

**KEANEKARAGAMANMAKROFAUNA PADA PERTANAMAN
TUMPANG SARIKELAPA SAWITTM-1DAN PADIDI LAHAN
TADAH HUJAN**

SKRIPSI

Oleh:

CANDRA WIRANATA

NPM :1204290173

Program Studi :AGROEKOTEKNOLOGI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

**KEANEKARAGAMAN MAKRO FAUNA PADA
PERTANAMAN TUMPANG SARI KELAPA SAWIT TM-1
DAN PADI DI LAHAN TADAH HUJAN**

SKRIPSI

Oleh:

**CANDRA WIRANATA
NPM :1204290173
Program Studi :AGROEKOTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Program Studi Agroekoteknologi**

Komisi Pembimbing

**Ir. Alridiwirah, M.M.
Ketua**

**Syaiful Bahri Panjaitan, S.P., M. Agric. Sc.
Anggota**

**Disahkan Oleh:
Dekan**

Ir. Alridiwirah, M.M.

Tanggal Sidang : 28 April 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : CANDRA WIRANATA

NPM : 1204290173

Judul Skripsi : KEANEKARAGAMAN MAKRO FAUNA PADA
PERTANAMAN TUMPANG SARI KELAPA SAWIT
TM-1 DAN PADI DI LAHAN TADAH HUJAN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari karya saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan *programming* yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukannya penjiplakan (plagiarisme), maka saya siap menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, September 2017
Yang menyatakan

CANDRA WIRANATA

RINGKASAN

CANDRA WIRANATA, “Keanekaragaman Makro Fauna Pada Pertanaman Tumpang Sari Kelapa Sawit TM-1 dan Padi Pada Lahan Tadah Hujan” di bimbing oleh Ir. Alridirwirsah, M.M Selaku ketua komisi pembimbing dan Syaiful Bahri Panjaitan, SP., M. Agric. Sc. Anggota komisi pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman makro fauna pada ekosistem pertanaman kelapa sawit TM-1 yang ditumpang sari dengan padi pada sistem teknik budidaya Nyawit-Nyawah.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2017 sampai bulan Maret 2017 di dusun Wonorejo, Desa Sungai Sentang, Kecamatan Kualuh Hilir, Kabupaten Labuhan batu Utara, dengan ketinggian tempat kurang lebih 3-5 meter diatas permukaan laut (m dpl).

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) non factorial dengan faktor yang diteliti keanekaragaman makro fauna pada tegakan kelapa sawit yang ditumpang sari dengan padi yaitu P1= populasi tegakan kelapa sawit 100% (143 pohon/ha) dan padi, P2= populasi tegakan kelapa sawit 75% dan tumpang sari padi, P3= populasi tegakan kelapa sawit 50% dan tumpang sari padi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pertanaman kelapa sawit dan padi dengan sistem tumpang sari (Nyawit-Nyawah) menciptakan 10 keanekaragaman makro fauna yang hidup dalam ekosistem pertanaman tersebut yaitu belalang kayu, tikus sawah, kumbang badak, ulat kantong, ulat grayak, katak, penggerek batang padi putih, wereng coklat, cacing tanah, kumbang penyerbuk. Data hasil estimasi dinyatakan kurang baik karena nilai standart erornya masih ada yang cukup besar. Besarnya nilai standart eror karena rendahnya nilai variasi populasi makro fauna yang hidup dalam ekosistem pertanaman tersebut.

SUMMARY

CANDRA WIRANATA, “ Macro Diversity Fauna On Plant Of Sales Of Palm Ocean TM-1 and Rice On Rain Beauty” led by Ir.Alrudirwirsah, M.M As the head of supervising commission and Syaiful Bahri Panjaitan, SP., M. Agric. Sc. Member of the supervising commission. This study aims To examine the diversity of macro-fauna in TM-1 palm oil planting ecosystems that are sown with rice on farming system Nyawit Nyawah.

The research was conducted in February 2017 until March 2017 in Wonorejo hamlet, Sungai Sentang Village, Kecamatan Kualuh Hilir, Labuhan Batu Utara Regency, with a height of approximately 3-5 meters above sea level (m asl).

The design used was non fact factorial randomized block design with factors to be studied of macro-fauna diversity in palm-oil stands with rice extracted P1 = 100% (143 tree / ha) and rice palm stands, P2 = 75% of palm-oil stands and intercropping of rice, P3 = 50% palm-oil stands and intercropping of paddy.

The results showed that in the palm oil cultivation and rice with intercropping system (Nyawit-Nyawah) create 10 species of macro-fauna that live in the planting ecosystem are wooden locusts, rats, rhinoceroses, caterpillars, grayak caterpillars, frogs, stem borers White rice planthopper brown, earthworm, pollinating beetle. Estimated data data is not good because the standard error value is still big enough. The large value of standard errors due to the low population of macrofauna variation that living in the plant ecosystem.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian “Keanekaragaman Makro fauna pada Pertanaman Tumpang Sari Kelapa Sawit TM-1 dan Padi di Lahan Tadah Hujan” yang dilaksanakan di Dusun Wonorejo 33, Sungai Sentang, Kecamatan Kualuh Hilir, Kabupaten Labuhan batu Utara. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Erwin Perdamean dan Ibu Neneng Susanti yang telah memberikan dukungan moral dan material.
2. Bapak Ir. Alridiwirah, M.M., selaku Ketua Komisi Pembimbing sekaligus Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Ir Wan afriani Barus, M.P, selaku Ketua Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Syaiful Bahri Panjaitan S.P., M. Agric. Sc., selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk diskusi dalam penulisan penelitian ini.
5. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Stambuk 2012, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Akhir kata Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun masih dibutuhkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	4
Hipotesis.....	4
Kegunaan penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Ekosistem Pertanaman Kelapa Sawit dan Padi	5
Diversitas Makro Fauna	6
Keseimbangan Ekosistem	7
Estimasi Kelimpahan Makro Fauna	7
Faktor Yang Mempengaruhi Keanekaragaman	
Populasi dalam Ekosistem	8
Syarat Tumbuh Tanaman Kajian.....	9
Gejala Serangan Pada Tanaman Kelapa Sawit	11
Makro Fauna Tanah	12
BAHAN DAN METODE	16
Tempat dan Waktu	16
Bahan dan Alat	16
Metode Penelitian.....	16
PELAKSANAAN PENELITIAN	19
Persiapan Lokasi Penelitian	19
Parameter Pengukuran.....	19
Identifikasi Makro Fauna Terpilih	19

Estimasi Populasi Spesies Makro Fauna Terpilih.....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
KESIMPULAN DAN SARAN	39
Kesimpulan	39
Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41
GAMBAR	82

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Identifikasi makro fauna yang terpilih	21
2.	Estimasi populasi belalang kayu (<i>Valanga nigicornis</i>).....	33
3.	Estimasi populasi kumbang badak (<i>Oryctes rhinoceros L.</i>).....	33
4.	Estimasi populasi kumbang penyerbuk (<i>Elaeidobius kamerunicus Faust</i>).....	34
5.	Estimasi populasi ulat kantong (<i>Metisa plana</i>).....	34
6.	Estimasi populasi ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>).....	35
7.	Estimasi populasi penggerek batang padi putih (<i>Tryporyza innotata</i>).....	35
8.	Estimasi populasi wereng (<i>Nilaparvata lugens</i>)	36
9.	Estimasi populasi tikus sawah (<i>Rattus argentiventer</i>)	37
10.	Estimasi populasi katak sawah (<i>Fejervarya cancrivora</i>).....	37
11.	Estimasi populasi cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).....	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hama Belalang kayu (<i>Valanga nigricornis</i>).....	83
2.	Kumbang badak (<i>Oryctes rhinoceros L.</i>)	83
3.	Kumbang penyerbuk (<i>Elaeidobius kamerunicus Faust</i>).....	84
4.	Ulat kantong(<i>Metisa plana</i>).....	84
5.	Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	85
6.	Penggerek batang padi putih (<i>Tryporyza innotata</i>)	85
7.	Wereng (<i>Nilaparvata lugens</i>).....	85
8.	Tikus sawah (<i>Rattus argentiventer</i>)	86
9.	Katak sawah (<i>Fejervarya cancrivora</i>)	86
10.	Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).....	86
11.	Lahan Penelitian	87
12.	Perangkap Tikus	87
13.	Katak Sawah Yang Telah Tertangkap	88
14.	Penandaan Makro Fauna Yang Telah Tertangkap	88
15.	Penangkapan Makro Fauna di Lahan	89

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Keseluruhan Plot Penelitian	41
2.	Analisis data estimasi populasi belalang kayu (<i>Valanga nigricornis</i>) pada P 1 100 %	43
3.	Analisis data estimasi populasi belalang kayu (<i>Valanga nigricornis</i>) pada P 2 75 %	44
4.	Analisis estimasi populasi belalang kayu (<i>Valanga nigricornis</i>) pada P 3 50 %	45
5.	Analisis estimasi populasi Tikus rawa (<i>Ratus tiomanicus</i>) Pada P 1 100 %	46
6.	Analisis estimasi populasi Tikus rawa (<i>Ratus tiomanicus</i>) Pada P 2 75 %	47
7.	Analisis estimasi Populasi Tikus rawa (<i>Ratus tiomanicus</i>) Pada P3 50 %	48
8.	Analisis estimasi Populasi Kumbang badak (<i>Orytes rhinoceros</i>) Pada P1 100 %	49
9.	Analisis estimasi Populasi Kumbang badak (<i>Orytes rhinoceros</i>) Pada P2 75 %	50
10.	Analisis estimasi Populasi Kumbang badak (<i>Orytes rhinoceros</i>) Pada P 3 50 %	51
11.	Analisis estimasi Populasi Ulat kantong (<i>Metisa plana</i>) Pada P1 100 %	52
12.	Analisis estimasi Populasi Ulat kantong (<i>Metisa plana</i>) Pada P2 75 %	53
13.	Analisis estimasi Populasi Ulat kantong (<i>Metisa plana</i>) Pada P3 50 %	54
14.	Analisis estimasi Populasi Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>) Pada P1 100%	55
15.	Analisis estimasi Populasi Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>) Pada P2 75%	56

16. Analisis estimasi Populasi Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>) Pada P3 50%	57
17. Analisis estimasi Populasi Katak (<i>Fejevarya canrivora</i>) Pada P1 100 %	58
18. Analisis estimasi Populasi Katak (<i>Fejevarya canrivora</i>) Pada P2 75 %	59
19. Analisis estimasi Populasi Katak (<i>Fejevarya canrivora</i>) Pada P3 50 %	60
20. Analisis estimasi Populasi PBP Putih (<i>Scirpophaga innonata</i>) Pada P1 100 %	61
21. Analisis estimasi Populasi PBP Putih (<i>Scirpophaga innonata</i>) Pada P2 75 %	62
22. Analisis estimasi Populasi PBP Putih (<i>Scirpophaga innonata</i>) Pada P3 50%	63
23. Analisis estimasi Populasi Wereng coklat (<i>Nilapargvata lugens</i>) Pada P1 100 %.....	64
24. Analisis estimasi Populasi Wereng coklat (<i>Nilapargvata lugens</i>) Pada P2 75 %.....	65
25. Analisis estimasi Populasi Wereng coklat (<i>Nilapargvata lugens</i>) Pada P3 50 %.....	66
26. Analisis estimasi Populasi Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) Pada P1 100 %.....	67
27. Analisis estimasi Populasi Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) Pada P2 75 %	68
28. Analisis estimasi Populasi Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) Pada P3 50 %	69
29. Estimasi Populasi K.Penyerbuk (<i>Elaedobius cammeronicus</i>) Pada P1 100 %	70
30. Estimasi Populasi K.Penyerbuk (<i>Elaedobius cammeronicus</i>) Pada P2 75 %	71
31. Estimasi Populasi K.Penyerbuk (<i>Elaedobius cammeronicus</i>) Pada P3 50 %	72

32. Rataan estimasi populasi belalang kayu (<i>Valanga nigricornis</i>).....	73
33. Rataan estimasi populasi Tikus rawa (<i>Ratus tiomanicus</i>).....	74
34. Rataan estimasi populasi Kumbang badak (<i>Orytes rhinoceros</i>).....	75
35. Rataan estimasi populasi Ulat kantong (<i>Metisa plana</i>).....	76
36. Rataan estimasi populasi Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	77
37. Rataan estimasi populasi Katak sawah (<i>Fejevaryia canrivora</i>).....	78
38. Rataan estimasi populasi PBP Putih (<i>Scirpophaga innonata</i>).....	79
39. Rataan estimasi populasi Wereng coklat (<i>Nilapargvata lugens</i>).....	80
40. Rataan estimasi populasi Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>)	81
41. Rataan estimasi populasi K.Penyerbuk (<i>Elaedobius cammeronicus</i>)	82

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Alih fungsi lahan pertanaman padi ke kelapa sawit di daerah Labuhan batu Utara adalah yang paling banyak terjadi dan hampir tidak bisa dihindari walaupun pemerintah terus berupaya untuk pembatasan alih fungsi lahan sawah ini. Hal mendasar yang menyulut alih fungsi lahan terutama sawah tadah hujan di daerah ini adalah keterbatasan infra-struktur seperti irigasi yang tidak tersedia sehingga pertanaman padi hanya dapat dilakukan sekali setahun karena sangat bergantung pada air hujan. (Anonim, 2008).

Pertanaman kelapa sawit yang memiliki prospek ekonomi yang cukup menjanjikan karena hasil berupa bahan mentah maupun hasil olahannya bernilai ekonomis. Melihat pentingnya tanaman kelapa sawit dewasa ini dan masa yang akan datang, seiring dengan meningkatnya kebutuhan penduduk dunia akan minyak sawit, maka peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit secara tepat perlu dilaksanakan (Khaswarina, 2001; Sastrosayono, 2003).

Keanekaragaman dan kelimpahan suatu organisme dari golongan serangga dan hewan dimungkinkan terjadi pada suatu ekosistem pertanaman. Kelimpahan serangga dan hewan dapat juga berpotensi menjadi organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang kemudian menjadi salah satu masalah penting dalam proses produksi pertanian dan ini diyakini terjadi sejak manusia mengolah lahan pertanian (Sembel, 1989). Estimasi kelimpahan serangga dan hewan yang cukup tinggi dan tidak dapat dikendalikan secara optimal akan mengakibatkan kerugian yang cukup

besar, baik berupa kehilangan hasil, penurunan mutu serta penurunan pendapatan petani (Tulung, 2004).

Lebih lanjut, Siregar (2007) mengemukakan kurang lebih 70 spesies hama yang merusak tanaman padi dan sekitar 20 spesies merupakan hama utama yang menyerang pada fase vegetatif dan generatif. Hama-hama tersebut yaitu dari golongan wereng baik wereng coklat atau hijau, belalang, tikus, walang sangit dan kepik. Sedangkan keanekaragaman populasi serangga ataupun hewan lain yang banyak muncul pada ekosistem kelapa sawit adalah tikus, kumbang badak dan tentunya serangga bermanfaat atau penyerbuk *Elaeis dobius-cammeronicus* (Pahan, 2001).

Meningkatnya populasi serangga dan hewan pada areal pertanaman tumpang sari sawit dengan padi dipengaruhi oleh beberapa faktor internal dan eksternal. Diantara faktor eksternal yang mempengaruhi adalah iklim atau cuaca (suhu, kelembaban, curah hujan dan angin), disamping keadaan pertanaman padi (varietas dan cara budidaya yang diterapkan) seperti penggunaan insektisida yang berakibat terhadap populasi musuh alaminya. Sedangkan faktor internal adalah sifat biologi serangga ataupun hewan itu sendiri (perbandingan jantan: betina, migrasi dan mortalitas). Kejadian seperti pelepasan varietas unggul baru yang ditanam secara luas dan terus menerus menyebabkan suatu populasi serangga endemik pada komunitas tersebut dapat beradaptasi dan berkembang biak dengan cepat (Baehaki, 2005).

Handoyo (2008) menyatakan bahwa manusia dengan segala tingkah dan aktivitasnya secara tidak disadari juga dapat mengakibatkan berubahnya ekosistem dari yang semula stabil menjadi tidak stabil. Munculnya serangga dan hewan serta organisme tumbuhan lain dalam suatu ekosistem pertanian secara eksplosif dapat mengakibatkan ketidakseimbangan ekosistem dan akhirnya muncul menjadi organisme pengganggu tanaman (OPT).

Banyaknya alih fungsi lahan pangan menjadi pertanian tumpang sari kelapa sawit dan padi secara eksplosif di daerah Labuhan batu Utara yang disebut istilah lokal daerah sebagai teknik budidaya Nyawit-Nyawah menjadi bahan kajian yang diteliti tentang kemungkinan adanya keanekaragaman makro, meso maupun mikro fauna yang terjadi pada pertanian tumpang sari diantara kelapa sawit dan padi sangat penting mengingat belum adanya informasi yang pasti tentang sistem pertanian tumpang sari antara kelapa sawit dan padi yang dapat dilakukan selama siklus hidup kelapa sawit yang panjang dan berterusan sementara alih fungsi lahan sawah ke pertanian kelapa sawit terus terjadi.

Penelitian ini mengkaji keanekaragaman makro fauna pada pertanian tumpang sari kelapa sawit TM-1 dan padi di lokasi alih fungsi lahan sawah tadah hujan.

Tujuan Penelitian

Untuk mengkaji keanekaragaman makro fauna pada ekosistem pertanaman kelapa sawit TM-1 yang ditumpang sari dengan padi pada sistem teknik budidaya Nyawit-Nyawah.

Hipotesis

1. Pertanaman kelapa sawit dan padi dengan sistem tumpang sari (Nyawit-Nyawah) menciptakan keanekaragaman makro fauna yang hidup dalam ekosistem pertanaman tersebut.
2. Pertanaman kelapa sawit dan padi dengan sistem tumpang sari (Nyawit-Nyawah) menciptakan kekayaan species makro fauna yang hidup dalam ekosistem pertanaman tersebut.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi tentang keanekaragaman makro fauna yang terjadi akibat dari sistem pertanaman tumpang sari antara kelapa sawit dan padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi makro fauna terpilih

Dari hasil pengamatan identifikasi makro fauna terpilih dilapangan didapat 10 species makro fauna yang hidup di dalam komunitas tegakan populasi kelapa sawit (TM-1) yang ditumpangsari dengan tanaman padi. Makro fauna terpilih tersebut adalah belalang kayu, wereng, kumbang badak, cacing tanah, kumbang penyerbuk sawit (*elaeis dobius cammeronicus*), tikus, dan katak.

Tabel 1. identifikasi makrofauna yang terpilih

No	Class	Ordo	Family	Genus	Spesies	Jumlah Individu Stasiun Penelitian		
						P 1	P 2	P 3
1	insecta	orthoptera	ocridoidae	valanga	belalang	4	6	11
2	insecta	coleoptera	scarabaeidae	orictes	k. badak	6	2	1
3	insecta	coleoptera	curculionidae	elaiedobius	k. penyerbuk	8	4	1
4	insecta	lepidoptera	Psychidae	metisa	Ulat kantong	5	6	1
5	insecta	lepidoptera	Noctuidae	spodoptera	u. grayak	2	6	5
6	insecta	lepidoptera	Crambidae	Scirpopaga	Pbp putih	2	3	1
7	insecta	hemiptera	Delphacidae	nilaparvata	wereng	7	8	12
8	mamalia	rodentia	Muridae	Ratus	tikus	2	1	2
9	amphibia	Anura	Ranidae	fejervarya	katak	2	3	4
10	clitellata	haplotaxida	lumbricidae	lubricus	Cacing tanah	2	1	2
JUMLAH						40	43	44

Berdasarkan tabel 1. diperoleh 4 class, 8 ordo dan 10 jenis yang berbeda ditemukan di lokasi penelitian. Jenis makrofauna yang ditemukan di stasiun yang

berbeda dapat disebabkan makrofauna tersebut bersifat *mobil* (bergerak), sehingga bila kondisi lingkungan tidak baik maka makro fauna tersebut akan berpindah tempat. Keberadaan fauna tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung baik berupa sumber makanan serta lebih sedikitnya faktor lingkungan pembatas, seperti terbatasnya air, udara, keasaman dan sebagainya. Di samping itu ada kemungkinan ditemukan makro fauna yang keberadaannya di lingkungan tersebut bersifat sementara, temporal dan periodik.

Belalang kayu (*Valanga nigricornis*)



Belalang kayu (*Valanga nigricornis*) phylum arthropoda, kelas insecta, ordo orthoptera, family acridoidea, genus valanga, spesies *Valanga nigricornis*. Nama lokal serangga ini adalah belalang kayu. Belalang kayu mempunyai metamorfosa sederhana (*Paurometabola*) dengan perkembangan melalui tiga stadia yaitu telur, nimfa, dan dewasa (imago). Telur dimasukkan ke dalam tanah sedalam 5-8 cm. Telur tersebut dibungkus dengan assa busa yang kemudian mengering dan memadat, bewarna coklat dengan panjang 2-3 cm. Lama penetasan 12-15 hari. Telur bewarna coklat kekuningan, berbentuk sosis, dengan diameter berkisar 1

mm. Fase selanjutnya yaitu nimfa, nimfa mengalami lima kali instar, lamanya 48-57 hari. Nimfa baru menetas panjangnya berkisar 8 mm dan lebar 3 mm, warnanya mula-mula putih dan berubah menjadi merah orange atau merah bata. Nimfa yang sempurna panjangnya 35 mm dan lebar 28 mm. Setelah menjadi imago, belalang ini akan terbang mencari makanan ke tempat lain. Perkawinan dilakukan di atas pohon setelah kawin betina terbang ke tanah mencari tempat bertelur. Bila terdapat angin, belalang kayu dapat terbang sejauh 3-4 km. Tanah untuk bertelur dipilih tanah yang gembur dan terbuka, tidak penuh dengan tanaman.

Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros L.*)



Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros L.*) mempunyai sistematika yaitu filum arthropoda, kelas insecta, ordo coleoptera, famili scarabaeidae, genus oryctes, spesies *Oryctes rhinoceros L.* Telur diletakkan oleh serangga betina pada tempat yang baik dan aman (misalnya dalam pohon kelapa yang melapuk), setelah 2 minggu telur-telur ini menetas. Larva yang baru menetas berwarna putih dan setelah dewasa berwarna putih kekuningan, warna bagian ekornya agak gelap

dengan panjang 7-10 cm. Larva dewasa berukuran panjang 12 mm dengan kepala berwarna merah kecoklatan. Stadium larva 4-5 bulan, bahkan adapula yang mencapai 2-4 bulan lamanya. Stadium larva terdiri dari 3 instar yaitu instar I selama 11-21 hari, instar II selama 12-21 hari dan instar III selama 60-165 hari. Ukuran pupa lebih kecil dari larvanya, kerdil, bertanduk dan berwarna merah kecoklatan dengan panjang 5-8 cm yang terbungkus kokon dari tanah yang berwarna kuning. Stadium ini terdiri atas 2 fase. Fase pertama yaitu selama 1 bulan, merupakan perubahan bentuk dari larva ke pupa. Fase kedua lamanya 3 minggu, merupakan perubahan bentuk dari pupa menjadi imago, dan masih berdiam dalam kokon.

Kumbang penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus* Faust)



Kumbang penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus* Faust) memiliki sistematika yaitu phylum arthropoda, kelas insecta, ordo coleoptera, family curculionidae, genus *Elaeidobius*, spesies *Elaeidobius kamerunicus* Faust. Serangga ini memiliki metamorfosis sempurna yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Umumnya, telur diletakkan setelah 2-3 hari. Larva instar pertama berwarna putih-kekuningan, berada di sekitar tempat peneluran. Larva instar pertama berlangsung dalam 1-2 hari, kemudian menjadi larva instar kedua dan memulai perpindahan ke pangkal bunga. Larva memakan jaringan bagian pangkal bunga yang lunak, sebelum semua bagian bunga habis dimakan (yaitu selama 1-2 hari), larva instar dua berubah menjadi larva instar ketiga yang lalu memakan pangkal tangkai sari hingga hanya tersisa bagian atasnya saja (5-9 hari). Bagian yang tertinggal tersebut kemudian mengering, dan selanjutnya larva instar ketiga membuat sebuah lubang melalui periantium bunga jantan menuju ke tangkai sari bunga di sebelahnya. Larva instar ketiga, berwarna kuning terang, dapat memakan lima sampai enam bunga jantan. Ukuran rata-rata kepala larva berturut-turut mulai larva instar pertama sampai dengan instar ketiga dengan panjang berturut-turut 0,29 mm; 0,46 mm dan 0,72 mm serta lebar 0,31 mm; 0,44 mm dan 0,56 mm. Sebelum menjadi kepompong, larva instar tiga memasuki masa inaktif terlebih dahulu. Kepompong berwarna kuning terang dengan bentuk morfologi yang sudah mirip kumbang dengan calon sayap berwarna putih. Kepompong ini biasanya terletak di dalam bunga jantan yang terakhir dimakannya. Larva instar ketiga yang akan memasuki masa inaktif terlebih dahulu menggigit bagian ujung bunga jantan hingga lepas dan membentuk lubang. Hal tersebut dilakukan untuk persiapan perubahan stadia dari kepompong menjadi dewasa. Lubang yang

terbentuk akan dijadikan jalan keluar saat serangga telah dewasa (kumbang). Periode kepompong berlangsung dalam waktu 2-6 hari.

Ulat kantong(*Metisa plana*)



Ulat kantong (*Metisa plana*) mempunyai sistematika yaitu phylum artropoda, kelas insecta, ordo lepidoptera, family psychidae, genus *Metisa*, spesies *Metisa plana*. Stadia ulat *M. plana* terdiri atas 4-5 instar dan berlangsung sekitar 50 hari. \Stadia kepompong berlangsung selama 25 hari. Ngengat *M. plana* betina dapat menghasilkan telur sebanyak 100-300 butir selama hidupnya. Telur menetas dalam waktu 18 hari. Ulat berukuran lebih kecil dibandingkan dengan *M. corbetti* yakni pada akhir perkembangannya dapat mencapai panjang sekitar 12 mm, dengan panjang kantong 15-17 mm. Ngengat *M. corbetti* jantan bersayap normal dengan rentangan sayap sekitar 30 mm dan berwarna coklat tua. Seekor ngengat *M. corbetti* betina mampu menghasilkan telur antara 2.000-3.000. Telur menetas dalam waktu sekitar 16 hari. Ulat yang baru menetas sangat aktif dan bergantung dengan benang-benang liurnya, sehingga mudah menyebar dengan bantuan angin, terbawa manusia atau binatang. Ulat sangat aktif makan sambil membuat kantong dari potongan daun yang agak kasar atau kasar. Selanjutnya ulat bergerak dan makan dengan hanya mengeluarkan kepala dan kaki depannya

dari dalam kantong. Pada akhir perkembangannya, ulat dapat mencapai panjang 35 mm dengan panjang kantong sekitar 30-50 mm. Stadia ulat berlangsung sekitar 80 hari. Ulat berkepompong di dalam kantong selama sekitar 30 hari, sehingga total siklus hidupnya adalah sekitar 126 hari.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*)



Ulat grayak (*Spodoptera litura*) mempunyai sistematika yaitu phylum arthropoda, kelas insekta, ordo lepidoptera, famili noctuidae, genus spodoptera, spesies *Spodoptera litura*. Adapun metamorfosis ulat grayak adalah sebagai berikut. Produksi telur mencapai 3.000 butir per induk betina, tersusun atas 11 kelompok dengan rata-rata 25 -200 butir per kelompok. Stadium telur berlangsung selama 3 hari (2;10;12). Stadium ulat terdiri atas 6 instar yang berlangsung selama 14 hari. Ulat instar I, II dan III, masing-masing berlangsung sekitar 2 hari. Ulat berkepompong di dalam tanah. Stadia kepompong dan ngengat, masing-masing berlangsung selama 8 dan 9 hari. Ngengat meletakkan telur pada umur 2-6 hari. Warna dan perilaku ulat instar terakhir mirip ulat tanah *Agrothisipilon*, namun terdapat perbedaan yang cukup mencolok, yaitu pada ulat grayak terdapat

tanda bulan sabit berwarna hijau gelap dengan garis punggung gelap memanjang. Pada umur 2 minggu, panjang ulat sekitar 5cm. Ulat berkepompong di dalam tanah, membentuk pupa tanpa rumah pupa (kokon), berwarna coklat kemerahan dengan panjang sekitar 1,60 cm. Siklus hidup berkisar antara 30–60 hari (lama stadium telur 2-4 hari). Stadium larva terdiri atas 5 instar yang berlangsung selama 20-46 hari. Lama stadium pupa 8–11 hari. Seekor ngengat betina dapat meletakkan 2.000-3.000 telur. Sayap ngengat bagian depan berwarna coklat atau keperakan, dan sayap belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam. Kemampuan terbang ngengat pada malam hari mencapai 5 km. Serangga dewasa jenis *Spodoptera litura*, memiliki ukuran panjang badan 20 - 25 mm, berumur 5 - 10 hari dan untuk seekor serangga betina jenis ini dapat bertelur 1.500 butir dalam kelompok-kelompok 300 butir. Serangga ini sangat aktif pada malam hari, sementara pada siang hari serangga dewasa ini diam ditempat yang gelap dan bersembunyi.

Penggerek batang padi putih (*Tryporyza innotata*)



Penggerek batang padi putih (*Tryporyza innotata*) memiliki sistematika yaitu phylum arthropoda, kelas insecta, ordo Lepidoptera, family crambidae, genus

Tryporyza dan spesies *Tryporyza innotata* . PBP putih melalui metamorfosa sempurna sehingga siklus hidupnya terdiri atas stadia telur, larva, pupa, dan dewasa/imago. Larva yang baru menetas dari telur, yaitu larva instar 1, bergerak ke dalam tanaman melalui celah antara pelepah dan batang dan menuju bagian tengah anakan padi. Sebagian larva mengeluarkan benang halus dan dipakai untuk bergelantung pada bagian ujung daun dan berayun-ayun sampai ke rumpun padi yang lain atau permukaan air. Larva hidup dalam tanaman sampai instar ke-5 atau ke-6 larva. Stadium pupa 6-12 hari. Imago atau ngengat berwarna putih, ngengat sangat tertarik pada cahaya.

Wereng (*Nilaparvata lugens*)



Wereng (*Nilaparvata lugens*) memiliki sistematika yaitu phylum arthropoda, kelas insecta, ordo hemiptera, family delphacidae, genus *Nilaparvata*, dan genus *Nilaparvata lugens*.. Siklus hidup wereng termasuk singkat dan cepat berkembang biak karena dari satu pasang hama wereng coklat dalam 90 hari mampu berkembang biak menjadi 10.000 ekor wereng coklat betina.

Satu betina wereng coklat mampu bertelur 100 hingga 500 butir telur. Telur ini akan diletakan tidak pada satu lokasi melainkan berkelompok dengan masing masing kelompok antara 3 sampai 21 butir. Dalam 7-10 hari telur akan menetas dan membentuk nimfa atau kepompong. Setelah 2 minggu nimfa akan berubah menjadi wereng coklat dewasa. Wereng merupakan jenis hama yang sering menyerang pada tanaman padi dan kerap mengindikasi gagal panen. Serangga ini terdapat dua tipe yaitu wereng bersayap panjang dan wereng bersayap pendek.

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*)



Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) memiliki sistematika yaitu phylum chordata, kelas mamalia, ordo rodentia, family muridae, genus Rattus, dan spesies *Rattus argentiventer*. Dalam satu musim tanam padi, tikus sawah mampu beranak hingga 3 kali dengan rata-rata 10 ekor anak per kelahiran. Tikus betina relative cepat matang seksual (1 bulan) dan lebih cepat daripada jantannya (2-3 bulan). Masa kehamilan tikus betina sekitar 21 hari dan mampu kawin kembali 24-48 jam setelah melahirkan. Total kelahiran anak tikus bisa mencapai 80 ekor permusin tanam padi.

Katak sawah (*Fejervarya cancrivora*)



Katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) memiliki sistematika yaitu phylum chordata, kelas amphibia, ordo anura, family diglossidae, genus fejervarya, dan spesies *Fejervarya cancrivora*. Katak termasuk dalam metamorfosa sempurna yang mempunyai fase telur, kecebong, katak muda, dan katak dewasa. Perkembangan fase telur dalam metamorfosis katak berlangsung selama 21 hari. Selama itu embrio menggunakan cadangan makanan dari kuning telur untuk pertumbuhan berbagai organ hingga siap menetas dan menjadi kecebong. Selama 5 minggu dalam proses metamorfosis katak, kecebong akan terus mengalami perubahan bentuk morfologis dan fisiologis. Fase katak muda berlangsung selama 3 minggu hingga akhirnya bentuk katak muda telah sempurna menjadi bentuk katak dewasa.

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)



Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki sistematika yaitu phylum annelid, kelas clitellata, ordo haplotaxida, family lumbricidae, genus lumbricus, dan spesies *Lumbricus rubellus*. Sekitar 16.500 spesies telah diidentifikasi dalam filum Annelida. Filum Annelida termasuk cacing tanah, cacing polichaete, dan lintah. Annelida menunjukkan perkembangan protostomic dalam tahap embrio dan sering disebut “*cacing tersegmentasi*” karena karakteristik kunci mereka metamerism, atau segmentasi sejati.

Estimasi populasi species makro fauna terpilih

Estimasi populasi makro fauna terpilih yang dilakukan dengan metoda CMRR (Capture-Mark-Release-Recapture Method) terhadap species makro fauna yang hidup di dalam komunitas berbagai tegakan populasi kelapa sawit (TM-1) yang ditumpangsari dengan tanaman padi.

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna belalang kayu (*Valanga nigicornis*) dapat dilihat pada lampiran 32.

Tabel 2. Estimasi populasi belalang kayu (*Valanga nigicorngis*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	6.15
2	P 2	16.93
3	P 3	30.61

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna belalang kayu (*Valanga nigicorngis*) pada perlakuan P₃ (30.61) lebih banyak dari perlakuan P₁ (6.15) dan P₂ (16.93).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros L.*) dapat dilihat pada lampiran 34.

Tabel 3. Estimasi populasi Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros L.*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	12.15
2	P 2	2.73
3	P 3	2.11

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros L.*) pada perlakuan P₁ (12.15) lebih banyak dari perlakuan P₂ (2.73) dan P₃ (2.11).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Kumbang penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus Faust*) dapat dilihat pada lampiran 34.

Tabel 4. Estimasi populasi Kumbang penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus Faust*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	20.65
2	P 2	11.76
3	P 3	1.20

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Kumbang penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus Faust*) pada perlakuan P₁ (20.65) lebih banyak dari perlakuan P₂ (11.76) dan P₃ (1.20).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Ulat kantong (*Metisa plana*) dapat dilihat pada lampiran 35.

Tabel 5. Estimasi populasi Ulat kantong (*Metisa plana*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	10.07
2	P 2	7.80
3	P 3	1.48

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Ulat kantong (*Metisa plana*) pada perlakuan P₁ (10.07) lebih banyak dari perlakuan P₂ (7.80) dan P₃ (1.48).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Ulat grayak (*Spodoptera litura*) dapat dilihat pada lampiran 36.

Tabel 6. Estimasi populasi Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	2.00
2	P 2	7.11
3	P 3	9.12

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada perlakuan P₃ (9.12) lebih banyak dari perlakuan P₁ (2.00) dan P₂ (7.11).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Penggerek batang padi putih (*Tryporyza innotata*) dapat dilihat pada lampiran 38.

Tabel 7. Estimasi populasi Penggerek batang padi putih (*Tryporyza innotata*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	2.42
2	P 2	3.70
3	P 3	1.44

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Penggerek batang padi putih (*Tryporyza innotata*) pada perlakuan P₂ (3.70) lebih banyak dari perlakuan P₁ (2.42) dan P₃ (1.44).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Wereng (*Nilaparvata lugens*) dapat dilihat pada lampiran 39.

Tabel 8. Estimasi populasi Wereng (*Nilaparvata lugens*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	1.72
2	P 2	17.98
3	P 3	24.25

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Wereng (*Nilaparvata lugens*) pada perlakuan P₃ (24.25) lebih banyak dari perlakuan P₁ (1.72) dan P₂ (17.98).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) dapat dilihat pada lampiran 33.

Tabel 9. Estimasi populasi Tikus sawah (*Rattus argentiventer*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	1.54
2	P 2	1.66
3	P 3	1.56

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) pada perlakuan P₂ (1.66) lebih banyak dari perlakuan P₁ (1.54) dan P₃ (1.56).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) dapat dilihat pada lampiran 37.

Tabel 10. Estimasi populasi Katak sawah (*Fejervarya cancrivora*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	1.26
2	P 2	2.34
3	P 3	1.56

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) pada perlakuan P₂ (2.34) lebih banyak dari perlakuan P₁ (1.26) dan P₃ (1.56).

Data pengamatan dan daftar sidik ragam estimasi populasi makrofauna Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dapat dilihat pada lampiran 40.

Tabel 11. Estimasi populasi Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

NO	PERLAKUAN	ESTIMASI POPULASI
1	P 1	1.79
2	P 2	1.93
3	P 3	1.90

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa estimasi populasi makrofauna Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada perlakuan P₂ (1.93) lebih banyak dari perlakuan P₁ (1.79) dan P₃ (1.90).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pertanaman kelapa sawit dan padi dengan sistem tumpang sari (Nyawit-Nyawah) menciptakan 10 keanekaragaman makro fauna yang hidup dalam ekosistem pertanaman tersebut.
2. Pertanaman kelapa sawit dan padi dengan sistem tumpang sari (Nyawit- Nyawah) menciptakan 10 kekayaan spesies makro fauna yang hidup dalam ekosistem pertanaman tersebut.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang lebih akurat (precise).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. Alih Fungsi Lahan.<http://leumburkuring.wordpress.com/2008/tata-ruang-2/animasi-3d/alih-fungsi-lahan/>. Diakses pada tanggal 11 Desember 2011.
- Anonim, 2010. Makalah Keanekaragaman Hayati.<http://anisah-edelwisel.blogspot.com/2010/12/makalah-keanekaragaman-hayati.html>. Diakses pada 11 Desember 2012.
- Anonim, 2013. Ekosistem dan ekologi.<http://ekosistemekologi.blogspot.co.id/2013/02/memahami-keseimbangan-ekosistem.html>. Diakses pada 26 Januari 2017.
- Anonim, 2014. Badan Pusat Statistik Pertanian, Indonesia.
- Baehaki. 2005. Hubungan iklim terhadap populasi hama dan musuh alami pada varietas padi unggul baru. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang. Pdf.
- Borror, D. J, C. A Triplehorn dan N. F Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* (Penerjemah: S. Partosoedjono dan Mukayat D. B). UGM Press. Yogyakarta.
- Brussard, L. 1998. Soil Fauna, Build, Functional Groups and Ecosystems Process. *Applied Soil Ecology*. 9 : 123-136.
- Burges, A dan F. Raw. 1987. *Soil Biology*. Academic press. New York.
- Double, B.M and Schmidt. 1998. Can The Abundance or Activity of Soil Macrofauna Be Used To Indicate The Biological health of soil? *Dalam Biological Indicator of Soil Health*. C. E Pankhurst, B.M Double and V. V. S. R Gupta (Ed). CAB International.
- Hakim, M. 2007. Kelapa Sawit, Teknis Agronomis dan Manajemennya. Lembaga Pupuk Indonesia. Jakarta.
- Handoyo, 2008. Pengaruh Serangan Serangga Terhadap Beubahnya Ekosistem Sekitar. Jakarta
- Hera, 2011. Pengaruh Allelopati Beberapa Genotipe Padi (*Oryza sativa* L) Lokal Sumatra Barat Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Gulma *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. Artikel. Universitas Andalas. Padang Pdf.
- Irwan, 1992. <https://artikel-bermutu.com/2014/07/keseimbangan-dalam-ekosistem.html>.

- Khaswarina, 2001. Pertumbuhan Bibit Kelapa sawit *Elaeis guineensis* Jacq. Pada Berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Sistem Single Stage. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Lumbangaol, P. 2010. Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Musim Mas Press. Medan.
- Pahan, I. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Partaya. 2002. “ Komunitas fauna tanah dan analisis bahan organik di TPA kota Semarang”. Seminar Nasional: *Pengembangan Biologi Menjawab Tantangan Kemajuan IPTEK*, tanggal 29 April 2002. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sastrosayono, S. 2003. Budi daya Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Setyamidjaja, D. 2006. Kelapa Sawit, Teknik Budidaya, Panen dan Pengolahan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Siregar, A, Z. 2007. Hama-Hama Tanaman Padi. Sumatera Utara : USU Repository. Pdf.
- Soetjipta, 1992. *Dasar-dasar Ekologi Hewan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Soemantri, W. 2010. Profil Komoditi Kelapa Sawit. Diakses melalui <http://www.regionalinvestment.bkpm.go.id>. Pada tanggal 4 Desember 2014.
- Suin, N.M. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Susanto, A., Sudharto, dan A.E. Prasetyo. 2011. Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* Linn. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Vol.H-0003.
- Swift, M. dan Bignell 2001. *Stabdard Methods for Assessment of Soil Biodiversity and Land Use Practice*. ASB Lecture Note 6B. International Centre for Research in Agroforestry. Southeast Asian Regional Research Programme. Bogor.
- Tan, K.H. 1994. *Ilmu Tanah dan Lingkungan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Tulung, 2004. Keanekaragaman dan Kelimpahan Populasi Serangga Hama dan Serangga Musuh Alami Pada Budidaya Kelapa Sawit. Universitas Padjadjaran. Jatinagor.

Wigena, I.G.P., Sudrajat, Sitorus, S.R.P., dan Siregar, H., 2008. Karakterisasi Tanah dan Iklim Serta Kesesuaiannya Untuk Kebun Kelapa Sawit Plasma Di Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

Wolda H, Wong H. 1988. Tropical insect diversity and seasonality Sweep samples vs light trap. *proceeding entomology* 91(2):203-216.

Yanney, E. J, 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Penerbit ITB. Bandung.

TINJAUAN PUSTAKA

Ekosistem Pertanaman Kelapa Sawit dan Padi

Kelapa sawit dan padi merupakan tanaman yang penting di Indonesia. Dua pilar tanaman ini mendominasi kepentingan sebagian besar masyarakat Indonesia dan juga masyarakat Asia dan sebahagian Afrika (Anonim, 2014).

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan penting di Indonesia dan memiliki prospek ekonomi yang cukup cerah dan merupakan penyumbang devisa non-migaster besar setelah karet dan kopi. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan penduduk dunia akan minyak sawit, maka usaha peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit secara tepat sasaran perlu dipikirkan kesinambungan dan aspek keseimbangan lingkungan (Sastrosayono, 2003).

Kelapa sawit termasuk tanaman daerah tropis yang umumnya dapat tumbuh di daerah antara 120° lintang utara sampai 120° lintang selatan dengan curah hujan optimal antara 2.000-2.500 mm per tahun dengan pembagian curah hujan merata sepanjang tahun. Lama penyinaran matahari yang optimal antara 5-7 jam per hari dengan temperatur optimum berkisar 24° - 38° C dan ketinggian tempat optimum berkisar 0-500 meter di atas permukaan laut (Setyamidjaja, 2006).

Disamping sawit sebagai komoditi utama di sektor perkebunan, padi merupakan komoditas tanaman pangan utama dan merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Permintaan akan beras terus meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia, sementara lahan padi semakin kecil akibat pembangunan kota dan juga ahli fungsi lahan yang tidak dapat di bendung (Hera, 2011).

Alih fungsi lahan pertanian padi ke sawit berpotensi terhadap ketahanan pangan apabila tidak ada solusi berarti yang dapat mengkombinasi pertanaman multi kultur diantaranya. Tumpang sari antara kelapa sawit dan padi akan memberikan nuansa komunitas tersendiri bagi keanekaragaman flora dan fauna didalamnya (Kustiono, 2012).

Diversitas Makro Fauna

Keanekaragaman berarti keadaan berbeda atau mempunyai berbagai perbedaan dalam bentuk atau sifat. Keanekaragaman spesies di daerah tropika dapat dilihat pada dua tingkatan, yaitu jumlah besar spesies dengan bentuk kehidupan serupa dan kehadiran banyak spesies dengan wujud kehidupan sangat berbeda yang tidak ditemukan di bagian lain dunia ini. Di daerah yang keanekaragaman spesies tumbuhnya besar, disitu sering terdapat jumlah hewan yang sangat besar pula. Hal ini disebabkan karena dengan cara yang bagaimanapun, setiap spesies hewan mungkin bergantung pada sekelompok spesies tumbuhan tertentu untuk makanan dan kebutuhan lainnya (Yanney, 1990).

Keanekaragaman hayati sangat ditentukan oleh aktivitas organisme yang hidup dan reproduksinya yang didukung oleh lingkungan yang cocok dan tercukupinya kebutuhan sumber makanan. Kelimpahan dan aktivitas reproduksi makro fauna di daerah tropis dipengaruhi oleh musim yang berpengaruh kepada ketersediaan sumber pakan dan kemampuan hidup makro fauna yang secara langsung mempengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan suatu organisme hidup (Wolda dan Wong, 1988).

Keseimbangan Ekosistem

Keseimbangan Ekosistem adalah kondisi dimana interaksi antar komponen-komponen penyusun ekosistem berlangsung secara harmonis dan seimbang. Keseimbangan ekosistem atau kondisi homeostatis secara tidak langsung akan berdampak signifikan terhadap kesejahteraan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Mencermati keadaan umum yang terjadi dewasa ini, kita mungkin dapat merasakan bahwa lingkungan hidup kita telah berubah secara drastis sehingga interaksi yang berlangsung antar komponen penyusun berjalan secara tidak selaras (Anonim, 2013).

Daya lenting merupakan sifat suatu ekosistem yang memberikan kemungkinan ekosistem yang memberikan kemungkinan ekosistem tersebut pulih kembali keseimbangan semula setelah mengalami gangguan. Oleh karena itu, suatu ekosistem yang terdapat gangguan kemungkinan kembali pada kondisi keseimbangan seperti semula atau juga berkembang menuju kepada keseimbangan baru yang berbeda dengan kondisi awal, hal demikian bergantung kepada besar kecilnya daya lenting yang dimiliki oleh ekosistem. Adapun dengan gangguan yang jauh melampaui daya lenting suatu ekosistem, akan menciptakan dinamika yang mengarah kepada terbentuknya kondisi ekosistem yang menyimpang atau berbeda dengan ekosistem sebelumnya.(Irwan,1992)

Estimasi Kelimpahan Makrofauna

Populasi diartikan sebagai suatu kumpulan kelompok makhluk yang sama spesies (atau kelompok lain yang individunya mampu bertukar informasi genetik), yang mendiami suatu ruang khusus, yang memiliki berbagai karakteristik yang

walaupun paling baik digambarkan secara statistik, unik sebagai milik kelompok dan bukan karakteristik individu dalam kelompok itu (Soetjipta, 1992).

Populasi memiliki beberapa karakteristik berupa pengukuran statistik yang tidak dapat diterapkan pada individu anggota populasi. Karakteristik dasar suatu populasi adalah ukuran besar populasi, kerapatan dan kelimpahan populasi. Dalam mempelajari kelimpahan suatu spesies di satu lokasi tunggal maka idealnya perlu tahu tentang kondisi fisika kimia, tingkat sumber daya yang dapat diperoleh, daur hidup makhluk itu, pengaruh kompetitor, pemangsa, parasit dan sebagainya. Perbedaan-perbedaan dalam populasi mungkin dapat dikorelasikan dengan cuaca, jenis tanah, cacah predator, dan sebagainya. Suatu populasi dapat dirubah oleh kelahiran, kematian dan migrasi. Suatu nilai ekstrim besarnya populasi dapat mencerminkan tingkat saat terakhir ketika berkurang, waktu yang dilampaui untuk tumbuh kembali dan laju pertumbuhan intrinsik selama waktu tersebut. Suatu nilai ekstrim lain besarnya populasi juga dapat mencerminkan ketersediaan beberapa sumber daya yang menjadi kendala perluasan populasi lebih lanjut yang dibatasi oleh laju kelahiran, bertambahnya laju kematian atau stimulasi migrasi (Soetjipta, 1992).

Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Populasi dalam Ekosistem

Faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman populasi dalam ekosistem adalah (1) Fregmentasi (pemecahan) habitat dimana fregmentasi habitat terjadi akibat pembukaan lahan untuk berbagai keperluan manusia. Sebagai akibat, populasi hewan atau tumbuhan terpecah menjadi kompleks-komplek kecil yang telah rentan terhadap gangguan. Dalam populasi yang kecil, kemungkinan

tidak terdapat cukup organisme dalam usia produktif. Ketahanan suatu populasi terhadap kepunahan bergantung pada besar populasi, perbandingan laju kelahiran dan kematian; (2) Pencemaran lingkungan; (3) Perubahan hewan Liar: (4) Pengendalian predator; (5) Introduksi spesies eksotis yang secara alami atau tidak sengaja; (6) Asimilasi genetik (Anonim,2010).

Syarat Tumbuh Tanaman Kajian

Iklm

Daerah pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai berada pada 15 °LU - 15 °LS. Ketinggian pertanaman kelapa sawit yang ideal berkisar antara 0 – 500 m dpl. Kelapa sawit menghendaki curah hujan sebesar 2.000 - 2.500 mm / tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah 29-30 °C. Intensitas penyinaran matahari sekitar 5 - 7 jam/hari. Kelembaban optimum yang ideal sekitar 80 - 90 %. Bila semua syarat tersebut telah terpenuhi maka lokasi tersebut sudah bisa digunakan sebagai area pembibitan sekaligus budidaya kelapa sawit (Soemantri, 2010).

Komponen iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kelapa sawit adalah suhu udara, curah hujan dan kelembaban udara. Lokasi penelitian yang terletak di sekitar khatulistiwa yaitu 0°12'-0°20' Lintang Utara dan 101°14'-101°24' Bujur Timur serta ketinggian dari muka laut antara 7-50 m, mempengaruhi jumlah dan pola komponen iklim tersebut(Wigena *dkk.*, 2008).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi untuk dapat melakukan fotosintesis kecuali pada kondisi juvenile di pre nursery. Dengan semakin menjauhnya suatu daerah dari khatulistiwa misalnya

pada daerah 10^0 LU intensitas cahaya akan turun berkisar 1218 -1500 J/cm²/hari. Intensitas 1218 terjadi pada bulan Desember sedangkan 1500 terjadi pada periode Maret-September (Pahan, 2011).

Tanah

Tanah-tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan banyak terdapat di daerah tropis diuraikan sebagai berikut: Latosol, tanah latosol di daerah tropis bisa berwarna merah, coklat dan kuning. Tanah latosol terbentuk di daerah yang iklimnya juga cocok untuk tanaman kelapa sawit. Tanah latosol mudah tercuci dan melapisi sebagian besar tanah di daerah tropikal basah. Tanah Aluvial sangat penting untuk tanaman kelapa sawit, meskipun kesuburannya disetiap tempat berbeda-beda. Aluvial ditepi pantai dan sungai umum ditanami kelapa sawit (Sastrosayono, 2007).

Tanah yang baik untuk budidaya kelapa sawit harus banyak mengandung lempung, beraerasi baik dan subur. Tanah harus berdrainase baik, permukaan air tanah cukup dalam, solum cukup dalam dan tidak berbatu. Tanah latosol, ultisol, dan aluvial yang meliputi tanah gambut, dataran pantai dan muara sungai dapat dijadikan perkebunan kelapa sawit. Tanah memiliki derajat kemasaman (pH) antara 4-6. Ketinggian tempat yang ideal bagi pertumbuhan kelapa sawit antara 1 - 400 meter diatas permukaan laut. Topografi datar, berombak dan hingga bergelombang masih dapat dijadikan perkebunan kelapa sawit dan lereng antara 0-25% (Lumbangaol, 2010).

Gejala Serangan Pada Tanaman Kelapa Sawit

Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.) ini membuat lobang di dalam pupus daun yang belum membuka, dimulai dari pangkal pelepah. Pada waktu pupus daun membuka akan terlihat tanda serangan berupa potongan simentris di kedua sisi pelepah daun tersebut. Pada tanaman muda, serangan hama ini akan menghambat pertumbuhan dan bahkan dapat mematikan tanaman kelapa sawit pada tahun pertama.

Gejala serangan penggerek tandan buah berupa bekas gerekkan yang ditemukan pada permukaan buah dan bunga. Bekas gerekkan tersebut berupa faeces dan serat tanaman. Larva *Tirathaba mundella* dapat memakan bunga jantan maupun bunga betina. Larva menggerek bunga betina, mulai dari bunga yang seludangnya baru membuka sampai dengan buah matang. Bunga yang terserang akan gugur dan apabila ulat menggerek buah kelapa sawit yang baru terbentuk sampai ke bagian inti maka buah tersebut akan rontok (aborsi) atau berkembang tanpa inti. Akibatnya fruitset buah sangat rendah akibat hama ini. Buah muda dan buah matang biasanya digerek pada bagian luarnya sehingga akan meninggalkan cacat sampai buah dipanen atau juga menggerek sampai inti buahnya. Sisa gerekkan dan kotoran yang terikat oleh benang-benang liur larva akan menempel pada permukaan tandan buah sehingga kelihatan kusam. Pada serangan baru, bekas gerekkan masih berwarna merah muda dan larva masih aktif di dalamnya. Sedangkan pada serangan lama, bekas gerekkan berwarna kehitaman dan larva sudah tidak aktif karena larva telah berubah menjadi kepompong. Serangan hama ini dapat menyebabkan buah aborsi (Susanto, 2011).

Makrofauna Tanah

Fauna tanah adalah hewan-hewan yang hidup di atas maupun di bawah permukaan tanah. Fauna tanah dapat dikelompokkan berdasarkan ukuran tubuh, habitat, serta keberadaan dan aktivitas ekologisnya. Berdasarkan ukuran tubuhnya, fauna tanah dibedakan menjadi empat kelompok yaitu : Mikrofauna dengan diameter tubuh 0,02-0,2 mm contoh ciliata Mesofauna dengan diameter tubuh 0,2-2 mm contoh nematoda, collembola dan acarina Makrofauna dengan diameter tubuh 2-20 mm contoh cacing, semut, dan rayap Megafauna dengan diameter tubuh lebih besar dari 2 cm contoh bekicot Beberapa ahli menggabungkan megafauna dan makrofauna menjadi satu kelompok sehingga hanya terdapat tiga kelompok fauna berdasarkan ukuran tubuhnya (Swift dan Bignell, 2001).

Menurut Anderson dan Ingram (1993) berdasarkan peranannya makrofauna tanah dapat dikelompokkan menjadi : epigeik, aneksik dan endogeik. (1) Kelompok epigeik yaitu kelompok spesies yang hidup dan makan seresah di permukaan tanah, kelompok ini meliputi berbagai jenis fauna saprofagus dan berbagai jenis predatornya. (2) Kelompok aneksik memindahkan bahan organik tanaman dari permukaan tanah karena aktivitas makan, anggotanya meliputi filum Annelida dan sebagian anggota filum Arthropoda. (3) Kelompok endogeik hidup dalam tanah dan memakan materi organik serta akar tumbuhan yang mati, yang meliputi kelompok rayap dan berbagai jenis cacing tak berpigmen.

Suin (1997) dan Partaya (2002) mengelompokkan makrofauna tanah berdasarkan kegiatan makan menjadi herbivora, saprovora, fungivora dan predator. Kelompok saprovora hidupnya tergantung pada sisa daun yang jatuh

(bahan organik tanaman). Sedangkan kelompok lain tergantung pada kehadiran kelompok saprovara dan kelompok predator memakan kelompok lain termasuk saprovara. 48 Makrofauna tanah (ukuran tubuh lebih besar dari 2 mm) merupakan kelompok hewan tanah yang paling menonjol, meliputi : semut, rayap, amphipoda, isopoda, centipoda, millipoda, insekta stadium larva maupun dewasa, cacing tanah, cacing enchytraeid, siput (slug) dan keong (snails).

Makrofauna makrofauna tersebut memecah, mencampur, dan mendistribusikan seresah dalam tanah sehingga meningkatkan aktivitas mikrobial tanah, dekomposisi bahan organik dan ketersediaan hara pada daerah perakaran tanaman serta memperbaiki struktur tanah (Double dan Schmidt, 1998).

Makrofauna sangat bervariasi dalam kebiasaan dan pemilihan makanannya. Aktivitas makrofauna tanah umumnya berkaitan dengan makanan yaitu menemukan makanan dan memakannya. Makanan adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan banyaknya fauna tanah, habitat dan penyebarannya. Semakin banyak tersedia makanan maka semakin beragam pula makrofauna tanah yang dapat bertahan di habitat tersebut. Kualitas dan kuantitas makanan yang cukup akan menaikkan jumlah individu makrofauna tanah, begitu juga sebaliknya. Tipe dan jumlah makanan dapat mempengaruhi oleh fauna dalam beberapa hal seperti pertumbuhan, perkembangan, reproduksi dan kelakuan (Borror et al, 1992).

Salah satu tanda kegiatan fauna tanah adalah terbentuknya krotovinas dalam profil tanah. Krotovina adalah kantong/ terowongan yang terbentuk beraneka yang dibuat oleh hewan penggali di dalam suatu bagian profil tanah

berisi bahan tanah dan bahan lain yang diangkut dari tanah lainnya (Notohadiprawiro, 1998).

Peran aktif makrofauna tanah dalam mendekomposisi bahan organik inilah yang dapat dipertahankan dan mengembalikan produktivitas tanah dengan didukung faktor lingkungan di sekitarnya. Brussard (1998) menjelaskan bahwa keberadaan dan aktivitas makrofauna tanah dapat meningkatkan aerasi, infiltrasi, agregasi tanah serta mendistribusikan bahan organik tanah, sehingga diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan 49 diversitas makrofauna tanah. Diversitas makrofauna tanah berkaitan erat dengan keragaman bahan organik yang ditambahkan pada tanah.

Di kalangan fauna tanah, makrofauna berpotensi untuk memperbaiki sifat-sifat fungsional tanah. Makhluk-makhluk ini menghasilkan dan membagikan ulang sisa organik dalam profil tanah yang meningkatkan luas permukaan dan ketersediaan substrat organik bagi kegiatan mikrobial. Golongan tertentu makrofauna tanah terutama semut, rayap, dan cacing tanah dapat mengubah banyak struktur tanah yang pada gilirannya dapat mempengaruhi infiltrasi, daya hantar hidrolik, dan pelindian (Burgess dan Raw, 1987).

Semut, rayap, dan laba-laba termasuk binatang berderajat agak tinggi. Kesemuanya berperan membantu pelapukan dan penghancuran bahan organik di dalam tanah. Tetapi, tidak sedikit pula yang merugikan pada pertumbuhan tanaman. Organisme-organisme yang berkependudukan di dalam tanah yang sanggup mengadakan perubahan-perubahan besar di dalam tanah, terutama pada lapisan atas atau top soil dimana akar tanaman dapat dengan mudah memperoleh

bahan makanan (Sutejo, 1991). Pengaruh makrofauna dalam proses pendauran hara tanah adalah memotong-motong sisa tumbuhan dan merangsang kegiatan mikrobial. Dalam struktur tanah, makrofauna mencampurkan zarah organik dan jasad renik, menciptakan biopori, meningkatkan humifikasi, dan menghasilkan gentel tinja (Tan, 1994).

RIWAYAT HIDUP

CANDRA WIRANATA, lahir di Desa Simpang Empat Pada Tanggal 21 Juni 1991 merupakan anak pertama dari lima bersaudara pasangan ayahanda Erwin Pardamean dan ibunda Neneng Susanti

Pendidikan yang telah ditempuh :

1. Tahun 1998, Terdaftar sebagai siswa SD Negeri 112312 Simpang Empat Kecamatan Marbau, Kabupaten Labuhan Batu lulus tahun 2004
2. Tahun 2004, Terdaftar sebagai siswa SMP Negeri 1 Marbau Kabupaten Labuhan Batu lulus tahun 2007.
3. Tahun 2007, Terdaftar sebagai siswa SMA Negeri 1 Marbau Kecamatan Marbau Kabupaten Labuhan Batu lulus tahun 2010.
4. Tahun 2012, Melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU antara lain :

1. Mengikuti MPMB BEM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2012.
2. Mengikuti masa Ta'aruf (MASTA) PK IMM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2012.
3. Mengikuti Himpunan mahasiswa jurusan (HMJ) tahun 2014.
4. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV, Dolok Sinumbah, pada tahun 2015.

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Stasiun/Pos Hujan : Kampung Mesjid

Tahun : 2015

Kabupaten : Labuhanbatu Utara

TGL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	3	-	-	-	-	0	-	-	0	2	5	-
2	5	-	-	-	0	15	-	10	-	0	8	2
3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	25	5
4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
6	-	-	2	0	-	-	-	3	2	3	2	-
7	2	-	-	-	-	45	0	-	-	2	3	-
8	-	2	-	-	-	0	-	12	-	0	25	-
9	0	-	-	3	-	-	-	7	25	-	5	5
10	-	-	-	-	12	0	-	-	-	-	0	-
JML I												
11	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	35	-
12	-	-	-	-	20	1	-	-	0	-	2	-
13	5	-	-	-	-	2	-	25	-	-	-	3
14	-	3	-	-	-	-	-	-	-	8	25	-
15	-	0	-	-	-	0	5	-	0	10	6	2
16	-	-	-	-	0	-	-	3	2	-	2	-
17	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	0	-	-	7	-	3	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3
20	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-
JML II												
21	-	-	-	-	-	-	-	15	3	-	-	2
22	-	-	-	-	-	-	-	0	10	-	23	-
23	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-
25	-	-	-	3	-	-	2	-	15	-	2	-
26	-	-	7	-	-	-	-	-	0	-	5	-
27	-	-	-	-	-	-	-	0	-	10	20	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	3	1
29	-	-	-	-	-	-	-	0	2	8	-	2
30	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	4	8
31	-	-	-	-	0	-	-	-	-	x	-	-
JML III												
HH												
MAX												
TOTAL												

Keterangan :

TTU : Tidak Terukur

HH : Jumlah Harian Hujan

MAX : Curah Huan Maksimum

TOTAL : Jumlah C'urah Hujan Dasarian I, II, III

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Stasiun/Pos Hujan : Kampung Mesjid

Tahun : 2016

Kabupaten : Labuhanbatu Utara

TGL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	-	0	-	-	-	-	-	10	22	-	8	-
2	10	0	-	-	-	0	-	-	1	-	1	2
3	25	0	-	-	-	7	-	-	-	2	-	-
4	0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	78	-	-	-	-	-	2	2	5	4	2
6	-	15	-	-	0	-	1	-	-	-	-	-
7	-	43	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
8	-	28	-	-	-	2	-	-	-	-	13	6
9	-	4	0	-	-	2	-	0	0	-	-	7
10	-	7	-	-	-	-	-	-	-	3	17	4
JML I	35	182	0	-	0	11	1	12				
11	-	0	1	-	5	37	-	-	-	5	7	22
12	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	8	33
13	-	45	2	-	-	-	-	-	0	4	10	-
14	-	30	2	-	-	-	-	-	-	0	-	-
15	2	0	6	2	-	-	-	-	-	13	0	-
16	7	-	-	0	0	0	-	-	-	10	-	9
17	20	-	-	-	-	2	2	-	-	11	-	7
18	3	-	-	-	-	-	-	-	3	0	-	-
19	10	-	-	1	0	0	-	-	5	0	-	0
20	-	-	-	-	2	2	3	7	-	-	1	4
JML II	42	75	11	3	7	40	5	7				
21	-	5	-	-	35	-	-	3	4	-	-	2
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
23	-	-	-	-	-	-	3	0	-	2	-	5
24	0	0	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-
25	3	-	-	-	10	-	0	25	-	-	-	20
26	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	3	-
27	5	3	-	-	5	-	3	-	3	-	-	-
28	-	-	-	-	7	-	18	-	7	-	2	-
29	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	0
30	-	x	-	3	45	-	12	15	0	80	-	-
31	-	x	-		-	x	-	8		-	-	-
JML III	8	8	-	23	102	-	50	9				
HH	10	18	5	5	10	9	01	9				
MAX	20	78	6	20	45	37	18					
TOTAL	85	265	11	26	109	51	56					

Keterangan :

TTU : Tidak Terukur

HH : Jumlah Harian Hujan

MAX : Curah Huan Maksimu

DATA CURAH HUJAN HARIAN

Stasiun/Pos Hujan : Kampung Mesjid

TGL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	0	-	15	-	-	-	-	-				
2	25	10	2	-	0	-	1	50				
3	18	-	39	-	-	-	-	-				
4	1	-	0	-	-	-	-	-				
5	0	-	-	0	-	-	59	-				
6	0	-	-	0	5	-	15	-				
7	-	0	-	97	-	-	-	18				
8	-	-	-	-	-	-	-	27				
9	-	-	-	5	-	-	-	-				
10	-	-	-	-	-	-	-	-				
JML I	44	10	56	102	5							
11	-	-	-	-	63	-	-	-				
12	-	0	-	-	15	-	43	-				
13	-	-	-	2	12	-	-	-				
14	-	7	-	36	-	-	38	-				
15	-	-	-	74	76,5	-	17	-				
16	-	-	-	3	-	-	-	-				
17	-	-	-	-	-	0	-	-				
18	4	0	-	0	2	0	-	-				
19	2	10	-	8	-	-	-	-				
20	1	-	33	-	31,5	-	-	-				
JML II	7		33									
21	35	0	-	-	-	-	-	-				
22	13	-	-	-	-	-	-	-				
23	5	3	-	-	-	50	-	-				
24	19	2	-	-	-	-	-	-				
25	29	0	-	-	16	-	-	-				
26	26	-	-	-	0	-	-	-				
27	76	3	1	-	-	-	-	-				
28	2	2	0	-	-	1	-	-				
29	56	x	2	-	0	-	-	-				
30	0	x	21	-	-	-	-	-				
31	-	x	-	x	-	x	-	-				
JML III	260											
HH	19											
MAX	76											
TOTAL	311											

Tahun : 2017

Kabupaten : Labuhanbatu Utara

Keterangan :

TTU : Tidak Terukur

HH : Jumlah Harian Hujan

MAX : Curah Hujan Maksimum

TOTAL : Jumlah Curah Hujan Dasarian I, II, III

BAGAN PLOT PENELITIAN

.BaganKeseluruhan Plot Penelitian

	Ulangan III				Ulangan II				Ulangan I						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	x		X		X		X		X	X		X	x		P ₁
2	X	X		X	X		X		x	X		X		X	
3		X		X	X		X		X	X		X		X	
4	X		X		X		X		X	X		X		X	
5	X		X		X		X		X	X		X		X	
6		x		X	X		X		X	X		X		X	
7	X		X		X		X		X	X		X		X	
8					X					X					P ₂
9	X	x		X	X		X		x	X		X		X	
10	X		X		X		X		X	X		X		x	
11		X		X	X		X		X	X		X		X	
12	X		X		X		x		X	X		X		X	
13	X		x		X		X		X	X		X		x	P ₃
14	X		X		X		X		X	X		X		X	
15	x		X		X		X		X	X		X		X	
16	X		X		X		x		X	X		X		X	
17	X		X		X		X		X	X		x		X	
18	X		X		X		X		X	X		X		X	



Keterangan :

P1= populasitegakankelapasawit 100% (143 pohon/ha) danpadi.

P2= populasitegakankelapasawit 75% dantumpangsaripadi.

P3= populasitegakankelapasawit 50% dantumpangsaripadi.

Lampiran. 1. Analisis data estimasi populasi belalang kayu (*Valanga nigricornis*) pada P 1 100 %

No	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	9	8	9	2	72	576	0	16	36	2	0	0.44
2	7	7	6	1	49	343	49	7	49	3	16.33	0.14
3	9	9	9	1	81	729	130	9	0	4	32.50	0.11
4	9	8	8	2	72	576	202	16	36	6	33.67	0.44
5	6	5	5	0	30	150	232	0	0	6	38.67	0.00
∑	40	37	37	6	304	2374	613	48	121	21	121.17	1.14

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{304^2}{48^2} = a$$

$$a = 40.11$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(21^2)}{40} - \frac{(48)}{40.11}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(11.02 - 1.20)$$

$$= -8.83$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 64534.82^3 \cdot \frac{64534.82}{48}$$

$$= 16258.37^3 \cdot 0.84$$

$$= 53928.40$$

Lampiran. 2. Analisis data estimasi populasi belalang kayu (*Valanga nigricornis*) pada P 2 75 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	10	11	11	1	360	1210	0	11	360	1	0	0.10
2	6	6	5	2	36	216	36	12	18	3	12.00	0.67
3	21	20	19	3	420	8400	456	60	140	6	76.00	0.43
4	15	15	11	1	225	3375	681	15	225	7	97.29	0.07
5	15	13	11	2	195	2535	876	26	97.5	9	97.33	0.27
∑	67	65	57	9	1236	15736	2049	124	840.5	26	282.62	1.53

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{1236^2}{124^2} = a$$

$$a = 99.36$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(26^2)}{67} - \frac{(124)}{99.36}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(10.09 - 1.25)$$

$$= -7.84$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 99.36^3 \cdot \frac{99.36}{124}$$

$$= 980800.58^3 \cdot 0.80$$

$$= 785873.42$$

Lampiran. 3. Analisis estimasi populasi belalang kayu (*Valanga nigricornis*) pada P 3 50 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	24	24	22	2	576	13824	0	48	288	2	0	0.17
2	25	25	20	1	625	15625	625	25	625	3	208.33	0.04
3	25	25	25	1	625	15625	1250	25	625	4	312.50	0.04
4	13	12	13	1	156	1872	1406	12	156	5	281.20	0.08
5	18	18	17	2	324	5832	1730	36	162	7	247.14	0.22
∑	105	104	97	7	2306	52778	5011	146	1856	21	1049.18	0.55

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{2306^2}{146^2} = a$$

$$a = 249.47$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(21^2)}{105} - \frac{(146)}{249.47}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(4.20 - 0.59)$$

$$= -2.61$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 249.47^3 \cdot \frac{249.47}{146}$$

$$= 26527646.50$$

Lampiran. 4. Analisis estimasi populasi Tikus rawa (*Ratus tiomanicus*) Pada P 1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
2	6	6	2	1	36	216	36	6	36	2	18	0.17
3	2	0	2	1	0	0	36	0	0	3	12	0.50
4	3	3	3	4	9	27	45	12	2.25	7	6.43	5.33
5	3	0	2	1	0	0	45	0	0	8	5.63	0.33
∑	15	10	9	8	46	244	162	19	39.25	21	42.05357	7.33

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{46^2}{19^2} = a$$

$$a = 5.86$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(21^2)}{15} - \frac{(46)}{5.86}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(29.4 - 1.96)$$

$$= -25.16$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 5.86^3 \cdot \frac{5.86}{46}$$

$$= 62.13$$

Lampiran. 5. Analisis estimasi populasi Tikus rawa (*Ratus tiomanicus*) Pada P 2 75 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	3	3	0	3	9	27	0	9	3	3	0	3
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4	0.25	1
3	3	2	0	4	6	12	7	8	1.5	8	0.88	5.33
4	1	0	1	2	0	0	7	0	0	10	0.70	4
5	4	2	4	1	8	16	15	2	8	11	1.36	0.25
∑	12	8	5	11	24	56	30	20	13.5	36	3.19	13.58

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{24^2}{20^2} = a$$

$$a = 1.44$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(11^2)}{12} - \frac{(20)}{1.44}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(108 - 13.89)$$

$$= -93.11$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 1.44^3 \cdot \frac{1.44}{20}$$

$$= 0.21$$

Lampiran. 6. Analisis estimasi Populasi Tikus rawa (*Ratus tiomanicus*) Pada P3 50 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	2
3	1	2	0	1	2	4	2	2	2	4	0.5	1
4	1	1	0	2	1	1	3	2	0.5	6	0.5	4
5	2	0	2	3	0	0	3	0	0	9	0.33	4.5
∑	7	3	5	9	3	5	8	4	2.5	23	1.33	12.5

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{3^2}{4^2} = a$$

$$a = 0.56$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(9^2)}{7} - \frac{(4)}{0.56}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(75.57 - 7.11)$$

$$= -67.46$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 0.56^3 \cdot \frac{0.56}{4}$$

$$= 0.03$$

Lampiran. 7. Analisis estimasi Populasi Kumbang badak (*Orytes rhinoceros*) Pada P1 100 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	11	11	10	1	121	1331	0	11	121	1	0	0.09
2	12	12	12	2	144	1728	144	24	72	3	48	0.33
3	10	10	9	1	100	1000	244	10	100	4	61	0.1
4	10	9	10	3	90	810	334	27	30	7	47.71	0.90
5	9	9	9	2	81	729	415	18	40.5	9	46.11	0.44
∑	52	51	50	9	536	5598	1137	90	363.5	24	202.83	1.87

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{536^2}{90^2} = a$$

$$a = 35.47$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(24^2)}{52} - \frac{(90)}{35.47}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(11.08 - 2.54)$$

$$= -7.54$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 35.47^3 \cdot \frac{35.47}{90}$$

$$= 17584.73$$

Lampiran. 8. Analisis estimasi Populasi Kumbang badak (*Orytes rhinoceros*) Pada P2 75 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	3	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0.33
2	4	3	0	3	12	36	12	9	4	4	3	2.25
3	4	0	4	1	0	0	12	0	0	5	2.4	0.25
4	4	2	0	4	8	16	20	8	2	9	2.22	4
5	5	0	4	2	0	0	20	0	0	11	1.82	0.8
∑	20	5	11	11	20	52	64	17	6	30	9.44	7.63

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{20^2}{17^2} = a$$

$$a = 1.38$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(30^2)}{20} - \frac{(17)}{1.38}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(45 - 12.28)$$

$$= -31.72$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 1.38^3 \cdot \frac{1.38}{17}$$

$$= 0.22$$

Lampiran. 9. Analisis estimasi Populasi Kumbang badak (*Orytes rhinoceros*) Pada P 3 50 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0	4
3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	0.25	1
4	1	1	1	2	1	1	2	2	0.5	6	0.33	4
5	1	1	2	1	1	1	3	1	1	7	0.43	1
∑	5	4	7	7	4	4	6	5	3.5	21	1.01	11

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{4^2}{5^2} = a$$

$$a = 0.64$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(7^2)}{5} - \frac{(5)}{0.64}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(88.20 - 7.81)$$

$$= -79.39$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 0.64^3 \cdot \frac{0.64}{5}$$

$$= 0.03$$

Lampiran. 10. Analisis estimasi Populasi Ulat kantong (*Metisa plana*) Pada P1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	10	10	10	1	100	1000	0	10	100	1	0	0.1
2	9	9	8	2	81	729	81	18	40.5	3	27	0.44
3	12	12	11	2	144	1728	225	24	72	5	45	0.33
4	10	10	8	1	100	1000	325	10	100	6	54.17	0.1
5	11	10	9	2	110	1100	435	20	55	8	54.38	0.36
∑	52	51	46	8	535	5557	1066	82	367.5	23	180.5417	1.34

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{535^2}{82^2} = a$$

$$a = 42.56$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{52} - \frac{(82)}{42.56}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(10.17 - 1.92)$$

$$= -7.24$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 42.56^3 \cdot \frac{42.56}{82}$$

$$= 40041.062$$

Lampiran. 11. Analisis estimasi Populasi Ulat kantong (*Metisa plana*) Pada P2 75 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	15	15	0	1	225	3375	0	15	225	1	0	0.07
2	10	10	10	1	100	1000	100	10	100	2	50	0.1
3	11	5	2	1	55	275	155	5	55	3	51.67	0.09
4	12	12	11	2	144	1728	299	24	72	5	59.8	0.33
5	10	0	3	8	0	0	299	0	0	13	23	6.40
∑	58	42	26	13	524	6378	853	54	452	24	184.47	6.99

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{524^2}{54^2} = a$$

$$a = 94.16$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(24^2)}{58} - \frac{(54)}{94.16}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(9.93 - 0.57)$$

$$= -8.35$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 94.16^3 \cdot \frac{94.16}{54}$$

$$= 1455815.9$$

Lampiran. 12. Analisis estimasi Populasi Ulat kantong (*Metisa plana*) Pada P3 50 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0.5
2	1	1	0	2	1	1	1	2	0.5	3	0.33	4
3	1	0	2	1	0	0	1	0	0	4	0.25	1
4	1	2	0	2	2	4	3	4	1	6	0.5	4
5	1	0	2	2	0	0	3	0	0	8	0.38	4
∑	6	3	6	8	3	5	8	6	1.5	22	1.46	13.5

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{3^2}{6^2} = a$$

$$a = 0.56$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(22^2)}{6} - \frac{(6)}{0.56}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(80.66 - 24)$$

$$= -55.66$$

$$\text{Standart} = \sqrt[3]{\frac{a}{\sum MR}}$$

$$= 0.25^3 \cdot \frac{0.25}{6}$$

$$= 0.000651$$

Lampiran. 13. Analisis estimasi Populasi Ulat grayak (*Spodoptera litura*) Pada P1 100%

No	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	4	0	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0.25
2	3	3	0	2	9	27	9	6	4.5	3	3	1.33
3	3	3	3	1	9	27	18	3	9	4	4.5	0.33
4	4	0	3	1	0	0	18	0	0	5	3.6	0.25
5	3	2	3	1	6	12	24	2	6	6	4	0.33
∑	17	8	13	6	24	66	69	11	19.5	19	15.1	2.5

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{24^2}{11^2} = a$$

$$a = 4.76$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(19^2)}{17} - \frac{(11)}{4.76}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(21.24 - 2.31)$$

$$= -17.92$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 4.76^3 \cdot \frac{4.76}{11}$$

$$= 46.68$$

Lampiran. 14. Analisis estimasi Populasi Ulat grayak (*Spodoptera litura*) Pada P2 75%

No	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	14	14	14	1	196	2744	0	14	196	1	0	0.07
2	10	10	0	1	100	1000	100	10	100	2	50	0.1
3	8	7	4	1	56	392	156	7	56	3	52	0.13
4	10	8	10	2	80	640	236	16	40	5	47.2	0.4
5	9	0	2	1	0	0	236	0	0	6	39.33	0.11
∑	51	39	30	6	432	4776	728	47	392	17	188.53	0.81

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{432^2}{47^2} = a$$

$$a = 84.48$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(17^2)}{51} - \frac{(47)}{84.48}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(5.67 - 0.56)$$

$$= -4.11$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 84.48^3 \cdot \frac{84.48}{47}$$

$$= 1083900.09$$

Lampiran. 15. Analisis estimasi Populasi Ulat grayak (*Spodoptera litura*) Pada P3 50%

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	6	3	3	1	18	54	0	3	18	1	0	0.17
2	6	0	6	1	0	0	0	0	0	2	0	0.17
3	6	2	4	2	12	24	12	4	6	4	3	0.67
4	8	0	8	1	0	0	12	0	0	5	2.4	0.13
5	11	11	0	2	121	1331	133	22	60.5	7	19	0.36
∑	37	16	21	7	151	1409	157	29	84.5	19	24.40	1.49

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{151^2}{29^2} = a$$

$$a = 27.11$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(9.76^2)}{37} - \frac{(29)}{27.11}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(9.76 - 1.07)$$

$$= -7.69$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 27.11^3 \cdot \frac{27.11}{29}$$

$$= 18630.89$$

Lampiran. 16. Analisis estimasi Populasi Katak (*Fejevarya canrivora*) Pada P1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	4	0	4	2	0	0	0	0	0	2	0	1
2	4	1	2	1	4	4	4	1	4	3	1.33	0.25
3	3	0	2	1	0	0	4	0	0	4	1	0.33
4	2	0	2	2	0	0	4	0	0	6	0.67	2
5	3	3	0	2	9	27	13	6	4.5	8	1.63	1.33
∑	16	4	10	8	13	31	25	7	8.5	23	4.63	4.92

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{13^2}{7^2} = a$$

$$a = 3.44$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{16} - \frac{(7)}{3.44}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(33.06 - 2.02)$$

$$= -30.03$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 3.44^3 \cdot \frac{3.44}{7}$$

$$= 20.21$$

Lampiran. 17. Analisis estimasi Populasi Katak (*Fejevarya canrivora*) Pada P2 75 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	9	8	0	2	72	576	0	16	36	2	0	0.44
2	4	4	0	1	16	64	16	4	16	3	5.33	0.25
3	3	0	2	1	0	0	16	0	0	4	4	0.33
4	6	6	0	2	36	216	52	12	18	6	8.67	0.67
5	6	0	3	2	0	0	52	0	0	8	6.5	0.67
∑	28	18	5	8	124	856	136	32	70	23	24.5	2.36

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{124^2}{32^2} = a$$

$$a = 15.01$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{28} - \frac{(32)}{15.01}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(18.89 - 2.13)$$

$$= -15.76$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 15.01^3 \cdot \frac{15.01}{32}$$

$$= 1588.63$$

Lampiran. 18. Analisis estimasi Populasi Katak (*Fejevarya canrivora*) Pada P3 50 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	6	4	0	1	24	96	0	4	24	1	0	0.17
2	4	0	4	2	0	0	0	0	0	3	0	1
3	7	8	11	1	56	448	56	8	56	4	14	0.14
4	6	0	4	1	0	0	56	0	0	5	11.2	0.17
5	12	12	0	1	144	1728	200	12	144	6	33.33	0.08
∑	35	24	19	6	224	2272	312	24	224	19	58.53	1.56

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{224^2}{24^2} = a$$

$$a = 87.11$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(19^2)}{35} - \frac{(24)}{87.11}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(10.31 - 0.27)$$

$$= 87.11$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 87.11^3 \cdot \frac{87.11}{24}$$

$$= 2399291$$

Lampiran. 19. Analisis estimasi Populasi PBP Putih (*Scirpophaga innonata*) Pada P1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² /C
1	1	1	1	2	1	1	0	2	0.5	2	0	4
2	1	2	1	1	2	4	2	2	2	3	0.66	1
3	2	1	0	1	2	2	4	1	2	4	1	0.5
4	2	3	0	2	6	18	10	6	3	6	1.66	2
5	6	0	5	2	0	0	10	0	0	8	1.25	0.66
∑	12	7	7	8	11	25	26	11	7.5	23	4.58	8.16

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{11^2}{11^2} = a$$

$$a = 1$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{12} - \frac{(11)}{1}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(44.08 - 11)$$

$$= -32.08$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 1^3 \cdot \frac{1}{11}$$

$$= 0.09$$

Lampiran. 20. Analisis estimasi Populasi PBP Putih (*Scirpophaga innonata*) Pada P2 75 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	7	4	4	1	28	112	0	4	28	1	0	0.14
2	6	6	0	2	36	216	36	12	18	3	12	0.67
3	3	0	3	1	0	0	36	0	0	4	9	0.33
4	6	6	0	2	36	216	72	12	18	6	12	0.67
5	6	0	2	2	0	0	72	0	0	8	9	0.67
∑	28	16	9	8	100	544	216	28	64	22	42	2.48

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{100^2}{28^2} = a$$

$$a = 12.75$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(22^2)}{28} - \frac{(28)}{12.75}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(17.28 - 2.19)$$

$$= 15.09$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 12.75^3 \cdot \frac{12.75}{28}$$

$$= 945.31$$

Lampiran. 21. Analisis estimasi Populasi PBP Putih (*Scirpophaga innonata*) Pada P3 50%

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	3	0	3	3	0	0	0	0	0	3	0	3
2	3	1	3	1	3	3	3	1	3	4	0.75	0.33
3	4	4	0	3	16	64	19	12	5.33	7	2.71	2.25
4	3	0	3	2	0	0	19	0	0	9	2.11	1.33
5	3	3	0	2	9	27	28	6	4.5	11	2.55	1.33
∑	16	8	9	11	28	94	69	19	12.83	34	8.12	8.25

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{28^2}{19^2} = a$$

$$a = 2.17$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(34^2)}{16} - \frac{(19)}{2.17}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(72.25 - 8.74)$$

$$= -62.50$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 2.17^3 \cdot \frac{2.17}{19}$$

$$= 1.17$$

Lampiran. 22. Analisis estimasi Populasi Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada P1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	12	12	11	2	144	1728	0	24	72	2	0	0.33
2	9	1	9	1	9	9	9	1	9	3	3	0.11
3	17	17	15	2	289	4913	298	34	144.5	5	59.6	0.24
4	18	18	18	1	324	5832	622	18	324	6	103.67	0.06
5	11	11	10	2	121	1331	743	22	60.5	8	92.88	0.36
∑	67	59	63	8	887	13813	1672	99	610	24	259.14	1.10

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{887^2}{99^2} = a$$

$$a = 80.27$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(24^2)}{67} - \frac{(99)}{80.27}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(8.60 - 7.11)$$

$$= -67.46$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 80.27^3 \cdot \frac{80.27}{99}$$

$$= 419442.3$$

Lampiran. 23. Analisis estimasi Populasi Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada P2 75 %

no	C	M	r	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	14	14	0	2	196	2744	0	28	98	2	0	0.29
2	20	20	18	1	400	8000	400	20	400	3	133.33	0.05
3	19	16	15	1	304	4864	704	16	304	4	176	0.05
4	15	12	12	2	180	2160	884	24	90	6	147.33	0.27
5	18	17	18	2	306	5202	1190	34	153	8	148.75	0.22
∑	86	79	63	8	1386	22970	3178	122	1045	23	605.42	0.88

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{1386^2}{122^2} = a$$

$$a = 129.06$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{86} - \frac{(122)}{129.06}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(6.15 - 0.95)$$

$$= -4.21$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 129.06^3 \cdot \frac{129.06}{122}$$

$$= 2274403$$

Lampiran. 24. Analisis estimasi Populasi Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada P3 50 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	14	12	0	1	168	2016	0	12	168	1	0	0.07
2	18	18	17	2	324	5832	324	36	162	3	108	0.22
3	19	0	19	2	0	0	324	0	0	5	64.8	0.21
4	20	20	4	1	400	8000	724	20	400	6	120.67	0.05
5	21	21	10	2	441	9261	1165	42	220.5	8	145.63	0.19
∑	92	71	50	8	1333	25109	2537	110	950.5	23	439.09	0.74

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{1333^2}{110^2} = a$$

$$a = 146.85$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{92} - \frac{(110)}{146.85}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(5.75 - 0.75)$$

$$= -4.00$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 146.85^3 \cdot \frac{146.85}{110}$$

$$= 4227728$$

Lampiran. 25. Analisis estimasi Populasi Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) Pada P1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² /C
1	3	3	3	1	9	27	0	3	9	1	0	0.33
2	3	2	3	1	6	12	6	2	6	2	3	0.33
3	2	0	3	1	0	0	6	0	0	3	2	0.5
4	2	2	1	2	4	8	10	4	2	5	2	2
5	6	0	2	2	0	0	10	0	0	7	1.42	0.66
∑	16	7	12	7	19	47	32	9	17	18	8.42	3.83

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{19^2}{9^2} = a$$

$$a = 4.45$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(18^2)}{16} - \frac{(9)}{4.45}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(20.25 - 2.02)$$

$$= -17.23$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 4.45^3 \cdot \frac{4.45}{9}$$

$$= 43.83$$

Lampiran. 26. Analisis estimasi Populasi Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) Pada P2 75 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	2	2	1	2	2	8	0	4	1	2	0	2
2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	0.25	1
4	2	3	2	2	6	18	7	6	3	6	1.16	2
5	5	5	0	2	25	125	32	10	12.5	8	4	0.8
∑	11	11	5	8	34	152	40	21	17.5	23	5.41	6.8

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{34^2}{21^2} = a$$

$$a = 2.62$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(23^2)}{11} - \frac{(21)}{2.62}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(48.09 - 8.01)$$

$$= -39.08$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 2.62^3 \cdot \frac{2.62}{21}$$

$$= 2.24$$

Lampiran. 27. Analisis estimasi Populasi Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) Pada P3 50 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
2	1	1	0	2	1	1	1	2	0.5	3	0.33	4
3	2	1	1	1	2	2	3	1	2	4	0.75	0.5
4	2	0	2	4	0	0	3	0	0	8	0.375	8
5	3	0	3	3	0	0	3	0	0	11	0.27	3
∑	9	3	6	11	4	4	10	4	3.5	27	1.73	16.5

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{4^2}{4^2} = a$$

$$a = 1$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(27^2)}{9} - \frac{(4)}{1}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(81.00 - 4.00)$$

$$= -76.00$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 1^3 \cdot \frac{1}{4}$$

$$= 0.25$$

Tabel 28. Estimasi Populasi K.Penyerbuk (*Elaedobius cammeronicus*) Pada P1 100 %

no	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² /C
1	10	10	10	2	100	1000	0	20	50	2	0	0.4
2	14	0	7	1	0	0	0	0	0	3	0	0.07
3	18	15	18	3	270	4050	270	45	90	6	45	0.5
4	21	21	0	2	441	9261	711	42	220.5	8	88.87	0.19
5	21	21	21	5	441	9261	1152	105	88.2	13	88.61	1.19
∑	84	67	56	13	1252	23572	2133	212	448.7	32	222.49	2.35

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{1252^2}{212^2} = a$$

$$a = 34.87$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(32^2)}{84} - \frac{(212)}{34.87}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(12.19 - 6.07)$$

$$= -5.11$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 34.87^3 \cdot \frac{34.87}{212}$$

$$= 6979.3$$

Tabel 29. Estimasi Populasi K.Penyerbuk (*Elaedobius cammeronicus*) Pada P2 75 %

No	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	6	6	0	1	36	216	0	6	36	1	0	0.17
2	9	7	10	2	63	441	63	14	31.5	3	21	0.44
3	9	9	9	5	81	729	144	45	16.2	8	18	2.78
4	9	0	8	2	0	0	144	0	0	10	14.4	0.44
5	9	8	8	1	72	576	216	8	72	11	19.64	0.11
∑	42	30	35	11	252	1962	567	73	155.7	33	73.04	3.94

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{252^2}{73^2} = a$$

$$a = 11.91$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(33^2)}{42} - \frac{(73)}{11.91}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(25.93 - 6.13)$$

$$= -18.80$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 11.91^3 \cdot \frac{11.91}{73}$$

$$= 276.25$$

Lampiran 30. Estimasi Populasi K.Penyerbuk (*Elaedobius cammeronicus*) Pada P3 50 %

No	C	M	R	R	CM	C(M) ²	∑CM	MR	CM/R	∑R	∑CM/∑R	R ² / C
1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1
2	2	3	2	2	6	18	6	6	3	3	2	2
3	1	2	3	1	2	4	8	2	2	4	2	1
4	1	2	0	2	2	4	10	4	1	6	1.67	4
5	1	3	1	2	3	9	13	6	1.5	8	1.63	4
∑	6	11	8	8	14	36	37	19	8.5	22	7.29	12

Analisis data:

$$N = \frac{\sum C \cdot M^2}{\sum MR^2} = a$$

$$= \frac{14^2}{19^2} = a$$

$$a = 0.54$$

$$\text{Variansi} = \frac{1}{s} - 1 \frac{\sum R^2}{C} - \frac{\sum M \cdot R}{a}$$

$$= \frac{1}{s} - 1 \frac{(22^2)}{6} - \frac{(19)}{0.54}$$

$$= \frac{1}{s} - 1(80.67 - 34.99)$$

$$= -44.67$$

$$\text{Standart} = a^3 \cdot \frac{a}{\sum MR}$$

$$= 0.54^3 \cdot \frac{0.54}{19}$$

$$= 0.004573$$

Lampiran. 31. Rataan estimasi populasi belalang kayu (*Valanga nigricorngis*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	5.78	6.64	6.03	18.45	6.15
p2	18.13	19.65	13	50.78	16.92667
p3	21.38	40.23	30.23	91.84	30.61333
JUMLAH	45.29	66.52	49.26	161.07	53.69
RATAAN	15.09667	22.17333	16.42	53.69	17.89667

Data sidik ragam estimasi populasi belalang kayu (*Valanga nigricorngis*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	84.9313	42.4656	0.72205	6.94	tn
PERLAKUAN	2	901.916	450.958	7.66772	6.94	*
GALAT	4	117.625	29.4063			
TOTAL	6	1104.47				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 30.30036

Lampiran. 32. Rataan estimasi populasi Tikus rawa (*Ratus tiomanicus*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	1.72	1.41	1.49	4.62	1.54
p2	1.49	1.31	2.19	4.99	1.663333
p3	1.38	1.46	1.83	4.67	1.556667
JUMLAH	4.59	4.18	5.51	14.28	4.76
RATAAN	1.53	1.393333	1.836667	4.76	1.586667

Data sidik ragam estimasi populasi Tikus rawa (*Ratus tiomanicus*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	0.30927	0.15463	1.06619	6.94	tn
PERLAKUAN	2	0.02687	0.01343	0.09262	6.94	tn
GALAT	4	0.29007	0.07252			
TOTAL	6	0.6262				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 16.97201

Lampiran. 33. Rataan estimasi \populasi Kumbang badak (*Orytes rhinoceros*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	11.86	14.11	10.48	36.45	12.15
p2	2.63	3.84	1.71	8.18	2.726667
p3	1.75	3.08	1.49	6.32	2.106667
JUMLAH	16.24	21.03	13.68	50.95	16.98333
RATAAN	5.413333	7.01	4.56	16.9833333	5.661111

Data sidik ragam estimasi populasi Kumbang badak (*Orytes rhinoceros*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
BLOK	2	9.28002	4.64001	7.91871	6.94 *
PERLAKUAN	2	190.052	95.0261	162.173	6.94 *
GALAT	4	1.17191	0.29298		
TOTAL	6	200.504			

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 9.561272

Lampiran. 34. Rataan estimasi populasi Ulat kantong (*Metisa plana*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	7.96	11.75	10.49	30.2	10.06667
p2	6.36	11.15	5.88	23.39	7.796667
p3	1.49	1.49	1.46	4.44	1.48
JUMLAH	15.81	24.39	17.83	58.03	19.343333
RATAAN	5.27	8.13	5.943333	19.3433333	6.447778

Data sidik ragam estimasi populasi Ulat kantong (*Metisa plana*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	13.4145	6.70724	1.21735	6.94	tn
PERLAKUAN	2	118.784	59.392	10.7795	6.94	*
GALAT	4	11.0194	2.75486			
TOTAL	6	143.218				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 25.74185

Lampiran. 35. Rataan estimasi populasi Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	1.87	2.03	2.1	6	2
p2	6.43	9.95	4.96	21.34	7.113333
p3	4.1	15.56	7.71	27.37	9.123333
JUMLAH	12.4	27.54	14.77	54.71	18.23667
RATAAN	4.133333	9.18	4.923333	18.2366667	6.078889

Data sidik ragam estimasi populasi Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	44.2122	22.1061	1.17497	6.94	tn
PERLAKUAN	2	80.9282	40.4641	2.15073	6.94	tn
GALAT	4	37.6282	9.40704			
TOTAL	6	162.768				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 50.45479

Lampiran. 36. Rataan estimasi populasi Katak (*Fejevarya canrivora*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	1,26	1,28	1,23	3,77	1,25667
p2	3,12	2,38	1,53	7,03	2,34333
p3	1,38	1,46	1,83	4,67	1,55667
JUMLAH	5,76	5,12	4,59	15,47	5,15667
RATAAN	1,92	1,70667	1,53	5,15667	1,71889

Data sidik ragam estimasi populasi Katak (*Fejevarya canrivora*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	0.22882	0.11441	0.19832	6.94	tn
PERLAKUAN	2	1.88969	0.94484	1.63783	6.94	tn
GALAT	4	1.15378	0.28844			
TOTAL	6	3.27229				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 107.6361

Lampiran. 37. Rataan estimasi populasi PBP Putih (*Scirpophaga innotata*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	1,97	3,74	1,54	7,25	2,41667
p2	4,48	3,1	3,51	11,09	3,69667
p3	1,6	1,27	1,46	4,33	1,44333
JUMLAH	8,05	8,11	6,51	22,67	7,55667
RATAAN	2,68333	2,70333	2,17	7,55667	2,51889

Data sidik ragam estimasi populasi Pbd Putih (*Scirpophaga innotata*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	0.54836	0.27418	0.16976	6.94	tn
PERLAKUAN	2	7.66329	3.83164	2.37236	6.94	tn
GALAT	4	3.23024	0.80756			
TOTAL	6	11.4419				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 73.4508

Lampiran. 38. Rataan estimasi populasi Wereng coklat (*Nilapargvata lugens*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	2,53	1	1,64	5,17	1,72333
p2	24,85	13,51	15,58	53,94	17,98
p3	26,67	26,81	19,26	72,74	24,2467
JUMLAH	54,05	41,32	36,48	131,85	43,95
RATAAN	18,0167	13,7733	12,16	43,95	14,65

Data sidik ragam estimasi populasi Wereng coklat (*Nilavarvata lugens*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05	
BLOK	2	54.9093	27.4546	0.97151	6.94	tn
PERLAKUAN	2	810.851	405.425	14.3464	6.94	*
GALAT	4	56.5195	14.1299			
TOTAL	6	922.28				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 12.62897

Lampiran. 39. Rataan estimasi populasi Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	2,53	1,2	1,64	5,37	1,79
p2	2,21	1,44	2,14	5,79	1,93
p3	2,14	1,6	1,95	5,69	1,89667
JUMLAH	6,88	4,24	5,73	16,85	5,61667
RATAAN	2,29333	1,41333	1,91	5,61667	1,87222

Data sidik ragam estimasi populasi Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0.05
BLOK	2	1.16802	0.58401	4.44378	6.94 tn
PERLAKUAN	2	0.03209	0.01604	0.12208	6.94 tn
GALAT	4	0.26284	0.06571		
TOTAL	6	1.46296			

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 98.82076

Lampiran. 40. Rataan estimasi populasi K.Penyerbuk (*Elaedobius cammeronicus*)

Perlakuan	Blok			Σ	X
	I	II	III		
p1	19.81	15.83	26.3	61.94	20.6467
p2	11.6	13.96	9.73	35.29	11.7633
p3	1.49	1.03	1.08	3.6	1.2
JUMLAH	32.9	30.82	37.11	100.83	33.61
RATAAN	10.9667	10.2733	12.37	33.61	11.2033

Data sidik estimasi populasi K. penyerbuk (*Elaesis dobius cammeronicus*)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05	
BLOK	2	6,84607	3,42303	0,11778	6,94	tn
PERLAKUAN	2	568,67	284,335	9,78303	6,94	*
GALAT	4	58,1283	14,5321			
TOTAL	6	633,645				

Keterangan : tn = Tidak nyata

* = Nyata

KK = 16.51423

