

Protokol pemantauan populasi ini merupakan salah satu usaha pemuliharaan yang digariskan dalam Pelan Tindakan Pemuliharaan (PTP) untuk *Begonia herveyana*. Protokol ini memberikan garis panduan dan kaedah untuk membantu pihak berkepentingan, pengurus hutan mahupun penyelidik untuk menjalankan pemantauan populasi *Begonia* dengan mudah dan sistematik.

Protokol Pemantauan Populasi *BEGONIA HERVEYANA*

Chan Yoke Mui



PROTOKOL
PEMANTAUAN POPULASI
BEGONIA HERVEYANA



Chan Yoke Mui



Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia

2021

© Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia 2021

Segala pertanyaan hendaklah ditujukan kepada:

Ketua Pengarah

Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia

52109 Kepong, Selangor, Malaysia

Tel: +603 - 6279 7000

Faks: +603 – 6273 1314

<https://www.frim.gov.my>

Rekabentuk kulit buku: Tan Kok Kiat

Gambar muka surat tajuk: Bunga jantan *Begonia herveyana*

Teks diset dalam Calibri 11 pt

Editor: Lillian Chua SL

MS ISO 9001:2015

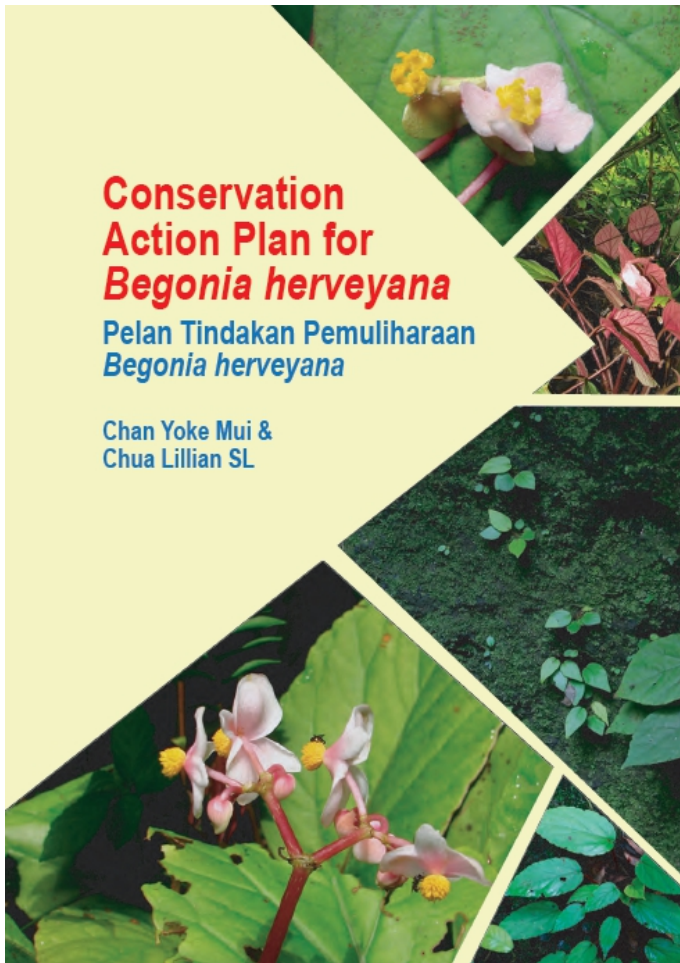
Dicetak di Malaysia oleh Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia,
Kepong.

KANDUNGAN

PENGENALAN	1
PROTOKOL	9
1. Penetapan objektif	9
2. Mengenalpasti populasi dan kawasan kajian	9
3. Jenis dan kaedah pemantauan	10
a. Pemantauan habitat	10
b. Pemantauan saiz populasi	20
c. Pemantauan demografi	22
d. Pemantauan fenologi bunga atau buah	26
e. Jadual ringkasan pemantauan	28
PENGHARGAAN	29
BIBLIOGRAFI	29

PENGENALAN

Protokol pemantauan ini dibangun untuk memenuhi salah satu usaha pemuliharaan yang digariskan dalam Pelan Tindakan Pemuliharaan (PTP) *Begonia herveyana* (Chan & Chua, 2020). Protokol ini merupakan panduan kepada pihak berkepentingan, pengurus hutan mahupun penyelidik untuk menjalankan pemantauan populasi *Begonia* dengan mudah dan sistematik.



Protokol ini adalah yang pertama disediakan untuk *Begonia* di Malaysia, berdasarkan kajian dan pengalaman pengarang melebihi 10 tahun di lapangan. Walaupun protokol ini adalah khas untuk *B. herveyana*, ia juga boleh digunapakai sebagai garis panduan am kepada spesies *Begonia* lain yang mempunyai ciri-ciri biologi yang serupa, misalnya *B. aequilateralis* dan *B. tampinica* yang mana kedua-duanya merupakan spesies hiper-endemik dan terancam di Semenanjung Malaysia.

Begonia herveyana ialah tumbuhan herba yang langka, endemik dan terancam kritikal yang hanya terdapat di negeri Melaka dan Johor sahaja. Lazimnya, daunnya simetri berbentuk bujur ovat, panjang 14–25 cm tanpa bulu, berurat merah di sebelah bawah dan margin daunnya sedikit beralun. Bunganya panjang 11-23 mm, tidak berbulu, berwarna merah jambu pucat, putih atau kemerah-merahan. Buahnya kapsul bersayap tiga dan berwarna coklat apabila matang. Spesies ini tumbuh di atas batu-batan sungai.



Begonia herveyana di Pulau Tinggi, Johor



Spesimen Begonia herveyana



Begonia herveyana di Bukit Senggeh, Melaka



Terdapat beberapa individu yang daun di sebelah bawahnya berwarna merah



Bunga jantan



Bunga betina



Buah muda (merah hijau) dan buah matang (coklat kering)



PROTOKOL

1. Penetapan objektif

Sebelum sebarang pemantauan dijalankan, adalah penting untuk menetapkan objektif pemantauan supaya kaedah pemantauan yang sesuai dipilih bagi memenuhi objektif tersebut. Misalnya, sekiranya objektif tersebut adalah hanya untuk mendapatkan biji benih untuk tujuan propagasi, maka pemantauan kerap fenologi bunga/buah dalam jangka masa pendek boleh dijalankan.

Dalam PTP *B. herveyana*, terdapat dua objektif yang memerlukan tindakan pemantauan iaitu:

Objektif 1. Memastikan kemandirian dan kebolehhidupan populasi in situ

Tindakan: Memantau habitat dan populasi

Objektif 2. Melindungi spesies secara pemuliharaan ex situ

Tindakan: Memantau dan mengutip buah untuk pembiakan

2. Mengenalpasti populasi dan kawasan kajian

Setelah objektif ditentukan, populasi dan kawasan kajian yang hendak dipantau hendaklah dikenalpasti. Ini adalah untuk memastikan pengambilan bacaan sampel atau rekod data yang konsisten dan sistematik, terutamanya bagi pemantauan atau pengukuran berulang dalam jangka masa panjang.

3. Jenis dan kaedah pemantauan

Pemantauan terhadap populasi spesies *Begonia* boleh dibahagikan kepada beberapa kaedah berdasarkan objektif, keperluan dan kecukupan sumber kewangan dan manusia untuk pelaksanaannya, iaitu:

- a. Pemantauan habitat
- b. Pemantauan saiz populasi
- c. Pemantauan demografi
- d. Pemantauan fenologi bunga dan buah

a. Pemantauan habitat

Pemantauan habitat adalah amat penting untuk pemuliharaan tumbuhan langka, endemik dan terancam seperti *Begonia herveyana* kerana kemandiannya sangat bergantung kepada keadaan mikrohabitat yang spesifik. Tambahan pula habitat aslinya di negeri Melaka telah merosot akibat aktiviti-aktiviti antropogenik yang telah mengubah keadaan sekeliling dan ekosistem habitat.

Tujuan utama pemantauan habitat ialah untuk memastikan tiada gangguan ketara atau pencerobohan serta aktiviti-aktiviti yang boleh menjejaskan struktur hutan, ekosistem dan iklim makro/mikro habitat. Pemantauan habitat juga diperlukan sekiranya terdapat usaha-usaha pemulihan atau restorasi habitat dijalankan supaya perbandingan keadaan habitat sebelum dan selepas restorasi boleh dibuat.

Data iklim mikro seperti kelembapan relatif (relative humidity, RH), suhu dan intensiti cahaya boleh diambil untuk mengesan perubahan mikrohabitat dalam jangka masa tertentu. RH boleh direkodkan menggunakan meter RH dan intensiti cahaya menggunakan meter cahaya.



Habitat di Batang Melaka



Habitat di Bukit Senggeh



Hab

itat semulajadi yang lembap dan kurang cahaya



Pembukaan kanopi menggalakkan persaingan daripada tumbuhan lain seperti paku-pakis dan aroid



Gangguan semulajadi kepada habitat akibat pokok tumbang (atas) dan gangguan antropogenik (bawah)



*Populasi di pinggir hutan yang
terdedah kepada ancaman
kemarau*



Rajah 1. Alat pengukur iklim mikro. Dari kiri: Perekod data intensiti cahaya, perekod data kelembapan relatif (RH) dan termohigrometer.

Terdapat 2 cara pencerapan data iklim mikro yang boleh dijalankan iaitu:

1) pencerapan berterusan untuk tempoh tertentu seperti seminggu atau sebulan menggunakan alat perekod data (data logger) (Rajah 1) untuk mencerap data iklim mikro setiap 6 bulan. Alat tersebut boleh dibiarkan di lapangan dan pencerapan data berkala boleh diset kepada setiap 1 atau 2 jam sepanjang tempoh

tersebut. Kelemahan kaedah ini ialah persampelan mungkin terhad kepada beberapa lokasi tertentu sahaja kerana bergantung kepada bilangan peralatan yang ada. Namun demikian, data yang dicerap dapat memberikan gambaran corak perubahan keadaan iklim mikro secara berterusan sepanjang tempoh persampelan.

2) mencerap data setiap kali lawatan di lapangan menggunakan termohigrometer digital dan pengukur cahaya. Data iklim mikro hendaklah diambil daripada beberapa mikrosit berlainan merentasi kawasan populasi tersebut, dan bacaan ulangan pada masa hadapan hendaklah di mikrosit yang sama (lokasi mikrosit hendaklah ditandakan). Kaedah ini membolehkan lebih banyak mikrosit disampel dan merangkumi kawasan kajian dengan lebih luas tetapi hanya untuk jangka masa yang singkat di lapangan seperti 5-10 minit di setiap mikrosit.

Pemantauan habitat dan pengambilan data iklim mikro adalah disarankan setiap 6 bulan atau 1 tahun dan kedua-dua kaedah persampelan yang dibincangkan di atas boleh digunakan bersama bagi mengatasi kelemahan masing-masing.

Keadaan cuaca makro dan taburan hujan di kawasan kajian boleh dirujuk daripada stesen kaji cuaca terdekat yang boleh didapati daripada Jabatan Meteorologi Malaysia. Sungguhpun data ini kurang jitu, namun ia dapat memberikan gambaran am corak suhu dan hujan atau perubahan musim cuaca setempat. Sebaik-baiknya satu stesen mini kaji cuaca ditempatkan di kawasan kajian untuk mendapatkan data yang lebih jitu.

Keterbukaan kanopi di bawah kanopi boleh diukur menggunakan kaedah penilaian pantas skop kanopi (canopy scope) (Brown et al., 2000) seperti berikut:

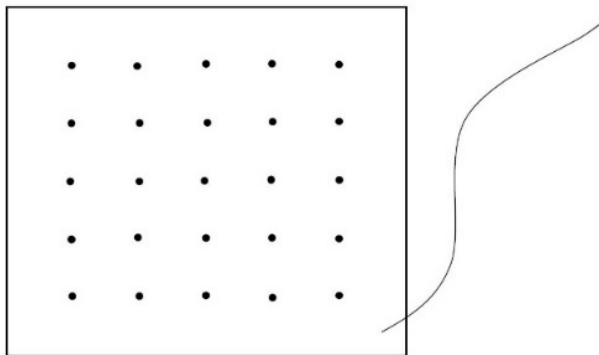
Kaedah skop kanopi

Skop kanopi mempunyai satu skrin plastik lutsinar atau Perspex dengan 25 titik (lebih kurang dalam 1 mm diameter) dijarakkan 3 cm antara satu sama lain dalam susunan 5 x 5 (Rajah 2). Satu tali sepanjang 20 cm diikat pada satu hujung skrin tersebut untuk memastikan skrin tersebut dipegang pada jarak yang sama dari mata pemerhati bagi setiap ukuran. Skrin tersebut diarahkan ke bukaan kanopi yang terbesar dan bilangan titik yang bertindih dengan bukaan langit dikira. Bacaan diambil daripada setiap mikrosit yang mempunyai pokok *Begonia* dan lingkungan satu mikrosit adalah kira-kira 3 m jejari. Bacaan ulangan boleh diambil setiap 6 bulan atau 1 tahun.

Kaedah penilaian pantas ini disarankan kerana ia mudah digunakan, praktikal, cepat, jitu, boleh diharap dan murah. Alat pengukur canggih yang menggunakan sensor atau kamera fotografi hemisfera biasanya jauh lebih mahal dan mengambil masa pencerapan yang lebih lama di lapangan serta memerlukan penjagaan rapi. Untuk maklumat lanjut perbandingan antara peralatan pengukur cahaya, sila rujuk Brown et al. (2000).



Pembukaan kanopi boleh diukur dengan menggunakan skop kanopi.



Rajah 2. Skop kanopi dengan tali sepanjang 20 cm diikat pada satu hujung skrin plastik lutsinar.

b. Pemantauan saiz populasi

Pemantauan saiz populasi adalah yang paling asas untuk mengetahui samada jumlah individu dalam populasi meningkat atau menurun dalam jangka masa tertentu. Secara amnya, definisi populasi yang diterima pakai untuk *B. herveyana* ialah bilangan individu dewasa atau matang. Individu dewasa mempunyai lebar daun > 8 cm dan dianggap matang atau reproduktif apabila berbunga atau berbuah.

Untuk *Begonia*, penentuan satu individu mungkin agak sukar dan subjektif sekiranya terdapat serumpun atau sekelompok pokok. Ini adalah kerana satu individu boleh menghasilkan pokok klonal melalui percabangan tunas, rizom atau daun (Rajah 3). Sebagai panduan, sekiranya rizom pokok-pokok tersebut tidak bersambung, ia dikira sebagai individu berasingan. Namun begitu, sekiranya rizomnya kelihatan hampir bersambung (terputus) dalam satu jajaran yang boleh dikenalpasti, ia dianggap klonal. Pokok baru yang terhasil melalui pengakaran daun matang yang telah jatuh ke atas batu/substrat akibat kerosakan mekanikal juga dianggap klonal.

Semua individu di dalam kawasan kajian dikira dan direkodkan. Pemantauan saiz populasi disarankan secara berkala 2 atau 3 tahun sekali untuk jangka masa panjang. Inventori setiap tahun juga boleh dilakukan sekiranya ingin menjalankan "Population Viability Analysis (PVA)" atau analisa kemandirian populasi kerana sekurang-kurangnya 10 rekod data pemantauan diperlukan (Morris et al., 1999).



Rajah 3. Pokok klonal akibat percabangan tunas (atas) dan yang tumbuh daripada cebisan daun (bawah).

c. Pemantauan demografi

Pemantauan demografi memberikan data yang lebih menyeluruh mengenai pertumbuhan populasi mengikut peringkat hidup, terutamanya kadar rekrut dan mortaliti. Data demografi amat berguna untuk “analysis of matrix projection models” yang boleh meramalkan kesan-kesan perubahan struktur populasi atau kadar pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Morris et al., 1999). Frekuensi pemantauan yang dicadangkan adalah 2 atau 3 tahun sekali. Untuk PVA, minimum 2 rekod data demografi diperlukan berbanding dengan 10 rekod data saiz populasi.

Definisi anak benih, juvenil dan dewasa bagi *B. herveyana* adalah mengikut Chan et al. (2019). Anak benih mempunyai lebar daun < 2 cm, juvenil 2–8 cm manakala dewasa > 8 cm. Pokok yang berbunga atau berbuah juga dianggap dewasa. Pokok-pokok klonal dikira sebagai satu individu. Sekiranya sesuatu pokok dewasa mengalami tekanan fisiologi atau kerosakan, biasanya ia akan meluruhkan kesemua daunnya, meninggalkan rizom. Apabila pokok tersebut pulih dan mengeluarkan daun baru, saiz daun lazimnya lebih kecil seperti saiz daun juvenil atau anak benih. Maka, pokok sedemikian boleh dikenalpasti sebagai dewasa dengan memeriksa rizomnya yang biasanya mempunyai ketebalan > 0.5 cm atau panjangnya > 3 cm.

Semua pokok dewasa dan juvenil haruslah ditag jika boleh, namun tidak disarankan bagi anak benih kerana tag akan mengganggu pertumbuhan atau membebankan anak benih. Tag juga mudah hilang selepas hujan atau apabila daun gugur. Untuk mengesan semula anak benih atau juvenil, gambar foto hendaklah diambil di lokasi setempat sebagai rujukan inventori susulan.

Tag yang dicadangkan adalah jenis kad nama plastik kalis air yang boleh digunting menjadi jalur kecil dan diikatkan dengan benang di satu hujung (Rajah 4).



Pokok juvenil



Anak benih

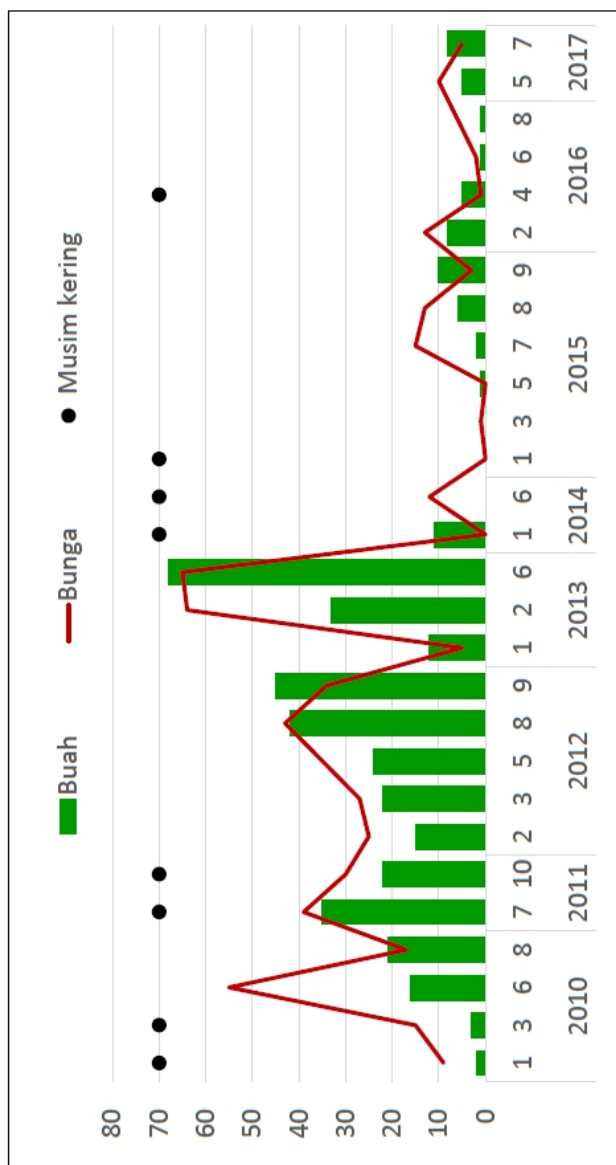


Rajah 4. Tag pokok yang digunakan.

d. Pemantauan fenologi bunga atau buah

Fenologi bunga atau buah boleh dipantau bagi jangka masa pendek atau panjang, bergantung kepada objektif dan hasil yang dijangkakan. Pokok yang dipantau hendaklah ditag. Contoh data yang boleh dikutip ialah bilangan individu yang berbunga/berbuah serta tempoh atau musim bunga/buah. Populasi *B. herveyana* di Bukit Senggeh didapati berbunga/berbuah sepanjang tahun (Rajah 5). Lazimnya, musim kemuncak fasa bunga dan buah adalah dari bulan Jun hingga September. Maka pemantauan fenologi sebaiknya dijalankan pada musim kemuncak ini. Fasa bunga bagi satu infloresen mengambil masa 7 minggu dan fasa buah adalah selama 6 minggu.

Buah menjadi matang apabila warnanya bertukar dari hijau ke coklat dan kulitnya kering. Sekiranya ingin mengutip biji benih, adalah disarankan untuk membuat lawatan setiap 2 minggu kerana individu-individu dalam populasi tidak berbuah pada masa yang sama. Biji benih haruslah dikutip sebaik sahaja buah matang kerana jika dibiarkan terlalu lama, ia boleh hilang melalui penyebaran balistik (iaitu cawan buah memercikan biji benih melalui mekanisme jet akibat titisan air), terutamanya pada musim hujan.



Rajah 5. Musim bunga dan buah populasi dari tahun 2010–2017 (dipetik daripada Chan & Chua, 2020). Paksi X – bulan dan tahun; paksi Y – bilangan infloresen/infruktesen.

e. Jadual ringkasan pemantauan

Jenis pemantauan	Contoh jenis data	Frekuensi pemantauan
1. Habitat	a. Iklim makro dan mikro (taburan hujan, suhu, RH, intensiti cahaya) b. Gangguan semulajadi & manusia c. Perubahan struktur hutan	Setiap 6 bulan atau 1 tahun sekali
2. Saiz populasi	Jumlah individu	Setiap 2 atau 3 tahun sekali
3. Demografi	Struktur demografi mengikut peringkat hidup, kadar rekrut dan mortaliti	Setiap 2 atau 3 tahun sekali
4. Fenologi	Bilangan individu berbunga/berbuah, tempoh masa musim bunga/buah	Bergantung kepada objektif, antara setiap 2 minggu sehingga sebulan sekali.

PENGHARGAAN

Kos penerbitan ini dibiayai oleh Projek RMK-12 bertajuk “Dokumentasi Dan Konservasi Biodiversiti Demi Kesejahteraan Hutan Dan Kemampunan Sumber Semulajadi (Fasa 2)”.

BIBLIOGRAFI

- Brown, N., Jennings, S., Wheeler, P. & Nabe-Nielsen, J. (2000). An improved method for the rapid assessment of forest understorey light environments. *J. Appl. Ecol.* 37(6): 1044–1053.
- Chan, Y.M. & Chua, L.S.L. (2020). *Conservation Action Plan for Begonia herveyana*. Forest Research Institute Malaysia, Kepong.
- Chan, Y.M., Chua, L.S.L., Lee, S.L. & Lee, C.T. (2019). Understanding rarity in a narrow endemic *Begonia* through biological comparison with a common species. *J. Trop. For. Sci.* 31(4): 422–432.
- Kiew, R. (2005). *Begonias of Peninsular Malaysia*. Kota Kinabalu, Malaysia: Natural History Publications (Borneo).
- Morris, W., Doak, D., Groom, M., Kaeriva, P., Fieberg, J., Gerber, L., Murphy, P. & Thomson, D. (1999). *A Practical Handbook for Population Viability Analysis*. The Nature Conservancy, Washington D.C.