

**POPULASI DAN SIKLUS HIDUP TUMBUHAN LANGKA
Rhizanthus loweii. (BECC) HARM (RAFFLESIAEAE)
 DI TAMAN NASIONAL KERINCI-SEBLAT
 RESORT KATENONG**

*THE POPULATION AND LIFE HISTORY OF RARE SPECIES OF *Rhizanthus loweii*
 (BECC). HARMS AT KATENONG KERINCI-SEBLAT NATIONAL PARK*

Agus Susatya

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRACT

Population dynamic of species is one of ecological information that is required to develop a proper conservation management scheme. Yet, It is rarely used to develop current conservation management schemes. Study on population dynamics of species of Rafflesiaceae is an important step to initiate conservation purposes considering that all these species are classified as endangered species, and is only few studied in more detail analysis. Therefore, the objectives of the research are to know the population dynamic population structure, life cycle, and the mortality of *Rhizanthus loweii*. Study was conducted in di Air Musno, Kerinci-Seblat N. P , Bengkulu. Diameter of flower buds of *Rhizanthus loweii* was measured every 10 days from April to July 2002. Number of flower bud die and flowering was recorded, and identified its sex. The diameter growth, then, was used to construct Letkovitch transtition matrix, life cycle, and λ , instrinctive rate of increase. Sensitivity Analysis was conducted to determine critical growth phase by examing the impact of the changing of value of matrix element, P_{ij} , to the value of λ . *Rhizanthus loweii* consisted of developmental phase I, II, III, IV, flowering with respectively 19, 7, 2, 2, and 2 flower buds. It had λ value of 0.762, and therefore the population would decrease through time. It was expected that the species would be undergoing local extinction within 30 months or 2.5-3 years, if there was no new flower bud emerging from host plant. Three buds was die due natural causes, while five others due to being cut by people. The former occored at phase I with diameter range of 0.5-0.90 cm. Phase I also became the critical phase of the species.

Keywords: critical stage, flower bud, stage development, life-cycle, transition matrix.

ABSTRAK

Dinamika populasi merupakan salah satu informasi ekologi yang sangat dibutuhkan dalam menyusun skema pengelolaan kawasan konservasi. Sayangnya banyak skema pengelolaan tidak berdasarkan dengan pada faktor dinamika populasi. Selama ini kajian mengenai dinamika populasi dan pertumbuhan jenis-jenis Rafflesia masih sangat sedikit dan kurang terperinci. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini difokuskan pada dinamika populasi termasuk struktur, siklus hidup (*life cycle*), mortalitas, dan untuk mengetahui laju model, fase, dan laju pertumbuhan diameter knop. Penelitian dilakukan di Air Musno, Air Manjo dan Seblat Ulu dalam Kawasan Taman Nasional Kerinci-Seblat, Propinsi Bengkulu, dan di Muara Sako, Sumatra Barat. Penelitian dilakukan dengan mengukur diameter knop jenis 10 hari selama bulan April sampai Juli 2002. Setiap pengamatan dicatat jumlah knop yang mati dan yang mekar. Data pertumbuhan diameter kemudian dipakai sebagai dasar untuk menyusun matrik transisi Letkovitch dan siklus hidup, dan λ . Sensitifitas analisis dilakukan untuk mencari fase pertumbuhan yang kritis dengan melihat pengaruh perubahan probabilitas pada element matrik P_{ij} pada nilai λ . *Rhizanthus loweii* mempunyai 1 satu tahapan pertumbuhan di fase cupula, 2 fase di tahapan bractea, dan satu fase di tahapan perigon. Jenis ini mempunyai total populasi sebesar 32 knop, dengan struktur populasi yang terdiri dari fase I, II, III, IV, M masing-masing dengan 19, 7, 2, 2, dan 2 knop. Jenis ini mempunyai populasi dengan nilai λ sebesar 0.762. Hal ini berarti populasi ini akan mengalami penurunan terus. Dengan nilai tersebut, jenis ini diperkirakan akan mengalami kepunahan lokal dalam jangka waktu 30 bulan, atau 2.5- 3 tahun. Kematian knop terjadi di fase I, sebanyak 3 knop. Sedangkan 5 knop lainnya mati diakibatkan oleh tangan jahil. Fase I dengan rentang diameter 0.5-0.90 cm merupakan fase yang kritik dari populasi

Kata kunci : siklus hidup, matrik letkovitch, fase pertumbuhan, knop.

PENDAHULUAN

Sifat biologi dan atribut ekologi dari jenis-jenis Rafflesiaceae menyebabkan hambatan jenis-jenis tersebut untuk menjaga tingkat populasi yang aman dari ancaman kepunahan. Kondisi ini diperburuk oleh tekanan eksternal yang makin kuat, seperti fragmentasi dan perusakan habitat oleh manusia. Sifat biologi tersebut antara lain adalah dibutuhkannya bunga jantan dan betina (dioecious) yang mekar pada saat bersamaan (sinkronisasi), dan adanya agen penyerbuk agar proses penyerbukan bunga terjadi. Sinkronisasi ternyata merupakan peristiwa yang jarang terjadi, kalau ada dua individu yang mekar dalam waktu bersamaan biasanya berkelamin jantan atau betina saja (Hidayati *et al.*, 2000).

Sampai saat ini belum ada tindakan konservasi yang menyeluruh, terpadu, dan jelas untuk jenis-jenis *Rafflesia*. Padahal jenis tersebut merupakan jenis yang harus segera dilakukan tindakan konservasi. Hal ini disebabkan karena data mengenai ekologi dan status populasi jenis-jenis tersebut belum lengkap tersedia.

Atribut ekologi terdiri atas hubungan yang erat antar penyusun komunitas di mana jenis *Rafflesia* berada, dan status populasi dari jenis *Rafflesia* sangat diperlukan untuk menyusun pengelolaan konservasi yang tepat. Data awal mengenai komunitas/ekosistem paling tidak sudah tersedia untuk jenis *R. arnoldii*, *R. haseltii*, dan *Rhizanthus loweii* di kawasan Taman Nasional Kerinci-Seblat Propinsi Bengkulu (Susatya *et al.*, 2001), sedangkan data mengenai populasi belum banyak tersedia untuk tiga jenis di atas. Padahal status dan atribut populasi, termasuk di dalamnya pengaruh iklim mikro terhadap perilaku individu jenis-jenis di atas, merupakan kunci untuk perlindungan dan pengelolaan jenis-jenis langka dan terancam (Primack.1993).

Tujuh dari 13 jenis *Rafflesia* telah masuk dalam IUCN Red List of Threatened Plants (Walter and Gillett 1998), dan sebagian besar adalah jenis-jenis yang ada di Semenanjung Malaysia. *R. arnoldii*, walaupun dianggap sebagai jenis yang paling terancam, dan membutuhkan tindakan konservasi yang segera, ternyata dimasukkan dalam kategori konservasi :

insufficiently known, berdasarkan alasan data populasinya kurang cukup dan tidak diketahui. Hal ini bisa menimbulkan persepsi yang salah dalam menentukan kebijaksanaan konservasi.

Masuknya *R. arnoldii* dalam kategori tersebut cukup mengherankan, mengingat jenis ini yang paling pertama ditemukan pada hampir dua ratus tahun yang lampau, dan yang mempunyai bunga terbesar di dunia. *Rhizanthus loweii*, lebih-lebih, belum dimasukkan dalam kategori konservasi IUCN, padahal dari segi biologi jenis ini sangat layak masuk dalam salah satu kategori. Oleh karena itu, perlu dibutuhkan data mengenai atribut populasi untuk menyusun kebijaksanaan konservasi bisa maksimum, dan memasukkan *R. loweii* di TNKS dalam kategori konservasi IUCN yang sesuai.

Data atribut populasi yang tersedia untuk tiga jenis dari keluarga Rafflesiaceae di lokasi penelitian hanya ukuran populasi saja. Jenis-jenis tersebut ternyata mempunyai populasi yang sangat kecil. Populasi *R. arnoldii* terdiri dari tiga subpopulasi dengan jumlah inividu dari 3, 9, dan 12 kuncup. *R. haseltii* hanya satu populasi dengan 3 kuncup, dan *Rhizanthus loweii* 11 kuncup (Susatya *et al.*, 2001).

Ukuran populasi tersebut di atas tersebut masih jauh dari jumlah minimal populasi yang bisa kekal (minimal viable population) yang dianjurkan Meijer (1987). Lebih lanjut, ukuran populasi yang kecil juga menyebabkan berbagai masalah yang dapat mempercepat kepunahan (Primack. 1993).

Data ukuran populasi saja tentu saja jauh dari memadai untuk sebuah tindakan konservasi. Beberapa atribut populasi lainnya untuk memperkirakan apakah laju kepunahan lebih cepat atau lebih lambat dari yang kita perkirakan sangat perlu dibutuhkan. Atribut populasi tersebut antara lain pertumbuhan individu kuncup, mortalitas kuncup, jumlah kuncup baru yang muncul, persentase kuncup yang berbunga, jenis kelamin bunga yang mekar, dan 'life history' (Hidayati 2000), 'critical size' kuncup yang menentukan dinamika populasi, jenis serangga penyerbuk, dan pengaruh lingkungan terhadap atribut populasi.

Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini ialah untuk melakukan analisis populasi, menyusun

model life history, menentukan critical size' kuncup yang berpengaruh terhadap dinamika populasi, dan mengetahui pola pertumbuhan dari *R. loweii*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Resort TNKS Katenong, selama bulan April sampai dengan juli 2002. di lokasi penelitian, masing-masing individu *R. loweii* diikuti *cohort* nya selama penelitian. Tiap sepuluh hari sekali diameter kuncup, jumlah kuncup, jumlah kuncup yang berbunga, jumlah kuncup yang baru, demikian juga suhu, dan kelembaban udara dicatat. Pengamatan ini dilakukan bersamaan dengan pengamatan populasi. Penentuan waktu pengamatan sepuluh hari sekali, berdasarkan atas pertumbuhan yang mengikuti model eksponensial, di mana pada stadium akhir laju pertumbuhannya jauh lebih cepat daripada stadium awal (Hidayati *et al.*, 2000). Data di atas kemudian digunakan untuk menyusun struktur populasi, laju mortalitas/survival, pertumbuhan kuncup, dan menyusun 'life history', informasi yang penting untuk dasar konservasi.

Populasi yang tercatat kemudian dicari pola phase pertumbuhan. Pola fase pertumbuhan diduga dengan melihat physiognomi dari pertumbuhan knop seperti: (1) cupula masing melingkupi knop; (2) bractea mulai kelihatan dan cupula sudah mulai pecah; (3) perigon sudah mulai tampak; dan (4) mekar. Pada ciri physiognomi tersebut di atas, pengamatan dilakukan untuk menentukan persentase luasan cupula, bractea, dan perigone. Perbedaan physiognomi pertumbuhan ini kemudian digunakan untuk menentukan 'life history' dari jenis di atas. Di samping perbedaan ciri di atas, perbedaan laju pertumbuhan diameter juga digunakan untuk menentukan phase pertumbuhan. Sedangkan laju pertumbuhan merupakan perbedaan dari dua pengukuran diameter knop yang berurutan.

Fase pertumbuhan di atas kemudian, digunakan untuk menyusun 'life history' dan

mengetahui 'critical size' diameter dari kuncup yang berpengaruh terhadap turun dan naiknya populasi. Dinamika pertumbuhan knop kemudian didekati dengan 'Transition Matrix' (Crawley. 1991) untuk mengetahui 'critical size'. Analisis sensitifitas dilakukan secara simulasi dengan mengubah nilai λ , ditambah dengan 25% atau dikurangi 25%, dan menghitung kembali λ . Persentase perubahan λ yang terbesar menunjukkan bahwa pada fase pertumbuhan tersebut merupakan fase yang paling sensitif terhadap perubahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rhizanthus lowii (Becc) Harms

Jenis ini merupakan salah satu jenis dengan ukuran bunga mekar yang terkecil di antara anggota keluarga Rafflesiaceae. Jenis ini mempunyai warna putih di perigon dan warna merah kecoklatan di ujung perigon. Seperti anggota genus *Rafflesia*, jenis ini unisex, dengan variasi kelengkapan organ seksualnya. Diameter perigon berkisar antara 6-12 mm di bagian dasar dan berangsur-angsur menyempit ke arah ujung perigo. Permukaan atas perigon berbulu. Tinggi column tengah sebesar 10 mm. Bunga jantan dengan antera yang membentuk cincin setebal 4 mm mengelilingi disk, dengan organ ovarium yang samar (*rudimentary*) (Meiyer and Velkamp, 1988).

R. loweii mempunyai sebaran geografi dari Sumatra, Semenanjung Malaysia, dan Kalimantan. Di Sumatra jenis ini pernah tercatat dijumpai di Gunung Leuser, Sibolangit, Gunung Dempo, Sumatra Selatan, Penanggungan, Lampung dan Bengkulu (Meiyer and Velkamp, 1988). Di Bengkulu, jenis ini dijumpai dan dikoleksi pertama kali oleh Koorders di perkebunan Subanayam 3 November 1917, dan baru tahun 2001 dijumpai di lokasi Air Manjo, TNKS Katenong I (Susatya *et al.*, 2001a).

Total populasi dari bakal bunga sebanyak 32 knop. Ukuran populasi ini jauh lebih banyak dari pada jenis *Rafflesia arnoldii* dan *R. haseltii*, yang dalam satu masa mereka mempunyai populasi tidak lebih dari 10 knop (Susatya *et al.*, 2001).

Hanya saja apakah ukuran tersebut di atas sudah mencukupi ukuran populasi (*minimum viable population*), kita tidak tahu. Biasanya ukuran populasi yang kecil, menyebabkan kepunahan lokal secara otomatis.

Ukuran populasi yang kecil menyebabkan suatu populasi peka terhadap kepunahan (Primack, 1993). Ukuran populasi yang turun, sampai melewati ambang populasi tertentu, akibat dari fragmentasi dan kerusakan kualitas habitat oleh manusia, akan menyebabkan laju yang lebih cepat menuju ke arah kepunahan.

Dengan kata lain populasi dengan ukuran lebih kecil akan lebih cepat punah dengan populasi yang mempunyai individu yang banyak. Data mengenai ambang populasi untuk tumbuhan ini belum banyak tersedia. Ambang populasi banyak tersedia bagi hewan (Primack, 1993). Berger (1990) memberikan contoh yang sangat bagus bagaimana ukuran populasi menentukan kepekaan jenis terhadap kepunahan.

Berer menganalisis data *cohort* selama 70 tahun dari dua ukuran populasi yang berbeda dari kambing gunung (bighorn sheep). Hasil analisisnya memperlihatkan bahwa populasi dengan jumlah individu kurang dari 50 ekor mengalami kepunahan dalam jangka waktu 50 tahun, sedangkan populasi dengan jumlah lebih 100 ekor tetap berkembang dan tidak mengalami kepunahan.

Oleh karena itu, Berger menyimpulkan bahwa ukuran populasi minimum 100 ekor dibutuhkan menghindarkan kambing gunung dari kepunahan, sedangkan ukuran populasi di bawah 50 ekor akan menyebabkan kepunahan jenis dalam jangka pendek.

Siklus Hidup (Life Cycle)

Jenis *Rhizanthus loweii* ditemukan pada lokasi yang sama dengan jenis *R. arnoldii*. Jenis ini mempunyai ukuran yang jauh lebih kecil dari dua jenis terdahulu. Pada saat bunga mekar diameter mencapai 14-15 cm, dengan warna putih (Susatya *et al.*, 2001). Berdasarkan analisis laju pertumbuhan jenis ini mempunyai 4 tahap pertumbuhan knop, di mana tahapan I merupakan fase cupula, tahapan II merupakan fase bractea, tahapan III merupakan fase bractea dan perigon, dan tahapan IV merupakan fase perigon. Fase mekar akan dicapai pada diameter knop 10-13 cm, jauh lebih kecil dari jenis-jenis Rafflesiaceae.

Perbedaan fase pertumbuhan di atas akan mempengaruhi laju pertumbuhan. Pola pertumbuhan dari jenis ini mengikuti model pertumbuhan eksponensial (Grafik 1). Secara umum Laju pertumbuhan fase II, III, dan IV adalah 2, 12, dan 107 kali lebih cepat dibandingkan dengan fase I. Laju pertumbuhan pada fase IV jenis ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Laju pertumbuhan di fase yang sama dari jenis *R. hasseltii* dan *Rarnoldi* (Susatya *et al.*, 2002).

Tabel 1. Kisaran diameter, rata-rata dan standart deviasi laju pertumbuhan *Rhizanthus loweii*

Komponen Fase ke	Fase Pertumbuhan			
	I	II	III	IV
Kisaran kelas diameter (cm x 100)	0.50-0.94	1.4-2.8	2.96-4.25	4.25-5.35
Rata-rata laju pertumbuhan (cm x 100)	6.940	13.69	72.00	642.00
Std.deviasi laju pertumbuhan (cm x 100)	5.05	8.11	2.00	101

Analisis perubahan pertumbuhan dari data diameter memperlihatkan pola sebagai berikut. Selama pengamatan, probabilitas knop di fase I untuk tetap pada fase yang sama sebesar 68%, sedangkan 32% nya akan berubah menuju ke fase

II, probabilitas knop di fase II untuk tetap pada fase yang sama adalah 29%, sedangkan 71% nya berubah ke fase III, probabilitas knop di fase III ke fase V, fase IV ke V masing-masing 100%. Selama pengamatan terjadi mortalitas sebanyak

8 knop, 5 di antaranya diakibatkan oleh tangan jahil. Mortalitas alami terjadi pada fase I. Dari data ini dapat disusun matrik transisi dan siklus hidup dari jenis tumbuhan ini sebagai berikut.

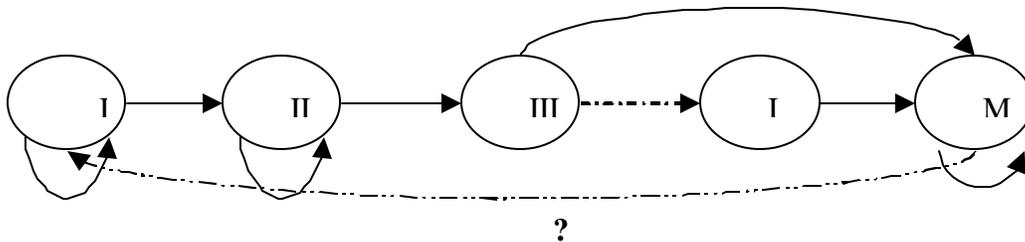
I	II	III	IV	M
0.68	0.32	0	0	0
0	0.29	0.71	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	0	1
0	0	0	0	1

Matrik 1: Matrik Transisi dari jenis *Rhizanthus lowei*. Elemen matrik P_{ii} menunjukkan probabilitas individu knop yang tetap pada fase awalnya. P_{ij} menunjukkan probabilitas individu knop di fase i berkembang menjadi fase j.

Analisis dengan matrik transisi di atas dengan mempertimbangkan struktur populasi yang terdiri atas fase I, II, III, IV dengan 19, 7, 2, 2, dan 2 individu, mendapatkan nilai λ sebesar 0.762.

Nilai ini memperlihatkan bahwa populasi ini akan terus menurun dengan berjalannya waktu, jika tidak ada penambahan knop baru. Pola yang sama terjadi pada jenis *R. arnoldii* dan *R. haseltii* (Susatya *et al.*, 2002).

Analisis sensitifitas dengan menurunkan probabilitas pada elemen matrik P₁₁ dan P₂₂ atau menaikkan probabilitas knop untuk berkembang ke fase yang lebih tinggi pada masing-masing elemen matrik di atas sebesar 25% akan menyebabkan persentase penurunan nilai λ sebesar -9.37% dan -5.07%. Bila ini terjadi maka laju penurunan populasi jauh lebih cepat dari yang diperkirakan. Sebaliknya kenaikan probabilitas untuk tetap di fase yang sama menyebabkan persentase kenaikan nilai λ sebesar masing-masing 10.29% dan 5.47%. Dari dampak perubahan probabilitas terumbuhan populasi, terhadap λ di atas, bisa disimpulkan bahwa fase I merupakan fase kritis. Fase pertumbuhan ini mempunyai kisaran diameter dari 0.5 sampai 0.94 cm.



Gambar 1. Siklus hidup Knop jenis *Rhizanthus lowei*.

Lingkaran menggambarkan fase pertumbuhan. Tanda panah menunjukkan Perubahan dari suatu fase pertumbuhan ke fase yang lebih tinggi. Tanda panah yang terputus menunjukkan bahwa perubahan dari phase III ke M sangat cepat. Sedangkan phase M ke I tidak diketahui sampai sekarang

KESIMPULAN

Rhizanthus lowei mempunyai 4 fase pertumbuhan, yang terdiri satu di fase cupula, 2 fase di tahapan bractea, dan satu fase di tahapan perigon. Jenis ini mempunyai total populasi sebesar 32 knop, dengan struktur populasi yang terdiri dari fase I, II, III, IV, M masing-masing

dengan 19, 7, 2, 2, dan 2 knop. Jenis ini mempunyai populasi dengan nilai λ sebesar 0.762. Hal ini berarti populasi ini akan mengalami penurunan terus. Dengan nilai tersebut, jenis ini diperkirakan akan mengalami kepunahan lokal dalam jangka waktu 30 bulan, atau 2.5- 3 tahun, jika tidak ada penambahan populasi. Kematian alami knop terjadi di fase I,

sebanyak 3 knop. Fase I dengan rentang diameter 0.5-0.90 cm merupakan fase yang kritis dari populasi. Fase ini sangat penting mengingat fase ini akan menentukan ukuran populasi dan laju kepunahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebanyak-banyaknya diucapkan kepada personil SMG-TNKS Yayasan Kehati, Dr. Ani Mardiasuti, Teman-teman di Jurusan Kehutanan, A. Duner, A. Asyari, dan Pak . Arpan, Chen.

DAFTAR PUSTAKA

- Berger. J. 1990. Persistence of different-sized population: An empirical assessment of rapid extinctions in bighorn sheep. *Conservation Biology* 4:91-98.
- Crawley. R. 1991. *Terrestrial Plant Ecology*. Oxford Press. Inc.
- Hidayati, SN, JM Baskin and J.L. Walck. 2000. A contribution to the life history of the rare Indonesian holoparasite *Rafflesia patma* (Rafflesiaceae). *Biotropica* 32 (3): 408-414.
- Meijer. 1987. Populasi study of species of Rafflesiaceae. Unpublished draft proposal.
- Meiyer. W., and J.F. Veldkamp. 1988. Revision of *Rhizanthus*. *BLUMEA* 33 No;2. :329-342.
- Primack. R. B. 1993. *Essentials of conservation biology*. Sinauer Inc.
- Susatya, A., Wahyudi A, A. Asyari, A Dunner, dan E. Sofyan. 2001a. Kajian Sebaran dan ekologi jenis-jenis *Rafflesia* di TNKS Propinsi Bengkulu. Kerjasama Yayasan Kehati dan Jurusan Kehutanan UNIB.
- Susatya, A. K. Mat Salleh, A. Hikmat, A. Latif. 2001. Distribution and Conservation of Indonesian *Rafflesia*. Seminar Konservasi Puspa Langka *Rafflesia*, Bogor, Mei 2001.
- Susatya, A. A. Dunner, dan A. Asyari. 2002. Status Populasi Tiga Jenis Rafflesiaceae di Taman Nasional Kerinci-Seblat. Bengkulu. Yayasan Kehati dan Jurusan Kehutanan. UNIB.
- Walter, K.S. and H.J. Gillett (eds). 1998. 1997 IUCN red list of threatened plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN-The World Conservation Union. Gland, Switzerland.