

PROPOSAL PENELITIAN

EKSPLORASI PULAU TERLUAR INDONESIA II

**Eksplorasi Biodiversitas dan Kajian Ekologi Cagar Alam Pulau
Sempu Indonesia**



KELOMPOK STUDI BIOLOGI

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2016

I. PENDAHULUAN

A. Nama Kegiatan

Eksplorasi Pulau Terluar Indonesia II: Eksplorasi Biodiversitas dan Kajian Ekologi Cagar Alam Pulau Sempu Indonesia

B. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang dijuluki *Megabiodiversity Country* yang dimaksudkan, bahwa Indonesia merupakan negara yang memiliki biodiversitas yang tinggi. Biodiversitas sendiri melingkupi seluruh flora-fauna yang ada di Indonesia, seperti halnya burung di Indonesia memiliki 1672 spesies burung, 427 spesies endemik di Indonesia. 6 dari 7 spesies penyu dapat dijumpai di Indonesia. Terdapat berbagai jalur migrasi di kawasan laut Indonesia dan bertelur di beberapa pantai, seperti sepanjang Pantai Bantul, Pantai Taman kili-kili, Sukamede, Derawan, dan masih banyak lagi.

Data-data tersebut merupakan hasil pendataan dan penelitian yang sudah berjalan dalam kurun waktu ini, namun masih banyak tempat di Indonesia yang belum dilakukan eksplorasi keanekaragaman flora-fauna seperti tempat-tempat terpencil. Eksplorasi ataupun pendataan keanekaragaman sangat penting karena hasil dari kegiatan tersebut dapat menambah data keanekaragaman, data penemuan-penemuan baru dan mengungkapkan berbagai kondisi terbaru serta mengantar untuk menentukan berbagai tindakan tepat yang berhubungan dengan pelestarian satwa liar dan flora-flora.

Pulau-pulau terluar dan pulau-pulau kecil Indonesia, merupakan tempat-tempat yang sangat jarang menjadi sorotan eksplorasi/pendataan, yang berkaitan dengan pendanaan, akses dan kebutuhan hidup disana sangatlah minim, dampaknya berupa terbatasnya pengetahuan akan tempat tersebut dan upaya yang akan dilakukan terkait konservasi untuk pelestarian sangatlah sulit. Salah satu tempat yang masuk kedalam pulau-pulau terluar di Indonesia terkhusus Jawa adalah Pulau Nusa Manuk, yang merupakan pulau terluar masuk pada daerah Pangandaran.

Pulau Nusa Manuk merupakan pulau yang dijadikan sebagai tujuan Eksplorasi Pulau Terluar Indonesia I dengan kajian eksplorasi dan pendataan burung migrasi, keanekaragaman gastropoda, dan analisis vegetasi penyusun Pulau Manuk. Berdasarkan kajian yang dilakukan diperoleh banyak informasi berkaitan dengan kajian yang dilakukan dan diperlukan penelitian lanjutan terutama migrasi burung yang melewati Pulau Nusa Manuk. Selain Pulau Nusa Manuk, terdapat pulau lain yang masuk dalam target kegiatan eksplorasi, pulau tersebut adalah Pulau Sempu. Pulau Sempu yang terletak di Desa Tambakrejo, Kecamatan Sumbermanjing wetan, Kabupaten Malang.

Pulau Sempu sebagai pulau terluar memiliki masalah yang sama seperti masalah pulau terluar lain, yaitu minimnya eksplorasi wilayah yang berkaitan dengan keanekaragaman flora-fauna, namun usaha eksplorasi sudah sedikit banyak dilakukan oleh kelompok tertentu, terlebih BKSDA sendiri sebagai pengelola wilayah karena Pulau Sempu dinyatakan sebagai salah satu cagar alam di Indonesia. Pendataan keanekaragaman ini sangat penting dilakukan karena hal ini berkaitan dengan upaya konservasi di Pulau Sempu sendiri, terlebih lagi sudah ditetapkannya Pulau Sempu sebagai cagar alam.

Adanya data keanekaragaman yang baik dan berbagai kajiannya spesifik seperti kemelimpahan atau populasi akan sangat membantu dalam penentuan program-program konservasi ke depan dan tentunya monitoring berkala kekayaan yang dimiliki Pulau Sempu sendiri sangat penting. Kondisi tersebut harus sangat diperhatikan, apalagi keterancaman dari pariwisata sangat kuat seperti yang terjadi di Segara anakan. Berdasarkan kondisi tersebut menjadi latar belakang bagi KSB UAJY untuk melaksanakan penelitian ini yang dikemas dalam kegiatan “Eksplorasi Pulau Terluar Indonesia II: Eksplorasi Biodiversitas dan Kajian Ekologi Cagar Alam Pulau Sempu Indonesia”, dengan tujuan untuk melakukan pendataan keanekaragaman, kajian kemelimpahan, dan kajian ekologi flora-fauna pada Pulau Sempu terkhusus burung, gastropoda, chiton, dan lepidotera serta vegetasi penyusun ekosistem

C. Tujuan

Eksplorasi Pulau Terluar Indonesia II ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Analisis kelimpahan relatif dan peta distribusi avifauna endemik, dilindungi, dan bernilai konservasi tinggi di ekosistem hutan pantai dan ekosistem hutan dataran rendah di kawasan Teluk Raas, Waru-waru dan Telaga Lele, Cagar Alam Pulau Sempu
2. Inventarisasi keanekaragaman jenis moluska (kelas Gastropoda dan Chiton) di zona intertidal Waru-waru dan Pasir Panjang, Cagar Alam Pulau Sempu
3. Analisis kelimpahan *growth form* pohon dan peta distribusi serta asosiasinya dengan habitat dan sumber pakan keluarga bucerotidae di kawasan Teluk Raas, Waru-waru dan Telaga Lele, Cagar Alam Pulau Sempu
4. Mengungkap kualitas perairan Telaga Lele melalui analisis vegetasi akuatik dan parameter fisik-kimia.
5. Inventarisasi keanekaragaman jenis lepidoptera di ekosistem hutan pantai dan ekosistem hutan dataran rendah di kawasan Teluk Raas

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan hasil pendataan baru berkaitan dengan kelimpahan relatif dan peta distribusi avifauna endemik, dilindungi dan bernilai konservasi tinggi di kawasan Teluk Raas, Waru-waru dan Telaga Lele Cagar Alam Pulau Sempu
2. Memberikan hasil pendataan baru berkaitan dengan keanekaragaman moluska (kelas Gastropoda dan Chiton), dan lepidoptera di zona intertidal waru-waru dan kawasan Teluk Raas, Cagar Alam Pulau Sempu
3. Memberikan data kelimpahan dan peta distribusi *growth form* pohon serta asosiasinya dengan habitat serta sumber pakan keluarga bucerotidae di kawasan Teluk Raas, Waru-waru dan Telaga Lele, Cagar Alam Pulau Sempu
4. Memberikan data baru berkaitan dengan kualitas perairan Telaga Lele

II. TINJAUAN PUSTAKA

Biodiversitas atau keanekaragaman hayati adalah berbagai macam bentuk kehidupan, peranan ekologi yang dimilikinya dan keanekaragaman plasma nutfah yang terkandung di dalamnya (Mackinnon, dkk., 2000). Indonesia, Brazil, Kolombia dan Zaire merupakan empat negara terkaya di dunia dalam hal biodiversitas dan disebut megadiversitas. Indonesia dan Meksiko merupakan bagian dari enam kawasan biogeografi utama, yaitu kawasan Australia dan Indo-Melayu. Wilayah transisi ini disebut kawasan Wallacea, kawasan ini memiliki diversitas dan endemisitas yang sangat tinggi (Mittermeier dkk., 1998 dalam Supriatna, 2008).

Dua kawasan biogeografi Indonesia beserta bagian-bagiannya meliputi 17.000 pulau termasuk pulau terbesar kedua dan ke tiga di Bumi yaitu Kalimantan dan Papua sehingga mampu menandingi biodiversitas di Brazil. Namun, hal tersebut belum didukung oleh data ilmiah. Meskipun demikian tidak diragukan lagi bahwa Indonesia merupakan salah satu dari dua negara yang terkaya biodiversitasnya di dunia (Supriatna, 2008),

Indonesia menduduki peringkat pertama dalam hal diversitas mamalia yakni sebanyak 600 spesies dengan endemisitas sebesar 280 spesies, peringkat keempat untuk reptil sebanyak 411 spesies dengan endemisitas 150 spesies, amfibi memiliki peringkat kelima yakni sebanyak 270 spesies dengan 100 diantaranya merupakan spesies endemik, untuk burung pun menempati peringkat kelima. Total diversitas fauna tersebut sebanyak 2960 spesies, maka Indonesia berada pada peringkat ketiga di bawah Kolombia dan Brazil dan peringkat kedua untuk tingkat endemisitasnya di bawah Australia (Mittermeier dkk., 1998 dalam Supriatna, 2008).

Selain diversitas binatang yang berlimpah, biodiversitas tumbuhan juga Indonesia mencapai 30.000-35.000 spesies dan menempati urutan kelima di dunia. Total jenis tumbuhan berbunga tertinggi tercatat di Pulau Irian Jaya sebesar 19.000-20.000 spesies, kedua di Sumatera sebesar 14.000 spesies, Jawa sebesar 10.000 spesies, Sulawesi sebesar 9000 spesies, Maluku sebesar 65.000 spesies dan Nusa Tenggara sebesar 6.500 spesies (Supriatna, 2008)

Keanekaragaman hayati merupakan sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Keanekaragaman hayati juga menjadi penentu kestabilan ekosistem. Organisme, populasi, komunitas dan ekosistem merupakan sebagian dari tingkatan organisasi makhluk hidup, sehingga jenis dan sifat organisme, populasi dan komunitas akan mempengaruhi tipe dan karakteristik suatu ekosistem hutan (Indriyanto, 2005). Keanekaragaman hayati baik langsung atau tidak, berperan dalam kehidupan manusia baik dalam bentuk sandang, pangan, papan, obat-obatan, wahana wisata dan pengembangan ilmu pengetahuan. Peran tak kalah penting lagi adalah dalam mengatur proses ekologi sistem penyangga kehidupan termasuk penghasil oksigen, pencegahan pencemaran udara dan air, mencegah banjir dan longsor, penunjang keseimbangan hubungan mangsa dan pemangsa dalam bentuk pengendalian hama alami (Utomo, 2006).

Kawasan Suaka Alam (KSA) adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang juga berfungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan. Sebagaimana diatur dalam PP RI No. 28 tahun 2011 di mana KSA terdiri dari Cagar alam dan Suaka Margasatwa dimana Cagar alam berperan penting dalam usaha konservasi sumber daya alam hayati dan penyedia jasa ekosistem yang tentunya bermanfaat luas bagi masyarakat.

Cagar Alam adalah KSA yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan/keunikan jenis tumbuhan dan/atau keanekaragaman tumbuhan beserta gejala alam dan ekosistemnya yang memerlukan upaya perlindungan dan pelestarian agar keberadaan dan perkembangannya dapat berlangsung secara alami. Telah diatur dalam Pasal 33 PP RI No. 28 tahun 2011 Cagar alam dapat dimanfaatkan untuk kegiatan sebagai berikut:

- a. Penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan
- b. Pendidikan dan peningkatan kesadaran konservasi alam
- c. Penyerapan dan/atau penyimpanan karbon
- d. Pemanfaatan sumber plasma nutfah untuk penunjang budidaya.

Salah satu cagar alam yang berada di Malang, Jawa Timur adalah kawasan cagar alam Pulau Sempu merupakan cagar alam yang memiliki luasan seluas 877 ha. Berdasarkan *Besluit van den Gouverneur Generaal van Nederlandsch Indie* No. 69 dan No. 46 tanggal 15 Maret 1928 tentang *Aanwijzing van het natourmonument Poelau Sempoe* dengan luas 877 ha, Pulau Sempu resmi dijadikan sebagai cagar alam pada masa pemerintahan Hindia-Belanda (Sukistyanawati, 2016).

Sukistyanawati dkk. (2016) mengungkapkan bahwa cagar alam Pulau Sempu telah banyak dikenal di masyarakat sebagai salah satu destinasi wisatanya. Hal tersebut sangat bertolak belakang dengan status kawasan ini yang merupakan cagar alam yang telah ditetapkan jauh sebelum Indonesia merdeka, dimana difungsikan sebagai sumber simpanan plasma nutfah dan salah satu kegiatan yang diperbolehkan adalah pendidikan dan penelitian.

Permasalahan Cagar Alam Pulau Sempu (CAPS) yaitu tingginya minat masyarakat mengunjungi kawasan untuk tujuan berwisata. Maraknya kegiatan wisata alam yang sudah berkembang sejak tahun 1980an hingga akhir dekade 2010an tersebut maka perlunya dilakukan pendataan, penelitian ekologis, pendugaan populasi satwa liar terutama endemik, satwa dilindungi, dan berstatus konservasi tinggi yang ada di wilayah ini (Sukistyanawati dkk., 2016). Keseluruhan upaya tersebut merupakan bentuk konservasi yang dapat dilakukan dalam mengatasi berbagai permasalahan di Cagar Alam Pulau Sempu, terutama kerusakan oleh wisatawan.

A. Avifauna

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Terkait dengan kekayaan avifauna, lebih dari 8.000 spesies burung yang diketahui, Indonesia memiliki 1.539 jenis burung dan merupakan 17% dari total burung di dunia. Hal ini menjadikan Indonesia berada pada peringkat kelima dengan negara yang kaya akan spesies burung (Sujatnika, 1995). Keanekaragaman dan kelimpahan jenis burung yang ada pada suatu kawasan dapat mengindikasikan bagaimana keadaan di kawasan tersebut. Burung, sebagai salah satu komponen dalam suatu ekosistem dapat menjadi indikator apakah lingkungan tersebut mendukung kehidupan

suatu organisme atau penting bagi suatu ekosistem maupun bagi manusia. Atas dasar dan perannya inilah burung patut dan perlu untuk dipertahankan (Rusmendro, 2009; Paramita dkk, 2015).

Indonesia termasuk kedalam negara *megabiodiversity* dengan kemelimpahankeanekaragaman hayati yang dimilikinya. Distribusi kemelimpahan hayati di Indonesiasecara geografis dipilah menjadi tujuh bagian, yakni wilayah biogeografi Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, serta Papua. Untuk takson Aves (burung), diperkirakan bahwa 22 spesies berpotensi punah pada abad mendatang. Sejumlah 104 spesies burung dikategorikan terancam punah, sementara 152 spesies lain digolongkan mendekati terancam punah (Mardiastuti, 2011).

Cagar Alam Pulau Sempu terletak secara geografis terletak antara 112°40'45" Bujur Timur dan 8°24'54" Lintang Selatan di dalam kawasan obyek wisata Pantai Sendang Biru, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur (BKSDA Jatim, 2016). Kawasan konservasi ini memiliki flora, fauna, ekosistem dan keunikan yang sangat tinggi sehingga perlu adanya pengelolaan terpadu sebagai cagar alam. Cagar Alam Pulau Sempu memiliki 4 (empat) type ekosistem dimana masing-masing memiliki ciri yang berbeda satu sama lain, tetapi secara keseluruhan merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Satwa liar yang hidup di dalam kawasan Cagar Alam Pulau Sempu sekitar 51 jenis yang terdiri dari 36 jenis Aves, 12 jenis mamalia dan 3 jenis reptile (Kelompok Peneliti, Pengamat, dan Pemerhati, Herpetofauna Fakultas Kehutanan UGM).

Biodiversitas yang melimpah pada cagar alam Pulau Sempu, tidak sedikit jenis burung endemik yang berada di Cagar Alam Pulau Sempu. Menurut Sukistyanawati dkk (2016), sedikitnya dari total 66 jenis burung yang diperoleh dalam penelitiannya, terdapat 10 jenis burung yang endemik Jawa-Bali, dan Sulawesi, seperti Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*), Punai Penganten (*Treron griseicauda*), & Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*). Selain burung endemik, terdapat juga burung-burung yang memiliki nilai konservasi tinggi,

yang masuk dalam Redlist IUCN yang berstatus *Near Threatened*, *Vulnerable*, dan *Endangered*.

Burung-burung tersebut adalah Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*) yang mempunyai status terancam punah (*Endangered*). Selain itu, jenis Takur tulong tumpul (*Megalaima javensis*) dan Serindit Jawa (*Loriculus pusillus*) juga mempunyai status hampir terancam (*Near Threatened*). Sedangkan jenis Pelatuk Jawa (*Chrysocolaptes strictus*) yang ditemukan di cagar alam ini masuk dalam keadaan kritis (*Critically Endangered*) (Sukistyanawati dkk., 2016).

Selain itu, terdapat juga jenis burung yang dilindungi oleh UU No. 5 Tahun 1990 dan PP No. 7 Tahun 1999 diantaranya Angsa-batu coklat (*Sula leucogaster*), Kuntul karang (*Egretta sacra*), Cangak merah (*Ardea purpurea*), Sikep madu Asia (*Pernis ptilorhynchus*), Elang-laut perut putih (*Haliaeetus leucogaster*), Elang-alap Jambul (*Accipiter trivirgatus*), Elang-ular Bido (*Spilornis cheela*), Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*), Dara-laut tengkuk hitam (*Sterna sumatrana*), Serindit Jawa (*Loriculus pusillus*), Raja-udang meninting (*Alcedo meninting*), Raja-udang Biru (*Alcedo coerulescens*), Udang api (*Ceyx erithaca*), Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*), Cekakak Sungai (*Halcyon chloris*), Cekakak Australia (*Halcyon sancta*), Julang emas (*Rhyticeros undulatus*), Kangkareng perut putih (*Anthracoceros albirostris*), Takur Tulong tumpul (*Megalaima javensis*), Takur tenggeret (*Megalaima australis*), Paok pancawarna (*Hydrornis guajanus*), Burung madu sriganti (*Cinnyris jugularis*), Kipasan belang (*Rhipidura javanica*), Takur ungkut-ungkut (*Megalaima haemacephala*), dan Burung madu kelapa (*Anthreptes malacensis*) (Sukistyanawati dkk., 2016).

Berdasarkan data-data tersebut dan upaya inventarisasi yang sudah dilakukan menunjukkan pendataan keanekaragaman burung di cagar alam pulau sempu sudah cukup intens, namun masih banyak kajian yang harus dilakukan seperti pendugaan populasi, kemelimpahan, distribusi ataupun kajian spesifik pada burung, terkhusus burung endemik, dilindungi, dan bernilai konservasi tinggi yang menjadi nilai penting untuk memberikan data terbaru dan dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan upaya atau kebijakan pengelolaan

kawasan. Mengingat potensi wisata Cagar Alam Pulau Sempu juga cukup besar. Terlihat pada jumlah pengunjung Cagar Alam Pulau Sempu mengalami peningkatan. Melihat tren wisata masif yang terus meningkat ini, diduga akan terjadi kerusakan kawasan Cagar Alam Pulau Sempu yang dapat berdampak pada kegagalan konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistem.

Adapun salah satu satwa yang memiliki nilai penting, terutama bagi Indonesia sendiri dan menjadi contoh pentingnya kajian populasi serta distribusinya adalah, yaitu Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*). Sukistyanawati dkk. (2016) mendapatkan perjumpaan dengan satwa endemik tersebut di beberapa titik, salah satunya di Telaga Lele dan perkiraan populasi yang disampaikannya adalah 2 pasang. Perkiraan tersebut didasari dari perilaku elang jawa yang membuat wilayah teritori untuk bersarang dan memperebutkan pakan dengan daerah jelajah 4 km.

Pengumpulan data-data dan kajian tersebut dapat menjadikan dasar yang penting untuk berupaya mempertahankan populasinya di cagar alam Pulau Sempu tidak menurun. Kebutuhan yang sama tidak hanya melekat pada elang jawa, tetapi juga pada burung-burung lain terutama yang mendapat status endemik, dilindungi, dan bernilai konservasi tinggi di cagar alam Pulau Sempu seperti Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris*), Takur tulung tumpuk (*Megalaima javensis*), Serindit Jawa (*Loriculus pusillus*), Pelatuk Jawa (*Chrysocolaptes strictus*) (Sukistyanawati dkk., 2016), Rangkong Badak (*Buceros rhinoceros*) (Kelompok Peneliti, Pengamat, dan Pemerhati, Herpetofauna Fakultas Kehutanan UGM), dan Julang emas (*Aceros undulates*) yang merupakan hasil survey.

Oleh karena minimnya kajian berkaitan dengan kelimpahan sebagai pendugaan populasi dan peta distribusi burung-burung tersebut di Cagar Alam Pulau Sempu menjadi hal sangat penting untuk dilakukan. Secara fungsional hal ini merupakan salah satu cara melakukan upaya konservasi dan diharapkan juga dengan diperolehnya data ini dapat membantu menyusun upaya atau kebijakan pengelolaan kawasan serta, nantinya masyarakat dapat mengerti dan tingkat kesadaran masyarakat meningkat, sehingga masyarakat juga ikut

berperan dalam melakukan aksi konservasi untuk simpanan keanekaragaman hayati dimasa depan.

B. Moluska (Gastopoda dan Chiton)

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan dan dikelilingi oleh laut-laut yang luas. Dari segi geografis letak Indonesia dalam penyebaran siput dan kerang sangat menguntungkan, memungkinkan untuk ditemukan jenis-jenis siput dan kerang dalam berbagai ragam tergantung lokasi tempat hidupnya (Dharma, 1992). Gastropoda merupakan kelas terbesar dari filum Mollusca yang memiliki lebih dari 40.000 spesies yang hidup. Sebagian besar gastropoda merupakan hewan laut tetapi banyak juga spesies air tawar. Seperti bekicot dan *slug* yang telah beradaptasi terhadap lingkungan darat (Campbell, 2002).

Karakteristik kelas gastropoda yang paling khas adalah suatu proses yang dikenal sebagai torsi (*torsion*). Selama perkembangan embrionik, suatu otot asimetris terbentuk dan satu sisi dari massa viseral tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan yang lain. Kontraksi otot itu dan pertumbuhan yang tidak merata tersebut menyebabkan massa viseral berotasi 180°, sehingga anus dan rongga mantel ditempatkan di atas kepala pada hewan. Keuntungan dari torsi ini adalah untuk menempatkan massa viseral dan cangkang yang berat lebih ke tengah pada tubuh keong (Campbell, 2002).

Gastropoda banyak menempati daerah terumbu karang, sebagian membenamkan diri dalam sedimen, beberapa dapat dijumpai menempel pada tumbuhan laut seperti mangrove, lamun dan alga. Sebagaimana halnya gastropoda, makroalga juga merupakan salah satu komponen dalam ekosistem laut. Makroalga merupakan tumbuhan laut yang struktur tubuhnya tak sempurna dan banyak ditemukan di daerah pantai. Makroalga atau seaweed dibedakan dengan mikroalga. Makroalga ukurannya lebih besar, dapat dilihat langsung dengan mata tanpa alat bantu dan menancap atau melekat pada substrat (Dharma, 1992).

Sampai saat ini di Indonesia tercatat sekitar 3400 jenis moluska, 75% diantaranya hidup di lautan dan air payau. Diperkirakan sekitar 1500 jenis tergolong Gastropoda, kelas Gastropoda lebih terkenal dengan istilah “Keong”,

dengan bentuk, ukuran dan warna cangkang yang beragam. Keong laut dapat dijumpai diberbagai jenis lingkungan dan bentuknya menyesuaikan diri pada lingkungan hidupnya (Nontji, 1993).

Pantai di Pulau Sempu merupakan pantai dengan daerah pasang surut atau zona intertidal yang memiliki beberapa potensi habitat seperti karang-karang, bebatuan, alga, pasir, dan substrat campuran seperti pasir bercampur dengan lumpur, hal ini memungkinkan Gastropoda yang bersifat karnivora, pemakan detritifus, dan pemakan bangkai atau plankton dapat ditemukan, sedangkan Gastropoda yang bersifat herbivora atau pemakan alga kemungkinan sedikit sekali dijumpai di pantai Pulau Sempu. Gastropoda pemakan alga hanya dapat ditemukan di daerah yang bersubstrat karang. Adapun beberapa kelas gastropoda yang diperkirakan ada di zona intertidal Cagar Alam Pulau Sempu, yaitu seperti turbinidae, turbinellidae, trochidae, strombidae, neritidae. Muricidae, melongenidae, fissurellidae, lottidae fasciolaridae, cassidae, conidae, bursidae

Chiton termasuk salah satu anggota moluska yang dianggap primitif. Umumnya oval dan memipih. Bagian tengah tubuh sebelah atas ditutupi oleh 8 buah lempengan plat yang keras (mirip cangkang kura-kura), tersusun logitudinal secara tumpang tindih. Mulut terletak di ujung anterior pada tubuh bagian bawah, sedangkan anusnya terletak di bagian posterior. Kepala tidak jelas terlihat letaknya karena tertutup oleh cangkang. Di bagian ventral terdapat otot memanjang yang berfungsi sebagai kaki. Panjang tubuh chiton bervariasi antara 3 mm sampai 300 mm. Misalnya *Lepodipleurus intermedius* memiliki tubuh sepanjang 4 mm – 5 mm. (Yonge & Thompson, 1976).

Semua chiton hidup di perairan laut, menempati zona litoral, terutama daerah intertidal. Hanya beberapa jenis yang ditemukan pada kedalaman 1,15 meter, yaitu anggota-anggota suku dari anak bangsa *Lepidopleurina*. Hidup menempel, melekat erat pada permukaan batu-batuan dengan bantuan otot dorso-ventral, atau merayap pada permukaan terumbu karang. Pada batuan keras biasanya chiton menggali lubang untuk membenamkan dirinya, sehingga amat sulit bagi kita untuk mengambilnya. Chiton yang hidup di daerah pantai

memiliki beberapa pola tingkah laku, yang meliputi kepekaan terhadap cahaya, gravitasi dan kelembaban.

Sjafrie (1989), mengungkapkan penelitian chiton di Indonesia sangat minim dan sangat jarang diperhatikan, berkaitan dengan kesulitannya dalam pencarian, dan identifikasi serta habitatnya yang berbahaya. Hal ini menjadi nilai penting untuk melakukan inventarisasi chiton di Indonesia, salah satunya di Cagar alam Pulau Sempu, dimana inventarisasi satwa sangat diperlukan sebagai upaya konservasi dan pelestarian sebagaimana fungsinya sebagai cagar alam.

C. Analisis Vegetasi

Vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan yang terdiri atas beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang tumbuh dan hidup serta dinamis (Marsono, 1977).

Komunitas dalam interaksinya dengan sesamanya maupun dengan lingkungan abiotik disekitarnya akan membentuk system yang dinamakan system ekologi atau ekosistem (Ferianita, 2006). Menurut Kershaw (1973), struktur vegetasi terdiri dari 3 komponen, yaitu:

1. Struktur vegetasi berupa vegetasi secara vertical yang merupakan diagram profil yang melukiskan lapisan pohon, tiang, sapuhan, semai, dan herba penyusun vegetasi
2. Sebaran horizontal jenis-jenis penyusun yang menggambarkan letak dari suatu individu terhadap individu lain
3. Kelimpahan (abundance) setiap jenis dalam suatu komunitas

Vegetasi mengacu pada tumbuhan sedangkan keberadaannya mengacu pada fungsinya di lingkungan. Vegetasi mempunyai fungsi yang unik yang berbeda dan sifat induk yang membentuknya. Vegetasi memiliki pola-pola penyebaran jenis yang dapat dibedakan menjadi pola menggerombol, pola menyebar secara sistematis, dan pola menyebar secara acak. Pola-pola tersebut

pada umumnya dicerminkan dalam nilai frekuensi. Vegetasi memiliki pola dominasi yang mencerminkan pengendalian jenis terhadap faktor-faktor lingkungan yang ada. Sifat lain yang dimiliki oleh vegetasi adalah kemelimpahan jenis atau spesies atau *species richness*, keanekaragaman jenis atau *species diversity*, dan dominasi komunitas atau *community dominant* (Krebs, 1989).

Secara alamiah tumbuhan tidak selalu dalam keadaan statis, tetapi berkembang dan bertumbuh melalui serangkaian proses perubahan yang dapat diperkirakan, dimana tumbuhan yang terdapat dalam suatu komunitas akan memodifikasi lingkungan atau sebaliknya menjadi komunitas lain dan menjadi stabil pada tahap klimaks. Keadaan demikian dinamakan suksesi ekologi atau suksesi (Ferianita, 2006).

Kelimpahan suatu spesies individu atau jenis struktur tumbuhan biasanya dinyatakan sebagai suatu persen jumlah total spesies yang ada dalam komunitas, dan dengan demikian merupakan pengukuran yang relatif. Dari nilai relatif ini, akan diperoleh sebuah nilai yang merupakan INP (indeks nilai penting), (Michael, 1994). Menurut Krebs (1989), INP (indeks nilai penting) digunakan untuk menentukan tipe asosiasi dan vegetasi penutup daerah penelitian. Semakin tinggi nilai INP suatu jenis, menunjukkan bahwa suatu jenis tersebut semakin berperan dalam komunitasnya. Demikian juga dengan KR (kerapatan relatif) suatu jenis dimana semakin tinggi nilai KR-nya, maka jenis tersebut semakin berperan dalam komunitasnya.

Analisis vegetasi memiliki nilai penting dalam mendukung kajian fauna untuk mengungkapkan hubungan timbal balik dan ekspresinya terhadap ekosistem sendiri. Salah satu contohnya adalah keberadaan Julang Emas atau keluarga bucerotidae lain merupakan hewan frugivora yaitu hewan pemakan buah. Adisaputra (2005) menyatakan bahwa pada umumnya aktifitas makan frugivora bersifat bimodial yaitu memulainya pada pagi hari lalu menurun pada siang hari dan meningkat kembali pada sore hari. Selama ini yang menjadi makanan pokok bagi Julang Emas adalah buah ara dari pohon Ficus yang merupakan pohon sumber pakan bagi Julang Emas. Kemampuan mereka

sebagai pemakan buah dalam jumlah banyak dan keahliannya dalam menelan dan memuntahkan biji-biji besar di area hutan, menjadikan mereka sebagai penyebar biji tumbuhan secara alami (Kitamura 2008).

Beberapa tanaman ficus yang menjadi fokus dijadikan sumber pakan Julang emas adalah Kablak buah (*Ficus cubiba*), Wilodo (*Ficus fistulosa*, Pelas bawang (*Ficus melinocarpa*), Preh (*Ficus microcarpa*), Perlasan (*Ficus ribes*), Jurangan (*Ficus* sp.), Preh madu (*Ficus* sp.), Preh Pulutan (*Ficus* sp.), dan Gondang (*Ficus variegata* Bl.) (Himmah dkk., 2010). Pendataan salah satu penyusun vegetasi tersebut sangat penting untuk mengetahui ketersediaan pakan dan habitat bagi keluarga bucerotidae, salah satunya adalah Julang Emas, bahkan keluarga raptor yang tercatat di pulau Sempu. Kelestarian burung sangat ditentukan oleh ketersediaan habitat yang sesuai sebagai tempat hidupnya. Keberadaan vegetasi pohon sebagai habitat bersarang dan sumber pakan merupakan dua hal yang sangat penting bagi kelestariannya.

Selain habitat, sumber air adalah salah satu sumber kebutuhan pokok dari seluruh organisme dalam suatu komunitas. Kondisi kualitas perairan dicerminkan oleh nilai konsentrasi beberapa parameter kualitas air, baik secara fisik, kimia maupun secara biologis sangat diperlukan dalam merancang pengelolaan dan pengendalian pencemaran perairan. Penilaian dilakukan dengan membandingkan nilai parameter kualitas air dari hasil pengukuran di lapangan dengan baku mutu perairan mengacu PP RI no. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran air (Silalahi, 2009).

Telaga merupakan salah satu perairan sebagai penampung alami dalam pengumpulan unsur nutrisi, bahan padat tersuspensi dan bahan kimia toksik yang akhirnya mengendap di dasarnya. Penampungan bahan-bahan tersebut berlangsung bertahun-tahun bahkan ratusan tahun pada telaga alami, sehingga proses pendangkalan dapat terjadi dan penurunan kualitas air akan menyebabkan terjadinya perubahan ekologis pada perairan (Silalahi, 2009).

Telaga Lele merupakan salah satu perairan yang berada pada Cagar Alam Pulau Sempu dan merupakan sumber utama air tawar. Berdasarkan

wawancara petugas BKSDA dan masyarakat di sekitar Pulau Sempu menyatakan bahwa Telaga Lele merupakan tempat yang memiliki nilai penting yang sangat tinggi, tempat berkumpulnya satwa-satwa di Cagar Alam Pulau Sempu. Berdasarkan hal tersebut menjadi hal penting untuk mengetahui kualitas perairan pada Telaga Lele dan pendugaan faktor penyangga keberadaan dan kelestarian Telaga tersebut untuk menunjang kehidupan Cagar Alam Pulau Sempu.

Proses erosi terdiri atas tiga bagian yang berurutan, pengelupasaan (*detachment*), pengangkutan (*transportation*), dan pengendapan (*sedimentation*). Tinjauan lebih lanjut akibat adanya erosi adalah munculnya sedimentasi. Vegetasi memiliki peran penting dalam pencegahan erosi seperti yang diungkapkan Haryanti dan Susanti (2013), bahwa tanaman konservasi seperti beringin dan gayam memiliki peran penting di daerah tangkapan air, dan akar wangi selain mencegah erosi dapat menyerap bahan-bahan pencemar. Adapun vegetasi akuatik yang berpengaruh secara langsung pada ekosistem perairan seperti penyediaan oksigen terlarut. Pendataan keberadaan vegetasi penyangga seperti contoh tersebut dapat memberikan pendugaan kelestarian perairan dan mengungkap asosiasinya terhadap ekosistem kawasan tersebut.

Adapun pendugaan kualitas pada perairan tersebut juga sangat penting untuk mengungkapkan ekosistem di kawasan tersebut. Pengukuran kualitas perairan tersebut dapat dilakukan dengan melakukan pendataan berkaitan dengan parameter suhu, penetrasi dan intensitas cahaya matahari, derajat keasaman, kekeruhan, warna, ketransparanan, oksigen terlarut, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) (Silalahi, 2009).

Suhu memberikan pengaruh pada laju fotosintesis pada tumbuhan dan proses fisiologis hewan, khususnya derajat metabolisme dan siklus reproduksi. Secara tidak langsung suhu mempengaruhi kelarutan CO₂ dan O₂ (Effendi, 2003). Faktor cahaya matahari yang masuk pada perairan memberikan pengaruh sifat optis pada air. Kemampuan penetrasi cahaya yang menentukan kehidupan vegetasi air dan fitoplankton dipengaruhi kekeruhan air. Semakin

keruh perairan makin semakin rendah penetrasi cahaya. pH perairan yang memberikan kondisi kehidupan yang ideal adalah berkisar 7-8,5 (Barus, 1996)

Oksigen terlarut merupakan faktor penting pengatur metabolisme tubuh organisme. Jika persediaan oksigen terlarut rendah maka perairan tersebut akan masuk dalam kondisi ekstrem mempengaruhi seluruh metabolisme organisme didalamnya (Novonty, 1994). Kandungan minimum adalah 2 mg/l, jika kurang dari angka tersebut menunjukkan status kualitas air tercemar berat. Angka 2,0-4,4 mg/l menunjukkan kondisi tercemar sedang, 4,5-6,4 menunjukkan tercemar ringan, dan lebih dari 6,5 menunjukkan rentang tidak tercemar sampai tercemar ringann (Jeffries dan Mills, 1996).

BOD₅ merupakan salah satu indikator pencemaran organik pada suatu perairan. Nilai BOD₅ tinggi mengindikasikan air tersebut tercemar bahan organik. Bahan organik akan distabilkan secara biologis dengan melibatkan mikroba melalui sistem oksidasi aerobik dan anaerobik. Tingginya bahan organik dalam perairan memicu bakteri pengurai berlipat ganda, oksidasi aerobik yang terjadi akan menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan hingga tingkat terendahnya. Kondisi tersebut menyebabkan kondisi perairan menjadi anaerob dan membawa kematian organisme perairan. Nilai BOD₅ lebih dari 15 menunjukkan status tercemar berat (Lee dan Laksono, 1978).

COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses oksidasi kimia. Nilai COD menunjukkan nilai yang menyatakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk proses oksidasi terhadap total senyawa organik baik yang mudah atau sukar diuraikan secara biologis (Barus, 1996).

D. Lepidoptera

Minimnya penelitian mengenai serangga di pulau Sempu sangat tidak mendukung pernyataan Pulau Sempu sebagai cagar alam. Pendataan serangga salah satunya sangat perlu dilakukan melihat pulau Sempu adalah cagar alam yang memiliki ekosistem yang masih terjaga. Fokus utama penelitian adalah mendata Lepidoptera yang ada di pulau Sempu karena Lepidoptera mempunyai peran penting dalam ekosistem seperti melakukan polinasi yang berpengaruh

untuk tumbuhan dan makhluk hidup yang lain. Selain itu, Lepidoptera memiliki peran sebagai bioindikator karena Lepidoptera menyukai lingkungan yang bersih untuk mencari makan atau meletakkan telur.

Oleh karena itu, pendataan perlu dilakukan agar dapat mengetahui banyaknya jenis dan jumlah Lepidoptera saat ini. Fokus lainnya adalah melihat keanekaragaman insekta di pulau Sempu. Keanekaragaman itu akan muncul apabila ekosistem itu terjaga keseimbangannya sehingga dari pendataan tersebut dapat diketahui kondisi ekosistem di pulau Sempu.

Salah satu kekayaan alam yang dimiliki Indonesia adalah pulau Sempu. Pulau Sempu terletak diantara $112^{\circ} 40' 45''$ – $112^{\circ} 42' 45''$ bujur timur dan $8^{\circ} 27' 24''$ – $8^{\circ} 24' 54''$. Pulau Sempu memiliki luas 877 hektar ditetapkan sebagai cagar alam karena keadaan alam yang khas. Pulau Sempu menyimpan kekayaan alam yang perlu digali melalui penelitian. (Sudarmadji, 2013).

Serangga (Insecta), merupakan kelompok utama dari hewan beruas (Arthropoda) yang bertungkai enam (tiga pasang), karena itulah mereka disebut pula Hexapoda (dari bahasa Yunani) yang berarti berkaki enam. Kajian mengenai kehidupan serangga disebut entomologi. Serangga termasuk dalam kelas insecta (subfilum Uniramia) yang dibagi lagi menjadi 29 ordo, antara lain Diptera (misalnya lalat), Coleoptera (misalnya kumbang), Hymenoptera (misalnya semut, lebah, dan tabuhan), dan Lepidoptera (misalnya kupu-kupu dan ngengat). (Borror, 1992)

Ordo Lepidoptera mencakup ngengat (*moth*) dan kupu-kupu (*butterfly*). Jumlah jenis kupu-kupu yang telah diketahui di seluruh dunia diperkirakan ada sekitar 13.000, dan mungkin beberapa ribu jenis lagi yang belum di determinasi. Sama seperti serangga lainnya, kupu-kupu memiliki tiga bagian tubuh dan sepasang antena. Kupu-kupu dibedakan dengan ngengat berdasarkan waktu aktifnya dan ciri morfologinya. Umumnya, kupu-kupu aktif di siang hari (*diurnal*), sedangkan ngengat aktif di malam hari (*nocturnal*).. Nilai ekologi kupu-kupu juga sangat penting, terutama karena kupu-kupu, dalam hal ini imago banyak melakukan pollinasi terhadap tumbuhan tertentu. (Triplehorn dan Johnson, 2005).

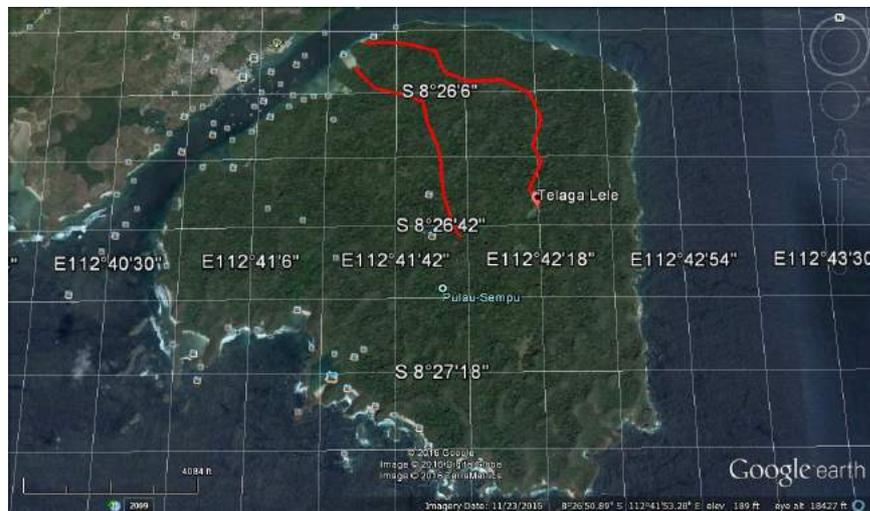
Menurut Widhiono (2014), kupu-kupu endemik yang hidup di Jawa antara lain *Cynitia iapsis*, *Cyrestis lutea*, *Elymnias ceryx*, *Euploa gamelia*, *Rohana nakula*, *Taenia trigreta*, *Mycalesis sudra*, *Ypthima nigricans*, *Neptis nisaea*, dan *Prioneris autothisbe*. Menurut Peggie (2011), kupu-kupu yang dilindungi di Indonesia adalah semua jenis kupu-kupu dari genus *Ornithoptera*, *Trogonoptera*, *Troides* dan 1 jenis dari *Nymphalidae* yaitu *Cethosia myrina*. Salah satu contoh spesies Lepidoptera yang terancam adalah *Troides helena*. *Troides helena* digolongkan ke dalam famili Papilionidae. Spesies ini berwarna hitam dengan sayap belakangnya yang berwarna keemasan. Spesies betinanya berwarna coklat atau coklat tua dengan bintik-bintik hitam pada sayapnya. Kelangkaan *Troides helena* ini disebabkan oleh ketersediaan tanaman inang yaitu sirih hutan (*Aristolochia* spp.) yang makin berkurang.

Berdasarkan inventarisasi yang dilakukan Sukistyanawati dkk. (2016) mengungkapkan bahwa di Pulau Sempu belum banyak dokumentasi lepidoptera. Beberapa kali menjumpai *Troides* sp., namun belum bisa mendokumentasikan dengan baik karena sifatnya yang tidak pernah diam. Dokumentasi *Idea stollii* (Corbet and Pendlebury, 1956) yaitu jenis kupu-kupu yang mempunyai gerak terbang lambat, dengan sayap berwarna putih keabu-abuan dan terdapat bintik-bintik berwarna hitam. Jenis ini cukup sering dijumpai di setiap titik pengamatan oleh tim peneliti. Berdasarkan pernyataan tersebut adalah nilai penting untuk melakukan inventarisasi lepidoptera di kawasan Cagar Alam Pulau Sempu.

III. METODE PENELITIAN

A. Avifauna

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemelimpahan relatif dan peta distribusi burung-burung endemik, dilindungi dan berstatus konservasi tinggi pada kawasan timur cagar alam Pulau Sempu. Kawasan timur cagar alam Pulau Sempu diwakili pada batasan area koordinat berikut: Jalur Teluk Raas ($8^{\circ}26'21.79''S$, $112^{\circ}41'52.75''E$), Jalur Waru-waruu ke Telaga lele ($8^{\circ}26'7.46''S$, $112^{\circ}42'16.05''E$), Telaga Lele ($8^{\circ}26'39.07''S$, $112^{\circ}42'17.48''E$)



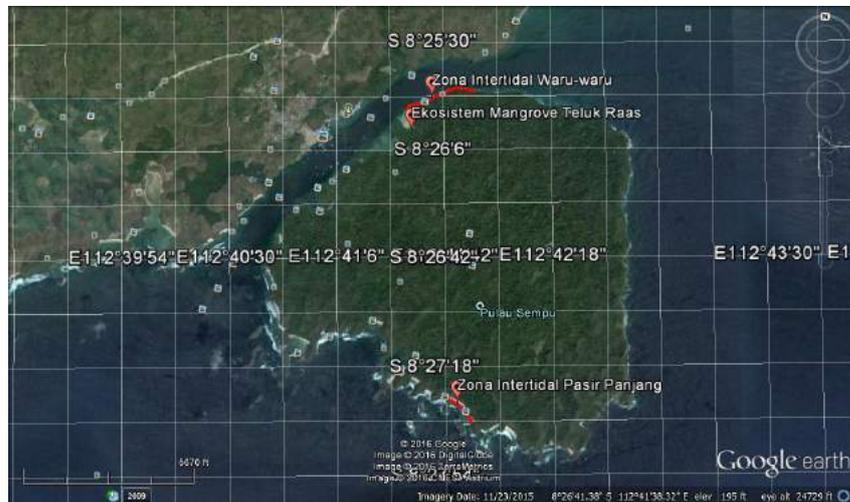
Gambar 1. Peta area studi burung di cagar alam Pulau Sempu (Sumber: google earth)

Kemelimpahan relatif dan peta distribusi tersebut diperoleh dengan menggunakan metode *Timed Species-counts* (TSCs) mengacu pada Sutherland (1997) dan Widodo (2015). Metode ini dilakukan dengan berjalan perlahan sambil mengamati dan mencatat setiap spesies burung yang dilihat di area studi secara langsung dalam satu set periode pengamatan, dimana satu set periode pengamatan adalah 1 jam yang dibagi menjadi 6x10 interval menit. Spesies burung yang ditemukan pertama kali dalam interval 10 menit pertama diberikan skor 6, pada 10 menit interval kedua diberi skor 5, pada 10 menit interval ketiga diberi skor 4, pada 10 menit interval keempat skor 3, pada 10 menit interval kelima skor 2 dan pada 10 menit interval keenam diberi skor 1. Pencatatan

dalam metode TSC ditambahkan pencatatan lokasi untuk dijadikan peta distribusi.

B. Moluska (Gastropoda dan Chiton)

Penelitian dilakukan dengan metode jelajah yaitu pengamatan dilakukan pada setiap individu. Lokasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah koordinat sebagai berikut: zona intertidal Waru-waruu ($8^{\circ}25'48.71''S$, $112^{\circ}41'38.16''E$), ekosistem mangrove Teluk Raas ($8^{\circ}25'59.84''S$, $112^{\circ}41'31.13''E$),



Gambar 2. Peta area penelitian gastropoda dan chiton di cagar alam Pulau Sempu (Sumber: google earth)

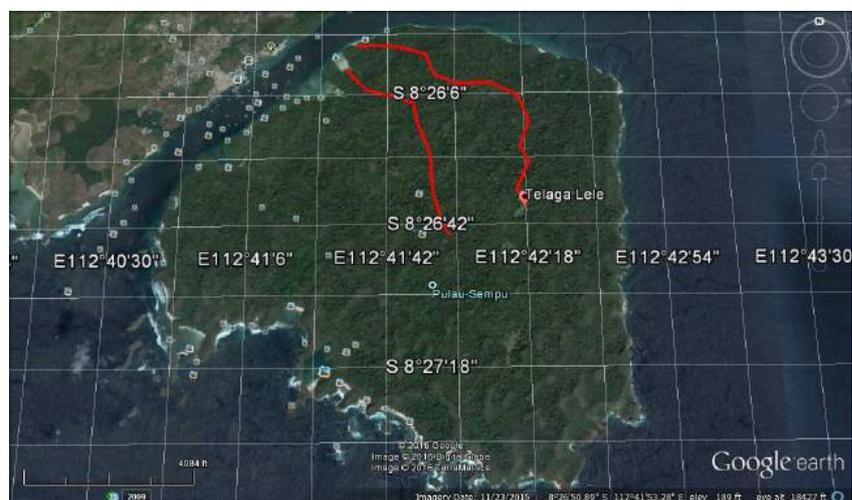
Apabila ditemukan gastropoda yang hidup menempel pada batu karang maka diamati dan difoto serta diidentifikasi spesiesnya. Gastropoda yang hidup terbenam maka dilakukan penggalian sampai kedalaman 20 cm menggunakan sekop besi. Sampel gastropoda yang didapatkan lalu dipreservasi menggunakan alkohol 70% yang bertujuan untuk pengawetan dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis, setelah dilakukan pengawetan ini, gastropoda dibersihkan dengan menggunakan pinset untuk mengambil bagian dalam gastropoda. Air dialirkan ke bagian dalam cangkang dengan disemprotkan dengan tekanan udara agar dapat membersihkan sisa-sisa kotoran didalam cangkang (Dharma, 1992).

Sampel dihitung jumlahnya dan diidentifikasi menurut Buku dari Dharma (1988; 1992; 2005). Analisis data dilakukan setelah spesies-spesies gastropoda di wilayah Pulau Sempu ditemukan kemudian dilakukan mendataan suku, nama spesies, habitat, dan lokasi ditemukan yang berupa tabel. Dari tabel yang telah dibuat dapat dianalisis spesies gastropoda yang mendominasi, serta habitat untuk tiap spesies gastropoda yang ditemukan (Windadri, 2008).

C. Analisis Vegetasi

1. Analisis Kemelimpahan Pohon-pohon Tinggi dan Ficus sp. serta Peta Distribusinya

Metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode jelajah untuk melakukan pendataan pohon-pohon tinggi terutama Ficus sp. pada Jalur Teluk Raas ($8^{\circ}26'21.79''S$, $112^{\circ}41'52.75''E$), Jalur Waru-waru ke Telaga lele ($8^{\circ}26'7.46''S$, $112^{\circ}42'16.05''E$), Telaga Lele ($8^{\circ}26'39.07''S$, $112^{\circ}42'17.48''E$).



Gambar 3. Peta area penelitian vegetasi di cagar alam Pulau Sempu (Sumber: google earth)

GPS (*Global Position System*) digunakan untuk menandai koordinat penemuan. Penentuan spesies dilakukan dengan pengambilan sampel setiap jenis yang ditemukan. Jenis yang ditemukan dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri morfologi dan dihitung jumlah dari masing-masing jenis.

Identifikasi dilakukan di lapangan dan di Lab Teknobia-Lingkungan. Data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui kemelimpahannya. Kemelimpahan dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kemelimpahan} = \frac{\text{Jumlah pohon yang ditemukan}}{\text{Luas area jelajah}}$$

2. Analisis Vegetasi Akuatik Sekitar Telaga Lele

Pengambilan sampel tumbuhan dilakukan pada 4 lokasi yang berbeda di sekitar Telaga Lele. Sampel tumbuhan diambil dengan membuat kuadrat dari bingkai dengan ukuran 1 m x 1m yang dianggap sebagai plot dengan dilakukan sebanyak 5 kali sebagai ulangan. Seluruh sampel dimasukkan dalam kantong plastic dan diberi label. Sampel yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri morfologi dan dihitung jumlah dari masing-masing jenis. Tiap jenis tumbuhan diambil beberapa sampel dan dimasukkan ke dalam sampel lalu diidentifikasi di lapangan dan di Lab Teknobia-Lingkungan. Data yang diperoleh digunakan untuk mencari nilai pentingnya dan bertitik tolak dari data tersebut maka dilakukan analisis indeks keanekaragaman, dan indeks keseragaman

a. Indeks Nilai Penting dihitung dengan rumus berikut (Kusmana, 1997):

Nilai penting = Frekuensi relatif + Kerapatan relatif

$$\text{Frekuensi Relatif (KR)} = \frac{\text{Frekuensi Absolut (FA) suatu jenis}}{\text{Total frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan absolute suatu jenis (KA)}}{\text{Total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

b. Indeks Keanekaragaman Shannon-Winner dihitung dengan rumus:

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

Dimana H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Winner

Pi = Perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis (ni/N)

Ln = Logaritma natural

(Krebs, 1985)

Jika nilai H' = 0-2,302 : keanekaragaman rendah

H' = 2,302-6,907 : keanekaragaman sedang

H' = >6,907 : keanekaragaman tinggi

c. Indeks Keseragaman dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Dimana H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Winner

H_{max} = Indeks Keanekaragaman max (ln S)

S = Jumlah spesies

Nilai E berkisar 0-1

Semakin besar nilai E, maka populasi akan menunjukkan keseragaman, artinya pada komunitas tidak dijumpai kelompok organisme dominan (Krebs, 1985)

5. Pengukuran Parameter Fisik-Kimia Perairan

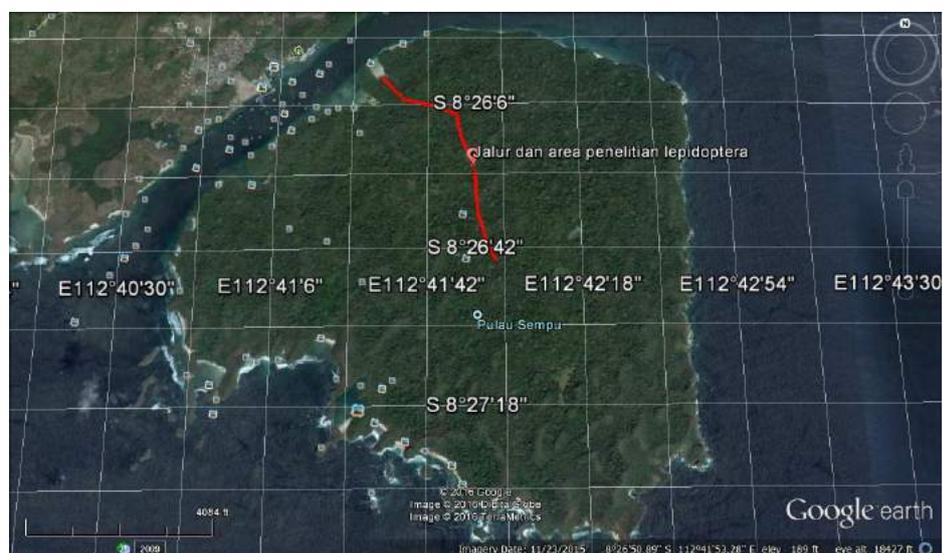
- a. Suhu, pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat thermometer yang dimasukan kedalam air dibiarkan selama kurang lebih 3 menit. Selanjutnya thermometer diangkat dan dibaca, serta dicatat
- b. Intensitas cahaya, pengukuran dilakukan dengan menggunakan lux meter. Lux meter diarahkan ke datangnya cahaya matahari tanpa ada penghalang. Hasil yang tertera di catat
- c. DO, pengukuran DO dilakukan dengan metode winkler
- d. BOD⁵, pengukuran BOD⁵ dilakukan dengan menggunakan hasil pengukuran DO awal sebagai sampel 1. Kemudian sampel yang ke 2 diambil kemudian di bawa ke laboratorium untuk di inkubasi pada suhu 20°C selama 5 hari. Setelah itu nilai BOD⁵ dihitung dengan nilai DO awal dikurangi nilai DO akhir yaitu sampel air ke 2
- e. COD dilakukan dengan metode refluks
- f. pH air, pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH meter dimasukan ke dalam sampel air selanjutnya setelah angka yang tertera stabil, langsung di baca dan dicatat.
- g.

D. Lepidoptera

Metode yang digunakan adalah direct searching dan trap. Direct searching dilakukan untuk pendataan dan identifikasi Lepidoptera. Metode ini

menggunakan jaring sebagai alat bantu untuk menangkap serangga, buku pedoman untuk identifikasi, dan kamera untuk dokumentasi. Identifikasi dapat dilakukan dengan bantuan buku kunci identifikasi atau buku pedoman serangga. Baited trap dan light trap dilakukan untuk melihat keanekaragaman dan kelimpahan jenis insekta di pulau Sempu.

Menurut Pollard dan Yates (1993), baited trap merupakan metode pasif berupa pemasangan kurungan yang pada dinding bagian bawahnya bercelah (sebagai pintu masuk hewan target) dan pada alas kurungan diberikan umpan berupa gula, molase, atau buah busuk. Target trap adalah kupu-kupu dan ngengat yang tertarik dengan aroma manis atau buah-buahan yang busuk. Menurut Kalshoven (1981), light trap merupakan metode koleksi serangga malam dengan menggunakan cahaya sebagai umpan. Light trap untuk mengetahui jenis insekta udara pada malam hari seperti ngengat. Direct searching dan pemasangan trap akan dilakukan di setiap plot, dan berikut koordinat serta peta daerah yang dijadikan fokus penelitian ($8^{\circ}26'23.46''\text{S}$, $112^{\circ}41'52.89''\text{E}$).



Gambar 3. Peta penelitian lepidoptera di Cagar Alam Pulau Sempu
(Sumber: google earth)

Berdasarkan gambar 1, direct searching akan dilakukan di tiap plot (1 hingga 4). Direct searching ini dibantu dengan peralatan seperti jaring, kamera, dan buku pedoman serangga. Pemasangan trap dilakukan sebanyak

2x sehari, yaitu pada malam hari dan pagi hari. Tiap plot akan dipasang 2 baited trap pada pagi hari dan 2 light trap pada malam hari. Selain mendata keanekaragaman Lepidoptera, ada beberapa parameter yang dihitung seperti kerapatan/densitas relatif, frekuensi relatif, nilai penting, dan indeks keanekaragaman Simpson.

$$\text{Frekuensi Relatif (KR)} = \frac{\text{Frekuensi Absolut (FA) suatu jenis}}{\text{Total frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan absolute suatu jenis (KA)}}{\text{Total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

Nilai penting = Frekuensi relatif + Kerapatan relatif

$$\text{Indeks Simpson} = 1 - \sum(P_i)^2$$

4	Pelaksanaan ekspedisi							
5	Identifikasi sampel dan Analisis hasil							
6	Pembuatan laporan							
	Publikasi hasil melalui seminar							

DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputra, Dedy Purwanto. 2005. Prevalensi dan Perilaku Rangkong Di Gunung Ungaran Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Naskah Skripsi-S1*. Jurusan Biologi. F.MIPA. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Barus, T.A. 2001. *Pengantar Limnologi Studi tentang Ekosistem Sungai dan Danau*. Program Studi Biologi USU FMIPA, Medan.
- Bengen, D.G. 2000. *Sinopsis teknik pengam-bilan contoh dan analisis data biofisik sumberdaya pesisir*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Laut IPB, Bogor.
- BKSDA Jatim. 2016. *Cagar Alam Pulau Sempu*. <http://bbksdajetim.org/cagar-alam-pulau-sem-pu-2>. Diakses pada tanggal 17 April 2016.
- Borrer, D. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. UGM Press, Yogyakarta.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. 2002. *Biologi*. Erlangga, Jakarta.
- Corbet, A. S. and Pendlebury, H. M. 1956. *The Butterflies of the Malay peninsula (2nd Edition, revised by A. Steven Corbet, edited by N. D. Riley)*. Oliver & Boyd, London.
- Dharma, B. 1992. *Siput dan Kerang Indonesia II (Indonesian Shells)*. Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden.
- Effendie, M. I. 2003. *Biologi Perikanan*. Yayasan Nusantara.
- Haryanti, N dan Susanti, P. D. 2013. Pencemaran Ekosistem Telaga di Kabupaten Gunungkidul dan Upaya Pemulihan Kawasan. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan MLI I*, Cibinong 3 Desember 2013.
- Himmah, I., Utami, S. dan Baskoro, K. 2010. Struktur dan Komposisi Yegetasi Habitat Julang Emas (*Aceros undulatus*) di Gunung Ungaran Jawa Tengah. *Jurnal Sains & Matematika* 18 (3): 104-110.
- Indriyanto. 2005. *Ekologi Hutan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Jeffries, M. dan Mills, D. 1996. *Freshwater Ecology. Principles and Application*. Jhon Wiley and Sons, Chicester UK.
- Kalshoven, L. 1981. *The Pest of Corp Crops in Indonesia*. Ichtar Baru, Jakarta.
- Kelompok Peneliti, Pengamat dan Pemerhati Herpetofauna, Fakultas Kehutanan UGM 2011. *Keanekaragaman Jenis Herpetofana Cagar Alam Pulau Sempu*. https://www.academia.edu/4758688/Keanekaragaman_herpetofauna_di_Cagar_Alam_Pulau_Sempu_The_Diversity_of_Herpetofauna_in_Pulau_Sempu_Natural_Preserve. Diakses pada tanggal 30 April 2016.
- Kitamura, S., T. Yumoto, N. Noma, P. Chuailua, T. Maruhashi, P. Wohandee & P. Poonswad, 2008. Aggregated seed dispersal by wreathed hornbills at a

- roost site in a moist evergreen forest of Thailand. *Ecological Research*, 23: 943–952
- Krebs, C.J. 1985. *Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Third edition. Harper and Prow Publisher, New York.
- Kusmana. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. ITB, Bogor.
- Lee Kwan Yi dan Laksono. 1978. *The Water*. Publisher, USA, 2460 Kerper Boulevard Dubuque IA 52001.
- Mackinnon, K. G., Hatta, H. H., Halim, A. M. 2000. *Ekologi Kalimantan*. Prenhallindo, Jakarta.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Djambatan, Jakarta.
- Novonty, V. dan H. Olem. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrans Reinhold, New York.
- Paramita, E.C., Kuntjoro, S., dan Ambarwati, R. 2015. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Jenis Burung di Kawasan Mangrove Center Tuban. *Jurnal LenteraBio*, 4(3): 161-167.
- Peggie, D. 2011. *Precious and Protected Indonesian Butterflies*. PT. Binamitra Megawarna, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam Dan Kawasan Pelestarian Alam
- Pollard, E. dan Yates, T. 1993. *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Chapman & Hall, London.
- Rusmendo H, Ruskomalasari, Alwi K, Hafid BP dan Lisa A, 2009. Keberadaan Jenis Burung Pada Lima Stasiun Pengamatan Di Sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung Depok-Jakarta. *Jurnal VIS VITALIS*, 2(2): 50-64.
- Silalahi, J. 2009 Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. *Naskah Tesis-S2*. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara. Medan,
- Sjafrie, N. D. M. 1989. Beberapa Catatan Mengenai “Chiton”. *Oseana* 14 (2):37-45.
- Sudarmadji. 2013. *Ekologi Lingkungan Kawasan Karst Indoensia: Menjaga Asa Kelestarian Kawasan Karst Indonesia*. Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Sujatnika, PJ, T.R. Soehartono, M.J. Crosby dan A. Mardiasuti, 1995. *Melestarikan Keanekaragaman Hayati Indonesia: Pendekatan Daerah Burung Endemik (DEB)*. PHPA/Bird Life Internasional Indonesia Programme, Jakarta.
- Sukistyanawati, A., Pramono, H., Suseno, B., Cahyono, H., dan Andriyono, S. 2016. Inventarisasi Satwa Liar di Cagar Alam Pulau Sempu. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 8(1): 26-35.
- Supriatna, J. 2008. *Melestarikan Alam Indonesia*. Yayasan Obor, Jakarta.

- Sutherland, W. J. (1997). *Ecological Census Techniques: a hand book*. Cambridge: Univ. Press, Melbourne.
- Triplehorn CA, Johnson NF. 2005. *Borror and Delong's Introduction to The Study of Insects 7th Edition*. Graphic World, USA.
- Utomo. B. 2006. *Ekologi Benih*. USU Press, Medan. Karya ilmiah.
- Widhiono, I. 2014. Keragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu Endemik Jawa di Hutan Gunung Slamet Jawa Tengah. *Biospecies* 7 (2): 59-67.
- Widodo, W. 2015. Kajian kualitatif Kemelimpahan Spesies Burung di Hutan Pegunungan Telaga Bodas, Garut, Jawa Barat. *Jurnal Biosaintifika*, 7(1): 37-47.
- Windadri, F.I. 2008. Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Natur Indonesia* 1(2): 89-93.
- Yonge, C. M. dan Thompson, T. E. 1976. *Living marine molluscs*. William Collins and Sons & Co, London.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil KSB UAJY

Lampiran 2. Curriculum Vitae Pembimbing 1

Lampiran 3. Curriculum Vitae Pembimbing 2

Lampiran 4. Susunan Kegiatan

PENUTUP

Demikian proposal Eksplorasi Pulau Terluar Indonesia II: Eksplorasi Biodiversitas dan Kajian Ekologi Cagar Alam Pulau Sempu Indonesia ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kebijaksanaan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 15 Mei 2016

Hormat kami,

Ketua PRESMA

Fak. Teknobiologi UAJY



Agustinus Candra

Ketua KSB



Robert Fernando

Mengetahui,

Wakil Dekan III

Fak. Teknobiologi UAJY

Drs. F. Sinung Pranata, M.P.

Pembimbing KSB

Fak. Teknobiologi UAJY

Ir. Ign. Pramana Yuda, M.Si. PhD

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknobiologi UAJY



Drs. Boy R. Sidharta, M.Sc

LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil KSB UAJY



**KELOMPOK STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

PROFIL ORGANISASI

Nama organisasi : Kelompok Studi Biologi Universitas Atma Jaya
Yogyakarta

Tanggal berdiri organisasi : 24 April 1994

Alamat organisasi : Jl. Barbarsari no.44 kampus II Unversitas Atma
Jaya Yogyakarta

e-mail : ksbatmajaya@gmail.com

Kontak : 085642347034 (Humas)

Daftar pengurus 2015-2016 :

- Ketua : Robert Fernando
- Sekertaris : Sara Puspareni Prayitno
- Bendahara : Kharina Waty
- Humas : Julia Ceacilia dan Natalia Rizki P.
- Pubdok : Tesselonika Damaris A. P. dan Kevin I. T.
- Kordinator sains : Andie Wijaya S. dan Cristina Evi N. S.
- Kordinator lapangan : Retnawan
- Pemeliharaan : Kataria Maharani
- Koordinator divisi burung : Wayan Bindo Ade Barata
- Koordinator devisi gastopoda: Christin Nugrahayu

- Koordinator divisi penyu : Dona Vanda Anggreani
- Koordinator divisi insekta : Martin Aristo Cahyadi
- Koordinator divisi flora : Vitalis Edi Susilo

Deskripsi organisasi:

KSB UAJY merupakan kelompok yang berada pada naungan himpunan mahasiswa dan Fakultas di Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang bergerak dalam bidang konservasi dan pelestarian terkhusus Avifauna, Moluska (Kelas Gastropoda dan Chiton), Insekta, Flora, dan Penyu melalui penelitian, pendampingan dan pengabdian masyarakat dengan bimbingan Ornitolog Indonesia, Ign. Pramana Yuda, PhD, sekaligus dosen Fakultas Teknobiologi . Peranan KSB UAJY memiliki lima percabangan tersebut, dimana divisi avifauna KSB UAJY bergerak bersama Peguyuban Pengamat Burung Jogja (PPBJ) bersama pengamat burung Indonesia melakukan berbagai upaya konservasi dan pelestarian yang berpusat di Yogyakarta.

Devisi moluska (kelas gastropoda dan chiton) melakukan pendataan dan upaya konservasi serta pelestarian pada daerah pesisir Gunung Kidul, Yogyakarta, divisi insekta bergerak dalam pendataan insekta terutama lepidoptera di Kulonprogo, Yogyakarta, divisi flora yang mendukung tinjauan setiap takson, dan divisi penyu yang bergerak bersama BKSDA, DKP, Relawan Banyu, Reinspirasi, dan Pengelola Konservasi Penyu untuk mengupayakan konservasi penyu di pesisir Bantul, Yogyakarta. KSB UAJY bersama stake holder terkait bersama-sama bekerja sama dengan satu tujuan untuk pelestarian.

Daftar kegiatan (3 tahun terakhir) :

Tahun	Nama Kegiatan	Tempat, Tanggal
2013	LATSAR XVII (Latihan Dasar bagi anggota baru)	Hutan Wanagama, 8 November 2013
	Susur Pantai “ <i>Studi biota zona intertidal</i> ”	Pantai Sepanjang, 19 November 2013
	Studi ekosistem gunung “ <i>KSB goes to Merbabu</i> ”	Gunung Merbabu, 28 November 2013 s/d 30 November 2013

2014	Penanaman Mangrove “ <i>OMAH_Hope (One Mangrove Thousand Hope)</i> ”	Pasir mendit, Jangkar, Temon, Kulon Progo, 22 Maret 2014
	Susur Goa “Studi Biota Goa”	Goa Songgilap Klumpit, 24 Mei 2014 s/d 25 Mei 2014
	Birdwatching “Pemantauan migrasi Jalak Cina”	Amplaz, dan Perumahan Citra Niaga,
	Birdwatching “Monitoring populasi Gelatik Jawa ”	Hotel Melia Purwosani,
	Ekspedisi “Studi Kawasan Taman Nasional Baluran”	TN. Baluran, 25 Juli 2014 s/d 30 Juli 2014.
	Analisis Vegetasi dalam kegiatan perancangan ECOPARK di Dringo Gunung Kidul	Dringo, Gunung Kidul 15 Agustus 2014
	Birdwatching “Pelatihan Pengamatan Burung di Bumi Perkemahan Babarsari”	Bumi Perkemahan Babarsari, 29 Agustus 2014
	Lomba Birdwatching “Merapi Birdwatching Competition”	5 September 2014 s/d 7 September 2014
	LATSAR XVIII (Latihan Dasar bagi anggota baru)	Kampus II UAJY 25 Oktober 2014 Hutan Wanagama, Jumat, 31 Oktober 2014 s/d Minggu, 2 November 2014
	Studi ekosistem Gunung Ungaran	Gunung Ungaran, Jumat, 21 November 2014 s/d Sabtu 23 November 2014
	Monitoring Keanekaragaman Gastropoda dan Inventarisasi Chiton di Pantai Krakal	Pantai Krakal, Sabtu, 20 Desember 2014
2015	Penanaman Mangrove	Pantai Baros Bantul, Sabtu, 21 Februari 2015
	Pemantauan Pertumbuhan Mangrove	Pantai Baros Bantul, 7 Maret 2015
	JBW di Kaliurang	Kaliurang, 31 Maret 2015
	MoU PPBJ dan TNGM serta pembukaan jalur pendakian New Selo	
	Pendataan Keanekaragaman Gastropoda dan Inventarisasi Chiton di Pantai Pok Tunggal	Pantai Pok Tunggal, Gunung Kidul, 19 Mei 2015
	Exploration of Songgilap Cave	Goa Songgilap, Klumpit, Sabtu, 13 Juni 2015
	Workshop Konservasi Biodiversitas Urban “Oh Jogjaku Kenapa Hotelmu Hanya Untuk Manusia”	Sabtu, 23 Mei 2015 Auditorium kampus Bonaventura UAJY

	Eksplorasi Pulau Terluar Indonesia I “Eklporasi <i>Keanekaragaman Pulau Manuk, Cimanuk</i> ”	Pulau Manuk, Pangandaran, Jumat, 19 Juni 2015 s.d. Rabu, 24 Juni 2015
2016	Sigi (Pemantauan Pendaratan Penyu)	Pntai Goa Cemara, 15 Agustus 2015
	Diskusi Konservasi Penyu	Kampus II UAJY, 4 September 2015
	Pelepasan Tukik dan Pengambilan sampel untuk analisis molekuler	Pantai Pelangi, 5 September 2015
	Penanaman Mangrove bersama Marthatilaar di Pantai Ayah	Pantai Ayah Gombang, 18 November 2015
	LATSAR XIX (Latihan Dasar bagi anggota baru)	Kampus II UAJY 22 Oktober 2014 Hutan Wanagama, Jumat, 29 Oktober 2014 s/d Minggu, 1 November 2014
	Pendataan Keanekaragaman Burung dan Lepidoptera di TNGM	Jalur Pronojiwo, TNGM 22 November 2015
	Studi ekosistem mangrove Pantai Baros, pendataan serangga dan burung pantai, serta pemantauan pertumbuhan	Pantai Baros, 28 November 2015
	Pelatihan ekstraksi DNA	Kampus II UAJY, 2 Desember 2015
	Identifikasi Sample Gastropoda Watu Lawang	Sekre KSB, 16 Desember 2015
	Pendataan Keanekaragaman Gastropoda dan Inventarisasi Chiton di Pantai Watu Lawang	Pantai Watu Lawang, 19 Desember 2015 s/d 20 Desember 2015
	Penanaman Pohon di Merbabu dalam acara “1001 Pendaki Tanam Pohon di Gunung Merbabu”	Gunung Merbabu, 27 Desember 2015
	JBW Jatimulyo	Jatimulyo, 31 Desember 2015 s/d 1 Januari 2016
	Diskusi Konservasi Penyu bersama UMY, UNY, UIN, VDMS	Sekre KSB 9 Januari 2016
	Pengisi Stand Konservasi Penyu di Olgenas Exhibition 2016	Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, 18 Januari 2016 s/d 22 Januari 2016
	Konferensi Peneliti dan Pemerhati Burung di Indonesia II	UAJY, 4 Februari 2016 s/d 6 Februari 2016
Media Gathering bersama Rangkong Indonesia	Black Canyon Coffee, 6 Februari 2016	
Pengisi Stand Konservasi di Pameran Edukasi BIOFAIR 2016	Kampus II UAJY, 12 Februari 2016	

	Siaran di Radio Satunama dalam acara Pelangi Indonesia	Radio Satu Nama, 16 Februari 2016
	Workshop Analisis Pakan <i>Tyto alba</i>	Kampus II UAJY, 3 Maret 2016
	Pendataan Keanekaragaman Burung, Lepidoptera, dan Tanaman Obat	Padukahan Banyunganti, 27 Februari 2016 s/d 28 Februari 2016
	Diskusi Foraminifera bersama KSK BIOGAMA	Fakultas Biologi UGM, 3 Maret 2016
	Kunjungan pengelolaan konservasi penyu	Pantai Pelangi, Samas, Pandansimo, 5 Maret 2016
	Diskusi Pengembangan Ekowisata bersama Lintas Ekowisata Indonesia (LEI), dan Relawan banyu	Godean, 6 April 2016