

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan ekosistem agar tetap berada pada keseimbangan dan menyediakan jasa lingkungan untuk menjamin keberlanjutan ekosistem (Alberti, 2005). Ditinjau dari segi keanekaragaman hayatinya, serangga adalah kelompok terbesar dari kelompok hewan. Kurang lebih 70% dari hewan adalah serangga. Sampai dengan tahun 2009, telah ditemukan 1.023.430 spesies serangga di dunia (IISE, 2012). Di Indonesia telah ditemukan sekitar 25% dari total spesies serangga di dunia, yaitu 251.109 spesies serangga hasil eksplorasi dari berbagai pulau (Bappenas, 2016). Hal ini mencerminkan bahwa Indonesia memiliki keanekaragaman serangga yang tinggi.

Hymenoptera merupakan salah satu dari empat ordo serangga terbesar. Tiga lainnya adalah Ordo Coleoptera, Diptera, dan Lepidoptera. Hymenoptera dibagi menjadi dua subordo yaitu Symphyta dan Apocrita, dan terdiri dari 132 famili, 9.108 genera serta 155.517 spesies yang telah diidentifikasi (Aguiar *et al.*, 2013). Sebanyak 32.410 spesies terdapat di Indonesia (Bappenas, 2016). Sebagai salah satu ordo yang memiliki jumlah spesies tertinggi, banyak peneliti telah mengkaji mengenai Hymenoptera. Anbalagan, Paulraj, dan Ignacimuthu (2015) menemukan 100 spesies dari Ordo Hymenoptera yg terdiri dari 37 famili pada pertanaman sayur di India. Suhada (2018) mempelajari tentang dampak penjarangan hutan terhadap keanekaragaman Hymenoptera. Selain itu, penelitian tentang keanekaragaman Hymenoptera juga telah dikhususkan pada beberapa famili tertentu saja, seperti penelitian tentang keanekaragaman semut (Abtar, Hasriyanti, dan Nasir, 2013; Arifin, 2014; Herwina, Satria, dan Sakamaki, 2018), lebah (Hadisoesilo, 2001; Rasmussen, 2009; Mudri-stojnić *et al.*, 2012) dan tawon (Gomes dan Noll, 2009; Somavilla, Oliveira, dan Silveira, 2014).

Hymenoptera memiliki banyak peranan penting dalam ekosistem, yaitu sebagai parasitoid, predator, polinator, detritivora dan fitofag (Borror, Triplehorn and Johnson, 1996; Rasplus *et al.*, 2010; Anderson *et al.*, 2011). Hymenoptera didominasi oleh spesies parasitoid, sekitar 80% dari Hymenoptera bersifat parasitoid (Quicke 1997; Saputra, Maryana, dan Pudjianto, 2017). Sebagai contoh, beberapa spesies dari Famili Braconidae digunakan sebagai parasitoid untuk mengendalikan berbagai hama pada tanaman pertanian (Lv *et al.*, 2011; Tomanović *et al.*, 2013), beberapa spesies

dari Famili Ichneumonidae sebagai parasitoid pada larva dan pupa dari Lepidoptera hama pada agroekosistem (Nelly *et al.*, 2005; Mason, 2013), beberapa spesies dari Famili Encyrtidae sebagai parasitoid hama kutu-kutuan pada agroekosistem (Smith, Papacek, dan Murray, 1988), beberapa spesies dari Famili Scelionidae sebagai parasitoid pada pertanaman padi dan kelapa sawit (Pebrianti, Maryana dan Winasa, 2016) dan beberapa spesies dari Famili Trichogrammatidae sebagai parasitoid untuk mengendalikan hama pada agroekosistem (Wilyus *et al.*, 2012; Hidrayani, Rusli, dan Lubis, 2013; Sangha *et al.*, 2018).

Salah satu kelompok Hymenoptera parasitoid terbesar adalah Superfamili Chalcidoidea. Telah ditemukan sekitar 2.000 genera dan 22.000 spesies Chalcidoidea di seluruh dunia (Noyes, 2020). Diperkirakan terdapat 500.000 spesies Chalcidoidea yang tersebar di seluruh Dunia (Heraty *et al.*, 2013). Superfamili Chalcidoidea berperan sebagai parasitoid telur, larva, pupa dan bahkan beberapa jenis serangga dewasa dari 10 ordo serangga. Sepuluh ordo tersebut adalah Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Homoptera, Orthoptera, Blattodea, Psocoptera dan Siphonaptera. Selain itu ada beberapa jenis sebagai pemakan daun, pembentuk gall dan pemakan biji (Boucek, 1988; Noyes, 2002).

Hymenoptera dapat berperan sebagai predator (Blüthgen dan Fiedler, 2002). Taye *et al.* (2017) menemukan lima famili dari ordo Hymenoptera yang berperan sebagai predator pada berbagai agroekosistem di Kota Jorhat, yaitu Famili Crabronidae, Eumenidae, Formicidae, Sphecidae, Vespidae. Famili Sphecidae juga ditemukan sebagai predator pada pertanaman padi (Kojong, 2015). Selain itu, Famili Formicidae (Herlinda, Septiana, dan Wijaya, 2014; Rosa, 2012; Masfiyah, Karindah, dan Puspitarini, 2014) dan Famili Eulophidae (Jacas, Peña, dan Duncan, 2005) juga ditemukan sebagai predator pada agroekosistem. Selain sebagai predator, Formicidae juga digunakan sebagai bioindikator kesehatan ekosistem pertanian (Armbrecht dan Ulloa Chacón, 2003; Anderson *et al.*, 2011).

Hymenoptera merupakan serangga polinator yang paling penting dibandingkan serangga penyerbuk lainnya (Widhiono dan Suidiana, 2015). Pada berbagai lahan pertanian di Jambi, Hymenoptera polinator memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan serangga polinator dari ordo lain, yaitu terdiri dari 3 famili, 9 genera, 31 spesies dan 388 individu. Famili yang ditemukan adalah Apidae, Megachillidae, dan Halictidae (Siregar, Atmowidi, dan Kahono, 2016). Hymenoptera polinator yang paling banyak mengunjungi tumbuhan liar adalah *Lasioglossum*

leucozonium yang mengunjungi 13 spesies tumbuhan liar (Widhiono dan Sudiana, 2015). Lebah madu merupakan spesies yang umum dan diketahui sebagai lebah yang paling berperan penting dalam penyerbukan (Borror, Triplehorn and Johnson, 1996; Kwapong *et al.*, 2010).

Keanekaragaman Hymenoptera dapat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan struktur lanskap pada suatu agroekosistem. Faktor iklim di suatu agroekosistem dapat mempengaruhi tingkah laku dan jumlah populasi musuh alami seperti parasitoid Hymenoptera (Rubiana, 2014). Ditambahkan oleh Cox dan Moore (2000) bahwa perubahan iklim bumi dapat mempengaruhi pola distribusi dan kehidupan organisme seperti hewan dan tumbuhan. Perubahan pola distribusi dapat menyebabkan keragaman organisme. Intinya, faktor iklim dapat berpengaruh langsung terhadap komposisi spesies, habitat perkembangbiakan, kelangsungan hidup dan populasi serangga Hymenoptera (Sukowati, 2004).

Keanekaragaman dan kelimpahan Hymenoptera pada suatu habitat pertanian dapat dipengaruhi oleh struktur lanskap dan kondisi habitatnya (Yaherwandi *et al.*, 2006; Susilawati, 2016). Lizmah (2015) melaporkan bahwa kelimpahan Hymenoptera parasitoid pada pertanaman mentimun lebih tinggi di lanskap yang kompleks daripada di lanskap yang sederhana. Komposisi spesies semut di hutan primer, perkebunan karet dan perkebunan kelapa sawit secara signifikan juga menunjukkan perbedaan (Rubiana, 2014). Perubahan pola penggunaan lahan (*land use*) juga mempengaruhi keanekaragaman Hymenoptera parasitoid (Bennett dan Gratton, 2012). Perubahan habitat alami menjadi lahan pertanian, perkebunan, lahan industri, perumahan dan berbagai keperluan manusia lainnya mengakibatkan terjadinya fragmentasi habitat sehingga memengaruhi struktur lanskap (Turner, Gardner, dan O'Neill, 2001). Hal ini mengungkapkan bahwa kondisi lahan di suatu agroekosistem dapat mempengaruhi keberadaan Hymenoptera di agroekosistem tersebut.

Ada dua tipe lahan berdasarkan kondisi airnya, yaitu lahan rawa dan lahan non rawa. Lahan rawa merupakan lahan yang memiliki genangan air secara alamiah yang terjadi terus menerus atau musiman serta mempunyai ciri khusus secara fisik, kimia dan biologis. Menurut Peraturan Pemerintah yang terbaru tentang rawa no. 73 tahun 2013 ditetapkan pengertian lahan rawa adalah wadah air beserta air dan daya air yang terkandung di dalamnya, tergenang secara terus menerus atau musiman, terbentuk secara alami di lahan yang relatif datar atau cekung dengan endapan mineral atau gambut, dan ditumbuhi vegetasi, yang merupakan suatu ekosistem. Berdasarkan

rezim hidrologinya, lahan rawa dibedakan menjadi dua, yaitu lahan rawa lebak dan lahan rawa pasang surut. Lahan rawa lebak adalah lahan yang kondisi airnya dipengaruhi oleh hujan, sedangkan lahan rawa pasang surut adalah lahan yang kondisi airnya dipengaruhi oleh pasang surut air laut atau sungai (Sudana, 2005). Lahan rawa pasang surut tersebar di beberapa daerah di Indonesia.

Kabupaten Indragiri Hilir merupakan salah satu daerah yang terdiri dari lahan rawa pasang surut. Lanskap agroekosistem Kabupaten Indragiri hilir terdiri dari pertanaman padi, kelapa, sawit, pinang, nipah, jagung, kacang-kacangan, sayur-sayuran, buah-buahan, habitat alami, sungai, hutan dan perumahan. Kabupaten Indragiri Hilir merupakan daerah yang memiliki sawah pasang surut terluas di Provinsi Riau, yaitu 28.943 Ha (BPS, 2020). Masing-masing daerah sentra produksi padi di Kabupaten Indragiri Hilir memiliki tipe lanskap pertanian padi yang berbeda. Lanskap pertanian tipe sederhana yang terdiri dari pertanaman padi, sawit dan habitat alami, sedangkan lanskap pertanian tipe kompleks yang terdiri dari pertanaman padi, kelapa, sawit, nipah, pinang, serta berbagai jenis tanaman palawija, sayuran dan habitat alami.

Beberapa hasil penelitian telah mengungkap keberadaan serangga di lahan rawa pasang surut. Serangga yang berasosiasi dengan tumbuhan di lahan rawa pasang surut Kota Banjarbaru cukup bervariasi. Serangga yang ditemukan adalah ordo Hemiptera, Orthoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera, Homoptera, Hymenoptera dan Odonata (Asikin, 2014). Di lahan rawa pasang surut Provinsi Sumatera Selatan, serangga yang banyak ditemukan adalah ordo Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Orthoptera, Odonata, dan Hymenoptera (Khodijah, Herlinda and Irsan, 2012). Hymenoptera menempati populasi serangga tertinggi kedua setelah Diptera pada vegetasi lahan bera padi di Kabupaten Indragiri Hilir (Ikhsan *et al.*, 2018). Selanjutnya, serangga predator yang dominan ditemukan di tajuk padi ratun sawah pasang surut Provinsi Sumatera Selatan adalah dari Famili Coccinellidae, sedangkan yang di permukaan tanah adalah Famili Carabidae dan Formicidae. Jumlah spesies serangga predator yang ditemukan di tajuk mencapai 15 spesies, sedangkan serangga predator di permukaan tanah hanya mencapai 6 spesies (Herlinda, Septiana and Wijaya, 2014). Kondisi air di lahan rawa pasang surut dapat mempengaruhi keberadaan serangga pada agroekosistemnya.

Penelitian serangga di lahan rawa pasang surut masih sangat terbatas. Sampai saat ini belum ada kajian tentang keanekaragaman Hymenoptera di lanskap rawa

pasang surut. Mengingat pentingnya layanan yang diberikan oleh Hymenoptera terhadap agroekosistem, maka perlu dilakukan kajian tentang keanekaragaman Hymenoptera pada lanskap rawa pasang purut. Selain itu, perlu juga diketahui hubungan antara keanekaragaman dan kelimpahan Hymenoptera dengan faktor lingkungan di lahan rawa pasang surut. Kajian keanekaragaman Hymenoptera merupakan komponen penting sebagai informasi dasar untuk pengelolaan agroekosistem serta mengatur strategi pengendalian hayati secara intensif dan berkelanjutan.

B. Rumusan Masalah

Hymenoptera memiliki keanekaragaman genetik yang rendah (Graur, 1985; Souza *et al.*, 2018), namun mempunyai keanekaragaman morfospesies yang tinggi (Aguiar *et al.*, 2013). Keunikan tersebut dapat disebabkan karena keanekaragaman dan kelimpahan Hymenoptera yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lanskap (Yaherwandi *et al.*, 2006; Farid, 2013). Dengan demikian, maka keanekaragaman Hymenoptera di lahan rawa pasang surut akan berbeda dengan di lahan non rawa pasang surut. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan lahan rawa pasang surut yang memiliki karakteristik berbeda.

Hymenoptera merupakan ordo serangga yang memiliki peran penting karena didominasi oleh spesies yang berperan sebagai parasitoid, predator, dan polinator pada agroekosistem. Semakin banyak jenis ekosistem di dalam lanskap pertanian, maka struktur lanskapnya akan semakin kompleks. Perbedaan komponen penyusun lanskap pertanian tentu akan mempengaruhi Hymenoptera dalam memainkan peranannya. Kabupaten Indragiri hilir merupakan daerah dengan lahan sawah pasang surut terluas dan produsen padi terbanyak di Provinsi Riau. Oleh karena itu, perlu ada kajian mengenai keanekaragaman Hymenoptera di lanskap pertanian yang terdiri dari pertanaman padi sebagai matriks.

Kajian tentang keanekaragaman Hymenoptera dan hubungannya dengan faktor lingkungan di lahan rawa pasang surut ini penting sebagai pengetahuan dasar. Perbedaan kondisi antara lahan rawa pasang surut dengan non rawa pasang surut akan berdampak terhadap keanekaragaman Hymenoptera. Selain itu, kajian ini juga diperlukan sebagai landasan pengelolaan ekosistem dan perencanaan pengelolaan hama terpadu pada agroekosistem di lahan rawa pasang surut. Berdasarkan latar

belakang dan rumusan masalah di atas, maka dapat dibuat beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana keanekaragaman Hymenoptera di lanskap rawa pasang surut Kabupaten Indragiri Hilir?
2. Bagaimana keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman padi dan korelasinya dengan struktur lanskap di lahan rawa pasang surut?
3. Apa superfamili yang memiliki keanekaragaman tertinggi pada pertanaman padi di lanskap rawa pasang surut?
4. Bagaimana keanekaragaman Superfamili Chalcidoidea pada pertanaman padi dan korelasinya dengan struktur lanskap di lahan rawa pasang surut?
5. Apa komponen penyusun lanskap dan iklim mikro yang paling mempengaruhi keanekaragaman Hymenoptera parasitoid dan berapa besar pengaruhnya terhadap Superfamili Chalcidoidea pada pertanaman padi

C. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman Hymenoptera pada berbagai lanskap rawa pasang surut dan korelasinya dengan faktor lingkungan di Kabupaten Indragiri Hilir. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari keanekaragaman Hymenoptera di berbagai lanskap rawa pasang surut Kabupaten Indragiri Hilir
2. Mempelajari keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman padi dan korelasinya dengan struktur lanskap di lahan rawa pasang surut
3. Menentukan superfamili yang memiliki keanekaragaman tertinggi pada pertanaman padi di lanskap rawa pasang surut
4. Mempelajari keanekaragaman Superfamili Chalcidoidea pada pertanaman padi dan korelasinya dengan struktur lanskap di lahan rawa pasang surut
5. Menentukan komponen penyusun lanskap dan iklim mikro yang paling mempengaruhi keanekaragaman Hymenoptera parasitoid dan besaran pengaruhnya terhadap Superfamili Chalcidoidea pada pertanaman padi

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dapat memberikan pengetahuan penting mengenai:

1. Keanekaragaman Hymenoptera di berbagai lanskap rawa pasang surut Kabupaten Indragiri Hilir

2. Keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman padi dan korelasinya dengan struktur lanskap di lahan rawa pasang surut
3. Superfamili yang memiliki keanekaragaman tertinggi pada pertanaman padi di lanskap rawa pasang surut
4. Keanekaragaman Superfamili Chalcidoidea pada pertanaman padi dan korelasinya dengan struktur lanskap di lahan rawa pasang surut
5. Variabel komponen penyusun lanskap dan iklim mikro yang paling mempengaruhi keanekaragaman Hymenoptera parasitoid dan besaran pengaruhnya terhadap Superfamili Chalcidoidea pada pertanaman padi

E. Kebaharuan Penelitian

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi di dunia, bersama Brazil dan Zaire. Kajian keanekaragaman hayati menjadi sangat menarik mengingat adanya perbedaan kondisi lahan yang dapat mempengaruhi keanekaragaman. Hymenoptera merupakan kelompok serangga yang banyak memberikan manfaat bagi ekosistem, termasuk di agroekosistem lahan rawa pasang surut. Penelitian keanekaragaman Hymenoptera pada lanskap pertanian rawa pasang surut merupakan penelitian yang asli dan terbaru. Penelitian-penelitian keanekaragaman Hymenoptera sebelumnya hanya terbatas pada lahan non rawa.

Penelitian ini diawali dengan kajian keanekaragaman Hymenoptera pada lanskap rawa pasang surut. Setelah itu, dilakukan kajian keanekaragaman Hymenoptera parasitoid pada pertanaman padi serta hubungannya dengan komponen penyusun lanskap dan kondisi iklim mikro. Selanjutnya, dilakukan kajian keanekaragaman Superfamili Chalcidoidea serta menganalisis pengaruh komponen penyusun lanskap dan iklim mikro di lanskap rawa pasang surut terhadap keanekaragaman Chalcidoidea.