

BAB II

PERTANIAN SELADA DAN HUBUNGANNYA DENGAN KEANEKARAGAMAN COLLEMBOLA

A. Pertanian Selada

1. Tanaman Selada

Selada termasuk jenis tanaman semusim atau setahun. Selada juga termasuk tanaman yang banyak mengandung air. Memiliki batang yang pendek dan berbuku-buku, daun yang berbentuk bulat panjang berukuran mencapai 25 cm dengan lebar 15 cm atau lebih. Perakaran tanaman selada termasuk akar tunggang. Tanaman selada akan mudah berbunga jika berada di daerah subtropis atau beriklim sedang. Bunga pada tanaman selada menghasilkan buah yang berbentuk polong dan didalamnya berisi biji. Tanaman selada dikelompokkan menjadi 3 golongan diantaranya :

- a. Selada bokor atau selada mentega, atau selada telur. Memiliki ciri yaitu daun keropos, lunak, dapat membentuk krop (telur) dan memiliki cita rasa yang enak.
- b. Selada rangu atau selada tertutup. Memiliki ciri yaitu daun berbentuk krop bulat dan padat, serta bercita rasa enak dan renyah.
- c. Selada potongan atau *cut-lettuce*. Memiliki ciri yaitu daunnya membentuk krop lonjong atau bulat panjang, bertekstur liat tetapi bercita rasa enak.

Cara penanaman selada menurut informasi dari petani Desa Sukajaya, Lembang, Bandung Barat dilakukan dengan beberapa tahap yaitu, mempersiapkan lahan dengan memastikan gulma-gulma yang ada di lahan pertanian sudah bersih. Kemudian langkah selanjutnya membajak tanah agar struktur tanah yang akan dipakai tidak terlalu padat. Pastikan bibit tanaman selada menggunakan bibit yang baik. Sebelum penanaman dilakukan bibit selada di celupkan ke dalam cairan *biocompound* untuk mempercepat pertumbuhan selada. Setelah di celupkan ke dalam cairan *biocompound* kemudian selada di tanam dalam tanah. Cara penanaman selada bisa dengan cara penanaman organik dan penanaman anorganik, keduanya memiliki tahap penanaman yang sama yang membedakannya hanya pada

pemeliharaan serta jenis pupuk yang digunakan. Selain berpengaruh terhadap hasil produksi, sistem budidaya selada yang digunakan juga berpengaruh terhadap ekosistem lingkungan pertanian tersebut.

Faktor biotik dan faktor abiotik memengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman selada. Faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan tanaman selada yaitu suhu udara, suhu tanah, kelembapan udara, kelembapan tanah, pH tanah, dan intensitas cahaya. Sedangkan faktor biotik yang memengaruhi pertumbuhan selada yaitu hewan perombak bahan organik seperti Collembola. Bahan organik yang ada di dalam tanah berasal dari sisa tanaman dan hewan yang ada di dalam tanah kemudian mengalami perombakan secara terus menerus (Saidy., 2018, hlm 2).



Gambar 2. 1 Selada
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Menurut (Limantara, 2015 ; Samad *et al*, 2022. Hlm 109) Selada merupakan sayuran yang mengandung mineral, antioksidan, serta pigmen (klorofil dan karotenoid). Tanaman selada tumbuh pada suhu udara 15-25°C. Dengan kelembaban yang optimal 80-90%. Suhu dan kelembaban yang tidak optimal berpengaruh terhadap pertumbuhan selada, selada akan tumbuh lambat dan produksinya rendah (Krisna *et al.*, 2017 ; Hakim *et al.* 2019. hlm 18). Pada musim kemarau ketika akan melakukan penyemaian sebaiknya diberikan mulsa seperti rumput jerami atau daun kering di atasnya agar mengurangi penguapan karena terik matahari dan menghindari selada menjadi layu (Reni, 2015 ; Samad *et al*, 2022. Hlm 109). Untuk penanaman selada dapat dilakukan secara organik dan anorganik.

Klasifikasi selada yaitu :

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Asterales
 Famili : Asteraceae
 Genus : Lactuca
 Spesies : *Lactuca sativa L.*

5. Pertanian Selada Organik

Pertanian organik adalah sistem manajemen produksi holistik yang meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agro-ekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah. Tujuan dari pertanian organik adalah memelihara ekosistem untuk mencapai produktivitas yang berkelanjutan. Pertanian organik merupakan salah satu cara pertanian yang holistik disamping bertujuan untuk menghasilkan produk yang tinggi dan berkualitas. Tujuan yang penting lainnya adalah konservasi dan memberdayakan sumber daya alam yang tinggi. Seni dari pertanian organik dapat mempelajari interaksi-interaksi dalam ekosistem alami untuk diterapkan dalam sistem pertanian organik yang diusahakan (Anonim, 2007 ; Purwanto *et al*, 2012 hlm 3).

Untuk lahan yang dapat dijadikan lahan pertanian organik yaitu lahan yang bebas dari cemaran bahan pupuk sintetik dan pestisida. Lahan yang bisa dijadikan sebagai lahan pertanian organik ada dua macam pertama lahan pertanian yang baru dibuka, kedua lahan pertanian intersif yang dikonversi menjadi lahan pertanian organik. Lamanya masa konversi tergantung lamanya penggunaan pupuk, pestisida, jenis tanaman, serta penggunaan lahan. SNI menetapkan masa konversi selama 3 tahun untuk tanaman tahunan dan untuk tanaman semusim selama empat musim atau 2 tahun (Purwanto *et al*, 2012 hlm 12).

Kata organik digunakan untuk mendeskripsikan sayuran khususnya selada ditanam tanpa pupuk buatan atau pestisida. Organik ini memanfaatkan pupuk alami dengan sebaik-baiknya, serta menjaga kehidupan tanah (Martony, 2019. hlm 1661). Karena tidak adanya penggunaan pestisida dan pupuk kimia maka dapat

dipastikan selada organik memiliki kualitas yang lebih tinggi karena ditanam secara alami. Selain itu tidak adanya penggunaan pestisida maka makhluk hidup yang ada di sekitarnya tidak terganggu antara lain Collembola sebagai perombak.

Berdasarkan informasi dari petani setempat, penanaman selada organik dilakukan pemberian pupuk kandang yang berasal dari 100% murni terbuat dari kotoran sapi tanpa adanya tambahan bahan kimia.

6. Pertanian Selada Anorganik

Pertanian anorganik adalah sistem pertanian yang memakai pupuk kimia, pestisida, yang menyebabkan pencemaran terhadap tanah, air, serta udara. Pertanian anorganik menghasilkan hasil panen yang tinggi akan tetapi berdampak negatif terhadap lingkungan. Residu yang berasal dari bahan kimia yang dipakai akan mencemari air, dan air tersebut sudah tidak baik untuk kesehatan. Hasil produk dari pertanian anorganik pun berbahaya bagi kesehatan karena penggunaan pestisida kimia.

Penggunaan pupuk kimia dalam jangka waktu yang lama akan berpengaruh terhadap kestabilan ekologi tanah, keseimbangan zat-zat makanan dalam tanah. Kesuburan pada tanah akan menurun jika penggunaan pupuk kimia digunakan secara terus menerus (Muhsanati 2012 ; Susanti, *et al.* 2022 hlm 567) dan pemakaian pestisida dapat mematikan fauna tanah dan menurunkan kesuburan tanah (Putriani, 2021. hlm 5).

Dalam pertanian anorganik sayuran khususnya tanaman selada jika menggunakan pupuk kimia dan pestisida secara terus menerus akan menimbulkan residu yang berbahaya. Residu ini yaitu bahan sisa yang tertinggal pada produk atau lingkungan. Residu selain berbahaya untuk komoditas pertanian berbahaya juga bagi organisme yang bermanfaat dan berbahaya bagi konsumen yang menggunakan produk tersebut (Widowati *et al.* 2019).

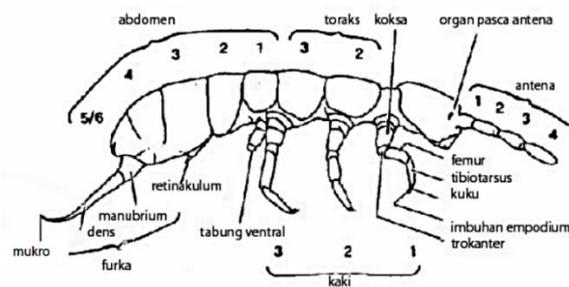
Berdasarkan informasi dari petani setempat, penanaman selada organik dilakukan pemberian pupuk kandang yang berasal dari 100% murni terbuat dari kotoran sapi tanpa adanya tambahan bahan kimia. Sedangkan selada anorganik diberi pupuk NPK mutiara dan antracol. Pupuk NPK mutiara mengandung sekitar 16% Nitrogen (N), 16% Phosphate (P₂O₅), 16% Kalium (K₂O), 0,5% Magnesium (MgO), dan 6% Kalsium (CaO) (Marsono dan Sigit, 2002 ; Rotinga *et al.* 2020).

Fungsi pupuk NPK mutiara untuk membantu tanaman untuk memperbanyak, mempercepat pertumbuhan, memperkuat akar untuk menyerap unsur hara. Pemeliharaan selada anorganik perlu adanya penyiraman antracol. Fungsi antracol ini untuk mencegah tanaman dari serangan jamur yang berpotensi merusak tanaman selada.

B. Collembola

Collembola mampu hidup di macam-macam habitat contohnya seperti di air tawar, air laut, darat, bahkan daerah bersalju. Pada habitat Collembola yang ada di darat sebagian besar hidup di tanah. Adapun beberapa ditemukan pada tajuk belukar serta pepohonan. Collembola bisa ditemukan mulai dari daerah pantai hingga pegunungan, di lahan pertanian dan perkebunan, ataupun padang rumput serta hutan. Peran dari Collembola ini bermacam-macam tergantung dari kelompok dan jenisnya. Peran tersebut yaitu sebagai perombak bahan organik, sebagai petunjuk indikator perubahan tanah, penyeimbang fauna tanah, penyerbuk, pemangsa, pemakan jamur, bahkan hama. Berdasarkan sifat makanannya, Collembola tergolong kedalam kelompok fauna tanah saprophagus, yaitu fauna yang memakan tanaman mati dan memakan bahan organik yang membusuk (Wallwork, 1970 ; Zahrah, 2022. hlm 6). Collembola akan bermigrasi ke tempat yang kelembabannya sesuai hal tersebut dimanfaatkan sebagai indikator kelembaban pada tanah. Suhardjono (1992, hlm. 12) mengatakan, “ Collembola yang ada di Indonesia diperkirakan terdapat 1.500-1.600 spesies, baik yang hidup di tanah, kanopi, ataupun habitat lain”.

Secara umum Collembola memiliki tubuh yang berukuran kecil dengan ukuran 0,1 – 9 mm. Meskipun berukuran kecil terdapat Collembola yang masih bisa dilihat langsung oleh mata, tetapi ada juga yang perlu menggunakan mikroskop. Berbagai macam bentuk tubuh Collembola ada yang berbentuk gilik, pipih, bundar, oval, atau pipih dorso-ventral.



Gambar 2. 2 Morfologi Collembola
(Sumber : Widyawati 2008 ; Greenlade 1996)

Toraks terbagi menjadi 3 bagian, diantaranya protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Dalam setiap toraks terdapat tungkai yang ada di bagian ventral. Susunan pada toraks digunakan sebagai perinci ordo. Ordo Poduromorpha memiliki toraks yang jelas terpisah. Ciri ordo Entomobryomorpha bagian protoraks dan mesotoraksnya menyatu sehingga terlihat seperti ruas toraks pertama. Ordo Symphypleona dan Neelipleona pada batas ketiga ruasnya sulit dilihat, sehingga seolah semua ruasnya menyatu. Toraks pada Neelidae menjadi bagian terbesar pada tubuhnya sedangkan pada Sminthuridae toraks menjadi bagian lebih kecil daripada abdomennya (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 32). Selain itu warna pada Collembola pun bermacam-macam ada yang berwarna hitam, abu-abu, biru gelap, kuning, merah, jingga, dan bahkan ada yang tidak berwarna (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 20).

1. Permukaan Tubuh

Pada Collembola tentunya bervariasi ada yang memiliki permukaan tubuh tidak rata atau granulat, licin, dan mulus dengan dilengkapi mata palsu (pseudoselus) sensillum, duri atau spina, rambut, sisik, seta makro, dan seta biasa (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 22). Permukaan tubuh pada setiap takson mempunyai ciri khasnya masing-masing.

2. Kepala

Bentuk kepala dari Collembola berbentuk kapsul dan berbentuk segi lima ketika dilihat pada bagian dorsal. Di bagian kepala ini terdiri dari mulut, mata, pasca-antena, sepasang antena, dan bagian sensori lain. Terdapat Collembola yang

tidak memiliki organ lengkap contoh *Cyphoderus* yang tidak memiliki mata. Bagian mulut bisa menjadi ciri setiap takson karena beberapa takson mendapati modifikasi serta mereduksi di bagian-bagian tertentu. (Suhardjono et al., 2012, hlm 24).

3. Mulut

Pada bagian mulut terbagi menjadi beberapa bagian labrum (bibir atas), mandibel yang terdapat dibagian belakang, maksila, dan labium (bibir bawah). Collembola tergolong ke dalam kelompok entognatus karena memiliki mulut yang terlindung di dalam rongga mulut dan mulut Collembola terdapat pada bagian anterior tubuh. (Suhardjono et al., 2012, hlm 25).

4. Mata

Oselus merupakan mata tunggal yang dimiliki Collembola dengan jumlah 0-8, letaknya berkumpul atau berpecah di sisi kanan dan kiri kepala. Jika jumlah matanya 0 maka kelompok takson tersebut tidak memiliki oselus. Pada sekitar mata dikelilingi dengan pigmen, biasanya mata tersebut terlihat seperti satu bintik berwarna hitam berbentuk segi empat. Contohnya pada famili Entomobryidae dan Isotomidae memiliki mata yang berposisi di satu noda hitam seperti satu mata hitam besar, hal tersebut yang membuat sulit untuk dikenali. Adapun pada famili *Onychiuridae* dan *Cyphoderidae* memiliki oselus yang tidak berwarna. (Suhardjono et al., 2012, hlm 29).



Gambar 2.3 Mata Collembola
(Sumber : chaosofdelight.org)

5. Organ Pasca-Antena (OPA)

Organ pasca-antena atau OPA ini mempunyai bentuk yang bermacam-macam ada yang bulat, lonjong, kipas, lamella, dan cakram. Ukuran dari opa ini juga bervariasi ada yang besar sehingga mudah dilihat dan ada yang kecil sehingga sulit dilihat (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 30). Menurut Hopkin (1997, hlm. 30) belum diketahui pasti apa fungsi dari opa ini, perkiraan fungsi opa ini peka terhadap kelembaban, terhadap bau, dan juga suhu.

6. Antena

Collembola memiliki antena yang tersusun 4 ruas. Ada beberapa takson yang mempunyai modifikasi pada antenanya. Modifikasi tersebut berupa pembagian ruas atau penyatuan ruas menjadi anak ruas, maka terlihat seperti beruas banyak. (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 31). Antena pada Collembola memiliki struktur sensorium di bagian ujungnya. Pada bagian ini terdapat rambut sensori dan reseptor. Menurut Wigglesworth (1979, hlm 56) antena juga berfungsi untuk merasakan suhu.

7. Toraks

Toraks terbagi menjadi 3 bagian diantaranya protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Pada setiap ruas toraks memiliki sepasang tungkai yang ada pada bagian ventral. Toraks ini dapat dijadikan ciri setiap ordo. Untuk famili Neanuridae terdapat struktur tambahan pada toraks yaitu seta, makroseta, mikroseta, dan sisik (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 32).

8. Abdomen

Abdomen pada Collembola memiliki enam ruas dan berukuran hampir sama. Ruas abdomen I – IV disebut pregenitalia, ruas V yaitu genitalia dan ruas VI yaitu pascagenitalia. Pada ruas abdomen I terdapat organ imbuhan yang disebut kolofor terletak di ventral ruas abdomen I. Pada ruas abdomen II tidak ada organ imbuhan. abdomen II cirinya terletak dibagian dorsal dan ventral. Ruas abdomen III memiliki organ imbuhan yang disebut tenakulum. Tenakulum seperti sepasang duri yang memiliki kait. Fungsi dari tenakulum ini sebagai alat penjepit furkula.

Ruas abdomen IV memiliki organ imbuhan yang disebut furka atau furkula. Furkula ini berfungsi sebagai alat peloncat. Furkula terletak dibawah ventral abdomen. Ruas abdomen V memiliki organ genitalia. Meskipun organ genitalia ini terkadang susah ditemukan. Adapun jika ditemukan lubang genitalia pada Collembola betina berbentuk celah lintang. Pada Collembola jantan berupa celah longitudinal yang dikelilingi bidang genitalia yaitu bagian khas yang menlingkar. Pada ujung abdomen V terdapat spinal dorsal. Ruas abdomen VI tidak ada organ imbuhan. Beberapa Collembola pada ujung dorsal abdomen VI terdapat spina yaitu spina anal dengan jumlah yang bermacam-macam. Ujung abdomen VI terdapat anus.

9. Habitat

Collembola hidup di berbagai macam habitat yaitu laut, pantai, pegunungan, bahkan tempat bersalju. Tetapi sebagian besar dari Collembola ini hidup di tanah seperti di permukaan tanah, di dalam tanah, dan serasah yang membusuk. Pada kondisi tanah yang banyak serasah, Collembola aktif melakukan penguraian dari serasah menjadi humus yang mengandung nutrisi. Pada kondisi ini nutrisi yang terkandung untuk Collembola menjadi banyak dan Collembola dapat beregenerasi dengan baik. (Suhardjono, 2012 ; Qonita, *et al.*, 2012. hlm 216). Collembola dapat dijumpai pada lapisan atas tanah seperti serasah dan lapisan humus (Husamah, 2017 ; Agustina, 2022. hlm 61). Menurut (Wallwork, 1970 ; Agustina, 2022. hlm 33 – 34) Collembola lebih mudah ditemukan pada lahan yang pH tanahnya bersifat asam >4. pH tanah yang terlalu asam dalam jangka waktu yang lama akan berdampak terhadap Collembola sehingga merusak komunitas Collembola pada suatu habitat. Jika pH tanah rendah maka akan berpengaruh pada pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi Collembola (Suhardjono *et al.*, 2012. hlm 74). Kisaran intensitas cahaya yang optimal untuk Collembola ada di 200 – 1200 lux (Kurniawan, 2014 ; Azhari. 2019. hlm 31). Menurut Christiansen (1964, hlm 70) Collembola dibagi menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompoknya menunjukkan morfologinya secara khusus sesuai dengan habitat yang dihuninya.

10. Klasifikasi Collembola

Klasifikasi Collembola yang baru memiliki empat ordo yaitu Poduromorpha, Entomobryomorpha, Symphyleona, dan Neelipleona (Suhardjono et al., 2012, hlm 137)

a. Ordo Poduromorpha

Ordo poduromorpha memiliki tiga ruas toraks yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks selain itu ruas-ruas pada abdomen mudah dibedakan. Seluruh anggota poduromorpha mempunyai tubuh berbentuk gilig. Warna tubuhnya bermacam-macam putih, merah, bahkan biru tua hingga kehitaman. (Suhardjono et al., 2012, hlm 144).

1) Famili Hypogastruridae

Famili Hypogastruridae merupakan famili yang cukup besar maka dari itu famili ini mudah dikenal dan memiliki persebaran yang luas. Famili Hypogastruridae hidup di lapisan atas tanah atau pada humus. Famili Hypogastruridae memiliki ciri berwarna biru tua gelap, kelabu, bahkan kehitaman akan tetapi adapun yang tidak berwarna atau putih dan permukaan tubuhnya bergranula serta berukuran tubuh lebih dari 4 mm. Anggota Hypogastruridae tidak semua memiliki organ pasca-antena (opa). Furkulanya pendek dan memiliki dua spina anal (Suhardjono et al., 2012, hlm 147).



Gambar 2. 4 Famili Hypogastruridae
(Sumber: www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Archerontiella*, *Ceratophysella*, *Hypogastrura*, *Thibaudylla*, *Willemia*, dan *Xenylla*. Mereka hidup di habitat humus lembap, tanah lembap, serasah lembap, dan gua (Suhardjono et al., 2012, hlm 148-151).

2) Famili Neanuridae

Famili Neanuridae dengan ciri berwarna merah, bercorak belang, garis, bintik, atau noda dan adapun yang tidak bercorak atau polos. Memiliki ukuran tubuh 1-5 mm dan permukaan tubuh tidak merata. Ruas antena III-IV bersatu dan tidak memiliki furka. Struktur mulut menjadi pembeda di famili Neanuridae ini. Hidup di daerah lembab seperti kayu yang membusuk atau tanah lembab (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 155).



Gambar 2. 5 Famili Neanuridae
(Sumber: www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Cephalachorutes*, *Ceratrimeria*, *Micranurida*, *Oudemansia*, *Pseudachorudina*, *Pseudachorutella*, *Pseudachorutes*, *Pseudanurida*, *Frisea*, *Denisimeria*, *Cecoloba*, *Deuterobella*, *Hyperlobella*, *Lobella*, *Paralobella*, *Sulobella*, *Propeanura*, *Anura*, *Achorutes*, *Blasconura*, *Gnatholonche*, *Inameria*, *Paleonura*, *Pronura*, *Siamanura*, *Votronura*, dan *Paranura*. Mereka hidup di habitat humus, serasah lembap, di dalam tanah lembap, kulit kayu busuk, dan gua (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 155-172).

3) Famili Brachystomellidae

Famili Brachystomellidae dengan ciri berwarna abu tua kegelapan atau biru tua. Bentuk tubuhnya sedikit melebar dan panjangnya sekitar 0,5-2 mm. Famili ini tidak memiliki madibel pada mulutnya hal ini menjadi ciri khas pada famili Brachystomellidae. Ruas antena III-IV bersatu, terdapat cuping pada ujung antena IV. Mata pada famili ini selalu berjumlah 8+8. Brachystomellidae mudah ditemukan pada tanah yang lembab (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 178).



Gambar 2. 6 Famili Brachystomellidae
(Sumber : www.collembola.org)

Brachystomella menjadi salah satu genus yang ditemukan di Indonesia. Habitatnya ada di searah, permukaan tanah lembap, dan humus yang tebal (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 179).

4) Famili Odontellidae

Famili Odontellidae memiliki ciri khas ada pada bagian mukro yang memiliki tiga lamel (trilamelat). Tubuh berwarna biru dan memiliki bercak mata yang lebih gelap dan bervariasi. Hidup pada lapisan atas tanah dan di serasah humus (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 180).



Gambar 2. 7 Famili Odontellidae
(Sumber : www.collembola.org)

Superodontella merupakan genus yang ditemukan di Indoneisa. Genus tersebut ditemukan pada humus lembap dan juga serasah (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 181).

5) Famili Onychiuridae

Famili Onychiuridae memiliki bentuk tubuh gilik, berukuran kecil dan langsing serta semua anggotanya berwarna putih. Famili ini tidak memiliki mata, furkula, dan pigmen. Ciri khas dari famili ini memiliki organ sensori (*pseudoselus*) seperti titik yang ada pada kepala dan tubuh. (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 182).



Gambar 2. 8 Famili Onyshiuridae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Allaphorura*, *Deuteraphorura*, *Onychiurus*, *Protaphorura*, *Thalassaphorura*, *Fissuraphorura*, *Mesaphorura*, dan *Prabhergia*. Habitat yang disukai oleh mereka yaitu serasah lembap, tanah, dan humus lembap (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 182-188).

b. Ordo Entomobryomorpha

Ordo Entomobryomorpha memiliki bentuk tubuh yang langsing, gilik dengan ukuran serta warna yang beragam. Jumlah ruas pada abdomen enam dengan ukuran yang bermacam-macam. Ruas abdomen IV lebih panjang dari ruas abdomen III. Entomobryomorpha mempunyai ciri khas pada ruas pertama toraksnya tidak terdapat seta dan tidak mengalami kitinisasi, maka dari itu dari dorsal terlihat hanya mesotoraks dan metatoraks (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 190).

1) Famili Isotomidae

Famili Isotomidae berbentuk gilik dengan ukuran tubuh serta warna yang bermacam-macam. Warna tubuhnya mulai dari putih, biru tua, hingga abu-abu gelap. Panjang tubuh sekitar 1-4 mm. Tidak semua anggota famili Isotomidae mempunyai pigmen. Ruas abdomen I-VI berukuran sama sehingga ini menjadi ciri khas dari famili Isotomidae. Pada bagian kepala terdapat organ pasca-antena.

Famili Isotomidae dapat ditemukan dalam tanah serta serasah (Suhardjono et al., 2012, hlm 193).



Gambar 2. 9 Famili Isotomidae

(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Archistoma*, *Axelsonia*, *Clavisotoma*, *Cryptopygus*, *Folsomia*, *Folsomides*, *Folsomina*, *Isotomiella*, *Isotomodes*, *Isotomurus*, *Micrisotoma*, *Proisotoma*, *Psammisotoma*, *Subisotoma*, *Pseudisotoma*, dan *Hemisotoma*. Untuk genus *Archisotoma* dan *Axelsonia* habitat mereka berada di tepi laut dan tepi pantai. Selain *Archisotoma* dan *Axelsonia* yang lainnya hidup di tanah lembap, humus lembap, serasah, dan gua (Suhardjono et al., 2012, hlm 194-207).

2) Famili Coenaletidae

Famili Coenaletidae tubuhnya tidak memiliki pigmen, tidak memiliki organ pasca-antena. Abdomen III-IV menyatu. Menurut (Jacquemart dalam Suhardjono et al. 2012. Hlm 213) genus pada famili ini ditemkan di Sulawesi dan hanya terdapat satu spesies yaitu *Coenalestes vangoethemi*.



Gambar 2. 10 Famili Coenaletidae

(Sumber : www.collembola.org)

3) Famili Entomobryidae

Famili Entomobryidae mempunyai antena yang panjang, tidak mempunyai organ pasca-antena, warna dan ukuran tubuhnya bermacam-macam. Famili ini mudah dikenali karena ukuran tubuhnya cukup besar. Dapat ditemukan di permukaan tanah tetapi dapat ditemukan juga di tajuk pohon dan belukar (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 213).



Gambar 2. 11 Famili Entomobryidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Alloscopus*, *Lepidocyrtus*, *Pseudosinella*, *Rambutsinella*, *Coecobrya*, *Entomobrya*, *Homidia*, *Sinella*, *Willowsiinae*, *Lepidocyrtoides*, *Lepidosinella*, *Lepidosira*, dan *Siera*. Pada genus *Lepidosinella* ditemukan di sarang rayap. Untuk genus yang lainnya ada pada serasah, tanah, humus, dan gua (Yoshii, 1989 ; Suhardjono *et al.*, 2012 hlm 214-229). Famili Entomobryidae merupakan famili yang terbesar dan dominan dari Collembola (Putriani, 2021. hlm 67)

4) Famili Paronellidae

Suhardjono *et al* (2012, hlm 234) mengatakan bahwa famili Paronellidae adalah famili yang kenakearagamannya besar. Berukuran 2-8 mm, memiliki mata,berpigmen, dan ukuran furkulanya ada yang panjang dan ada yang pendek. Warna tubuh yang bermacam-macam, mulai dari putih, bergaris, bernoda, berbintik-bintik, atau seluruh tubuhnya berwarna sama. Famili ini dapat ditemukan pada permukaan tanah, belukar, serta tajuk pohon.



Gambar 2. 12 Famili Pronellidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Bromacanthus*, *Callyntrura*, *Dicranocentroides*, *Lepidonella*, *Metacoelura*, *Pseudoparonella*, dan *Salina*. Habitatnya ada pada permukaan tanah seperti rerumputan (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 234-241).

5) Famili Cyphoderidae

Famili Cyphoderidae mempunyai ciri utama pada furkula. Tubuhnya berwarna putih, ukurannya bermacam-macam, dan famili ini tidak memiliki mata. Ruas abdomen IV lebih panjang dibanding dengan ruas abdomen III. Famili ini hidup di dalam tanah juga menempati sarang semut dan rayap. (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 246).

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Cephalophilus*, *Cyphoderopsis*, *Cyphoderus*, *Mimoderus*, dan *Serroderus*. Habitatnya ada pada gua, tanah, dan sarang rayap (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 246-249).



Gambar 2. 13 Famili Cyphoderidae
(Sumber : www.collembola.org)

6) Famili Oncopoduridae

Famili Oncopoduridae merupakan famili yang sulit ditemukan di lapangan karena memiliki jumlah yang tidak banyak. Tidak sedikit dari famili ini memiliki tubuh bersisik hialin dan seta dengan silia multilateral. Memiliki organ pasca-antena dengan bentuk yang khas (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 251).

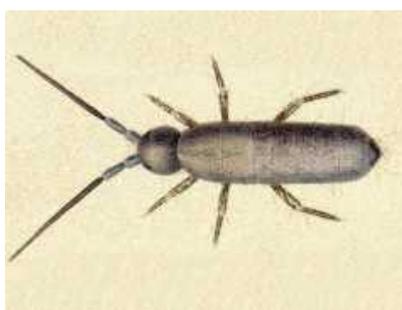


Gambar 2. 14 Famili Oncopoduridae
(Sumber : www.collembola.org)

Harlomillsia octoculata salah satu genus yang baru satu spesies di temukan di Indonesia dan *Harlomillsia* menjadi genus paling besar di Indonesia yang ditemukan di Sumatera dan Sulawesi. Habitatnya berada di tanah, serasah dan gua. (Bedos 1994 ; Deharveng 1987 Suhardjono 2012, hlm. 251-252).

7) Famili Tomoceridae

Famili Tomoceridae memiliki furka yang sempurna, selain itu adapun ciri lain adanya mukro yang berambut. Berukuran tubuh dan warna yang beragam (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm. 253).



Gambar 2. 15 Famili Tomoceridae
(Sumber : www.collembola.org)

Di Indonesia tercatat satu spesies yang ada yaitu *T. montanus* bersalah dari Sumatera. Jenis tersebut ditemukan di bawah pohon yang tumbang dan mulai mebusuk serta lembap (Oudermans, 1890 ; Suhardjono 2012, hlm. 253-254).

c. Ordo Symphypleona

Ordo Symphypleona memiliki bentuk tubuh bulat, empat ruas antena, dan hampir semuanya memiliki furkula. Warna pada ordo Symphypleona ini bermacam-macam tergantung dari famili atau pada kelompok taksonnya. Ruas pada toraks dan abdomennya bersatu tetapi hanya pada ruas VI saja yang terpisah (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 255).

1) Famili Sminthurididae

Famili Sminthurididae memiliki 6 sampai 8 oselus setiap sisi kepala. Ruas abdomen bagian V dan VI menyatu. Pada bagian diantara ruas III dan IV antenanya membengkok, hal tersebut berfungsi untuk menjepit antena betina ketika sedang kopulasi. (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 258).



Gambar 2. 16 Famili Sminthurididae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun famili Sminthurididae yang ada di Indonesia yaitu *Sminthurides* dan *Sphaeridia*. Habitatnya berada di permukaan air tawar, serasah lembap, lingkungan lembap, dan tanah. (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm. 259).

2) Famili Arrhopalitidae

Famili Arrhopalitidae merupakan kelompok famili yang memiliki ukuran tubuh kecil dengan ukuran kurang dari 1,5 mm. Ruas antena IV lebih panjang dari antena III. Famili ini dapat ditemukan pada habitatnya yaitu humus tanah lembab, tanah, dan gua (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 260).



Gambar 2. 17 Famili Arrhopalitidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Arrhopalites* dan *Collophora*. Habitatnya berada di tanah, humus tanah lembap, dan gua (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 261).

3) Famili Katiannidae

Famili Katiannidae merupakan famili yang berukuran tubuh kecil kurang dari 1,5 mm. Ruas-ruas pada toraks terlihat jelas. Ruas antena IV lebih panjang dari antena III. Abdomen V dan VI jelas tetapi abdomen V jarang menyatu ke abdomen besar (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 262).



Gambar 2. 18 Famili Katiannidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Katianna*, *Sminthurinus*, dan *Stenognatellus*. Habitatnya berada di gua, serasah, lembap, dingin (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 263).

4) Famili Sminthuridae

Famili Sminthuridae menurut Suhardjono *et al* (2012, hlm 268) mempunyai antena yang panjang (1,5 – 2 kali panjang kepala). Ukuran tubuhnya sekitar 0,75 sampai 3 mm dengan bentuk tubuh bulat. Habitat famili ini berada di bawah bebatuan atau kulit kayu dan reruntuhan daun (Borrer, 1996. Hlm 217).



Gambar 2. 19 Famili Sminthuridae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Allacma*, *Papirinus*, *Pararrhopalites*, dan *Sphyrotheca*. Habitatnya berada di searasah yang lembap (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 271).

5) Famili Bourletiellidae

Ruas antena IV anulat, lebih panjang dari antena III, diantara ruas antena III dan IV membengkok. Ruas-ruas pada toraksnya tidak jelas. Pada setiap tungkainya terdapat 2 atau 3 rambut tenen yang keras (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 273).



Gambar 2. 20 Famili Bourletiellidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus dari Bourletiellidae yang ditemukan di Indonesia yaitu *Boulettiella*, *Corynephoria*, dan *Rastriopes*. Habitatnya berada di tanaman sayuran, rerumputan, dan semak belukar (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 274).

6) Famili Dicyrtomidae

Famili Dicyrtomidae memiliki antena yang panjang. Ruas pada antena IV lebih pendek dari ruas antena III. Antara ruas antena III dan IV membengkok atau menyiku. Ruas-ruas pada toraksnya tidak jelas. Memiliki 8 oseli setiap sisi kepala (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 275).



Gambar 2. 21 Famili Dicytomidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Calvatimina*, *Papiroides*, dan *Ptenothrix*. Habitatnya berada di serasah, permukaan tanah, serta lumur yang ada di batang pohon (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 277).

d. Ordo Neelipleona

Ordo Neelipleona ini mudah dikenali karena ordo Neelipleona memiliki bentuk tubuh yang kecil, bulat, berwarna putih, antenanya pendek, dan tidak memiliki mata. Menurut Suhardjono *et al* (2012, hlm 280) kenakearagamannya kecil dan ordo ini hanya mempunyai satu famili saja yaitu Neelidae.

1) Famili Neelidae

Famili Neelidae memiliki ukuran tubuh yang kecil, saking kecilnya famili ini hampir tidak bisa dilihat oleh kasat mata. Antena yang lebih pendek dari kepala dan tidak memiliki mata menjadi ciri khas dari kelompok ini. Tanah menjadi habitat yang paling disukai (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 280-281).



Gambar 2. 22 Famili Neelidae
(Sumber : www.collembola.org)

Adapun genus yang ditemukan di Indonesia yaitu *Megalohtorax* dan *Neelus*. Habitatnya berada di tanah dan gua (Suhardjono *et al.*, 2012, hlm 282).

C. Ekosistem Darat

Menurut Maknun (2017. hlm 39) secara luas ekosistem yaitu hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya, masing-masingnya saling berpengaruh dan keberadaannya diperlukan yang bertujuan untuk memelihara kehidupan yang seimbang, harmonis, dan selaras. Maka dari itu fungsi ekosistem menjadi hubungan wajib adanya saling ketergantungan dan timbal balik juga sebab-akibat dari semua komponen yang terbentuk ekosistem tersebut. Ekosistem terbagi menjadi beberapa bagian yaitu ekosistem daratan, ekosistem air tawar, dan ekosistem laut atau pantai. Pada masing-masing ekosistem tentu memiliki perbedaan.

Komunitas merupakan kumpulan spesies organisme yang menempati suatu tempat. Komunitas dan lingkungan abiotik membentuk sistem ekologi yaitu ekosistem (Maknun, 2017 hlm. 2). Ekosistem merupakan sistem yang berlangsung dalam lingkungan. Dalam lingkungan terdapat komponen fisik seperti benda hidup atau *biotik* dan benda mati atau *abiotik*. Komponen nonfisik seperti hubungan manfaat suatu benda pada benda lainnya (*trofik*) (Maknun, 2017 hlm 39).

Ekosistem dan lingkungan adalah dua hal yang tidak tak terpisahkan ketika membahas ekosistem, lingkungan juga menjadi bagian dari pembahasan. Secara fisik, lingkungan mengacu pada wadah atau tempat dimana sistem kehidupan atau komunitas suatu organisme berada (Maknun, 2017. hlm 46).

Ekosistem darat merupakan ekosistem lingkungan fisiknya yaitu daratan. Ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma. Bioma merupakan ekosistem darat yang khas di wilayah tertentu serta dicirikan oleh jenis vegetasi yang dominan di wilayah itu sendiri (Huda, 2020. Hlm 12).

2. Peran Collembola Dalam Ekosistem

a. Pengendali penyakit tanaman akibat jamur

Keberadaan Collembola dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit tanaman pada pertanian akibat jamur. Collembola akan menekan serangan dari patogen tersebut (Sabatini dan Innocetti, 2000; Suhardjono *et al*, 2012. Hlm. 88). Percobaan sudah dilakukan di Cina pada pertanian kol untuk menguji kemampuan Collembola *Folsomia hidakana* yang memakan jamur *Rhizoctonia solani*.

Hasilnya menunjukkan bahwa dengan menambahkan *Folsomia hidakana* dapat menurunkan populasi jamur patogen antara 82-87% (Shiraishi dan Enami, 2003 ; Suhardjono *et al*, 2012. Hlm. 88). Selain di Cina percobaan ini dilakukan di Jepang dengan menggunakan *Folsomia candida* untuk menekan jamur *Fusarium patogenik* pada tanaman pertanian.

b. Hama tanaman

Jenis Collembola yang menjadi hama pada tanaman yang dikenal sebagai penghisap cairan akar rerumputan yaitu *Sminthurus viridis* (Kevan dan Kevan, 1970 ; Wallace 1967 ; Suhardjono *et al*, 2012. Hlm 88). Tetapi jenis Collembola yang menjadi hama tanaman ini tidak ditemukan di Indonesia. Diketahui Collembola hama tanaman ini berada di negara subtropika terutama Australia (Suhardjono *et al*, 2012. Hlm 88).

c. Perombak bahan organik

Dalam penelitiannya membuktikan bahwa dengan berkurangnya predator dapat meningkatkan populasi Collembola dan meningkatkan proses perombakan serasah di lantai hutan (Lawrence, 2000 ; Suhardjono *et al*. 2012. Hlm 89). Collembola jenis isotomidae salah satu famili dengan peran dekomposer yang baik, famili isotomidae juga tidak terpengaruh terhadap kondisi lingkungan (Harlina, 2018 ; Azhari, 2019. hlm 16). Dalam perombakan bahan organik Collembola berperan penting pada daur nitrogen dan karbon tanah (Folser, 2022 ; Suhardjono *et al*. 2012. Hlm 89). Maka peran Collembola sangat penting dalam ekosistem tanah.

d. Penyeimbang ekosistem

Collembola menjadi peran penting dalam menyeimbang ekosistem. Menurut (Soehardjan ; Suhardjono *et al*. 2012. Hlm 91) pengamatannya menunjukkan bahwa ketika sawah dibiarkan, di lahan persawahan tidak ditemukan serangga hama yang merusak padi, akan tetapi masih ada serangga-serangga predator hama. Serangga predator tersebut ternyata memangsa Collembola yang ada di sawah tersebut. Ketika serangga hama itu muncul kembali, serangga predator tersebut

mendapatkan sumber makanannya. Dapat disimpulkan bahwa Collembola menjadi pakan alternatif atau pakan pengganti untuk serangga predator jika sumber pakan utamanya.

Perannya sebagai pakan para predator, Collembola menjadi faktor penentu dinamika populasi kelompok mangsa. Kehadiran Collembola, tungau, dan semut dijadikan ciri perbandingan populasi keadaan tanah di kawasan tropika (Wallwoek, 1976 ; Suhardjono *et al.* 2012. Hlm 91).

e. Indikator hayati

Collembola dimanfaatkan untuk indikator hayati tingkat kesuburan tanah atau keadaan tanah. Beberapa jenis Collembola peka terhadap unsur hara atau senyawa kimia tertentu yang ada di dalam tanah. Cairan yang ada pada usus Collembola bersifat asam. Cairan tersebut dapat mengikat ion-ion logam berat yang masuk ke dalam tubuhnya melalui makanan (Joose, 1987 ; Suhardjono *et al.*, 2012. Hlm 92). Kandungan logam berat yang ada dalam usus tersebut dapat mendeteksi tanah yang tercemar atau tidak tercemar logam berat. Logam berat yang terakumulasi nantinya akan terlepas melalui pergantian kulit (Joose, 1987 ; Suhardjono *et al.*, 2012. Hlm 92).

f. Pengurai bahan beracun

Bahan kimia yang beracun salah satunya yaitu pestisida DDT (*Dichloro Diphenyl Trichlorethane*). Penggunaan pestisida DDT sudah dilarang karena bahaya bagi kesehatan lingkungan termasuk manusia. Pestisida DDT ini mematikan fauna tanah. Spesies Collembola *Falsomia candida* termasuk Collembola yang tidak terpengaruh pestisida DDT secara signifikan (Butcher *et al.*, 1969 ; Suhardjono *et al.*, 2012. Hlm 93).

D. Keanekaragaman

Keanekaragaman terbagi menjadi beberapa tingkat jenis, hal tersebut berdasarkan pernyataan dari Gaston dan Spicer (1998) Azhari (2019, hlm. 9) yaitu:

- a. Keanekaragaman genetik merupakan informasi jumlah total genetik yang ada di dalam individu-individu spesies atau populasi seperti hewan, tumbuhan, serta mikroorganisme.

- b. Keanekaragaman spesies merupakan keanekaragaman organisme hidup di suatu area habitat atau komunitas.
- c. Keanekaragaman ekosistem merupakan keanekaragaman habitat, komunitas biotik, serta proses ekologi di biosfer atau lautan.

Pada penelitian ini dilakukan untuk hewan Collembola yang ada di permukaan tanah ataupun di dalam tanah pada lahan pertanian selada organik dan anorganik, maka dari itu hanya akan berfokus pada keanekaragaman tingkat spesies.

Agar mengetahui data keanekaragaman dari Collembola yang berada di lahan pertanian selada organik dan anorganik, dapat dilakukan perhitungan indeks Shannon-Wiener (Odum, 1993 ; Nathasya, *et al.*, 2022. hlm 227) dengan rumus:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$$P_i = n_i/N$$

Keterangan :

H : Keanekaragaman

ln : Logaritma semua total individu

p_i : Proporsi individu dalam jenis ke-i

S : Jumlah individu dari satu spesies

N : Jumlah total semua individu

Indeks kategori keanekaragaman yaitu :

- a. $H' < 1$ = Tingkat keanekaragaman jenis rendah
- b. $1 < H' \leq 3$ = Tingkat keanekaragaman jenis sedang
- c. $H' > 3$ = Tingkat keanekaragaman jenis tinggi
- d.

E. Kesamarataan

Nilai indeks kesamarataan menggambarkan kestabilan komunitas. Nilai tersebut antara 0-1. Semakin kecil nilai indeks kesamarataan maka penyebaran organisme pada komunitas tersebut tidak merata. Begitupun sebaliknya jika

semakin besar nilai indeks kemerataan maka penyebaran organisme pada komunitas tersebut tersebar dengan rata.

Indeks kesamarataan dihitung menggunakan rumus (Odum, 1971 ; Palendeng, *et al.*, hlm 151) :

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

E = Indeks kesamarataan komunitas

S = Total jumlah jenis

Kriteria indeks kesamarataan (E) :

- a. $E < 0,4$: Kesamarataan populasi kecil, komunitas tertekan
- b. $0,4 < E \leq 0,6$: Kesamarataan populasi sedang, komunitas labil
- c. $0,6 < E \leq 1$: Kesamarataan populasi tinggi, komunitas stabil

Indeks kesamarataan ini berhubungan dengan indeks similaritas atau kesamaan. Indeks kesamaan antar spesies pada kedua habitat dihitung dengan rumus indeks kesamaan jenis Sorensen (Odum, 1971 ; Palendeng, *et al.*, hlm 151):

$$S = \frac{2C}{A+B} \times 100 \%$$

Keterangan :

S : Indeks kesamaan

C : Jumlah spesies yang sama pada kedua komunitas

A: Jumlah spesies yang ditemukan di komunitas 1

B : Jumlah spesies yang ditemukan di komunitas 2

Kriteria Kesamaan (*Similarity*)

0 – 30% : Kesamaan rendah

31 – 60% : Kesamaan sedang

- 61 – 90% : Kesamaan tinggi
 > 91% : Kesamaan sangat tinggi

Indeks kesamaan ini untuk membandingkan spesies antara dua habitat. Semakin rendah kesamaan spesies, maka banyak perbedaan spesies antara kedua habitat tersebut.

F. Hasil Penelitian Terdahulu

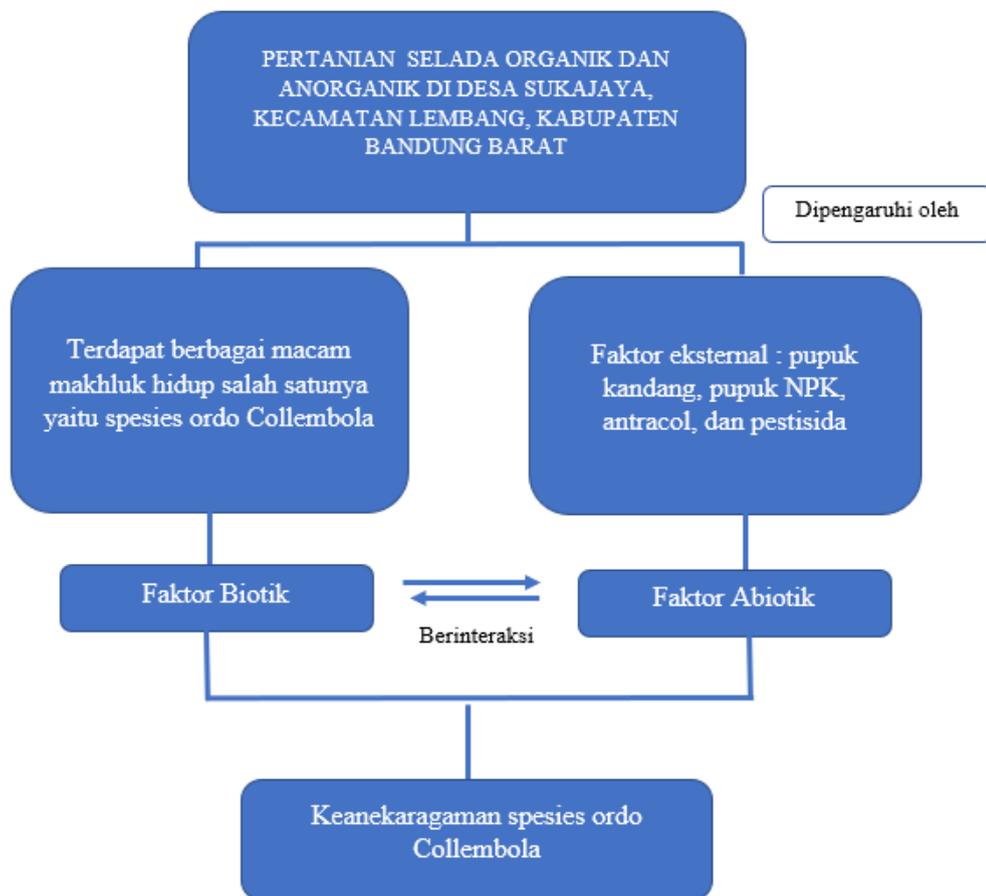
Hasil penelitian terdahulu tentang “Keanekaragaman Collembola Di Kawasan Karst Malang Selatan” yang diteliti oleh Widya Pertiwi (2020, hlm 34) menunjukkan hasil bahwa diperoleh 4 famili, 5 genus, 5 spesies, totalnya 344 individu. Spesies yang ditemukan di Kawasan Karst Malang Selatan diantaranya yaitu *Xenylla orientalis* dengan jumlah 7 individu, *Hypogastrura consanguinea* berjumlah 28 individu, *Onychiurus fimetarius* berjumlah 281 individu, *Folsomia candida* berjumlah 27 individu, dan *Ascocyrtus sp.* berjumlah 1 individu.

Hasil penelitian terdahulu tentang “Keanekaragaman Jenis Collembola Di Jatibarang Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang” yang diteliti oleh N T Qonita, Partaya, dan N Setiati. Pada penelitian ini peneliti mengambil sampel di tiga tempat yaitu kebun, sawah bero, dan TPA zona pasif atau tempat pembuangan yang sudah lama tidak dipergunakan selama kurang lebih 2 tahun. Collembola yang ditemukan di kawasan TPA lebih banyak dibanding dengan tempat lain. Terdiri dari 193 Collembola dengan 8 genus yang berbeda diantaranya *Lepidocyrtus* 23 individu, *Acrocyrtus* 21 individu, *Cyphoderopsis* 25 individu, *Rambursinella* 25 individu, *Dicranocentrus* 14 individu, *Micrisotoma* 26 individu, *Isotomiella* 26 individu, *Folsomia* 31 individu. Pada kawasan TPA didominasi oleh genus *Folsomia*. Untuk habitat kebun yang ditanami oleh pohon jati, ditemukan 69 Collembola dengan 4 jenis genus yang berbeda diantaranya *Ascocyrtus* 21 individu, *Lepidocyrtus* 16 individu, *Bromacanthus* 13 individu, *Sinella* 19 individu. Jumlah individu pada kawasan sawah bero paling sedikit dibanding dengan kawasan Kebun dan Tempat Pembuangan Akhir atau TPA. Hal tersebut karena kondisi tanah di sawah bero sering tergenang air yang menyebabkan pH tanah cenderung asam yaitu 4,8.

Hasil penelitian terdahulu tentang “Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola pada perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Bajubang, Jambi” yang diteliti oleh Warino, Joko *et al*, (2017 hlm. 53) menghasilkan bahwa dari seluruh area yang diteliti terdapat 3 ordo, 7 famili, dan 21 genus dengan total kelimpahan 21.951 individu. Kelimpahan Collembola lebih banyak ditemukan di gawangan mati daripada di piringan. Nilai indeks keanekaragaman gawang mati lebih tinggi dibanding dengan piringan. Hal tersebut karena tingginya kelimpahan individu yang aktif di permukaan tanah serasah tebal.

G. Kerangka Pemikiran

Faktor eksternal berdampak pada keberadaan Collembola dalam wilayah Pertanian Selada Organik dan Anorganik Desa Sukajaya, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Collembola sebagai hewan bioindikator, hewan yang keberadaannya peka terhadap perubahan lingkungannya dan keberadaan Collembola menggambarkan keadaan ekosistem dari lingkungan tersebut.



Gambar 2. 23 Kerangka Pemikiran
(Sumber: Dokumen Pribadi)