

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persebaran populasi maja (*Aegle marmelos*)

Persebaran populasi maja di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto pada delapan belas (18) situs beserta jumlah maja yang ditemukan, dan berdasarkan hasil perhitungan kepadatan populasi dapat ditunjukkan pada tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Jumlah Pohon Maja di Sekitar Candi Trowulan

No.	Nama Candi di Situs Trowulan	Jumlah(Individu)	Luas Area (Ha)	Kepadatan (ind/Ha)
1.	Kolam Segaran	0	21,11	0
2.	Kubur Panjang	0	0,077	0
3.	Pendopo Agung	0	3,73	0
4.	Sumur Upas	0	3,51	0
5.	Candi Kedaton	2	2,040	0,98
6.	Situs Sentonorejo	2	0,26	7,69
7.	Situs Yoni Klinterejo	3	0,053	56,60
8.	Siti Inggil	3	0,21	14,28
9.	Gapura Wringin Lawang	4	3,140	1,27
10.	Makam Putri Campa	4	0,051	78,43
11.	Makam Troloyo	6	2,84	0,0002
12.	Candi Gentong	7	0,10	70
13.	S. Lantai Segi Enam	7	6,82	1,02
14.	Candi Brahu	9	3,82	2,35
15.	Candi Minak Jinggo	11	1,58	6,96
16.	Candi Tikus	27	1,23	21,95
17.	Museum Majapahit	33	35,07	0,94
18.	Candi Bajang Ratu	36	2,80	12,85
	Total	154		15,29

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa pada situs Kolam Segaran, Kubur Panjang, Sumur Upas dan Pendopo Agung tidak ditemukan populasi pohon

maja. Hal ini disebabkan karena faktor abiotik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila suhu, kelembaban dan cahaya kurang optimum maka akan berpengaruh terhadap tanaman. Karena lingkungan kurang mendukung, maka dalam pertumbuhan tanaman tidak dapat berkembang secara maksimal, bahkan tidak dapat membentuk individu baru.

Masing-masing vegetasi tumbuhan pada dasarnya, memiliki kisaran toleransi terhadap semua kondisi faktor lingkungan abiotik. Setiap organisme mempunyai suatu minimum dan maksimum ekologis yang merupakan batas bawah dan batas atas dari kisaran toleransi organisme terhadap kisaran faktor lingkungannya. Daerah antara batas terbawah dan batas teratas yang menjadi daerah optimum dan merupakan kondisi fisiologis yang paling baik bagi vegetasi tumbuhan. Apabila vegetasi tumbuhan berada pada kondisi faktor lingkungan yang mendekati batas kisaran toleransinya, maka vegetasi tersebut akan mengalami tekanan atau berada dalam kondisi kritis menentukan vegetasi tumbuhan untuk tumbuh (Katili, 2008).

Menurut Campbell (2004) suhu lingkungan merupakan faktor penting dalam persebaran organisme karena pengaruhnya pada proses biologis dan ketidakmampuan sebagian besar organisme untuk mengatur suhu tubuhnya secara tepat. Selain itu, sejumlah organisme dapat mempertahankan suatu metabolisme yang cukup aktif pada suhu yang sangat rendah atau pada suhu yang sangat tinggi. Adaptasi yang luar biasa memungkinkan beberapa organisme hidup di luar kisaran suhu tersebut. Suhu internal suatu organisme dipengaruhi oleh pertukaran panas dengan lingkungannya. Sebagian besar organisme tidak dapat

mempertahankan suhu tubuhnya lebih tinggi beberapa derajat di atas atau di bawah suhu lingkungan sekitarnya.

Persebaran maja banyak ditemukan di situs Candi Bajang Ratu, dengan jumlah 36 individu. Hal ini berbanding terbalik dengan keempat situs di atas. Banyaknya persebaran maja di situs Candi Bajang Ratu ini juga dapat disebabkan oleh faktor abiotik. Angin juga berpengaruh terhadap persebaran individu baru. Apabila biji banyak diterbangkan oleh angin dan biji tersebut jatuh ditempat yang sesuai maka individu baru banyak yang tumbuh.

Kepadatan populasi maja tertinggi terdapat pada situs Makam Putri Campa yaitu 78.43 ind/Ha. Tingginya kepadatan populasi maja di Makam Putri Campa disebabkan faktor lingkungan yang mendukung serta jarak antar tanaman terlalu rapat, sehingga kepadatan populasi tinggi karena jumlah tanaman per satuan luas lebih banyak.

Menurut Cahyono (2003) jika jarak tanam terlalu rapat, kepadatan populasi tanaman akan lebih tinggi karena jumlah tanaman per satuan luas lebih banyak. Kepadatan populasi akan meningkatkan kelembaban udara di sekitar tanaman sehingga mendukung kehidupan organisme.

Kepadatan populasi tanaman dapat ditingkatkan sampai mencapai daya dukung lingkungan, karena keterbatasan lingkungan pada akhirnya akan menjadi pembatas pertumbuhan. Menurut prinsip faktor pembatas leibig, materi esensial yang tersedia minimum cenderung menjadi faktor pembatas pertumbuhan. Pengaturan kepadatan populasi tanaman dan pengaturan jarak tanam pada tanaman budidaya untuk menekan kompetisi antara tanaman. Setiap jenis tanaman

mempunyai kepadatan populasi tanaman yang optimum untuk mendapatkan produksi yang maksimum. Apabila tingkat kesuburan tanah dan air tersedia cukup, maka kepadatan populasi tanaman yang optimum ditentukan oleh kompetisi di atas tanah daripada di dalam tanah atau sebaliknya (Tabri, 2013).

Pola penyebaran populasi maja (*Aegle marmelos*) di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto dianalisis menggunakan Indeks Penyebaran Morisita. Pola penyebaran maja di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto setelah dianalisis dengan indeks penyebaran morisita (lampiran 3) adalah mengelompok. Hal ini disebabkan karena $I_d > 1$ yaitu 2,562. Setelah di uji lanjut dengan Chi-Square (lampiran 3) didapatkan bahwa x^2_{hitung} lebih besar x^2_{tabel} yaitu $256,02597 > 35,718$. Hal ini menunjukkan bahwa pola penyebaran maja (*Aegle marmelos*) di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto mengelompok.

4.2 Karakter Populasi Maja

Kehidupan yang secara individu terisolasi jarang ditemukan di alam (Krebs, 2001). Organisme pada suatu tempat bersifat saling bergantung, sehingga tidak terikat berdasarkan kesempatan semata, dan bila terjadi gangguan pada suatu organisme atau sebagian faktor lingkungan akan berpengaruh terhadap keseluruhan komunitas (Barbour, 1987).

Karakter populasi merupakan penilaian terhadap karakter yang terdapat dalam suatu populasi (Zakiyah, 2012). Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam surat Al-An'am 141:

تَانَ وَالزَّيْتُونَ أَكُلُهُمْ مَخْتَلَفًا وَالزَّرْعَ وَالنَّخْلَ مَعْرُوشَتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَتٍ جَنَّاتٍ أَنْشَأَ الَّذِي وَهُوَ
 تُحِبُّ لِأَنَّهُ دَسَّرَ فُؤَادًا وَلَا حَصَادِهِ يَوْمَ حَقِّهِ رُءُوتُوا أَنَّمَا إِذَا تَمَرِهِ مِنْ كَلُوا أَمْثَلِيهِ وَغَيْرَ مُتَشَبِهًا وَالرُّمَّ
 الْمُسْرِفِينَ

Artinya: "Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebon yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila Dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan."

Menurut tafsir Jalalain, ayat di atas menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan (kebun-kebon) yang mendarat di permukaan tanah, seperti tanaman semangka (dan yang tidak terhampar) yang berdiri tegak di atas pohon seperti pohon kurma. Allah menjadikan (pohon kurma dan tanaman-tanaman yang bermacam-macam buahnya) yakni yang berbeda-beda buah dan bijinya baik bentuk maupun rasanya, (zaitun dan delima yang serupa) dedaunannya. Makna kata dari menjadi hal (dan tidak sama) rasa keduanya (makanlah dari buahnya yang bermacam-macam itu bila dia berbuah) sebelum masak betul, (dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya) dengan dibaca fathah atau kasrah, yaitu sepersepuluh atau setengahnya. Kata (dan jangan kamu berlebih-lebihan) yaitu dengan memberikan semua tanpa sisa sedikitpun buat orang-orang tanggunganmu. Kata (sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan) yaitu orang-orang yang melampaui batas hal-hal yang telah ditentukan bagi mereka.

Seperti telah disebutkan dalam ayat di atas bahwa Allah SWT menyebutkan secara spesifik nama-nama tumbuhan seperti kurma dan zaitun, agar kita sebagai manusia mempelajari dan mengambil manfaatnya bukan untuk dieksploitasi dan dirusak. Penciptaan langit dan alam semesta ini semuanya adalah untuk kehidupan manusia yang seharusnya dimanfaatkan dan dijaga kelestariannya demi kemaslahatan dan kesejahteraan manusia itu sendiri.

Berdasarkan hasil pengamatan, maka diketahui masing-masing nilai karakter populasi dibawah ini:

4.2 Tabel Nilai Karakter Populasi

No	Karakter Populasi	Nilai	Keterangan
1.	Sosiabilitas	2	Individu hidup berkelompok kecil (<100 individu).
2.	Vitalitas	1	Dapat berkembang baik, terdapat tunas, dalam bentuk semak dan pohon (sebanyak 38,31%).
		2	Terdapat tunas, ada dalam bentuk semak, tidak ditemukan pohon (0%)
		3	Tidak terdapat tunas, ada dalam bentuk semak dan pohon (61,69%).
		4	Tidak terdapat tunas, ada dalam bentuk semak dan tidak ditemukan pohon (0%).
3.	Periodisitas	1	Ditemukan bunga saja (0%)
		2	Ditemukan buah saja (0%)
		3	Ditemukan bunga dan buah (sebanyak 23,37%)
		4	Tidak ditemukan bunga dan buah (sebanyak 76,63%).

(Noviantari, 2009)

4.2.1 Sosiabilitas

Sosiabilitas yaitu diamati bentuk populasi tanaman dan pemberian nilai berdasarkan penilaian *Braun Blanquet* (1965). Berdasarkan tabel 3.2 sosiabilitas, pada S. Sentonorejo, Candi Kedaton, S.Yoni Klinterejo, Siti Inggil, Gapura Wringin Lawang, M. Putri Campa, M. Troloyo, Candi Gentong, S. Lantai Segi Enam, Candi Brahu, Candi Minak Jinggo, Candi Tikus, Museum Majapahit dan Candi Bajang Ratu masing-masing termasuk dalam nilai sosiabilitas ke dua, karena individu hidup berkelompok kecil yaitu kurang dari seratus (100) individu. Tidak ditemukan dalam sosiabilitas dengan nilai tiga, hal ini mengindikasikan bahwa maja pada umumnya tumbuh dalam deret suatu populasi kecil (<100). Namun bentuk yang soliter atau termasuk dalam kelompok sosiabilitas satu juga tidak ditemukan.

Sosiabilitas tumbuhan dapat dipengaruhi oleh kompetisi, pengaruh manusia, seperti sedikitnya upaya konservasi, pengerusakan lingkungan atau penebangan (pembabatan) tumbuhan, dan kondisi habitat.

4.2.2 Vitalitas

Vitalitas yaitu adanya keberadaan tunas-tunas atau *shoot apical* (daun muda) serta habitus tanaman (Purnawati, 2012) . Jenis karakter vitalitas dengan nilai satu dari tumbuhan maja sebesar 38,31% yaitu maja pada Situs Candi Trowulan dapat berkembang baik dan terdapat tunas, ditemukan juga maja dalam bentuk semak dan pohon sebesar 61,69% maja bernilai 3 pada Situs Candi Trowulan, dimana tidak ditemukan adanya tunas atau anakan, terdapat dalam bentuk semak dan tidak ditemukan dalam bentuk pohon atau sebaliknya.

Secara umum nilai vitalitas tumbuhan maja adalah rendah, hal ini dapat dilihat dari nilai vitalitas yang menyatakan bahwa sebagian besar tumbuhan maja memiliki nilai vitalitas 3 sebesar 61,69% dari seluruh jumlah total maja yang berada di situs. Nilai vitalitas yang telah didapatkan dapat memberikan gambaran mengenai keadaan tumbuhan maja saat ini, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk langkah konservasi selanjutnya.

4.2.3 Periodisitas

Periodisitas yaitu adanya keberadaan bunga dan buah (Purnawati, 2012). Periodisitas maja pada Situs Candi Trowulan sebesar 23,37% yang bernilai 3 yaitu terdapat bunga dan buah, sedangkan 76,63% bernilai 4 tidak ditemukan bunga dan buah pada tanaman maja.

Secara umum nilai periodisitas tumbuhan maja adalah rendah, hal ini dapat dilihat dari nilai periodisitas yang menyatakan bahwa sebagian besar tumbuhan maja memiliki nilai periodisitas 4 sebesar 76,63% dari seluruh jumlah total maja yang berada di Situs Candi Trowulan.

Terbatasnya jumlah maja yang tumbuh dalam setiap situs yang diteliti, disebabkan adanya faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap keberadaan populasi maja di lingkungan tersebut. Berubahnya ketinggian di suatu tempat menyebabkan berubahnya iklim mikro di tempat tersebut seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban.

4.2.4 Faktor Abiotik

Perbedaan jumlah maja (*Aegle marmelos*) di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto, disebabkan karena adanya perbedaan lingkungan abiotik

demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.”

Ayat di atas menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang menumbuhkan tumbuhan dari tanah dengan perantara air, Allah berfirman: Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air hujan dari langit, lalu Dia mengalirkannya di tanah menjadi mata air-mata air di bumi, kemudian satu hal yang lebih hebat lagi adalah Dia menumbuhkan tanaman pertanian yang bermacam-macam. Walau air menumbuhkannya sama, lalu ia menjadi kering atau menguat dan tinggi lalu melihatnya kekuning-kuningan setelah sebelumnya segar kehijau-hijauan, kemudian Dia menjadikannya hancur layu berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu yakni proses yang silih berganti dari satu kondisi ke kondisi yang lain benar-benar terdapat pelajaran yang sangat berharga bagi Ulil Albab (Shihab, 2002).

Ayat di atas menjelaskan bahwa turunnya air dari langit diserupakan dengan turunnya Al-Qur'an untuk menghidupkan hati manusia. Dialirkannya air menjadi air mata merupakan perumpamaan penyampaian Al-Qur'an kepada manusia. Tumbuhan yang berbeda-beda warna menggambarkan sikap manusia yang berbeda-beda. Menguat dan meningginya tumbuhan, merupakan gambaran dari penambahan jumlah kaum muslimin di tengah kaum musyrikin. Menjadikannya hancur, merupakan gambaran sekaligus peringatan tentang kematian yang akan dialami semua manusia (Shihab, 2002).

Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam surat As-Sajdah ayat 27:

صِرُّونَ أَفْلَاوْ أَنفُسُهُمْ أَنَعْمُهُمْ مِنْهُ تَأْكُلُ زَرْعًا بِهِ ۖ فَخَرَجَ الْجُرُزِ إِلَى الْمَاءِ ذَسُوقًا أَنَا يَرَوْنَ أَوْلَمَ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan, bahwasanya kami menghalau (awan yang mengandung) air ke bumi yang tandus, lalu kami tumbuhkan dengan air hujan itu tanaman yang daripadanya makan hewan ternak mereka dan mereka sendiri. Maka apakah mereka tidak memperhatikan?”(As-Sajdah : 27)

Menurut tafsir Ibnu Katsir, makna kata dari ayat di atas yang berbunyi Allah menghalau awan ke tempat yang kering dan tandus yang tidak mempunyai tumbuh-tumbuhan di tempat itu, yaitu awan akan berubah menjadi air hujan yang menimpa tanah dan memungkinkan manusia mengalirkan air ke tanah-tanah yang kering, kemudian tanah itu menjadi subur dan ditumbuhi oleh bermacam-macam tumbuh-tumbuhan dan tanam-tanaman, sebagian tanaman itu dimakan oleh manusia dan sebagian lagi oleh binatang ternak piaraan mereka. Kejadian tersebut merupakan bukti akan kebesaran dan kekuasaan Allah.

Berdasarkan ayat di atas Allah menurunkan air hujan ke bumi yang dapat menumbuhkan berbagai macam tanaman. Tanaman tersebut dapat dikonsumsi oleh hewan ternak dan manusia itu sendiri. Air merupakan salah satu faktor abiotik yang menunjang pertumbuhan tanaman.

Cahaya matahari memberikan energi yang menggerakkan hampir seluruh ekosistem, meskipun hanya tumbuhan dan organisme fotosintetik lain yang menggunakan sumber energi ini secara langsung. Cahaya juga penting bagi perkembangan dan perilaku banyak tumbuhan dan hewan yang sensitif terhadap fotoperiode, yaitu panjang relatif siang dan malam hari. Fotoperiode merupakan suatu indikator yang lebih dapat dipercaya dibandingkan dengan suhu, dalam memberi petunjuk mengenai kejadian musiman, seperti pada perbungaan atau perpindahan (migrasi) (Campbell, 2004).