eming Sudiana, M.Si. dan Dr.rer.nat. Imam Widhiono, M.Z., M.S. yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr.rer.nat. Moh. Husein Sastranegara, M.Si. dan Dr. Dwi Nugroho Wibowo, M.S. yang telah memberikan banyak masukan dalam upaya penyempurnaan tesis ini, tim dari Program Studi Ilmu Biologi Romanus Edy Prabowo, M.Sc, Ph.D. selaku Ketua Program Studi, Ardhini Rin Maharning Ph.D. selaku Sekretaris Program Studi, Dr. Hendro Pramono, M.S dan para admin Program Studi (Mas Atang, Mas Purwono, dan Mas Yono).

Selanjutnya ucapan terima kasih tak terlingga penulis sampaikan kepada sosok yang telah memberikan arti kehidupan kepada penulis, mama dan papa tercinta dan juga bapak dan ibu, suami dan anakku, serta seluruh keluarga dan sahabat atas segala doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penulisan tesis ini.

Besar harapan penulis semoga karya ilmiah ini memberikan manfaat dan berkah. Bermanfaat secara keilmuan dan penerapannya dalam kehidupan bermasyarakat.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
TELAAH PUSTAKA	5
METODOLOGI PENELITIAN	
Materi Penelitian	10
Metode Penelitian	10
Prosedur Penelitian	12
Analisis Data	13
Waktu dan Tempat	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Keadaan Umum Lokasi Penelitian	
Hutan Lindung Bukit Tiban	17
Hutan Lindung Batu Ampar III	17
Hutan Lindung Sei Tembesi	20
Populasi Bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Sei Tembesi	
Perbandingan Antar Stadia di Hutan Lindung Bukit Tiban	21
Perbandingan Antar Stadia di Hutan Lindung Sei Tembesi	23
Perbandingan Antara Populasi Bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Sei Tembesi	24
Kekuatan, Kelemahan, Peluang, dan Ancaman Populasi Bintangur di Batam.....	27
SIMPULAN DAN IMPLIKASI	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Populasi bintangur di HL. Bukit Tiban	21
4.2. Hasil uji t antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Bukit Tiban	22
4.3. Hasil uji BNT antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Bukit Tiban	22
4.4. Populasi bintangur di HL. Sei Tembesi	23
4.5. Hasil uji t antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Sei Tembesi	24
4.6. Hasil uji t terhadap populasi bintangur di HL. Bukit Tiban dan Sei Tembesi	25
4.7. Faktor-faktor dalam populasi bintangur di Batam	28
4.8. Hasil analisis SWOT terhadap populasi bintangur	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1. Desain Plot Pengambilan Sampel	11
3.2. Alur untuk mendapatkan strategi konservasi bintangur	14
3.3. Lokasi Pengambilan Sampel	16
4.1. Perbedaan Populasi Bintangur di HL. Bukit Tiban dan HL. Sei Tembesi	25
4.2. Posisi daya saing populasi bintangur di Batam	30

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Draft Wawancara	40
Tabel Data Pengambilan Sampel	42
Jadwal Penelitian	43
Bentuk-bentuk Perusakan Hutan Lindung	44
Stadia Pertumbuhan Bintangur	45
Kawasan Hutan Lindung di Batam	46

UNIVERSITAS TERBUKA

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Batam merupakan satu pulau besar diantara ratusan pulau kecil yang berada di perairan Selat Malaka dan Selat Singapura. Sebelah utara berbatasan dengan Selat Singapura, selatan berbatasan dengan Kecamatan Senayang, timur berbatasan dengan Kecamatan Bintan Utara dan di barat berbatasan dengan Kecamatan Moro. Luas Pulau Batam yaitu 41.500 ha (Otorita Batam, 2011).

Perkembangan Kota Batam saat ini membutuhkan semakin banyak lahan untuk areal industri, niaga dan kawasan pemukiman. Kebutuhan ini sesuai dengan tujuan pengembangan Kota Batam yang secara khusus dirancang untuk industri, alih kapal dan pariwisata karena Batam terletak di wilayah pengembangan wilayah Singapura-Johor-Riau (SIJORI) (Setiyohadi, 2008). Perkembangan kota ini menyebabkan peningkatan kebutuhan perumahan sebagai salah satu kebutuhan pokok. Pemerintah Kota Batam dan pengelola kawasan industri telah berupaya mencari solusi terhadap kebutuhan lahan untuk perumahan dengan mendirikan rumah susun (rusun) dan dormitori (asrama) untuk mengurangi penggunaan lahan, namun rumah dengan pekarangan tetap lebih dimirati oleh masyarakat.

Batam juga merupakan salah satu daerah tujuan wisata, terutama wisata belanja, wisata kuliner laut (*sea food*) dan wisata bahari lainnya dengan didirikannya sejumlah resort, hotel, restoran dan berbagai arena wisata pantai. Heterogenitas penduduk dan tingginya dinamika kehidupan di Batam menjadikan daerah wisata pantai ini selalu ramai dikunjungi. Tidak hanya penduduk Batam, wisatawan asing terutama dari negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia serta wisatawan lokal dari pulau-pulau sekitar Batam juga banyak berkunjung terutama pada akhir pekan ataupun pada masa liburan. Kebutuhan akan sarana rekreasi ini dapat merubah kawasan pantai yang tadinya alami dengan berbagai jenis tumbuhannya menjadi berbagai arena wisata.

Percepatan pembangunan pemukiman penduduk menyebabkan berkurangnya luasan lahan terbuka hijau. Permasalahan ini memerlukan berbagai alternatif untuk mengatasinya. Salah satu alternatif yang dapat dipilih adalah dengan menyisakan

sekian persen luasan lahan sebagai lahan terbuka hijau, sehingga kelestarian habitat berbagai tumbuhan yang memiliki peran penting secara ekologis dapat dipertahankan.

Salah satu tumbuhan yang merupakan tumbuhan khas Batam yang memiliki peran penting secara ekologis adalah bintangur (*Calophyllum* spp.). Bintangur dikenal juga dengan sebutan *nyamplung* pada beberapa daerah di Jawa dan *bentangur* sebutan oleh masyarakat di Kalimantan. Bintangur tumbuh di kawasan pantai dan hutan pantai yang lebih ke arah daratan. Bintangur yang tumbuh di tepi pantai dapat menghalangi kencangnya angin laut dan menahan abrasi pantai (Kintoko, 2006). Fungsi ekologi ini sangat tepat jika diterapkan di Batam yang memiliki garis pantai yang luas. Selain itu bintangur juga dapat dijadikan alternatif sebagai pohon utama konservasi atau pemenuhan luasan lahan hutan maupun sebagai lahan terbuka hijau karena dapat tumbuh dengan baik di seluruh wilayah di Batam.

Bintangur diketahui memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kayu pohonnya yang ringan sering dimanfaatkan sebagai bahan pembuat kapal laut, bijinya dapat digunakan sebagai obat rematik dan bahan pembuat biodiesel (Kintoko, 2006; Leksono *et al.*, 2010; Santi, 2009). Daun bintangur saat ini sedang banyak diteliti karena diduga dapat digunakan menjadi bahan baku pembuatan obat. Daun bintangur mengandung zat-zat biologi aktif berupa berbagai macam fitokimia yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat-obatan (Malarvizhi dan Ramakrishnan, 2011). Beberapa jenis bintangur yang ditemukan di Batam pada tahun 2010 diduga kuat dapat menjadi obat HIV/AIDS dan memiliki kandungan bahan aktif antikanker. Bintangur tersebut adalah bintangur batu (*C. lanigerum*), bintangur kapur (*C. canum*) dan bintangur air (*C. dioscorii*) (Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011). Manfaat klinisnya yang diduga cukup tinggi, memerlukan suatu usaha untuk membudidayakannya.

Bintangur memiliki daerah sebaran yang luas meliputi daerah tropis sampai ke Kepulauan Pasifik (Friday dan Okano, 2006). Di Indonesia sebarannya mencakup hampir seluruh wilayah Indonesia (kawasan pantai) meliputi Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa, Kalimantan Barat dan Tengah, Sulawesi,

Maluku hingga Nusa Tenggara Timur dan Papua (Balitbanghut, 2008 *dalam* Leksono *et al.*, 2010).

Batam memiliki permasalahan khusus yaitu hutan yang merupakan habitat bintangur seringkali mengalami konversi menjadi kawasan lainnya karena tekanan kebutuhan lahan yang sangat tinggi. Selain itu penjarahan berbagai hasil hutan oleh masyarakat juga sering terjadi. Kondisi ini menjadikan bintangur mulai sulit untuk ditemukan, khususnya pada beberapa stadia pertumbuhan. Status konservasi beberapa jenis bintangur menurut IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) dikategorikan sebagai kelompok tumbuhan yang terancam punah (*endangered*) (IUCN, 2011). Kondisi ini menjadi perhatian Pemerintah Indonesia dengan keluarnya Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 57 Tahun 2008 tentang Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018 yang di dalamnya terdapat penjelasan tentang upaya-upaya strategis untuk konservasi bintangur.

B. Perumusan Masalah

Bintangur dapat tumbuh dengan baik di tepi pantai maupun dataran tinggi (Friday dan Okano, 2006). Bintangur memiliki ketahanan yang tinggi terhadap hantaman angin laut yang kencang bahkan terhadap angin topan, lingkungan yang kering, cipratan air garam dengan intensitas tinggi (*salt spray*) bahkan sesekali terendam pada genangan air.

Bintangur berperan penting sebagai pelindung (*shelterbelt*) pada garis pantai. Bintangur dapat melindungi ekosistem pantai dari kerusakan berat yang disebabkan oleh hantaman angin. Bintangur juga dapat tumbuh dengan baik di daerah perkotaan daerah pesisir. Daunnya yang indah mengkilap, sehingga mendapat julukan "*beauty leaf*" dapat menjadi ornamen kota serta kanopinya sangat cocok untuk taman-taman kota (Friday dan Okano, 2006).

Bintangur merupakan tumbuhan khas Batam (Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011). Batam yang memiliki garis pantai yang cukup luas, serta seringkali mengalami bencana angin kencang berpotensi mengalami berbagai

kerusakan yang disebabkan oleh hantaman angin laut. Manfaat yang sangat tinggi dari segi ekonomi maupun ekologi tidak sebanding dengan potensi bintangur di Batam yang semakin menyusut dan terfragmentasi sebagai akibat dari perkembangan pembangunan Kota Batam. Populasinya kecil dan terpisah satu dengan lainnya karena konversi lahan dan fragmentasi sehingga memerlukan strategi konservasi yang sesuai untuk menjaga kelestarian bintangur sebagai tumbuhan khas Batam melalui pemanfaatan berkelanjutan.

C. Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kondisi populasi bintangur (densitas, dominansi, dan frekuensi) di Batam dan mendapatkan strategi konservasi bintangur (*Calophyllum* spp.) melalui pemanfaatan berkelanjutan di Batam.

D. Manfaat Penelitian

Konversi lahan dan fragmentasi menyebabkan populasi bintangur semakin sedikit. Bintangur memiliki peran ekologis yang sangat tepat diterapkan di Batam yang rawan terhadap terpaan angin kencang dan longsor pada saat intensitas hujan cukup tinggi serta kegunaannya yang cukup tinggi secara ekonomi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi keilmuan tentang konservasi bintangur dan menjadi masukan dalam penentuan kebijakan terkait dengan konservasi bintangur melalui pemanfaatan berkelanjutan.

II. TELAAH PUSTAKA

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; sangat toleran terhadap tanah medium (*sands, sandy loams, loams, dan sandy clay loams*) (Mahfudz *et al.*, 2010). Bintangur tumbuh dengan baik pada suhu tahunan 18-33°C (Balitbanghut, 2008 *dalam* Leksono *et al.*, 2010; Friday dan Okano, 2006). Batam berada pada ketinggian 160 m dpl, curah hujan lebih dari 2600 mm/tahun dengan suhu 21-34°C (Pemerintah Kota Batam, 2006).

Pohon bintangur memiliki ketinggian \pm 20 m, dengan batang tebal yang berbentuk lonjong dan ditutupi oleh kulit yang bertekstur kasar retak-retak berwarna hitam. Daun bintangur mengkilap dan kaku. Pohon bintangur yang telah berbunga sebanyak dua kali dalam setahun dapat dikategorikan sebagai bintangur dewasa. Bintangur memiliki buah yang banyak dan tersusun dalam kelompok-kelompok. Buah yang sudah matang memiliki kulit ari halus berwarna kuning dengan rasa mirip buah apel (Dweck dan Meadows, 2002). Bintangur mulai berbuah pada umur 7 tahun dan dapat berbuah sepanjang tahun. Musim buah raya terjadi dalam bulan Agustus-September. Pohon bintangur tertua yang tumbuh di Jawa masih menghasilkan buah pada umur 58 tahun (Balitbanghut, 2008 *dalam* Leksono *et al.*, 2010).

Bintangur memiliki manfaat yang cukup banyak. Tumbuhan ini merupakan salah satu jenis tumbuhan masa depan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi sebagai bahan baku biofuel yang diekstrak dari bijinya (Soeryawidjaja, 2005 dan Sopamena, 2007 *dalam* Leksono *et al.*, 2010). Minyak yang dihasilkan dari biji yang bersifat toksik cukup kuat dapat digunakan sebagai obat untuk mengatasi rambut rontok karena memiliki kemampuan antiparasit (Tempesta dan Michael, 1993 *dalam* Santi, 2009). Kulit biji bintangur berpotensi dan berkorelasi sebagai bahan antikanker (Santi, 2009). 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).

Pemanfaatan bintangur selayaknya bersinergi dengan pembangunan kota yang saat ini terus mengalami perkembangan, sehingga nilai-nilai positifnya dapat dinikmati tidak hanya oleh generasi saat ini namun juga oleh generasi yang akan datang. Interaksi aspek lingkungan hidup, aspek ekonomi dan aspek sosial politik diharapkan dapat menjamin kehidupan manusia yang hidup pada masa kini dan masa yang akan datang disertai akses pembangunan sosial ekonomi tanpa melampaui batas ambang lingkungan. Pembangunan perkotaan harus mengedepankan rasa keadilan dan keberlanjutan ekonomi lokal dengan meningkatkan keberadaan sektor informal sebagai jaring sosial, serta pelestarian kawasan lama untuk menyediakan memori kolektif bagi masyarakat (Brundlandt, 2001 dan WCED, 1987 dalam Suweda, 2011).

Distribusi bintangur di Indonesia yang meliputi hampir seluruh wilayah serta prospek cerahnya sebagai sumber daya energi terbarukan tidak serta-merta menjadikan potensinya di alam cukup banyak. Populasi bintangur semakin menyusut karena berbagai sebab seperti deforestasi, fragmentasi, maupun akibat bencana alam. Kondisi ini menyebabkan dilakukan upaya-upaya untuk mengkonservasi bintangur diantaranya yang telah dilakukan adalah dengan konservasi sumber daya genetik melalui perbanyakkan vegetatif secara *ex-situ* di Kabupaten Cilacap (Mahfudz *et al.*, 2010).

Batam sebagai pusat pengembangan industri, perdagangan, alih kapal dan pariwisata menyebabkan arus migrasi yang cukup tinggi ke Batam. Tingginya arus migrasi meningkatkan kebutuhan perumahan. Pada umumnya kebutuhan lahan perumahan ini dipenuhi dengan membuka suatu kawasan hutan (Setiyohadi, 2008). Berbagai upaya yang dilakukan masyarakat untuk pemenuhan terhadap kebutuhan lahan dapat menyebabkan terjadinya degradasi hutan. Aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat baik yang dilakukan dalam skala kecil maupun besar (industri) dapat menjadi ancaman bagi keberadaan hutan dan peran ekologisnya (Rifardi, 2008). Tumbuhan dan habitat serta budaya dalam masyarakat merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya. Upaya konservasi hutan yang terjadi saat ini merupakan suatu perkembangan dari *traditional and local knowledge* yaitu suatu

proses evolusi tumbuhan dalam ekosistem atau habitat yang berinteraksi dengan kehidupan manusia (Harris dan Hilman, 1989 dalam Amzu *et al.*, 2007).

Bintangur yang disampling merupakan bintangur yang tumbuh di kawasan hutan lindung di Batam. Berdasarkan Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan bahwa hutan dibagi menurut fungsi pokoknya menjadi hutan konservasi, hutan lindung dan hutan produksi. Hutan lindung merupakan kawasan hutan dengan fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah. Hutan lindung sebagai salah satu kawasan hutan memiliki peranan yang sangat besar bagi kehidupan manusia, baik manfaat ekologi, sosial budaya, dan bidang ekonomi secara dinamis dan seimbang.

Hutan memiliki peran yang sangat penting bagi ekologi. Vegetasi hutan secara umum dapat mengurangi laju erosi tanah, tetapi besar pengurangannya tergantung struktur dan komposisi vegetasi hutan tersebut. Tumbuhan berhabitus pohon merupakan vegetasi penentu untuk mengurangi laju erosi tanah karena kehadiran pohon akan memberikan dampak positif bagi ekosistem terkait dengan pengaturan keseimbangan karbon dioksida dan oksigen di udara, perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah, pengaturan tata air tanah, dan peran lainnya. Ekosistem hutan alamiah memiliki nilai erosi 0,002-0,31 ton/akre/tahun atau hampir tidak terjadi erosi. Begitu terjadi konversi hutan, maka laju erosi akan meningkat. Laju erosi akan terus meningkat drastis pada lahan yang dibiarkan kosong. Peningkatan laju erosi pada lahan kosong sekitar 56 ribu kali (Arrijani *et al.*, 2006; Arrijani, 2008).

Manfaat hutan sangat besar bagi kehidupan manusia sehingga hutan harus dikelola, dilindungi dan dimanfaatkan secara berkelanjutan bagi kesejahteraan manusia baik di masa sekarang maupun masa yang akan datang. Upaya untuk menjaga dan melestarikan fungsi hutan dalam peraturan perundang-undangan bidang kehutanan ditetapkan prinsip perlindungan hutan. Prinsip ini merupakan prinsip yang tidak terpisahkan dari kegiatan pengelolaan hutan atau dikenal dengan istilah *good forestry governance*. Penerapan prinsip ini merupakan salah satu kunci untuk menekan terjadinya kerusakan hutan.

Undang-undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan ditindaklanjuti dengan keluarnya Peraturan Pemerintah No. 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan. Peraturan Pemerintah No. 45 ini menyatakan bahwa upaya perlindungan hutan meliputi pengamanan hutan atas keanekaragaman hayati di dalamnya, penjagaan hutan dan investigasi untuk mendapatkan fungsi yang berkelanjutan dan optimal. Fungsi tersebut meliputi fungsi lindung, fungsi konservasi dan fungsi produksi bagi hutan.

Prinsip-prinsip perlindungan hutan disebutkan dalam Pasal 6 Peraturan Pemerintah No. 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan, prinsip-prinsip tersebut meliputi:

- a. Upaya pencegahan dan pembatasan kerusakan hutan yang terjadi, kawasan hutan dan hasil hutan, yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, daya-daya alam, hama, serta penyakit.
- b. Upaya mempertahankan dan menjaga hak-hak negara, masyarakat, dan perorangan atas hutan, kawasan hutan, hasil hutan, investasi serta perangkat yang berhubungan dengan pengelolaan hutan.

Prinsip perlindungan hutan pada dasarnya memiliki dua fungsi. Fungsi tersebut yaitu melindungi kawasan hutan dari berbagai perusakan dan mempertahankan serta menjaga hak negara, masyarakat dan perorangan atas hutan tersebut. Implementasi dari prinsip perlindungan hutan ini berupa usaha untuk (i) mencegah dan membatasi kerusakan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, bencana alam, hama, serta penyakit dan (ii) mempertahankan serta menjaga hak-hak negara, masyarakat, dan perorangan atas hutan, kawasan hutan, hasil hutan, investasi dan perangkat yang berhubungan dengan pengelolaan hutan.

Batam sebagai kawasan perkotaan, pada umumnya memiliki permasalahan semakin terbatasnya lahan hijau yang dialihfungsikan menjadi pemukiman, area industri dan lain-lain. Namun keberadaan lahan hijau yang biasa disebut sebagai taman kota atau lahan terbuka hijau sangat penting bagi lingkungan sekitarnya. Lahan hijau memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi, berperan penting

sebagai habitat untuk berkembang biak bagi spesies-spesies tertentu (Rudd *et al.*, 2002).

Kegiatan konservasi bintangur mengacu pada prinsip-prinsip konservasi sumber daya alam hayati yang merupakan perwujudan dari Undang-undang No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Prinsip-prinsip tersebut adalah :

- a. Perlindungan sistem penyangga kehidupan, dengan sasaran utama untuk menjamin terpeliharanya proses ekologis yang menunjang sistem penyangga kehidupan bagi kelangsungan pembangunan dan kesejahteraan manusia
- b. Pengawetan keanekaragaman satwa dan tumbuhan beserta ekosistemnya, dengan sasaran utama untuk menjamin terpeliharanya keanekaragaman sumber genetik (*plasma nutfah*) dan tipe-tipe ekosistemnya, sehingga mampu menunjang pembangunan, ilmu pengetahuan, dan teknologi yang memungkinkan pemenuhan kebutuhan manusia yang menggunakan sumber daya alam hayati bagi kesejahteraan masyarakat
- c. Pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, dengan sasaran utama untuk menjamin kelestarian manfaat sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, sehingga mampu mendukung kelangsungan pembangunan yang berkesinambungan

Dinamika yang terjadi dalam perkembangan kehidupan saat ini terus mengancam kelestarian keanekaragaman hayati. Pengembangan SDM, baik dari lembaga pemerintah (pusat dan daerah) maupun masyarakat di bidang konservasi sangat penting seiring terus meningkatnya tantangan dan ancaman terhadap usaha konservasi keanekaragaman hayati. Peningkatan pengetahuan dapat dilakukan melalui pelatihan dan pendidikan. Kegiatan ini harus dilakukan secara kontinyu untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penyuluhan dan pemberian informasi kepada masyarakat yang kurang memahami dengan baik tentang konsep, peningkatan keterampilan masyarakat, dan bantuan modal juga perlu menjadi program alternatif berbagai lembaga dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati (Kuswanda dan Bismark, 2007).

III. METODOLOGI PENELITIAN

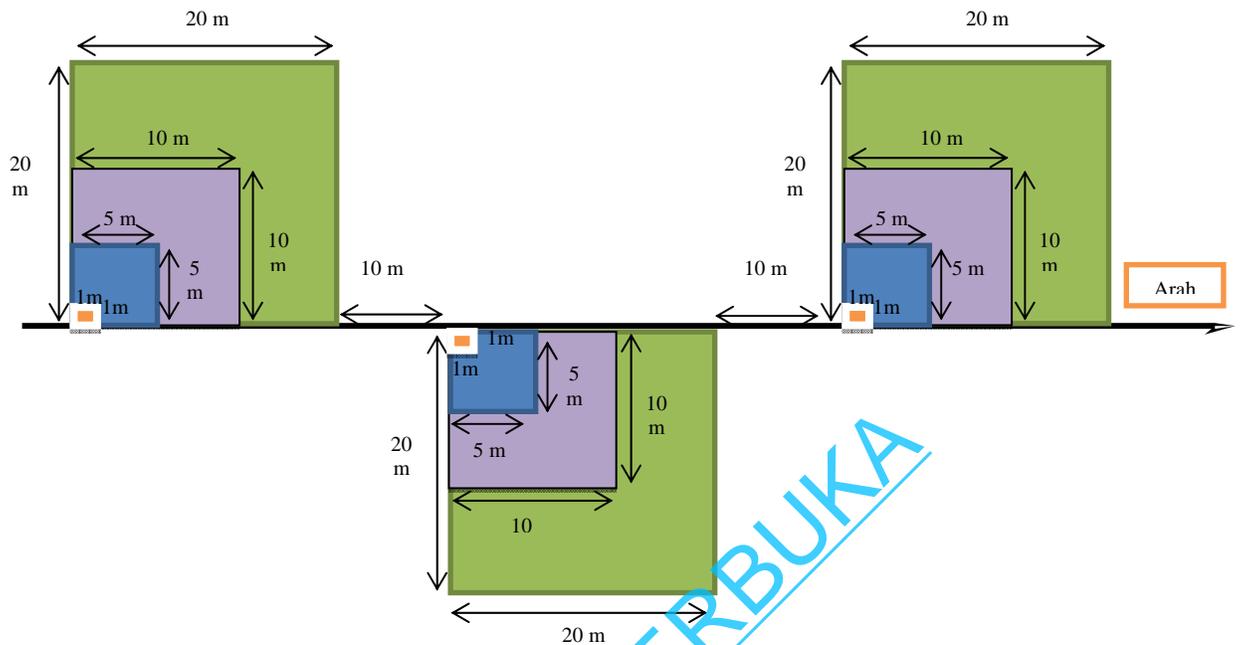
A. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bintangur yang tumbuh di kawasan hutan di Batam yaitu di Hutan Lindung Bukit Tiban (Kecamatan Batuaji dan Sekupang), Hutan Lindung Batu Ampar III (Kecamatan Batam Kota) dan Hutan Lindung Sei Tembesi (Kecamatan Sagulung). Alat-alat yang digunakan antara lain alat tulis, GPS (*Global Positioning System*), *tally counter*, meteran, gunting, tali (rafia dan tali tambang), kamera, *recorder* dan daftar pertanyaan untuk wawancara.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yang menerapkan teknik pengambilan sampel secara pengelompokan/gugus (*cluster sampling*) berdasarkan kegiatan sosial ekonomi di sekitar hutan lindung yang diduga mempengaruhi hutan lindung. Parameter yang diamati meliputi densitas, dominansi dan frekuensi berdasarkan struktur umur meliputi semai (*seedling*), pancang (*sapling*), tiang (*pole*) dan pohon (*tree*).

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di kawasan hutan lindung di Batam. Kawasan hutan lindung tersebut adalah Hutan Lindung Bukit Tiban (Kecamatan Batuaji dan Sekupang), Hutan Lindung Batu Ampar III (Kecamatan Batam Kota) dan Hutan Lindung Sei Tembesi (Kecamatan Sagulung). Daerah di sekitar Hutan Lindung Bukit Tiban dalam penataannya diperuntukkan bagi daerah pemukiman dan sebagian kecil untuk daerah industri ringan sedangkan daerah di sekitar Hutan Lindung Batu Ampar III diperuntukkan bagi industri yang berhubungan dengan perminyakan dan merupakan daerah industri dan kawasan pemukiman yang sangat padat (73%). Sementara itu daerah di sekitar Hutan Lindung Sei Tembesi diperuntukkan bagi industri dengan tingkat pencemaran sangat rendah (Setiyohadi, 2008).



Gambar 3.1. Desain Plot Pengambilan Sampel

Pendataan populasi bintangur dilakukan dengan membuat plot pada jalur transek di hutan lindung. Desain plot seperti pada Gambar 3.1. Penghitungan dilakukan terhadap semua individu bintangur dari berbagai stadia pertumbuhan yang terdapat pada plot tersebut.

Selain pendataan populasi bintangur, dilakukan juga wawancara secara mendalam (*deep interview*) terhadap informan yang dipilih berdasarkan pengetahuan dan pemahaman tentang kondisi hutan lindung di Batam (Lampiran 1). Informan yang memenuhi kriteria ini adalah masyarakat yang tinggal di dekat kawasan hutan lindung atau beraktivitas di hutan lindung, petugas jagawana, tokoh masyarakat setempat, dan Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam.

Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data dan melakukan pengamatan secara langsung terhadap bintangur. Hasil wawancara dan observasi dianalisis dengan menggunakan metode analisis SWOT yaitu sebuah metode yang menggunakan sebuah pendekatan dengan menilai kekuatan (*Strengths*), kelemahan (*Weakness*), peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*) terhadap konservasi bintangur.

C. Prosedur Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah jumlah bintangur yang ditemukan di kawasan hutan lindung yang telah ditentukan di Batam. Parameter yang diamati meliputi densitas, dominansi dan frekuensi bintangur.

Prosedur kerja meliputi pendataan jumlah bintangur dengan melakukan perhitungan densitas, dominansi dan frekuensinya pada berbagai stadia umur (Lampiran 2). Kriteria stadia umur berdasarkan tinggi dan diameter batang (Latifah, 2005):

- a. Semai (*seedling*) merupakan anakan pohon mulai dari kecambah sampai dengan tinggi $< 1,5$ m.
- b. Pancang (*sapling*) merupakan anakan pohon dengan ketinggian $\geq 1,5$ meter dan berdiameter < 7 cm.
- c. Tiang (*pole*) merupakan pohon muda berdiameter 7 cm sampai ≤ 20 cm.
- d. Pohon (*tree*) adalah pohon dewasa dengan diameter ≥ 20 cm.

Pendataan jumlah dilakukan dengan menghitung jumlah individu bintangur pada masing-masing plot berukuran 20 x 20 m di sepanjang jalur transek. Jalur transek dibuat di setiap lokasi (hutan lindung) dengan mengikuti jalur setapak yang ada di lapangan dan pembuatan plot dimulai setelah memasuki hutan lindung sejauh ± 50 m. Plot berukuran 20 x 20 m tersebut dibagi menjadi plot kecil berukuran 1 x 1 m untuk stadia *seedling*, 5 x 5 m untuk menghitung individu bintangur pada stadia *sapling*, 10 x 10 m untuk bintangur pada stadia *pole*, dan 20 x 20 m untuk stadia *tree* (Heriyanto dan Garsetiasih, 2004; Jaya *et al.*, 2010; Latifah, 2005). Peletakan plot ini diatur secara sistematis di sisi kiri dan kanan (berselang-seling) sepanjang jalur transek. Jarak antara satu plot dengan plot berikutnya sejauh 10 m. Penghitungan dilakukan terhadap semua individu bintangur dari berbagai stadia pertumbuhan yang berada pada plot tersebut. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan parameter-parameter yang diamati yaitu:

1. Perhitungan Densitas

Melakukan cacah individu bintangur per satuan luas pada jalur coba yang telah ditentukan. Jumlah individu bintangur yang ditemukan lalu dibandingkan terhadap total luas area plot.

2. Perhitungan Dominansi

Mengukur luas basal area pohon yaitu dengan mengukur diameter pohon (DBH/*Diameter Breast Height*) setinggi 1,3 m dari permukaan tanah (Sutaryo, 2009). Jumlah luas basal area pohon bintangur keseluruhan yang didapat lalu dibandingkan terhadap total luas area plot.

3. Perhitungan Frekuensi

Frekuensi bintangur diekspresikan dengan membandingkan jumlah plot yang teridentifikasi adanya bintangur terhadap jumlah seluruh plot yang digunakan.

D. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Densitas

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Jumlah total individu}}{\text{Total luas area plot}}$$

2. Dominansi

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Luas basal area pohon}}{\text{Total luas area plot}}$$

3. Frekuensi

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot terdapatnya individu}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

Keterangan :

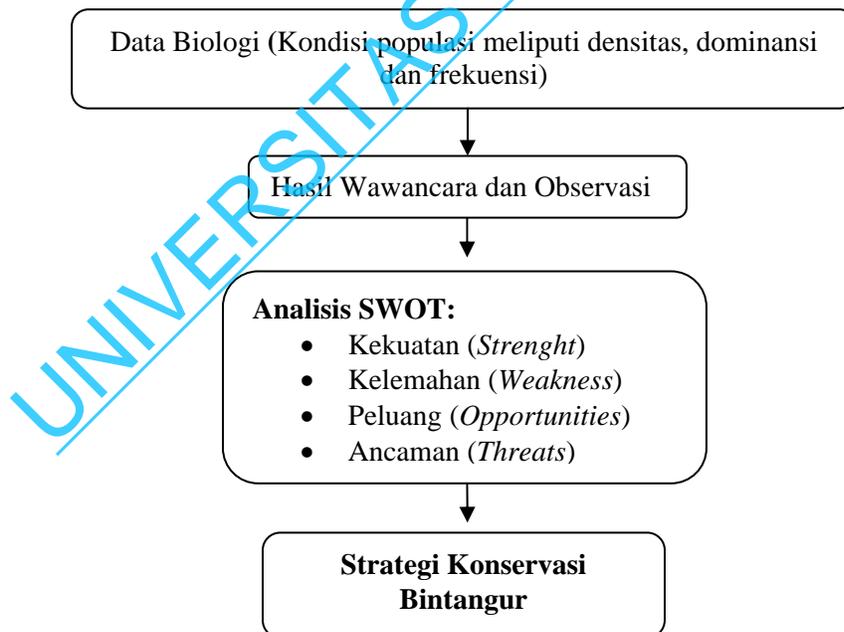
Total luas area plot = jumlah plot yang diteliti x luas masing-masing plot

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji t (*parsial*) untuk membandingkan populasi bintangur antar stadia pertumbuhan dalam satu lokasi hutan lindung dan membandingkan populasi bintangur antar lokasi hutan lindung. Uji

lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dilakukan pada hasil uji t yang memperlihatkan adanya perbedaan.

Hasil pengolahan data selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Selain itu untuk mendapatkan strategi konservasi yang tepat maka dilakukan analisis SWOT yang merupakan perpaduan dari menilai kekuatan (*Strenghts*), kelemahan (*Weakness*), peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*) terhadap populasi bintangur. Faktor kelemahan dan kekuatan merupakan faktor internal yang terjadi dalam populasi bintangur, sedangkan faktor peluang dan ancaman merupakan faktor eksternal yang terjadi dalam populasi bintangur.

Selain metode analisis yang disebutkan terdahulu juga dilakukan analisis dengan menggunakan penilaian ahli (*profesional judgement*) yang disesuaikan dengan pengetahuan dan pengalaman peneliti. Alur untuk mendapatkan strategi konservasi yang tepat dirancang dalam Gambar 3.2.

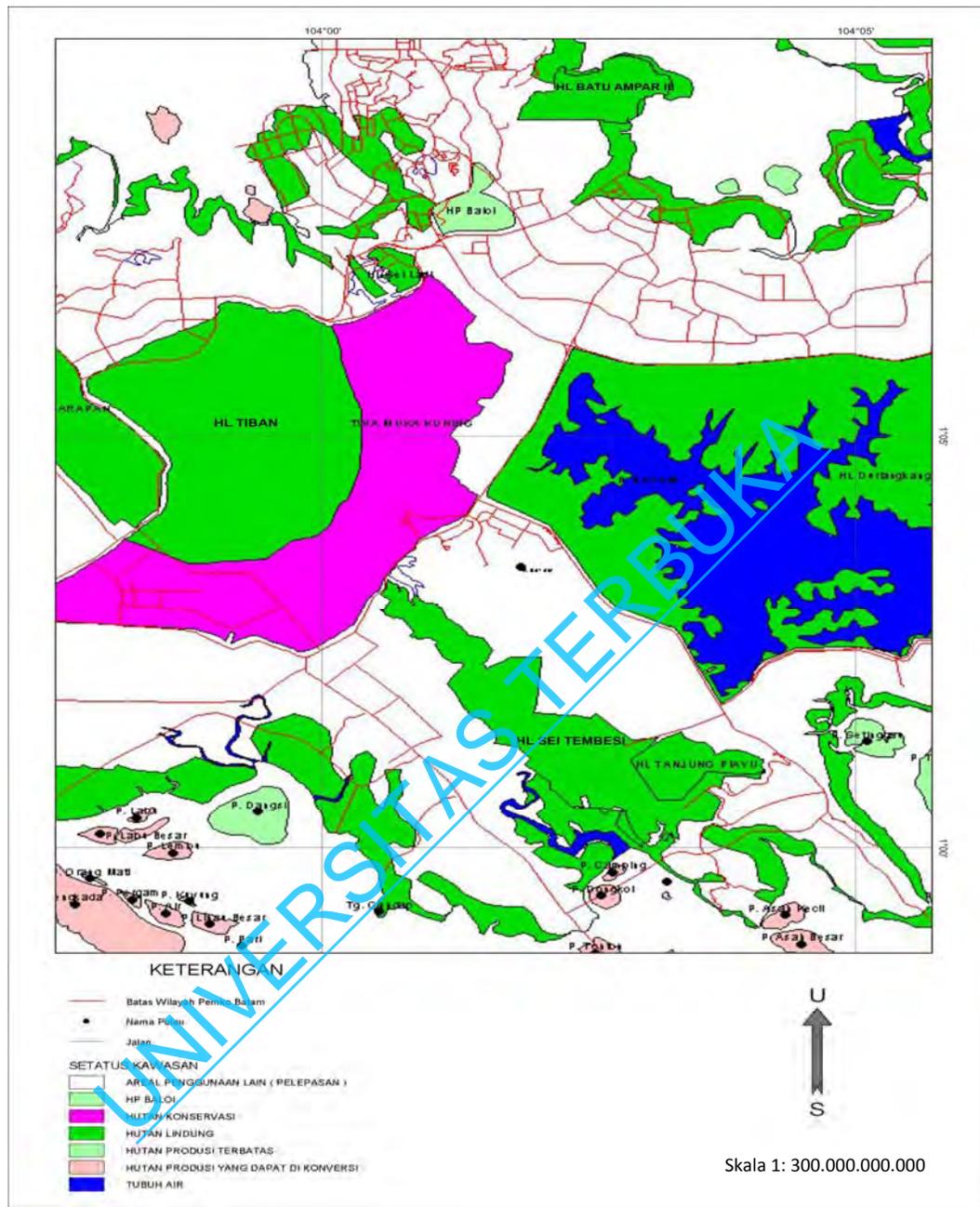


Gambar 3.2. Alur untuk mendapatkan strategi konservasi bintangur

E. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama enam bulan (Lampiran 3). Pengambilan sampel berupa pendataan terhadap populasi bintangur dan wawancara dilakukan di Batam pada bulan Juli – Oktober 2012. Lokasi pengambilan sampel meliputi Hutan Lindung Bukit Tiban (Kecamatan Batuaji dan Sekupang), Hutan Lindung Batu Ampar III (Kecamatan Batam Kota) dan Hutan Lindung Sei Tembesi (Kecamatan Sagulung) seperti pada peta (Gambar 3.3).

UNIVERSITAS TERBUKA



Sumber: Dinas KP2K Bidang Kehutanan – Pemerintah Kota Batam, 2011

Gambar 3.3. Lokasi Pengambilan Sampel

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

1. Hutan Lindung Bukit Tiban

Hutan Lindung Bukit Tiban berlokasi di Kecamatan Batuaji dan Sekupang. Dua kecamatan ini diperuntukkan bagi daerah pemukiman dan industri ringan (Setiyohadi, 2008). Kawasan hutan lindung ini ditetapkan melalui SK Penetapan Nomor 428/Kpts-II/1994 dengan tanggal penetapan 5 Mei 1992. Terdapat jalan raya di sepanjang tepi hutan lindung yang menjadi penghubung dua kecamatan ini. Sebagian sisi timur hutan lindung merupakan hutan wisata yang dikelola oleh pihak swasta. Keberadaan hutan wisata ini memiliki harapan besar sebagai salah satu pihak yang memiliki komitmen tinggi dalam upaya perlindungan hutan. Pengaruh dari keberadaan hutan wisata ini belum cukup besar, namun setidaknya mampu mengurangi penjarahan hasil hutan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab (berdasarkan hasil wawancara).

Pemukiman yang terdapat di sekitar hutan lindung terdiri dari pemukiman resmi berupa perumahan dan pemukiman liar alias rumah liar (*ruli*) yang merupakan pemukiman tidak berijin (Setiyohadi, 2008). Pada umumnya perumahan yang berada persis bersebelahan dengan hutan lindung memiliki batas tegas (*cluster*) berupa tembok tinggi atau pagar kawat berduri. Masyarakat jarang sekali beraktivitas di hutan lindung karena kegiatan perekonomian utama di Batam bergerak di sektor industri dan pariwisata. Ancaman terbesar bagi HL. Bukit Tiban ini adalah tingginya kebutuhan lahan untuk industri, kawasan niaga dan pemukiman itu sendiri.

2. Hutan Lindung Batu Ampar III

Daerah Batu Ampar merupakan daerah pemukiman yang sangat padat yaitu mencapai 73% dari total perumahan di Batam. Daerah ini diperuntukkan bagi kawasan industri yang berhubungan dengan perminyakan dan pemukiman (Setiyohadi, 2008). Tingginya aktivitas sosial ekonomi di daerah ini menekan keberadaan HL. Batu Ampar III. Hutan lindung ini ditetapkan berdasarkan SK Penetapan Nomor 719/Kpts-II/95 dengan tanggal penetapan 8 November 1993.

Hutan lindung yang sewaktu survei pendahuluan dilakukan pada akhir tahun 2011 masih terlihat keberadaannya, namun sewaktu dilakukan observasi sudah tidak dapat ditemukan lagi. Hutan lindung sudah berubah menjadi hamparan lahan yang sedang mengalami kegiatan pembangunan (Lampiran 4).

Areal hutan lindung yang sudah menjadi hamparan lahan terbuka ini terlihat dipenuhi genangan air hujan sehingga menjadi becek. Kondisi lahan terbuka seperti ini dikhawatirkan akan menyebabkan banyaknya partikel tanah yang terbawa aliran air hujan menuju ke laut yang berada tidak jauh dari hutan lindung. Hilangnya hutan lindung ini sekaligus mengganggu fungsi hutan sebagai penyangga sistem kehidupan seperti pengatur tata air, konservasi tanah dan udara (Pratiwi, 2007). Partikel tanah yang terbawa aliran air ini akan mencapai jumlah maksimal pada lahan yang dibiarkan kosong tanpa ada tumbuhan, sehingga akan berdampak negatif bagi ekosistem (Arrijani *et al.*, 2006).

Upaya konservasi dengan menetapkan suatu kawasan hutan menjadi Hutan Lindung tidak serta-merta mampu mempertahankan keberadaan hutan tersebut terutama keanekaragaman hayati yang terdapat di dalamnya. Berbagai kepentingan sangat berpengaruh terutama masalah ekonomi yang terkait juga dengan masalah sosial dan politik. Adanya berbagai kepentingan ini mendorong untuk merambah dan menjarah hutan. Perambahan dan penjarahan hutan ini justru terbesar dilakukan oleh pihak yang bermodal kuat dan berkuasa sehingga menjadi ancaman kuat bagi upaya konservasi hutan termasuk keanekaragaman hayatinya. Kepunahan sumberdaya hayati disebabkan oleh konversi lahan diantaranya untuk kepentingan perumahan dan industri (Zaimah, 2007).

Status hutan Batu Ampar III sebagai Hutan Lindung tidak mampu mempertahankan keberadaannya. Hutan lindung telah berubah menjadi lahan kosong yang akan mengalami kegiatan pembangunan (berdasarkan hasil observasi dapat dilihat pada Lampiran 4). Hal ini bertentangan dengan upaya konservasi yang dilakukan.

Pengelolaan hutan sebagai sumberdaya alam harus berlangsung secara sinergis diantara pihak-pihak yang terlibat seperti peran pemerintah, pihak swasta dan

masyarakat pada umumnya. Konsep *Good Environmental Governance* (GEG) harus menjadi dasar dalam pengelolaan ini sehingga pola pembangunan yang tidak melampaui batas-batas ekosistem dan ambang lingkungan dapat terlaksana (Alikodra dan Syaikani, 2004 dalam Zaimah, 2007; Suweda, 2011). Pemanfaatan sumberdaya alam hayati termasuk bintangur harus mampu beriringan dengan pembangunan yang terus dilaksanakan. Pemahaman konsep pemanfaatan sumberdaya alam hayati secara berkelanjutan (*sustainable use*) ini sangat penting karena generasi yang akan datang memiliki hak yang sama dengan generasi saat ini terhadap kekayaan alam tersebut (Brundlandt, 2001 dan WCED, 1987 dalam Suweda, 2011). Hilangnya kawasan HL. Batu Ampar III secara fisik ini merupakan akibat dari pengelolaan sumberdaya alam yang melampaui batas sehingga menghilangkan keanekaragaman hayati yang terdapat di dalamnya termasuk populasi bintangur.

Masyarakat atau pihak perseorangan sebenarnya memiliki hak untuk memanfaatkan dan mendapatkan izin usaha atas hutan sesuai dengan prosedur hukum yang berlaku, namun bukan kawasan hutan yang sudah ditetapkan dengan status hutan lindung seperti HL. Batu Ampar III ini. Terdapat 3 (tiga) prinsip minimal yang harus diperhatikan dalam tata kelola kehutanan yang baik, yaitu partisipasi masyarakat, transparansi dan akuntabilitas. Prinsip-prinsip tersebut harus saling bersinergi untuk mewujudkan usaha-usaha perlindungan terhadap hutan.

Sebagai upaya untuk mewujudkan perlindungan hutan secara optimal maka ditentukan perbuatan-perbuatan yang dilarang sebagaimana ditegaskan dalam Pasal 50 ayat (3) Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. Perbuatan-perbuatan tersebut diantaranya menduduki kawasan hutan dengan tidak memiliki ijin, merambah hutan, membakar hutan, menebang pohon tanpa ijin pejabat berwenang serta membuang benda-benda yang sekiranya dapat membakar atau merusak hutan. Konversi lahan yang terjadi di HL. Batu Ampar III ini sangat bertentangan dengan peraturan yang ada. Apalagi kegiatan tersebut dilakukan terhadap kawasan hutan dengan status Hutan Lindung.

3. Hutan Lindung Sei Tembesi

Tembesi dan daerah di sekitarnya merupakan daerah yang dikhususkan bagi kegiatan industri dengan tingkat pencemaran sangat rendah (Setiyohadi, 2008). HL. Sei Tembesi ditetapkan berdasarkan SK Penetapan Nomor 724/Menhut-II/2010 dengan tanggal penetapan 30 Desember 2010. Kondisi HL. Sei Tembesi masih cukup baik, ditandai dengan banyaknya populasi tanaman yang tumbuh. Hutan lindung ini cukup sulit untuk dimasuki karena vegetasinya cukup rapat. Lantai hutan lindung dipenuhi dengan seresah, lembab dan hanya sedikit cahaya matahari yang bisa masuk sehingga suasana hutan lindung cukup gelap.

Di tepi hutan lindung terdapat sebuah perkampungan bernama Kampung Sidomulyo. Perkampungan ini dihuni oleh cukup banyak kepala keluarga yang pada umumnya berasal dari Pulau Jawa. Masyarakat di sini cukup memahami tentang konservasi hutan terkait dengan fungsinya sebagai pengatur tata air karena ada kekhawatiran akan kekeringan mengingat mereka tidak mengonsumsi air dari perusahaan pengelola air. Mereka menjaga hutan secara bahu membahu dari upaya penjarahan dan perambahan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Jika ada kebutuhan bersama yang harus menggunakan hasil hutan seperti untuk membangun tempat ibadah, maka harus mendapatkan ijin dari pimpinan kampung dan desa. Sikap konservasi masyarakat Kampung Sidomulyo terbentuk dengan sendirinya berdasarkan pemahaman sederhana dan ketergantungan mereka terhadap fungsi hidrologis hutan lindung tersebut. Upaya konservasi hutan dan keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya pada prinsipnya merupakan wujud dari *traditional and local knowledge* (Amzu *et al.*, 2007). Sikap konservasi yang telah terbentuk dalam kelompok masyarakat Kampung Sidomulyo ini harus terus dikembangkan dan mendapat pembinaan dari pemerintah.

Penduduk Kampung Sidomulyo ini tidak mengetahui potensi ekonomi maupun ekologi bintangur. Mereka hanya memahami bahwa bintangur memiliki kayu batang yang lurus dan dapat digunakan sebagai bahan bangunan, namun adanya kekhawatiran akan kehilangan sumber air dari hutan lindung sehingga mereka tidak mengambil kayu dari hutan termasuk kayu dari pohon bintangur.

B. Populasi Bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Sei Tembesi

1. Perbandingan Antar Stadia di Hutan Lindung Bukit Tiban

Berdasarkan hasil sampling di HL. Bukit Tiban diketahui bahwa hutan lindung ini cukup sering menjadi incaran bagi pencurian hasil hutan maupun upaya oleh pihak-pihak tertentu yang mengincar lahan hutan untuk berbagai kepentingan komersial (Lampiran 4). Populasi bintangur HL. Bukit Tiban ditemukan setelah memasuki hutan sejauh ± 50 m. *Seedling* memiliki nilai densitas tertinggi diikuti oleh *sapling*, *pole* dan *tree*. Pohon yang ditemukan hanya sedikit sehingga nilai dominansinya sebesar 0,220. Populasi bintangur dengan stadia pertumbuhan lengkap tidak ditemukan pada setiap plot. Nilai densitas, dominansi dan frekuensi populasi bintangur di HL. Bukit Tiban dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Populasi bintangur di HL. Bukit Tiban

Stadia	Densitas (ind/ha)	Dominansi (per ha)	Frekuensi (%/ha)
<i>Seedling</i>	683	0,220	2,42
<i>Sapling</i>	587		44,79
<i>Pole</i>	129		41,67
<i>Tree</i>	91		66,67

Data ini memperlihatkan bahwa *seedling* ditemukan dalam jumlah yang paling banyak. Nilai densitas *seedling* sebesar 683 per ha. Nilai ini berarti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan 683 individu bintangur yang berada pada stadia *seedling*. Nilai densitas *sapling* sebesar 587 per ha. Nilai ini berarti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan 587 individu bintangur pada stadia *sapling*. Nilai densitas *pole* sebesar 129 per ha. Nilai ini berarti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan sejumlah 129 individu bintangur pada stadia *pole*. Nilai densitas *tree* sebesar 91 per ha. Nilai ini memiliki arti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan sejumlah 91 individu bintangur pada stadia *tree*. Frekuensi *seedling* adalah 2,42%, *sapling* 44,79%, *pole* 41,67% dan *tree* 66,6%. Frekuensi ini memiliki arti bahwa populasi bintangur ditemukan tidak pada setiap plot yang diamati.

Hasil analisis dengan menggunakan uji t (*parsial*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar seluruh stadia pertumbuhan bintangur, baik pada stadia *seedling*, *sapling*, *pole*, dan *tree* (Lampiran 5) karena nilai t_{hit} dari masing-masing stadia lebih tinggi dibandingkan t_{tab} . Hasil analisis uji t dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2. Hasil uji t antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Bukit Tiban

Sumber Variasi	t_{hit}	t_{tab}	Taraf Signifikansi 0,05
<i>Seedling</i>	8,771	2,570	Nyata
<i>Sapling</i>	7,699	2,570	Nyata
<i>Pole</i>	3,362	2,570	Nyata
<i>Tree</i>	2,859	2,570	Nyata

Adanya perbedaan yang nyata antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Bukit Tiban ini dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui stadia pertumbuhan yang dominan. Hasil analisis uji BNT terhadap stadia pertumbuhan bintangur dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Hasil uji BNT antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Bukit Tiban

	<i>Tree</i>	<i>Pole</i>	<i>Sapling</i>	<i>Seedling</i>
<i>Seedling</i>	23,66**	22,33**	3,83	
<i>Sapling</i>	19,83**	18,33**		
<i>Pole</i>	1,5			
<i>Tree</i>				

**Berbeda nyata pada BNT 5%

Berdasarkan hasil uji BNT diketahui bahwa *seedling* berbeda nyata terhadap *tree* dan *pole*, demikian juga dengan *sapling* yang berbeda nyata terhadap *tree* dan *pole*. Hal ini dapat dijelaskan bahwa *seedling* dan *sapling* merupakan stadia yang lebih dominan di HL. Bukit Tiban ini dibandingkan dengan stadia *tree* dan *pole*. Jumlah *seedling* dan *sapling* yang cukup banyak ini memberikan harapan bagi upaya konservasi bintangur, terutama konservasi di HL. Bukit Tiban ini.

Seedling dan *sapling* banyak ditemukan di ruang terbuka yang terdapat di dalam hutan lindung. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa telah

terjadi penjarahan hutan lindung beberapa waktu yang lalu, namun berhasil digagalkan oleh pihak Dinas Kehutanan sehingga tidak menimbulkan dampak yang sangat buruk terhadap kelangsungan hutan lindung. Ruang terbuka ini terbentuk sebagai akibat adanya penjarahan tersebut. Terbentuknya ruang terbuka ini berhubungan dengan peluang masuknya sinar matahari (Zaimah, 2007). Sinar matahari yang masuk ke lantai hutan lindung dapat mendukung pertumbuhan benih bintangur yang secara alami berkembang biak dengan biji. Gangguan dari faktor eksternal pada tingkat kerusakan tertentu dapat mendukung bagi kelestarian bintangur maupun keanekaragaman hayati lainnya.

2. Perbandingan Antar Stadia di Hutan Lindung Sei Tembesi

Hasil sampling populasi bintangur di HL. Sei Tembesi diketahui bahwa HL. Sei Tembesi memiliki populasi bintangur lebih kecil dibandingkan dengan populasi bintangur di HL. Bukit Tiban, selain itu stadia pertumbuhan yang ditemukan tidak lengkap. Stadia pertumbuhan yang tidak ditemukan adalah *sapling*. Banjir diduga menjadi penyebab tidak ditemukannya *sapling* pada HL. Sei Tembesi ini. Bencana ini pernah melanda HL. Sei Tembesi pada beberapa tahun yang lalu, namun tidak didapatkan data yang pasti mengenai tahun kejadiannya (berdasarkan hasil wawancara). Data populasi dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4. Populasi bintangur di HL. Sei Tembesi

Stadia	Densitas (ind/ha)	Dominansi (per ha)	Frekuensi (%/ha)
<i>Seedling</i>	62	0,078	0,3
<i>Sapling</i>	0		0
<i>Pole</i>	33		0,25
<i>Tree</i>	33		50

Seedling memiliki nilai densitas sebesar 62 per ha, nilai ini berarti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan 62 individu bintangur pada stadia *seedling*. Nilai densitas *pole* sebesar 33 per ha, nilai ini berarti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan 33 individu bintangur pada stadia *pole*. Nilai densitas *tree* sebesar 33 per ha, nilai ini

berarti bahwa pada area seluas 1 ha ditemukan 33 individu bintangur pada stadia *tree*. Bintangur ditemukan tidak pada setiap plot yang diamati. Frekuensi ditemukannya *seedling* sebesar 0,3%, frekuensi ditemukannya *pole* sebesar 0,25% dan frekuensi ditemukannya *tree* sebesar 50%. Nilai dominansi bintangur di HL. Sei Tembesi ini sebesar 0,078. Kecilnya nilai dominansi ini seiring dengan sedikitnya jumlah pohon bintangur yang ditemukan.

Hasil analisis uji t menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar stadia pertumbuhan populasi bintangur di HL. Sei Tembesi karena nilai t hitung < t tabel. Hasil analisis uji t dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

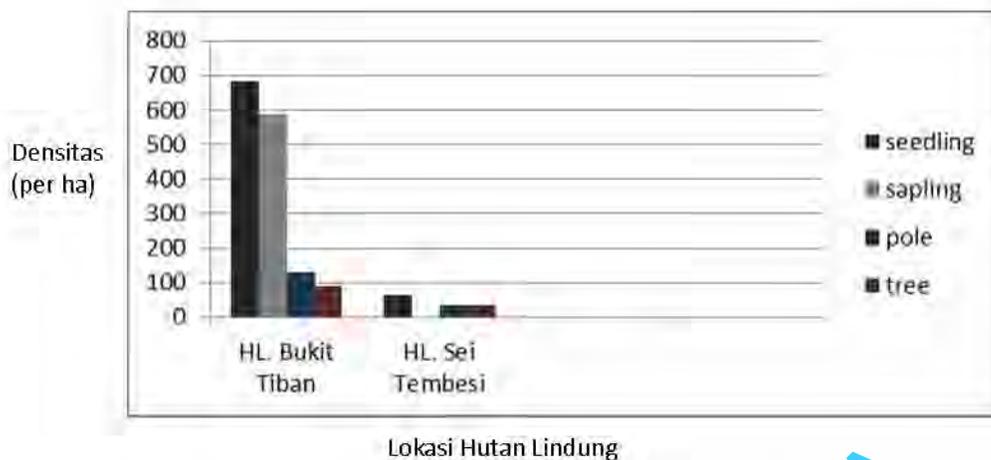
Tabel 4.5. Hasil uji t antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Sei Tembesi

Sumber Variasi	t _{hit}	t _{tab}	Taraf Signifikansi 0,05
<i>Seedling</i>	2,076	2,570	Tidak Nyata
<i>Pole</i>	2,000	2,570	Tidak Nyata
<i>Tree</i>	1,865	2,570	Tidak Nyata

Hasil analisis uji t antar stadia pertumbuhan bintangur menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar stadia pertumbuhan bintangur di HL. Sei Tembesi ini disebabkan oleh rendahnya nilai densitas populasi bintangur di HL. Sei Tembesi pada setiap stadia pertumbuhan.

3. Perbandingan Antara Populasi Bintangur di Hutan Lindung Bukit Tiban dan Sei Tembesi

Populasi bintangur di HL. Bukit Tiban lebih besar dibandingkan dengan populasi bintangur yang ditemukan di HL. Sei Tembesi. Selain itu stadia pertumbuhan bintangur di HL. Bukit Tiban juga lebih lengkap dibandingkan dengan stadia pertumbuhan bintangur di HL. Sei Tembesi dengan tidak ditemukannya bintangur pada stadia *sapling*. Perbedaan populasi di kedua hutan lindung ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Perbedaan Populasi Bintangur di HL. Bukit Tiban dan HL. Sei Tembesi

Data populasi yang diperoleh dari kedua hutan lindung ini dianalisis dengan uji t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan diantara kedua hutan lindung ini. Hasil analisis uji t dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil uji t terhadap populasi bintangur di HL. Bukit Tiban dan Sei Tembesi

Sumber Variasi	t_{hit}	t_{tab}	Taraf Signifikansi 0,05
HL. Bukit Tiban	6,921	1,714	Nyata
HL. Sei Tembesi	3,182	1,714	Nyata

Hasil analisis uji t memperlihatkan terdapat perbedaan yang nyata antar populasi bintangur di kedua hutan lindung ini. Berdasarkan nilai t_{hit} yang diperoleh, diketahui bahwa HL. Bukit Tiban memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan HL. Sei Tembesi. Nilai ini dapat dilihat dari HL. Bukit Tiban yang memiliki nilai densitas yang lebih tinggi pada setiap stadia pertumbuhan dibandingkan dengan HL. Sei Tembesi yang memiliki nilai densitas yang rendah pada setiap stadia pertumbuhan bintangur bahkan tidak ditemukan stadia *sapling* di hutan lindung ini.

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan terpilih dan hasil observasi diketahui bahwa HL. Bukit Tiban mengalami penjarahan dan perambahan hutan.

Terlihat dari adanya jalur liar memasuki hutan dari arah perumahan yang bersisian langsung dengan hutan lindung (Lampiran 4).

Kegiatan penjarahan dan konversi hutan ini bertentangan dengan undang-undang yang telah ditetapkan (Undang-Undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan). Pemerintah Indonesia telah membagi kawasan hutan menjadi beberapa kategori, yaitu hutan produksi sebesar 37%, hutan lindung 33%, kawasan konservasi alam sebesar 12% dan 18% sisanya merupakan hutan yang rusak. Kawasan lindung dan konservasi bertujuan untuk melindungi dan melestarikan keanekaragaman hayati serta untuk konservasi tanah dan air. Idealnya suatu wilayah (pulau) memiliki 25-35% kawasan hutan. Hutan pada suatu wilayah ini berfungsi sebagai penyangga kehidupan dan ekosistem. Ancaman yang terjadi pada keberadaan hutan lindung di Batam jelas sekali merupakan ancaman bagi kelestarian bintangur sebagai tumbuhan khas pulau ini.

Berdasarkan data dari Dinas KP2K bidang kehutanan diketahui bahwa Batam memiliki luas total hutan lindung sebesar 10.735,17 ha. Proporsi hutan lindung ini masih belum memadai bila dibandingkan dengan luas Batam yaitu 41.500 ha. Fakta yang diperoleh di lapangan bahwa 5% dari luas total hutan lindung tersebut secara fisik sudah tidak berupa hutan lagi (Lampiran 6 dan berdasarkan hasil observasi). Kawasan hutan lindung yang masih tersisa seperti HL. Bukit Tiban dan HL. Sei Tembesi memiliki populasi bintangur yang kecil dan tidak lengkap stadia pertumbuhannya.

Selain mengalami penjarahan dan konversi lahan (berdasarkan hasil wawancara dan observasi), hutan lindung juga mengalami dinamika yang sulit dihindari sebagai akibat dari tindakan perusakan itu. Seperti HL. Sei Tembesi pernah mengalami banjir. Banjir disertai dengan aliran air yang cukup deras mengalir dari hutan menuju ke pemukiman penduduk. Banjir yang melanda HL. Sei Tembesi ini diduga menjadi salah satu penyebab tidak lengkapnya stadia pertumbuhan bintangur di hutan lindung ini. HL. Bukit Tiban pernah mengalami kebakaran hutan pada sekitar tahun 2007. Kebakaran ini diduga dipicu oleh adanya kecerobohan masyarakat yang membuang puntung rokok ke hamparan lahan hutan lindung yang berada tidak jauh dari jalan

raya. Hamparan lahan ini dipenuhi oleh semak belukar kering akibat dari musim kemarau yang cukup panjang pada waktu itu. Pijaran api yang berasal dari puntung rokok menyebar membakar semak belukar kering dan terus ke dalam hutan lindung (berdasarkan hasil wawancara).

Bencana yang terjadi selain merugikan masyarakat juga merugikan bagi kelestarian keanekaragaman hayati yang terdapat di dalamnya, terutama keanekaragaman tumbuhan. Setelah bencana berakhir diperlukan beberapa waktu bagi hutan lindung untuk kembali kepada kondisi semula. Rendahnya nilai densitas bintangur bisa saja merupakan salah satu akibat dari banjir yang pernah melanda hutan lindung ini.

C. Kekuatan, Kelemahan, Peluang, dan Ancaman Populasi Bintangur di Batam

Populasi bintangur yang semakin sedikit berbanding lurus dengan semakin terancamnya keberadaan hutan lindung di Batam. Tindakan penjarahan yang dilakukan secara personal oleh masyarakat tidak memberikan pengaruh yang besar, namun ancaman terbesar datang dari tingginya kebutuhan lahan untuk perumahan dan kegiatan komersial lainnya. Kebutuhan lahan untuk perumahan dan kegiatan komersial ini mencakup wilayah yang sangat luas seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Kebutuhan lahan tidak mungkin dihindari walaupun kebutuhan lahan ini memasuki wilayah yang seharusnya dipertahankan (33% untuk hutan lindung dari total luas wilayah). Perlu dicarikan solusi setidaknya untuk memperkecil dampak yang dapat ditimbulkan dari kehilangan wilayah hutan lindung tersebut.

Konversi hutan lindung yang berakibat pada berkurangnya populasi bintangur jika terus-menerus terjadi maka akan menyebabkan hilangnya bintangur sebagai tumbuhan khas di Batam. Hilangnya populasi bintangur dan keanekaragaman hayati lainnya pada hutan lindung yang dikonversi dikhawatirkan akan mengganggu sistem tata air di Batam yang sepenuhnya bergantung pada penampungan air buatan. Selain itu penegakan hukum yang lemah semakin memperbanyak konversi hutan lindung yang terjadi. Berdasarkan Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018

disebutkan bahwa merupakan suatu keterancaman yang serius pada spesies tumbuhan yang mengalami gangguan akibat praktek pertanian, perkebunan yang tidak ramah lingkungan, kebakaran dan konversi lahan.

Upaya konservasi bintangur adalah juga konservasi hutan sebagai habitatnya. Pengelolaan hutan merupakan upaya terpadu untuk melestarikan fungsi hutan secara ekologi meliputi pengatur tata air sebagai penyedia air, pencegah banjir dan longsor, pengatur iklim dan udara sebagai penyerap CO₂ dan pembentuk iklim mikro serta menjaga kesuburan tanah (Zaimah, 2007; Arrijani *et al.*, 2006; Arrijani, 2008). Tujuan dari konservasi hutan ini adalah untuk penyangga kehidupan, pengawetan sumber plasma nutfah bintangur serta pemanfaatan bintangur secara lestari dan berkelanjutan sehingga generasi yang akan datang turut merasakan manfaat hutan dan keanekaragaman hayati di dalamnya.

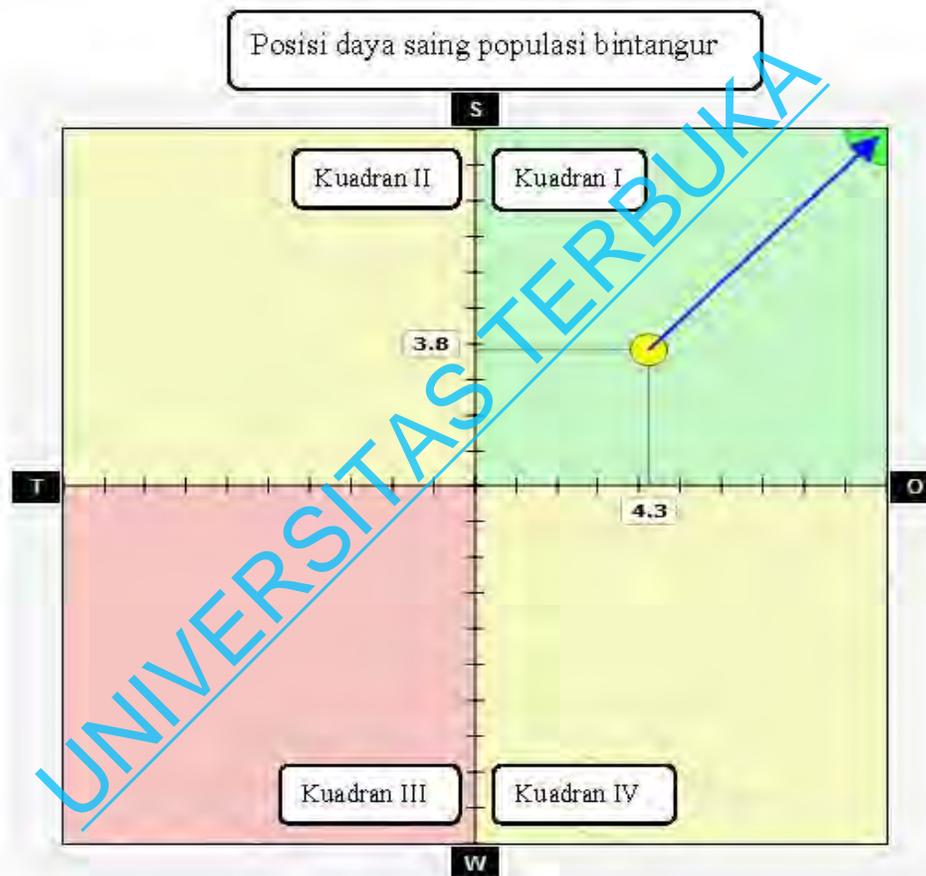
Kurangnya informasi mengenai potensi bintangur menyebabkan masyarakat bersikap masa bodoh terhadap keberadaan bintangur di sekitarnya. Belum ada upaya nyata untuk melestarikan keberadaan bintangur (berdasarkan hasil wawancara). Padahal bintangur merupakan tumbuhan khas Batam yang telah diketahui memiliki banyak potensi ekologi dan ekonomi dengan semakin banyaknya hasil riset tentang manfaat berbagai bagian bintangur ((Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011; Kimoko, 2006; Leksono *et al.*, 2010; Malarvizhi dan Ramakrishnan, 2011; Santi, 2009; Spino *et al.*, 1998).

Kondisi yang terjadi pada populasi bintangur ini diperjelas dengan mengkaji faktor-faktor kekuatan (*strenghts*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) yang disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Faktor-faktor dalam populasi bintangur di Batam

Faktor		Aspek/Bidang
Kekuatan (<i>Strenghts</i>)	S1	<i>Tumbuhan khas Batam</i> (Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011)
	S2	<i>Memiliki stadia seedling dan sapling dengan densitas cukup baik untuk upaya konservasi di HL. Bukit Tiban</i> (Berdasarkan hasil observasi)
	S3	<i>Potensi ekonomi dan ekologi yang tinggi</i> (Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011; Kintoko, 2006; Leksono <i>et al</i> , 2010; Malarvizhi dan Ramakrishnan, 2011; Santi, 2009; Spino <i>et al.</i> , 1998)
Kelemahan (<i>Weakness</i>)	W1	<i>Kurangnya informasi tentang bintangur pada masyarakat</i> (Berdasarkan hasil wawancara)
	W2	<i>Belum ada upaya budidaya bintangur</i> (Dinas KP2K Bidang Kehutanan,-Pemerintah Ko Batam, 2011 dan berdasarkan hasil wawancara)
	W3	<i>Stadia pertumbuhan tidak lengkap dan densitas yang kecil di HL. Sei Tembesi</i> (Berdasarkan hasil observasi)
Peluang (<i>Opportunities</i>)	O1	<i>Pelestarian SDA karena beberapa spesies bintangur termasuk dalam kategori spesies yang harus dilestarikan</i> (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya serta Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 57 Tahun 2008 tentang Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018)
	O2	<i>Optimalisasi pemanfaatan bintangur</i> (Berdasarkan hasil wawancara)
	O3	<i>Memberikan informasi potensi bintangur pada masyarakat</i> (Berdasarkan hasil wawancara)
	O4	<i>Tanaman penghijauan</i> (Friday dan Okano, 2006 dan Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011)
Ancaman (<i>Threats</i>)	T1	<i>Konversi lahan dan perusakan lainnya</i> (Berdasarkan hasil observasi dan Mahfudz <i>et al.</i> , 2010)
	T2	<i>Hilangnya tumbuhan khas</i> (Berdasarkan hasil observasi)
	T3	<i>Bencana alam</i> (Berdasarkan hasil wawancara)
	T4	<i>Penegakan hukum yang lemah</i> (Berdasarkan hasil observasi dan Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011)

Berdasarkan Tabel 4.7 maka hasil penggabungan dari faktor kekuatan (*strenghts*) dan kelemahan (*weakness*) adalah 3,8. Sedangkan hasil penggabungan dari faktor peluang (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) adalah 4,3. Nilai-nilai yang diperoleh dari penggabungan faktor-faktor ini menghasilkan posisi daya saing populasi bintangur pada kuadran I. Posisi daya saing berbagai faktor pada populasi bintangur dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Posisi daya saing populasi bintangur di Batam

Kuadran I memperlihatkan bahwa populasi bintangur berada pada posisi memiliki kekuatan internal yang cukup baik serta peluang yang besar. Kuadran II memperlihatkan bahwa populasi bintangur memiliki kelemahan internal yang cukup serius dan peluang yang cukup besar. Kuadran III memperlihatkan populasi

bintangur yang memiliki kelemahan internal yang cukup serius disertai peluang yang relatif kecil. Pada kuadran IV memperlihatkan populasi bintangur yang memiliki kekuatan internal yang cukup baik disertai peluang yang relatif kecil. Berdasarkan posisi daya saing populasi bintangur ini, maka disusun strategi konservasi bintangur seperti yang disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil analisis SWOT terhadap populasi bintangur

Faktor	Kekuatan (<i>Strengths</i>):	Kelemahan (<i>Weakness</i>):
		1. Merupakan tumbuhan khas Batam 2. Memiliki stadia <i>seedling</i> dan <i>sapling</i> dengan densitas cukup baik untuk upaya konservasi di HL. Bukit Tiban 3. Potensi ekonomi dan ekologi yang tinggi
Peluang (<i>Opportunities</i>):		
	S – O	W – O
1. Pelestarian SDA karena beberapa spesies bintangur termasuk dalam kategori spesies yang harus dilestarikan 2. Optimalisasi pemanfaatan bintangur 3. Memberikan informasi potensi bintangur pada masyarakat 4. Salah satu alternatif sebagai tanaman penghijauan	1. Menjadikan bintangur sebagai tumbuhan khas Batam (ditetapkan melalui Peraturan Daerah) 2. Melakukan pelestarian bintangur karena merupakan tumbuhan khas yang memiliki banyak potensi ekonomi dan ekologi	1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang potensi bintangur agar bintangur bisa dimanfaatkan secara optimal sebagai salah satu hasil hutan non pangan 2. Melakukan upaya budidaya bintangur untuk pemanfaatan potensi agar tidak terjadi penjarahan bintangur yang tumbuh alami di hutan lindung 3. Melakukan gerakan penghijauan berbasis bintangur
Ancaman (<i>Threats</i>):		
	S – T	W – T
1. Konversi lahan 2. Hilangnya tanaman khas 3. Bencana alam seperti banjir, kekeringan dan longsor 4. Penegakan hukum yang masih lemah	1. Memberikan kewajiban menyediakan lahan untuk menanam bintangur bagi pihak yang mengkonversi lahan agar bintangur sebagai tumbuhan khas tidak punah di Batam 2. Mempertegas sanksi hukum bagi pihak yang melakukan konversi lahan hutan lindung	Meningkatkan kesadaran <i>stakeholders</i> untuk berkomitmen menjaga kelestarian SDA

Posisi daya saing populasi bintangur yang terletak pada kuadran I berarti populasi bintangur memiliki kekuatan internal yang cukup baik disertai dengan peluang yang besar. Adanya kekuatan internal yang besar ini menyebabkan populasi bintangur memiliki peluang yang cukup besar untuk dilestarikan diantara berbagai ancaman yang membayangnya.

S-O merupakan strategi yang mengandalkan kekuatan internal yang dimiliki oleh populasi bintangur dengan memanfaatkan peluang yang ada. S-T merupakan strategi untuk memobilisasi kekuatan yang dimiliki oleh populasi bintangur untuk mengatasi ancaman dan hambatan. W-O merupakan strategi untuk meraih peluang dengan cara mengatasi kelemahan yang dimiliki oleh populasi bintangur. W-T merupakan strategi untuk meminimalkan akibat yang dapat ditimbulkan dari kegiatan-kegiatan yang mengancam populasi bintangur.

Kekuatan yang dimiliki oleh populasi bintangur di Batam yaitu merupakan tumbuhan khas Batam, namun belum ada penetapan status oleh pemerintah (Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011). Mengacu pada Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018 bahwa Daerah dapat menetapkan sendiri status perlindungan atas spesies-spesies di daerahnya.

Disebutkannya beberapa jenis spesies bintangur dalam Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018 dan potensi bintangur yang tinggi di bidang ekonomi dan ekologi menjadi modal dasar yang sangat penting sehingga kelestarian bintangur perlu untuk dijaga. Maka strategi yang harus dilakukan adalah menetapkan status bintangur sebagai tumbuhan khas Batam melalui Peraturan daerah. Penetapan status ini diharapkan mampu mendorong berbagai pihak untuk melakukan pelestarian bintangur yang memiliki banyak potensi ekonomi dan ekologi (S-O).

Strategi yang harus dilakukan untuk memobilisasi kekuatan yang dimiliki oleh populasi bintangur untuk mengatasi ancaman dan hambatan adalah (i) memberikan kewajiban menyediakan lahan untuk menanam bintangur bagi pihak yang mengkonversi lahan agar bintangur sebagai tumbuhan khas tidak punah di Batam; (ii) mempertegas sanksi hukum bagi pihak yang melakukan konversi lahan hutan lindung (S-T). Hal ini sangat penting untuk dilakukan karena percepatan pembangunan yang

berdampak pada tingginya kebutuhan lahan tidak mungkin dihindari, selain itu populasi bintangur yang semakin menyusut bisa saja menjadi hilang jika tidak segera dilakukan upaya pelestariannya.

Strategi untuk meraih peluang yang ada dengan cara mengatasi kelemahan yang dimiliki populasi bintangur adalah dengan (i) memberikan informasi kepada masyarakat tentang potensi bintangur agar bintangur bisa dimanfaatkan secara optimal sebagai salah satu hasil hutan non pangan; (ii) melakukan upaya budidaya bintangur untuk pemanfaatan potensi agar tidak terjadi penjarahan bintangur yang tumbuh alami di hutan lindung; (iii) melakukan gerakan penghijauan berbasis bintangur (W-O). Strategi ini penting dilakukan karena masyarakat belum mengetahui potensi yang dimiliki oleh bintangur. Informasi yang disampaikan kepada masyarakat tentang potensi bintangur diharapkan akan meningkatkan minat masyarakat untuk membudidayakannya, tidak mengambil bintangur yang tumbuh alami di dalam hutan dan secara swadaya menjaga populasi bintangur yang telah ada dari upaya pihak-pihak yang mengancam kelestarian bintangur. Pemberian informasi ini bisa dilakukan oleh Dinas KP2K bidang kehutanan bekerjasama dengan Dinas Pendidikan serta Perguruan Tinggi yang ada di Batam sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan formal maupun informal. Sebagai salah satu kajian dalam materi muatan lokal di sekolah-sekolah, penyuluhan kepada masyarakat melalui ibu-ibu PKK dan sebagainya serta melalui seminar-seminar ilmiah. Berdasarkan informasi dari Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam bahwa pada tahun 2010 di Batam telah ditemukan beberapa jenis bintangur yang diduga kuat dapat menjadi obat HIV/AIDS yaitu bintangur batu (*C. lanigerum*) dan mengandung bahan aktif yang bersifat antikanker yaitu bintangur kapur (*C. camum*) dan bintangur air (*C. dioscorii*). Informasi ini dapat ditindaklanjuti oleh pemerintah untuk disampaikan kepada masyarakat luas.

Peran pemerintah sangat diperlukan sebagai penyedia bibit bintangur untuk upaya budidaya maupun kegiatan penghijauan serta memberikan bantuan modal untuk upaya budidaya (Kuswanda dan Bismark, 2011). Penggunaan bibit tumbuhan introduksi bisa dikurangi. Kegiatan penghijauan digantikan dengan bibit bintangur

sebagai tumbuhan khas sehingga peluang keberhasilan konservasi bintangur menjadi lebih tinggi.

Penanganan konservasi jenis harus dilakukan secara terpadu oleh berbagai pihak. Keberadaan lembaga-lembaga yang terkait dengan masalah konservasi tidak dapat diabaikan begitu saja. Termasuk lembaga-lembaga di luar institusi konservasi yang memiliki kegiatan yang terkait dengan masalah konservasi jenis ini. Banyaknya lembaga ini memerlukan kerjasama dan koordinasi yang sistematis, terencana dan berjangka panjang. Dukungan dari berbagai pihak ini diyakini dapat meningkatkan keberhasilan upaya pengelolaan konservasi jenis. Peningkatan pengetahuan melalui pelatihan dan pendidikan harus dilakukan secara kontinyu. Penyuluhan dan penyampaian informasi kepada masyarakat yang kurang memahami dengan baik tentang konservasi, dan peningkatan keterampilan masyarakat harus menjadi program berbagai lembaga (Kuswanda dan Bismark, 2011).

Berbagai upaya yang dilakukan diharapkan dapat meningkatkan kesadaran berbagai pihak terkait tentang komitmennya untuk menjaga kelestarian sumberdaya alam hayati terutama kelestarian bintangur yang semakin kecil populasinya (W-T). Banyaknya informasi tentang bintangur, adanya upaya budidaya dan penghijauan berbasis bintangur, penetapan status bintangur sebagai tumbuhan khas Batam dan sanksi hukum yang tegas terhadap tindakan perusakan hutan merupakan bentuk upaya terpadu dari berbagai pihak terkait untuk konservasi bintangur.

Konsep strategi konservasi bintangur di Batam ini secara garis besar mengacu pada Arah Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008-2018. Arah strategis ini menyebutkan beberapa spesies bintangur yang berada pada status genting. Bentuk perlindungan yang disampaikan adalah:

1. Sosialisasi dengan penyadaran masyarakat, pembangunan sikap dan perilaku konservasi
2. Menaikkan status kawasan sebagai Areal Sumber Daya Genetik (ASDG)
3. Penegakan hukum penangkapan liar

V. SIMPULAN DAN IMPLIKASI

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disampaikan simpulan berupa data-data tentang kondisi populasi bintangur di Batam dan strategi konservasi bintangur yang dapat diterapkan di Batam. Simpulan tersebut adalah:

1. Kondisi populasi bintangur di Batam memiliki perbedaan di antara HL. Bukit Tiban, HL. Batu Ampar III, dan HL. Sei Tembesi. Data populasi bintangur di HL. Bukit Tiban adalah nilai densitas 683 per ha dengan frekuensi 2,42% untuk stadia *seedling*, nilai densitas 587 per ha dengan frekuensi 44,79% untuk stadia *sapling*, nilai densitas 129 per ha dengan frekuensi 41,67% untuk stadia *pole* dan nilai densitas 91 per ha dengan frekuensi 66,67% untuk stadia *tree*. Dominansi sebesar 0,220. HL. Batu Ampar III tidak ditemukan populasi bintangur karena hutan lindung ini sudah berubah menjadi hamparan lahan terbuka akibat konversi lahan. HL. Sei Tembesi memiliki data populasi adalah nilai densitas 62 per ha dengan frekuensi 0,3% untuk stadia *seedling*, nilai densitas 33 per ha dengan frekuensi 0,25% untuk stadia *pole*, nilai densitas 33 per ha dengan frekuensi 50% untuk stadia *tree*. *Sapling* tidak ditemukan di hutan lindung ini. Dominansi sebesar 0,078.
2. Penurunan populasi bintangur terbesar disebabkan oleh konversi lahan hutan lindung menjadi kawasan pemukiman dan kawasan lainnya seperti yang terjadi di HL. Batu Ampar III, maka strategi konservasi bintangur yang dapat diterapkan adalah konservasi berbasis habitat yaitu “Menjadikan bintangur sebagai tumbuhan khas Batam yang ditetapkan melalui Peraturan Daerah disertai upaya pelestarian bintangur melalui kegiatan-kegiatan tertentu untuk meningkatkan kesadaran berbagai pihak dalam upaya pelestarian salah satu sumber daya alam hayati yang potensial”.

B. Implikasi

Perkembangan pembangunan kota yang sangat pesat di Batam dan saat ini telah merubah sebagian kawasan hutan lindung menjadi hamparan lahan terbuka maupun kawasan komersial lainnya merupakan ancaman yang cukup serius bagi populasi bintangur yang merupakan tumbuhan khas Batam. Beberapa jenis bintangur yang tumbuh di Batam seperti bintangur batu (*C. lanigerum*), bintangur kapur (*C. canum*), dan bintangur air (*C. dioscorii*) diketahui memiliki potensi yang tinggi dalam bidang medis. Bintangur batu diduga kuat dapat menjadi obat HIV/AIDS. Bintangur kapur dan bintangur air memiliki kandungan zat aktif yang bersifat antikanker. Potensi klinis yang sangat tinggi ini tidak seiring dengan potensi bintangur di Batam yang justru semakin tertekan oleh perkembangan pembangunan kota dan belum adanya upaya konservasi.

Penelitian ini merupakan penelitian mula yang dilakukan untuk konservasi bintangur di Batam. Konservasi bintangur pada tahap awal dilakukan berbasis habitat berdasarkan tekanan yang sangat tinggi terhadap keberadaan hutan lindung sebagai habitat bintangur. Konservasi bintangur berbasis habitat ini memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui spesies bintangur prioritas dalam upaya konservasi (konservasi jenis). Penelitian lanjutan tentang konservasi jenis bintangur ini dilakukan secara lebih spesifik tentang berbagai hal mengenai bintangur tersebut sehingga upaya konservasi dapat berhasil secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amzu, E. K, Sofyan. L. B, Prasetyo dan H, Kartodihardjo. 2007. Sikap Masyarakat dan Konservasi: Suatu Analisis Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr.) Sebagai Stimulus Tumbuhan Obat Bagi Masyarakat, Kasus di Taman Nasional Meru Betiri. *Media Konservasi*. XII: 22-32.
- Arrijani. 2008. Struktur dan Komposisi Vegetasi Zona Montana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Biodiversitas*. 9 (2): 134-141.
- Arrijani. D, Setiadi. E, Guhardja dan I, Qayim. 2006. Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman Gunung Gede-Pangrango. *Biodiversitas*. 7 (2): 147-153.
- Dinas Kelautan, Perikanan, Pertanian dan Kehutanan (KP2K) Bidang Kehutanan, Pemerintah Kota Batam. 2011. Batam.
- Dweck, A. C and T, Meadows. 2002. Tamanu (*Calophyllum inophyllum*) – the African, Asian, Polynesian and Pacific Panacea. *International Journal of Cosmetic Science*. 24: 1–8.
- Friday, J. B and D, Okano. 2006. *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry - Calophyllum inophyllum (kamani)*. (On-line). URL. www.traditionaltree.org. diakses 28 November 2011.
- Heriyanto, N. M dan R, Garsetiasih. 2004. Potensi Pohon Kulim (*Scorodocarpus borneensis* Becc) di Kelompok Hutan Gelawan Kampar, Riau. *Buletin Plasma Nutfak*. 10 (1): 37 – 42.
- IUCN. 2011. The IUCN Redlist of Threatened Species. URL. <http://www.iucnredlist.org>. diakses 15 Desember 2011.
- Jaya, I. N. S. Samsuri. T, Lastini, dan E. S, Purnama. 2010. *Teknik Inventarisasi Sediaan Ramin di Hutan Rawa Gambut (Inventory Technique of Ramin in Peat Swamp Forest)*. ITTO Cites Project dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan, Bogor.
- Kintoko. 2006. Prospek Pengembangan Tanaman Obat. *Prosiding Persidangan Antarabangsa Pembangunan Aceh*. 26 – 27 Desember. Bangi – Selangor.
- Kuswanda, W dan M, Bismark. 2007. Pengembangan Strategi Konservasi dan Peran Kelembagaan dalam Pelestarian Orangutan Sumatera. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. IV (6): 627-643.

- Latifah, S. 2005. Analisis Vegetasi Hutan Alam. *e-Repository*. Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan. (Tidak dipublikasikan).
- Leksono, B. A, Widyatmoko. S, Poedjiono. E, Rahman dan 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, dan 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 and 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.
- Otorita Batam. 2011. URL. <http://www.batam.go.id>. diakses 5 Desember 2011.
- Pemerintah Kota Batam. 2006. URL. <http://www.batamkota.go.id>. diakses 30 November 2011.
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 57 Tahun 2008 tentang Arah Strategis Konservasi Spesies Nasional 2008 – 2018. diakses 19 Maret 2012.
- Peraturan Pemerintah No. 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan. diakses 7 November 2012.
- Pratiwi. 2007. Konservasi Tanah dan Air: Pemanfaatan Limbah Hutan dalam Rehabilitasi Hutan dan Lahan Terdegradasi. *Prosiding Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan*. 20 September. Padang.
- Rifardi. 2008. Degradasi Ekologi Sumberdaya Hutan dan Lahan (Studi Kasus Hutan Rawa Gambut Semenanjung Kampar Provinsi Riau). *Jurnal Bumi Lestari*. 8 (2): 145 – 153.
- Rudd, H. J, Vala. and V, Schaefer. 2002. Importance of Backyard Habitat in a Comprehensive Biodiversity Conservation Strategy: A Connectivity Analysis of Urban Green Spaces. *Restoration Ecology*. 10 (2): 368 – 375.

- 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.
- Setiyohadi, I. 2008. Karakteristik dan Pola Pergerakan Penduduk Kota Batam dan Hubungannya dengan Perkembangan Wilayah Hinterland. *Tesis*. Program Magister Teknik Sipil. Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Spino, C. M, Dodier, and S, Sotheeswaran. 1998. Anti-HIV Coumarins From *Calophyllum* Seed Oil. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*. 8: 3475 – 3478.
- Sutaryo, D. 2009. *Penghitungan Biomassa - Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon*. Wetlands International Indonesia Programme, Bogor.
- Suweda, I. W. 2011. Penataan Ruang Perkotaan yang Berkelanjutan Berdaya Saing dan Berotonomi (Suatu Tinjauan Pustaka). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 15 (2): 113-122.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. diakses 20 Maret 2012.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan. diakses 27 Maret 2012.
- Zaimah. 2007. Kearifan Lingkungan Masyarakat Kampung Kuta Bagi Kelestarian Sumber Daya Alam dan Lingkungan. *Tesis*. Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Indonesia, Jakarta. (Tidak dipublikasikan).

Lampiran 1. Draft Wawancara

1. Apa hasil hutan yang dibutuhkan oleh masyarakat secara umum dan masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi hutan lindung?
2. Hasil hutan tersebut digunakan untuk keperluan pribadi atau diperjualbelikan?
3. Jika diperjualbelikan, siapa yang menjadi konsumennya?
4. Jika digunakan untuk keperluan pribadi, digunakan untuk apa dan berapa jumlah yang seringkali digunakan?
5. Adakah budaya yang hidup masyarakat setempat yang berkaitan dengan hasil hutan berupa kayu dan lain-lain?
6. Jika ada, penggunaannya berapa banyak dan pada kurun waktu berapa lama?
7. Siapa stakeholder yang terkait dengan penggunaan sumberdaya hutan (seperti kelompok masyarakat, organisasi agama dan lain-lain)?
8. Berapa besar pengaruh pihak-pihak tersebut?
9. Apakah ada kebiasaan di dalam masyarakat untuk mengelola sumberdaya yang dibutuhkan (misalnya dengan budidaya)?
10. Apakah di masyarakat ada berkembang pengetahuan (*Traditional Ecological Knowledge/TEK*) dalam pemanfaatan sumberdaya yang diwariskan secara turun-temurun (misalnya pemanfaatan tumbuhan tertentu untuk obat-obatan atau untuk menjaga agar sumber air tetap lestari)?
11. Pernahkan terjadi musibah yang diperkirakan karena penurunan kualitas sumberdaya hutan (seperti banjir, kekeringan dan lain-lain)?
12. Apakah masyarakat mengetahui bahwa keberadaan hutan (tumbuhan) berperan penting bagi kelestarian ekosistem?
13. Apakah ada usaha dari masyarakat/*stakeholder* untuk menjaga kelestarian hutan?
14. Jika iya, apa saja bentuk usaha yang sudah pernah dilakukan?
15. Apakah masyarakat/*stakeholder* mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nilai ekonomi dan ekologi penting, namun sedang terancam kelestariannya?

16. Apakah masyarakat/*stakeholder* mengetahui bahwa bintangur sebagai tumbuhan khas Batam memiliki nilai ekonomi dan ekologi penting?
17. Nilai ekonomi bintangur menyebabkan bintangur sering dicari padahal nilai ekologinya cukup tinggi, ditambah lagi dengan konversi hutan yang menyebabkan kelestarian bintangur semakin terancam. Apa saja usaha yang dapat dilakukan oleh masyarakat/*stakeholder* untuk konservasi bintangur ini?

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 2. Tabel Data Pengambilan Sampel

PLOT	Bukit Tiban				Sei Tembesi				Batu Ampar III			
	Seedling	Sapling	Pole	Tree	Seedling	Sapling	Pole	Tree	Seedling	Sapling	Pole	Tree
1	38	25	6	5	0	0	0	3	-	-	-	-
2	32	34	7	5	7	0	4	0	-	-	-	-
3	32	27	11	8	0	0	2	4	-	-	-	-
4	21	25	4	4	4	0	0	1	-	-	-	-
5	20	13	3	0	4	0	2	0	-	-	-	-
6	21	17	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Densitas	0,149				0,013				-			
Dominansi	0,220				0,078				-			
Frekuensi	100%				83%				-			

PLOT	Luas Basal Bukit Tiban								Luas Basal Sei Tembesi			
	24	21	22	25	21	0	0	0	26	22	24	0
1	24	21	22	25	21	0	0	0	26	22	24	0
2	23	21	21	26	24	0	0	0	0	0	0	0
3	27	30	24	21	23	28	26	27	25	21	21	23
4	24	26	22	23	0	0	0	0	26	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	529								188			

Lampiran 3. Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan Penelitian	Waktu kegiatan (bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1.	Penyusunan proposal	x					
2.	Persiapan penelitian		x	x			
3.	Pelaksanaan penelitian		x	x	x	x	
4.	Pengumpulan data dan analisis				x	x	
5.	Penyusunan laporan penelitian					x	x
6.	Seminar						x

UNIVERSITAS TERBUKA

Lampiran 4. Bentuk-bentuk Perusakan Hutan Lindung



4.1. Konversi lahan di HL. Batu Ampar III



4.2. Genangan air di lahan bekas HL. Batu Ampar III



4.3. Jalur liar memasuki HL. Bukit Tiban

Lampiran 5. Stadia Pertumbuhan Bintangur



5.1. *Stadia seedling*



5.2. *Stadia sapling*



5.2. *Stadia pole*



5.4. *Stadia tree*

Lampiran 6. Kawasan Hutan Lindung di Batam

No.	KAWASAN	LUAS (Ha)	SK PENETAPAN	TANGGAL PENETAPAN	Lokasi	VEGETASI BINTANGUR
1	HL. Bukit Dangas	128,00	No. 428/Kpts-II/1992	05 Mei 1992	Kel. Tanjung Pinggir	Ada
2	HL. Sei Harapan	738,00	No. 428/Kpts-II/1993	5 Mei 1992	Kel. Sei Harapan	Ada
3	HL. Bukit Tiban	1.770,00	No. 428/Kpts-II/1994	5 Mei 1992	Kec. Batuaji & Sekupang	Ada
4	HL. Sei Ladi	59,37	No. 428/Kpts-II/1995	5 Mei 1992	Kel. Baloi	Ada
5	HL. Batu Ampar I	78,20	No. 719/Kpts-II/93	8 Nopember 1993	Secara Fisik Tidak Ada Hutan	
6	HL. Batu Ampar II	158,59	No. 719/Kpts-II/94	8 Nopember 1993	Kec. Bengkong	Ada
7	HL. Batu Ampar III	248,10	No. 719/Kpts-II/95	8 Nopember 1993	Kec. Batam Kota	Ada
8	HL. Tanjung Piayu	189,76	No. 719/Kpts-II/94	8 Nopember 1993	Kec. Sei Beduk	Ada
9	HL. Nongsa I	308,40	No. 202/Kpts-II/1994	29 April 1994	Kec. Nongsa	Ada
10	HL. Nongsa II	142,95	No. 202/Kpts-II/1995	29 April 1994	Kec. Nongsa	Ada
11	HL. Duriangkang	6.075,00	No. 202/Kpts-II/1996	29 April 1994	Kec. Sei Beduk & Nongsa	Ada
12	HL. Sei Tembesi	838,80	No. 724/Menhut-II/2010	30 Desember 2010	Kel. Tembesi	Ada
TOTAL HL		10.735,17				

Sumber: Dinas KP2K Bidang Kehutanan-Pemerintah Kota Batam, 2011

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Rengat, sebuah kota kabupaten di Provinsi Riau pada tanggal 1 Juli 1982 dari pasangan H.Mulyadi Tasman dan Hj.Yulita. Terlahir sebagai anak kedua dari tiga bersaudara. Saat ini penulis bertempat tinggal di Batam, Kepulauan Riau. Istri dari Meilanto Eko Santoso Abu Galunggung, S.Si dan ibunda dari Muhammad Ataya Naufal Putra Santoso ini menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak sampai Menengah Atas di kota kelahiran, kemudian melanjutkan pendidikan tinggi di Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman. Gelar Sarjana berhasil diraih pada Tahun 2005. Sejak Tahun 2006 sampai saat ini penulis mengabdikan sebagai Dosen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Terbuka ditempatkan di Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka (UPBJJ-UT) Batam. Pada Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Biologi, Universitas Jenderal Soedirman melalui BPPS Dikti dengan bidang konsentrasi Biologi Konservasi. Seluruh rangkaian pembelajaran dan penyusunan tesis berhasil diselesaikan pada November 2012.