

# Polen Ovule Rasio Tumbuhan Invasif di Kawasan Hutan Kota Muhammad Sabki Jambi

Try Susanti

Jurusan Pendidikan Biologi FITK IAIN STS Jambi  
trysusantidarma@yahoo.co.id

**Abstrak.** Tumbuhan invasif merupakan tumbuhan yang mampu tumbuh dan berkembang dengan cepat dalam waktu yang sangat singkat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui polen ovule rasio tumbuhan ivasif di kawasan Hutan Kota Muhammad Sabki (HKMS) sebagai indikator *breeding system*. Pengumpulan data berupa pencacahan spesies dan perhitungan polen ovule tumbuhan invasif dilakukan melalui observasi, koleksi dan identifikasi. Hasil penelitian menunjukkan 5 spesies dalam 5 famili tergolong sebagai tumbuhan invasif. Adapun *Breeding System* dalam hal ini Log P/O rasio *Rhodomyrtus tomentosa* sebesar  $3.52 \pm 0.05$ , sistem polinasi mendekati xenogami obligat, *Lantana camara*  $3.02 \pm 0.19$ , sistem polinasi xenogami fakultatif, *Melastoma affine*  $2.72 \pm 0.04$ , *Mimosa pigra*  $2.48 \pm 0.06$ , sistem polinasi mendekati xenogami fakultatif, dan *Sida acuta*  $2.15 \pm 0.08$  sistem polinasi autogami fakultatif. Perhitungan Log P/O rasio tersebut memberikan indikasi bahwa keberhasilan polinasi tumbuhan dengan sistem breeding Xenogami lebih besar dibandingkan Autogami.

**Kata kunci:** HKMS; Tumbuhan Invasif; Log pollen/ovule ratio.

---

## PENDAHULUAN

Hutan di Indonesia merupakan kawasan konservasi bagi flora, telah banyak mengalami pergeseran fungsi seiring dengan laju pembangunan nasional. Tidak sedikit dari pelaksanaan pembangunan tersebut telah merusak ekosistem flora disekitarnya.

Hutan Kota Muhammad Sabki (HKMS) terletak 7 km dari pusat kota merupakan pusat konservasi hutan yang dikelola oleh Dinas pertanian, Peternakan, Perikanan dan Kehutanan Kota Jambi memiliki luas 11 hektar. Hutan tersebut berpotensi dijadikan sebagai Hutan Pendidikan Dan Penelitian. Untuk mengoptimalkan fungsi hutan kota sebagai tempat pendidikan, perlu dilakukan usaha untuk mencapai keseimbangan lingkungan dengan sasaran pokok adalah menjamin terpeliharanya proses ekologi, terpeliharanya keanekaragaman sumber

genetik dan tipe-tipe ekosistem sehingga mampu menunjang pengembangan ilmu pengetahuan [1], namun saat ini HKMS telah dimanfaatkan masyarakat sebagai sarana rekreasi keluarga dan wisata outbond. Hal ini menyebabkan kekhawatiran akan terjadi degradasi keanekaragaman spesies asli dan bukan tidak mungkin keberadaannya akan digantikan oleh jenis-jenis baru (*alien species*). Berdasarkan hal yang telah dipaparkan di atas, HKMS saat diprediksi telah diinvasi oleh jenis-jenis spesies baru yang dapat dikategorikan invasif spesies. Invasifnya suatu spesies dapat dilihat dari sistem *breeding*nya. Salah satu indikator untuk mengetahui sistem *breeding* adalah *Pollen-Ovule Ratio* (perbandingan pollen ovule). Metode rasio log polen-ovul (P/O) merupakan indikator konservatif dalam menentukan sistem perkawinan pada tumbuhan berbunga dan

mengindikasikan sistem reproduksi tumbuhan[2][3].

## KAJIAN TEORI

### 1. Spesies Pendatang (Invasif)

Spesies invasif adalah spesies pendatang dalam suatu areal atau habitat tanaman yang dapat mendominasi tanaman asli, dapat memperbanyak diri dan menyebabkan ancaman terhadap lingkungan bahkan terhadap kesehatan manusia. Reaksi spesies pendatang dalam suatu habitat sering mengganggu bahkan ada yang berakibat lebih menghancurkan. Invasi tumbuhan spesies pendatang (NIPS) dapat merusak tanah seluas ratusan juta meter persegi yang dapat menyebabkan gangguan fungsi ekosistem, bersaing dengan spesies asli hingga mengalami kepunahan dan menyebabkan kerugian ekonomi. Hutan-hutan, padang rumput, gunung-gunung, tanah yang lembab, sungai-sungai dan lautan telah dirusak oleh spesies pendatang (eksotik), bahkan dapat menghasilkan dampak yang merugikan terhadap pertanian, tempat-tempat rekreasi dan sumber daya alam[4].

Di Indonesia salah satu contoh tumbuhan invasif itu adalah Sambung rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) yang berasal Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Di daerah lain mulanya dipakai sebagai 'cover crop', tapi karena daya invasinya yang tinggi, maka mereka menyebar dengan cepat dan menjadi salah satu dari seratus gulma terganas di dunia[5].

Proses invasi pada suatu wilayah dapat dibagi menjadi tiga fase, yaitu 1. *Introduction*, yaitu daerah awal dari pertumbuhan, penyebaran propagul sampai tumbuh dewasa, 2. *Colonization*, tumbuhan dewasa yang sudah berkembangbiak hingga membentuk koloni dengan tujuan mempertahankan diri terus menerus, 3. *Naturalization*, spesies tersebut sudah membentuk populasi melalui penyebaran yang luas dan sudah bersaing dengan tumbuhan yang asli [6].

### 2. Pollen-Ovule Ratio

Pollen-Ovule Ratio merupakan salah satu metoda yang dikembangkan dalam penentuan *breeding sistem*[2]. Semakin tinggi rasio butir pollen dengan ovule dalam suatu bunga, maka akan semakin tinggi tingkat *outcrossing* dalam suatu populasi atau spesies. Keberadaan polen sangat berperan pada keberhasilan penyerbukan. Semakin besar jumlah polen maka semakin besar kemungkinan untuk terjadinya penyerbukan. Tanaman dengan penyerbukan sendiri (autogami) memiliki rasio polen-ovule lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman xenogami yang berarti tingkat keberhasilan penyerbukan xenogami adalah lebih besar dibandingkan autogami.

Pada suatu taksa perubahan rasio polen-ovul dapat memperlihatkan evolusi yang terjadi pada tumbuhan berbunga dari xenogami (outcrossing) ke autogami (selfing) dilihat dari berkurangnya nilai rasio butir-butir polen-ovul. Bunga autogami biasanya memiliki nilai polen-ovul yang lebih kecil dibandingkan dengan bunga xenogami[2]. Rasio polen-ovul dalam suatu bunga mencerminkan sistem polinasi suatu tumbuhan atau kemungkinan serbuk sari mencapai stigma[7].

Rasio polen-ovul berhubungan dengan sistem reproduksi spesies dan rasio polen-ovul dengan luas digunakan dalam mempelajari sistem reproduksi. Belakangan ini jumlah butir polen dan jumlah ovul ditemukan berhubungan dengan jenis, cara hidup/bentuk hidup dan sistem reproduksi [3]. Hubungan antara rasio polen-ovul dan sistem reproduksi sudah umum dianalisis dengan efisiensi polinasi[8].

Rasio polen-ovul ditentukan dengan membandingkan perkiraan jumlah butir-butir polen dengan jumlah ovul (bakal biji) dari tiap bunga. Hasil dari rasio polen-ovul dapat diketahui bahwa suatu tumbuhan termasuk melakukan perkawinan sendiri (selfing) atau perkawinan silang (outcrossing). Tumbuhan yang melakukan selfing disebut autogami, yang terbagi menjadi

dua yaitu chasmogami dan cleistogami. Tumbuhan yang melakukan perkawinan silang terbagi menjadi dua yaitu xenogami dan geitogami. Biasanya tumbuhan yang melakukan outcrossing, proses penyerbukannya dibantu oleh agen-agen polinasi (polinator)[9].

Bunga yang self-incompatibel dan taksa xenogamus menghasilkan pollen lebih banyak dari self-compatible atau taksa autogamus. Pergeseran evolusi dari xenogami ke autogami disertai dengan penurunan rasio pollen- ovule[2]. Pada umumnya perbedaan dalam sistem *breeding* cenderung dihubungkan dengan tahapan suksesi. Kolonizer dari gangguan habitat dan tumbuhan pada tahap suksesi awal cenderung untuk self-compatible atau autogami. Sedangkan tumbuhan tahap suksesi akhir seperti pohon-pohon hutan tropik, cenderung untuk xenogamy. Oleh karena itu Pollen-ovule rasio merupakan suatu bagian integral dari sistem *breeding* tumbuhan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode survei dan koleksi spesimen langsung di lapangan. Pengambilan sampel dengan cara mengoleksi langsung tumbuhan invasif yang ditemukan di sekitar lokasi, dan pengambilan bunga, untuk penghitungan rasio polen-ovul (P/O).

### **1. Penghitungan Polen**

Satu antera untuk setiap kuncup bunga dibelah dengan hati-hati dan dikeluarkan seluruh polennya lalu dimasukkan ke dalam mikrotube yang berisi cairan etanol 70% dan lactofenol-cotton blue sebanyak 1 ml. Campuran polen tersebut dikocok dengan vortex selama 60 detik. Kemudian campuran tersebut dipisahkan sebanyak 10  $\mu$ l dengan menggunakan ependrof pipet sebanyak 10 kali pengambilan. Campuran yang berisi polen tadi dipindahkan ke kaca objek, ditutup dengan kaca penutup dan diamati dibawah mikroskop untuk dihitung langsung dengan menggunakan *counter*. Jumlah polen yang didapatkan

dikalikan 10 (1 ml = 1000  $\mu$ l; jadi alasan dikalikan 10 adalah 1000  $\mu$ l / 10  $\mu$ l x 10 pengambilan) dan dikali dengan jumlah antera [3].

### **2. Penghitungan Ovul**

Seluruh plasenta yang terikat dengan ovul dihilangkan dengan menyayat memanjang dinding ovary. Ovul dengan hati-hati dipisahkan dari plasenta dan disebarkan dalam tetesan air pada kaca objek untuk diamati dan dihitung dibawah binokuler, Jumlah ovule ditentukan dengan menghitung jumlah ovule dalam ovary bunga [3].

Analisis data dilakukan dengan menghitung rata-rata dan standar deviasi, yaitu:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

dan menghitung nilai log p/o rasio, selanjutnya dibandingkan dengan sistem reproduksi tumbuhan yang telah ditetapkan oleh Cruden, yaitu kleistogami (0,65  $\pm$  0,07), autogami (1,43  $\pm$  0,05), autogami fakultatif (2,15  $\pm$  0,06), xenogami fakultatif (2,81  $\pm$  0,05) dan xenogami (3,65  $\pm$  0,06).

## **PEMBAHASAN**

HKMS di resmikan 9 Juni 2010 oleh Bapak Walikota Jambi Dr. H. Bambang Priyanto. Semula Hutan Kota merupakan kebun karet tua, kemudian secara bertahap dilakukan rehabilitasi dan penanaman berbagai jenis tanaman langka dan tanaman koleksi. Hingga saat ini sudah terdapat 187 jenis tanaman baik tanaman asli yang tumbuh secara alami maupun tanaman koleksi, diantaranya pohon Gaharu (*Aquilaria malaccensis*), Sindur, Pinang Hutan (*Pinanga kuhlii*) Dan Durian Hutan (*Durio Sp*). Hutan Kota dikelola secara profesional agar disamping memenuhi tujuan dan fungsi utama sebagai penyerap CO<sub>2</sub> dan penghasil O<sub>2</sub>, memperbaiki iklim mikro, meresapkan air, pelestarian SDAH, hutan kota dikembangkan menjadi objek wisata

alam sebagai sumber PAD baru Kota Jambi.

**1. Jenis-Jenis Flora Invasif**

Hasil koleksi yang telah dilakukan di Kawasan HKMS ditemukan 5 jenis tumbuhan yang dikategorikan sebagai flora invasif, berdasarkan daftar flora invasif [10][11].

Dari tumbuhan yang di ketahui sebagai invasif, maka ada tujuh kriteria tumbuhan bersifat invasif yaitu: tidak ada predator alami, menghasilkan biji dan buah yang melimpah, siklus hidup pendek, menarik bagi agen pemencar/disperser, sebagian bersifat allopatik, mudah menyebar dan berkolonisasi serta fenologi bervariasi [5].

Tabel 1. Jenis-Jenis Flora Invasif di HKMS

No	Famili	Genus	Scientific Name	Vernacular Name
1.	Myrtaceae	<i>Rhodomyrtus</i>	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	Karamunting
2.	Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>Lantana camara</i>	Bunga Tahi ayam
3.	Leguminoceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa pigra</i>	Putri malu
4.	Melastomaceae	<i>Melastoma</i>	<i>Melastoma affine</i>	Sikeduduk
5.	Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>Sida acuta</i>	Selaguri

**2. Polen Ovul Rasio Dalam Sistem Polinasi Flora Invasif.**

Penghitungan jumlah polen dan ovul dari penelitian yang telah dilakukan terhadap 5 jenis flora Invasif, terdapat variasi jumlah polen dan ovul sehingga memperlihatkan variasi terhadap sistem polinasinya.

Jumlah polen per bunga tertinggi dijumpai pada *Melastoma affine*(565.937), diikuti oleh *Rhodomyrtus tomentosa* (140.592), *Lantana camara* (17.408),

*Mimosa pigra* (7.245,6), dan *Sida acuta* (1.329,9). Banyaknya jumlah polen pada suatu tumbuhan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan reproduksi tumbuhan. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa *Melastoma affine* mempunyai jumlah polen terbanyak sedangkan *Sida acuta* mempunyai jumlah polen paling sedikit. Pada umumnya tumbuhan yang jumlah polennya banyak mengalami penyerbukan silang[2].

Tabel 2. Jumlah Polen Dan Ovul Flora Invasif

No.	Taksa	Jumlah Polen/bunga	Jumlah Ovul/bunga	Log P/O Ratio	Sistem Polinasi*
1.	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	140.592± 2.189,50	42,7±6,06	3.52±0.05	Xenogami
2.	<i>Lantana camara</i>	17.408±345,25	1,7±0,48	3.02±0.19	Xenogami fakultatif
3.	<i>Mimosa pigra</i>	7.245,6±1.039,62	13,8±1,69	2.72±0.04	Xenogami fakultatif
4.	<i>Melastoma affine</i>	565.937±413.23,13	1851,8±270,95	2.48±0.06	Xenogami fakultatif
5.	<i>Sida acuta</i>	1.329,9±245.59	9,3±1,42	2.15±0.08	Autogami fakultatif

Jumlah ovul pada 5 jenis flora invasif juga bervariasi dimulai dari *Melastoma affine* (1.851,8), diikuti oleh *Rhodomyrtus tomentosa* (42,7), *Mimosa pigra* (13,8), *Sida acuta* (9,3) dan *Lantana camara* (1,7). Banyaknya buah dan biji

yang dapat diperoleh dari tanaman sebagian besar tergantung pada keberhasilan penyerbukan. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi suatu tumbuhan adalah

jumlah polen dan ovul pada satu bunga[2].

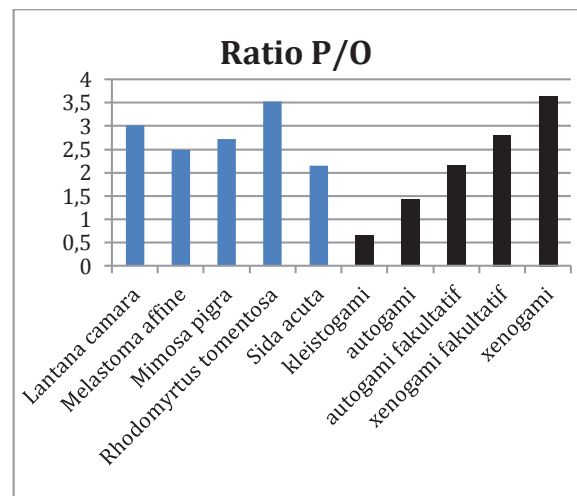
Tumbuhan dioceus dan monoceus (monoseksual dan biseksual) dengan sifat *self incompatible* (dapat berupa protogini dan protandri), mekanisme dichogami memfasilitasi peristiwa penyerbukan silang yang memerlukan polinator[2]. *Rhodomyrtus tomentosa* memperlihatkan sistem polinasi yang mendekati xenogami. Hal ini didukung oleh morfologi bunga yang menarik bagi serangga memiliki corolla berwarna merah keunguan. Posisi bunga yang terminal memudahkan polennya terbawa oleh angin dan berdekatan dengan bunga yang lain sehingga memudahkan untuk *outcrossing*, polen yang cukup banyak dan bentuk yang kecil.

Tumbuhan dengan xenogami fakultatif kebanyakan spesies memproduksi nektar dan memerlukan polinator, jika dichogami cenderung protogini[2]. *Lantana camara* yang mempunyai sistem polinasi fakultatif xenogami mempunyai warna bunga yang mencolok, mempunyai polen yang banyak dan *Melastoma affine* sistem polinasinya fakultatif xenogami, hal ini didukung bunganya yang berwarna ungu dan morfologi bunganya yang menarik sama seperti halnya *Rhodomyrtus tomentosa*. Warna bunga merupakan penarik yang penting bagi polinator, hubungan antara bunga yang berwarna mencolok/cerah dengan polinator serangga ditemukan pada banyak tanaman.

*Sida acuta* sistem polinasinya mendekati autogami fakultatif, dimana tumbuhan yang autogami fakultatif penyerbukan sendiri (autogami) tetapi ada kemungkinan *outcrossing* dalam tingkatan yang terbatas[2]. Sedikitnya jumlah polen yang terdapat dalam antera memperkuat kemungkinan untuk penyerbukan silang rendah/kecil. Tumbuhan xenogami lebih banyak memproduksi butir-butir polen dibandingkan dengan tumbuhan autogami [2].

Log rasio polen-ovul merupakan indikator breeding sistem suatu

tumbuhan. Tanaman dengan penyerbukan sendiri (autogami) memiliki rasio polen-ovul lebih sedikit dibandingkan tanaman xenogami, yang berarti tingkat keberhasilan penyerbukan pada xenogami adalah lebih besar dibandingkan autogami[2]. Perbandingan nilai Log polen-ovul rasio jenis-jenis flora invasif dengan Log rasio polen-ovul sistem reproduksi tumbuhan yang ditetapkan Cruden (1976) ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbandingan nilai log rasio p/o jenis-jenis flora invasif dengan log rasio p/o Cruden

Nilai log p/o rasio Jenis-jenis flora invasif yang ditemukan berkisar antara 2,15 sampai 3,52, dimana nilai log p/o nya yaitu pada *Rhodomyrtus tomentosa* yaitu sebesar 3,52, diikuti oleh *Lantana camara* 3,02, *Mimosa pigra* 2,72, *Melastoma affine* 2,48, *Sida acuta* sebesar 2,15.

Ada lima sistem reproduksi yang ditetapkan[2]; yaitu kleistogami (0,65±0,07), autogami obligat (1,43±0,05), autogami fakultatif (2,15±0,06), xenogami fakultatif (2,81±0,05), xenogami obligat (3,65±0,06). Berdasarkan rasio polen-ovul yang tampak pada jenis-jenis flora invasif: *Rhodomyrtus tomentosa* sistem polinasinya mendekati xenogami, *Lantana camara*, sistem polinasinya xenogami fakultatif, *Mimosa pigra* dan *Melastoma*

*affine* sistem polinasinya mendekati xenogami fakultatif sedangkan *Sida acuta* sistem polinasinya autogami fakultatif.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian di Kawasan HKMS, dapat diambil kesimpulan Log P/O rasio *Rhodomyrtus tomentosa* sebesar  $3.52 \pm 0.05$ , sistem polinasi mendekati xenogami, *Lantana camara*  $3.02 \pm 0.19$ , sistem polinasi xenogami fakultatif, *Melastoma affine*  $2.72 \pm 0.04$ , *Mimosa pigra*  $2.48 \pm 0.06$ , sistem polinasi mendekati xenogami fakultatif, dan *Sida acuta*  $2.15 \pm 0.08$  sistem polinasi autogami fakultatif. *Rhodomyrtus tomentosa* memiliki tingkat keberhasilan reproduksi/polinasi lebih besar dibanding *Sida acuta*. Adapun rekomendasi dari penelitian ini adalah perlu dilakukan studi lanjut yaitu mengetahui bentuk dan struktur morfologi polen dan ovul flora invasif dengan Scanning Electron Microscope pada masing-masing jenis flora invasif, dimana struktur morfologi dari polen dan ovul juga menentukan keberhasilan sistem breeding.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Dinas Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Kehutanan Kota Jambi yang telah berkenan memberikan ijin penelitian dan saran yang bermanfaat bagi peneliti.

## REFERENSI

[1] Djaenuddin O, T Herjana, Ujang Acep. Laporan Hasil Inventarisasi Flora dan Fauna di Cagar Alam Burangrang Kabupaten Purwakarta dan Subang. Balai Konservasi Sumber Daya Alam. Jawa Barat. Bandung; 2000.

[2] Cruden, R.W. *Pollen-Ovule Ratios: A Conservative Indicator of Breeding System In Flowering Plants*. Department of Biology, University Of Iowa. Iowa City. 1976. 32-46.

[3] Wang, Y.-Q., D.-X. Zhang and Z.-Y. Chen. 2004. Pollen Histochemistry and Pollen-Ovule Ratios in Zingiberaceae. *Annals of Botany*. 94: 583-591.

[4] Theoharides, Kathleen A. and Dukes, Jeffrey S. Plant invasion across space and time : factors affecting nonindigenous species success during four stages of invasion. Department of Biology. University of Massachusetts. Boston; 2007.

[5] Yang Ye, Deng, Zao, Zhang, Xu. *Seed Germination Eco-Physiology of Mikania micrantha H.B.K.* Botanical Bulletin of Academia Sinica; 2005. Vol. 46.

[6] Richardson, Pysek, Rejmanek, Burbour, Pannetta dan West. *Naturalization and Invasion of Alien Plants : Concept and Definition*. Diversity and Distribution. 2000; 6: 93-107.

[7] Syamsuardi. Genetic Diversity and Genetic Structure Of *Ranunculus javanicus* Tumb, Sect Acris, Ranunculaceae and Its Genetic Relationships to Relative Species In Japan. D. Sc. Thesis, Osaka City University. Osaka. Japan; 2002.

[8] Chouteau. M, D. Barabe, and M. Gibernau. Pollen-Ovule Ratios in some Neotropical Araceae and their putative significance. *Plant Systematics Evolution*. 2006.

[9] Endress, P.K. *Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers*. Cambridge University Press. New York. USA; 1994.

[10] Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Published by ISSG (Invasive Species Specialist Group); 2000.

[11] Hastwell, G.T., Andrew J. Daniel and Smith, G.V. Predicting Invasiveness In Exotic Species: Do Subtropical Native And Invasive Exotic Aquatic Plants Differ In Their Growth Responses To Macronutrients. Biodiversity Research. Australia; 2008.