

**ORASI ILMIAH  
DALAM RANGKA PENGUKUHAN GURU BESAR**

**MANAJEMEN AGROEKOSISTEM DAN SERANGGA  
HAMA SECARA BERKELANJUTAN UNTUK  
MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL**

**OLEH  
PROF. DR. SHAHABUDDIN, M.Si**

**GURU BESAR TETAP  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TADULAKO  
2016**

**Yang terhormat,**

- *Bapak Rektor Universitas Tadulako*
- *Para Wakil Rektor Universitas Tadulako*
- *Ketua Dewan Pertimbangan Universitas Tadulako*
- *Ketua dan Anggota Senat Universitas Tadulako*
- *Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako*
- *Para Dekan Fakultas/Pembantu Dekan, Direktur Program Pascasarjana,*
- *Ketua SPI Universitas Tadulako*
- *Direktur dan Ketua Lembaga di Lingkungan Universitas Tadulako*
- *Kepala BAK dan BAUK Universitas Tadulako*
- *Gubernur Sulawesi Tengah / Ketua Dewan Penyantun Universitas Tadulako*
- *Segenap Unsur Pimpinan Daerah di Sulawesi Tengah*
- *Para Dosen, Mahasiswa, dan Seluruh Keluarga Besar Universitas Tadulako*
- *Seluruh Teman Sejawat serta para undangan dan hadirin yang saya Muliakan*

**Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan salam sejahtera bagi kita semua**

Pada kesempatan yang berbahagia ini, puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Rahim Nya sehingga kita dapat hadir untuk acara pengukuhan ini dalam keadaan sehat walafiat. Para hadirin yang saya muliakan, perkenankanlah saya menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar Tetap Bidang Entomologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu dengan judul:

## **Manajemen Agroekosistem dan Serangga Hama Secara Berkelanjutan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional**

### **Pendahuluan**

Dalam beberapa dekade terakhir sistem monokultur telah meningkat secara dramatis di seluruh dunia, terutama melalui perluasan lahan yang dikhususkan menanam satu spesies tanaman pada areal yang sama dari tahun ke tahun. Data yang tersedia menunjukkan bahwa keanekaragaman tanaman per unit lahan telah menurun dan bahwa lahan pertanian telah menunjukkan kecenderungan terkonsentrasi ke jenis tanaman tertentu.

Pada awal abad 21, dari 1,5 milyar ha lahan pertanian 91 % diantaranya adalah sistem monokultur yang dialokasikan untuk jagung, kedelai, padi, gandum dan yang lainnya (Altieri, 2009). Sementara itu di Indonesia terdapat sekitar 64 juta ha lahan pertanian yang terdiri atas 8,3 juta ha tanaman padi, 30 juta ha tanaman semusim dan padang rumput, dan 25,5 jt ha tanaman tahunan (Agus & Manikmas 2007). Luas lahan sawah akan terus meningkat. BPS (2008) menyebutkan bahwa hingga tahun 2025 dibutuhkan penambahan baku sawah seluas 2,66 juta Hektar. Sehingga untuk mencapai angka luasan tersebut, mulai tahun 2013 dibutuhkan perluasan sawah seluas 205.000 Ha/tahun.

Proses penyederhanaan lingkungan menjadi pertanian monokultur telah menyebabkan terjadinya erosi keanekaragaman hayati. Sebanyak 75% keanekaragaman pangan telah hilang sejak tahun 1900, termasuk di

dalamnya adalah sebagian besar varietas lokal sehingga pertanian skala besar menjadi lebih seragam. Dalam waktu 80 tahun (1903-1983) terjadi kehilangan varietas kubis dari 544 menjadi 28, selada dari 497 menjadi 36, tomat dari 408 menjadi 79, dan jagung dari 307 menjadi 12 varietas (NGI, 2016). Di Bangladesh promosi beras hasil revolusi hijau menyebabkan kehilangan 7000 varietas padi. Filipina sebagai salah satu produsen beras berproduksi tinggi sudah menggantikan lebih dari 300 varietas padi (Altieri & Nichols 2004). Di Indonesia bahkan terjadi penyusutan yang sangat besar terhadap sumberdaya genetik berupa penyusutan 1500 kultivar padi lokal akibat pemanfaatan teknologi monokultur dengan menggalakkan padi Pelita Baru sejak tahun 1978 (Tobing, 2009). Hal ini terjadi karena kebijakan intensifikasi pertanian menggunakan satu macam kultivar unggul secara nasional, menggiring petani menggunakan hanya satu kultivar tersebut dan mengabaikan kultivar lokal sehingga kultivar yang telah teradaptasi lama itu tersisihkan dan akhirnya hilang.

Secara ekonomi monokultur untuk sementara waktu mungkin menguntungkan bagi para pelaku di bidang pertanian maupun perkebunan, tetapi dalam jangka waktu panjang tidak demikian adanya. Malahan, penyempitan keragaman tanaman secara drastis mengakibatkan produksi makanan di dunia akan semakin memburuk (Altieri & Nicholls, 2004).

Selain penyederhanaan jenis tanaman, sistem monokultur juga dicirikan oleh tingginya penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang

sesungguhnya merupakan konsekuensi dari sistem monokultur tersebut. Di Indonesia, jumlah pestisida yang terdaftar terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2006 jumlahnya mencapai 1500 dan meningkat lebih dua kali lipat menjadi 3207 pada tahun 2016 dengan 328 jenis bahan aktif yang didaftarkan oleh 343 perusahaan pestisida (Direktorat Pupuk dan Pestisida 2006, 2016). Tidak mengherankan jika jenis pestisida yang beredar terus meningkat karena keuntungan dari bisnis besar pestisida ini sangat menggiurkan. Pada tahun 2005, para petani di wilayah Asia (yang merupakan 43 % dari total pengguna pestisida dunia) diperkirakan menggunakan 500,000 ton senyawa aktif pestisida/tahun dengan nilai transaksi sekitar US\$8.3 miliar (Whittle, 2010). Di Indonesia penggunaan pestisida terus meningkat dari 10.000 ton pada tahun 1972 menjadi 70.000 ton tahun 1994 (Mangoendihardjo, 2007). Diperkirakan nilai transaksinya sekitar \$654 juta atau Rp. 6 trilyun per tahun yang mencakup 350 merek fungisida, 600 merek herbisida dan 800 merek insektisida. Hal ini belum termasuk transaksi jenis pestisida ilegal yang jumlahnya sekitar 10 – 12 % dari total pestisida yang beredar di Indonesia (Jakarta Globe, 2016). Tingkat penggunaan pestisida yang tinggi oleh petani hampir merata di seluruh wilayah Indonesia termasuk di Sulawesi Tengah (BPTP Sulteng 2009). Tidak heran jika Prof. Bosch dari University of California (1980) mengemukakan adanya ***konspirasi pestisida*** dalam skala global dibalik peningkatan penggunaan pestisida di bidang pertanian.

Dengan kuatnya tekanan jaringan bisnis pestisida dan kurangnya pengetahuan petani tentang sistem pertanian yang baik menyebabkan tingginya ketergantungan petani terhadap pestisida. Akibatnya petani mengalami *pesticide treadmill* atau *pesticide trap*, situasi dimana petani sudah mengharuskan dirinya untuk terus menggunakan pestisida secara terjadwal walaupun tidak diperlukan karena dianggap sebagai bagian yang tak terpisahkan dari usaha budidaya tanaman itu sendiri (lihat Wilson dan Tisdell 2010).

Kita perlu belajar dari sejarah kita sendiri. Dunia semakin sadar akan bahaya atau dampak negatif penggunaan pestisida ketika buku “*Silent Spring*” karya Carson (1962) terbit yang juga melatari lahirnya Badan Perlindungan Lingkungan (EPA, Environmental Protection Agency) di AS. Namun sayangnya pada tahun 1960-an petani di Indonesia diperkenalkan bahkan diwajibkan menggunakan pestisida melalui program Bimbingan Massal (BIMAS) dan Intensifikasi Massal (INMAS) untuk mencapai target swasembada beras. Hasilnya secara jangka pendek memang mampu mendongkrak produksi pertanian tetapi penggunaan pestisida secara tidak terkontrol ini menjadi pemicu utama lahirnya masalah baru yaitu ledakan hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) yang menyerang sekitar 50.000 ha. tanaman padi pada awal tahun 1970-an (Seetle dkk. 1996, Mangoendihardjo 2007). Dari pengalaman tersebut pemerintah baru bergerak untuk merintis model pengendalian hama yang tidak tergantung secara mutlak pada pestisida

yaitu Sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang mulai diterapkan di beberapa propinsi tahun 1980 (Martono 1986).

### **Peningkatan Kompleksitas Permasalahan Hama**

Ketiga karakter sistem monokultur yang telah dikemukakan telah menyebabkan berbagai dampak negatif dan memicu peningkatan kompleksitas permasalahan hama. Sebagai contoh, sampai pada tahun 1986 akibat penggunaan pestisida dilaporkan sudah 447 jenis serangga yang resisten terhadap hampir semua kelompok insektisida (organoklor, organofosfat, karbamat, piretroid sintetis, fumigan) termasuk kelompok insektisida hayati seperti Bt (Georghiou, 1986). Selain peristiwa resistensi hama, muncul juga masalah ledakan populasi hama segera setelah aplikasi pestisida (peristiwa resurgensi), atau meningkatnya populasi hama yang semula tidak penting (letusan hama sekunder) (Untung, 2006). Sementara itu estimasi biaya lingkungan (dampak terhadap hidupan liar, penyerbuk, musuh alami, ikan, air dan peningkatan resistensi) dan biaya sosial (keracunan, penyakit) akibat penggunaan pestisida hampir mencapai 8 miliar dollar (Pimentel and Lehman, 1993). Biaya ini tentunya terus meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan pestisida secara global.

Penggunaan input *agrochemicals* yang tinggi pada sistem monokultur ternyata tidak selamanya diikuti oleh peningkatan produktivitas tanaman. Sejumlah penelitian mengungkapkan terjadinya penurunan efisiensi penggunaan pupuk kimia yang ditandai oleh hasil

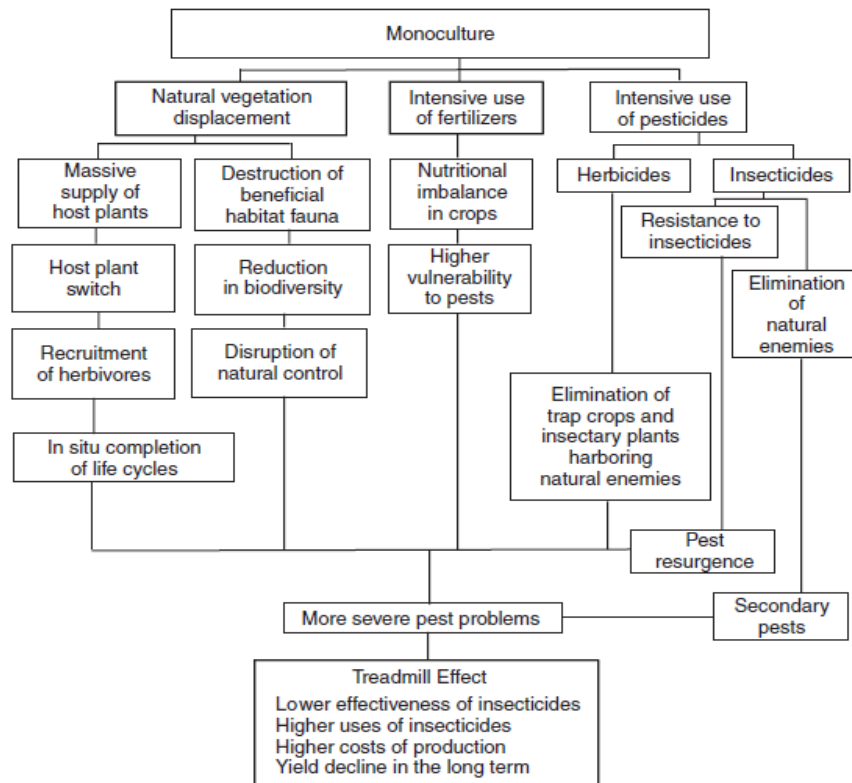
panen pada beberapa tanaman budidaya yang tidak mengalami peningkatan. Di beberapa tempat bahkan produksinya menurun. Beberapa kalangan menilai bahwa hal ini terjadi karena potensi hasil maksimal varietas saat ini sedang didekati, dan karena itu rekayasa genetika harus diterapkan untuk menghasilkan varietas baru. Di sisi lain, agroekologист percaya bahwa hal ini terjadi akibat praktek-praktek pertanian yang tidak berkelanjutan yang berakar pada sistem monokultur tersebut (Altieri & Nicholls 2004).

Secara ringkas dapat dikemukakan bahwa pada sistem monokultur terjadi penyederhanaan keanekaragaman hayati sehingga dihasilkan ekosistem buatan yang membutuhkan intervensi manusia secara konstan dalam bentuk input agrokimia untuk meningkatkan hasil sementara tetapi mengakibatkan sejumlah biaya sosial dan lingkungan yang tidak diinginkan. Selama sistem monokultur terus dipertahankan sebagai dasar struktural sistem pertanian modern, maka masalah hama akan terus berlanjut sebagai hasil dari *treadmill* negatif yang memperkuat dirinya sendiri. Secara ringkas dampak negatif dari sistem monokultur dapat dilihat pada Gambar 1.

### **Keanekaragaman hayati dan perannya pada agroekosistem**

Ibarat manusia, kondisi agroekosistem yang demikian dikategorikan sebagai agroekosistem yang tidak sehat karena kapasitasnya untuk melakukan *self-regulation* telah berkurang atau hilang

sama sekali sehingga sangat tergantung pada input eksternal untuk mampu melaksanakan fungsinya dengan baik. Kondisi agroekosistem yang sakit ini sesungguhnya terjadi akibat berkurang atau hilangnya layanan ekosistem (*ecosystem services*) keanekaragaman hayati yang terdapat dalam agroekosistem (Power 2010, Garbach et al. 2014).

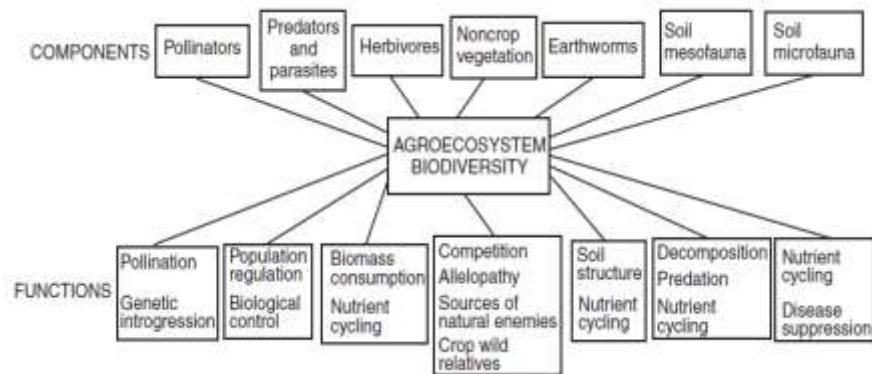


Gambar 1. Konsekuensi ekologi sistem pertanian monokultur dengan penekanan pada masalah hama dan efek senyawa kimia (Altieri & Nichols 2004).

Keanekaragaman hayati mengacu pada semua spesies tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang ada dan berinteraksi dalam suatu ekosistem, dan yang memainkan fungsi ekologis penting seperti penyerbukan, dekomposisi bahan organik, predasi atau parasitisme organisme yang tidak diinginkan, dan detoksifikasi bahan kimia berbahaya (Gliessman, 1998). Fungsi ekologis atau layanan ekosistem ini pada umumnya merupakan proses biologis, oleh karena itu keberlangsungan layanan ekosistem tersebut tergantung pada tingkat pemeliharaan *agrobiodiversitas* tersebut. Ketika layanan ini alami hilang karena penyederhanaan biologi, maka biaya ekonomi dan ekologi yang diakibatkannya dapat meningkat signifikan. Termasuk dalam hal ini adalah kebutuhan untuk menyediakan input eksternal yang mahal bagi tanaman, karena agroekosistem kehilangan komponen fungsionalnya sehingga tidak mampu secara mandiri melakukan fungsi pemeliharaan kesuburan tanahnya dan pengaturan hama. Adapun biaya lingkungan yang sering terjadi adalah pengurangan kualitas hidup karena penurunan kualitas tanah, air, dan makanan akibat pencemaran nitrat atau kontaminan lainnya (Conway and Pretty, 1991).

Komponen keanekaragaman hayati agroekosistem dapat diklasifikasikan sesuai dengan peran mereka dalam lahan pertanian. Keanekaragaman hayati pertanian dapat dikelompokkan sebagai berikut (Altieri, 1994; Gliessman, 1998): 1) Biota produktif – tanaman budidaya, pohon, dan hewan yang dipilih oleh petani dan memainkan peran menentukan dalam keragaman dan kompleksitas agroekosistem 2) Biota

Sumber Daya -organisma yang berkontribusi terhadap produktivitas melalui penyerbukan, pengendalian biologis, dekomposisi, 3) Biota perusak - gulma, serangga hama, dan mikroba patogen. Altieri dan Nichols (2004) meringkas komponen dan fungsi biodiversitas pada agroekosistem seperti pada Gambar 2 :



Gambar 2. Komponen dan fungsi biodiversitas pada agroekosistem (Altieri & Nichols 2004).

Secara umum, tingkat keanekaragaman hayati pada agroekosistem tergantung pada beberapa karakter dari agroekosistem. Tingkat yang lebih tinggi dari keanekaragaman hayati dapat ditemukan dalam sistem yang : 1) menjaga keanekaragaman vegetasi dalam dan di sekitar agroekosistem, 2) menunjukkan adanya variasi tanaman secara temporal dan spasial dari berbagai jenis tanaman dalam

agroekosistem, 3) rendah intensitas managemennya, dan 4) tidak terisolasi dari vegetasi alami (Altieri & Nichols 2004).

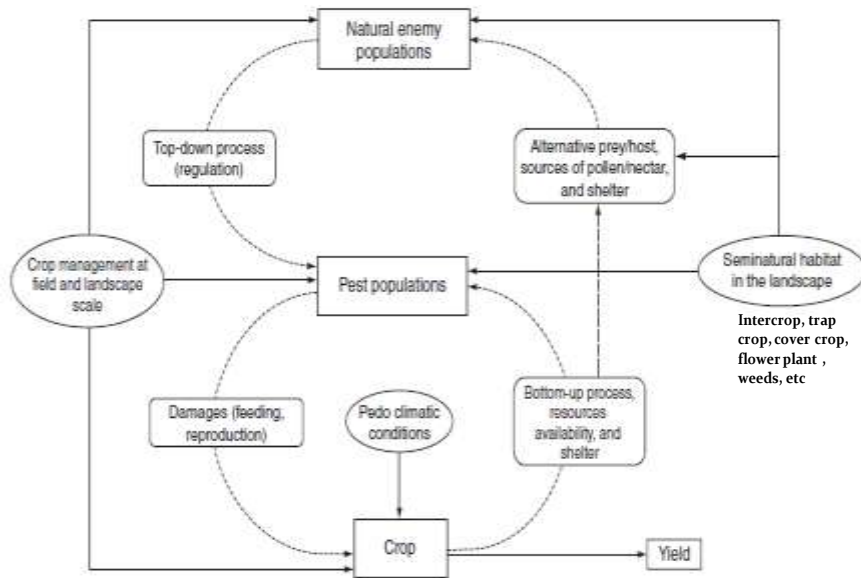
### Pendekatan Ekologis Dalam Pengelolaan Hama Untuk Pertanian Berkelanjutan

Strategi utama dalam pertanian berkelanjutan adalah untuk menggabungkan kembali agrobiodiversitas ke dalam lanskap pertanian melalui berbagai model sistem budidaya. Dengan sistem yang lebih beranekaragaman akan muncul dan berkembang proses-proses ekologis pada agroekosistem yang memungkinkan sistem untuk berfungsi dalam mempertahankan kesuburan tanah, peningkatan produksi tanaman, dan regulasi hama. Jika hal ini dapat dilakukan maka akan mendukung model pengelolaan hama yang berbasis ekologis (*Ecologically Based Pest Management, EBPM*) yang menekankan metode manajemen yang meningkatkan keragaman dan kompleksitas agroekosistem sebagai dasar untuk membangun interaksi menguntungkan yang mampu mengontrol populasi hama (Altieri dan Nicholls, 2000). Hal ini sangat penting di negara atau daerah yang teknologi pertaniannya tidak tersedia atau mungkin tidak layak secara ekonomis atau ekologis. Agroekosistem yang meniru struktur dan kompleksitas fungsional alam berkontribusi penting terhadap perlindungan hama. Meskipun demikian agroekosistem yang beragam dan kompleks umumnya sulit dikelola dan pelaksanaannya dapat bertentangan dengan kekuatan ekonomi saat ini yang mempromosikan spesialisasi pertanian dan penggunaan *agrochemicals*.

Namun demikian, agroekosistem baru sangat dibutuhkan di seluruh dunia di era memburuknya kualitas lingkungan, pengurangan keanekaragaman hayati, ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan, dan meningkatnya biaya input (Nicholls & Altieri 2004).

Terlepas dari hal tersebut, manajemen habitat mungkin tidak selalu memerlukan perubahan radikal dalam pertanian. Beberapa teknik manajemen habitat seperti ; penyediaan jalur tumbuhan berbunga, tumpang sari, pergiliran tanaman, penanaman tanaman perangkap, tanaman penolak atau tanaman pelindung dll. dapat dintroduksi ke sistem pertanaman dengan relatif mudah, dan dengan demikian membawa manfaat pengendalian hayati bagi petani (Landis et al., 2000, ). Bila diterapkan dengan benar, manajemen habitat menyebabkan terbentuk dan mapannya jenis keanekaragaman hayati tanaman yang diinginkan dan infrastruktur ekologi yang diperlukan untuk mencapai keanekaragaman dan kelimpahan musuh alami yang optimal. Agroekosistem yang lebih beranekaragam tersebut mungkin tidak selalu menjamin regulasi hama secara keseluruhan; Oleh karena itu, pada kondisi seperti itu mungkin perlu dilengkapi dengan pelepasan augmentatif musuh alami hama (predator atau parasit dan / atau patogen serangga). Hal ini terutama dapat dilakukan di awal tahapan konversi dari agroekosistem yang dikelola secara konvensional menuju pengelolaan dengan pendekatan ekologis (*agroecological manajemen*) (Vandermeer, 1995; Landis et al, 2000).

Peningkatan biodiversitas tanaman pada agroekosistem dan teknik manajemen agroekosistem lainnya sesungguhnya merupakan upaya kita agar proses-proses “*top down dan bottom-up*” dapat berlangsung secara optimal sehingga membantu mengendalikan hama pada agroekosistem. Paling tidak ada empat hipotesis atau teori ekologis yang dapat menjelaskan mengapa populasi hama pada agroekosistem dengan biodiversitas tanaman yang tinggi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan agroekosistem monokultur yaitu : *associational resistance hypothesis, natural enemy hypothesis, resource concentration hypothesis*, dan *plant apparent hypothesis* (Altieri & Nicholls 2004). Rusch et al. 2010 meringkas strategi manajemen agroekosistem yang dapat menekan populasi hama sebagai berikut (Gambar 3).



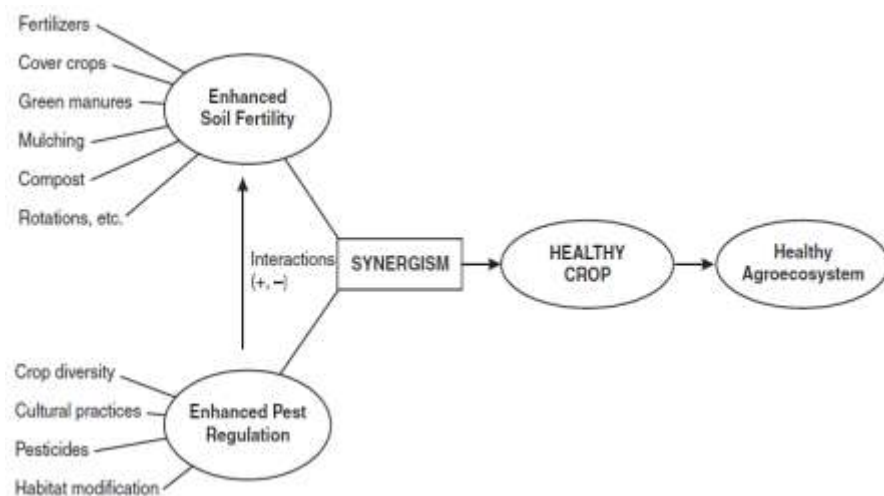
Gambar 3. Strategi manajemen agroekosistem yang dapat menekan populasi hama (Rusch et al. 2010)

### Menuju Agroekosistem Yang Sehat

Seperti telah dikemukakan bahwa agroekosistem saat ini umumnya berada dalam kondisi sakit karena kehilangan kapasitas *self-sustaining* dan memerlukan input kimia yang besar untuk bisa melakukan fungsinya. Oleh karena itu diperlukan strategi manajemen agroekosistem yang sehat. Hal ini dapat dimulai dari identifikasi penyebab ketidakstabilan atau kerentanan agroekosistem terhadap OPT. Diantaranya adalah sistem monokultur, penggunaan pestisida dan pupuk

yang berlebihan, rendahnya materi organik tanah dan aktivitas biologi tanah, keragaman fungsional yang rendah, keseragaman genetik, defisiensi zat hara, dan kelembaban tanah yang tidak seimbang (Altieri & Nichols, 2005). Oleh karena itu upaya peningkatan *imunitas* agroekosistem selanjutnya diarahkan kepada hal-hal tersebut. Selanjutnya adalah melakukan praktek pengelolaan yang akan mengoptimalkan proses-proses penting dalam agroekosistem dan meningkatkan kesehatannya. Praktek pengelolaan agroekosistem harus mengarah pada peningkatan peran fungsional biota yang berada diatas dan dibawah tanah sehingga mampu mengaktifkan peran ekologis atau layanan ekosistem mereka dalam merestorasi kapasitas produksi agroekosistem. Layanan ekosistem yang dimaksud adalah pengendalian hayati hama dan penyakit tanaman, siklus hara, serta konservasi air dan tanah (Gliessman, 1999).

Seara garis besar desain agroekosistem yang sehat dapat dilakukan melalui dua jalur : (1) **meningkatkan fungsi regulasi hama dan penyakit** melalui ; peningkatan keragaman tanaman, perbaikan teknik budidaya, modifikasi habitat dan penggunaan pestisida secara rasional dan (2) **meningkatkan kesuburan tanah** melalui penggunaan: pupuk, *cover crops*, pupuk hijau, mulsa, kompos, rotasi tanaman, dll. (Altieri & Nichols, 2005). Jika pengelolaan hama dan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan baik maka akan terjadi sinergisme diantara keduanya yang akan menghasilkan agroekosistem yang sehat (Gambar 4).



Gambar 4. Potensi sinergisme *soil dan pest management* untuk mendesain agroekosistem yang sehat (Diadaptasi dari Altieri & Nichols, 2005).

## Beberapa Contoh Sukses Manajemen Agroekosistem Dan Pengendalian Hama

### 1). Keberhasilan sistem polikultur tanaman padi dalam menekan penyakit blast

Penanaman beberapa varietas padi lokal dan padi hibrida pada satu lahan seluas 5350 ha di China. Hasilnya, sistem ini mampu menekan serangan cendawan *Pyricularia grisea* penyebab penyakit blast sebesar 94 % dan meningkatkan hasil sampai 89 % dibandingkan dengan menanam satu jenis varietas padi (monokultur). Bahkan pada akhir tahun kedua

penelitian, petani tidak menggunakan lagi fungisida (Zhu et al., 2000; Wolfe, 2000).

### 2). Efektivitas tanaman penolak dan penarik

Penanaman tanaman repellent diantara barisan tanaman jagung dan tanaman perangkap di sekeliling tanaman jagung mampu menekan secara nyata serangan penggerek batang jagung (Khan et al., 2000). Tanaman repellent yang digunakan adalah rumput molase (*Melinis minutifolia* P. Beauv) dan legum [*Desmodium uncinatum* (Jacq.) DC.], sedangkan tanaman perangkap musuh alami yang digunakan adalah rumput napier (*Pennisetum purpureum*) and rumput Sudan (*Sorghum vulgare* var. *sudanense* Hitchc.). Shelton & Badenes (2006) merangkum puluhan sistem tanaman perangkap yang berhasil menekan serangan hama pada berbagai jenis tanaman budidaya. Shahabuddin et al. (2015) juga melaporkan efektivitas beberapa jenis tanaman perangkap dalam menekan serangan pengorok daun (*L. chinensis*) pada tanaman bawang merah varietas Lembah Palu. Jenis hama ini baru dilaporkan keberadaannya pada tahun 2000-an di lembah Palu dan sudah menjadi hama yang ditakuti oleh petani bawang di wilayah ini (Shahabudin dkk.2012).

### 3) Peran tanaman berbunga dan serangga berguna pada agroekosistem

Manajemen agroekosistem juga penting dalam meningkatkan peran serangga berguna. Keberadaan tanaman berbunga di lahan pertanian yang menyediakan tepung sari dan nektar bagi musuh alami (predator dan parasitoid) untuk mengoptimalkan proses reproduksi, fekunditas dan longevitas mereka. Penanaman *Phacelia tanacetifolia* Benth pada lahan tanaman gandum, bit (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*), dan kubis (*Brassica oleracea* L.), mampu meningkatkan populasi serangga predator khususnya Syrphidae dan menekan populasi aphid (Rusct et al. 2010). Motzke et al. (2016) juga mengungkapkan bahwa keberadaan tanaman berbunga secara nyata meningkatkan hasil beberapa jenis tanaman disekitar lahan pekarangan (*home garden*) di Lembah Napu Sulawesi Tengah.

Peran penting serangga pada agroekosistem juga telah diungkapkan oleh beberapa peneliti di Sulawesi Tengah. Produksi kakao tertinggi diperoleh pada kebun kakao dengan keanekaragaman semut yang tinggi (Wielgoss et al., 2014). Keanekaragaman kumbang koprofagus dan perannya sebagai dekomposer juga secara signifikan lebih tinggi pada tanaman kakao dengan tanaman pelindung yang beragam (Shahabuddin, 2010, 2013). Studi terakhir menunjukkan bahwa kontribusi serangga penyerbuk terhadap produksi mentimun jauh lebih besar dibandingkan kontribusi aplikasi insektisida kimia pada tanaman tersebut (Motzke et al. 2015).

### 4) Manajemen Tanaman Pelindung Meningkatkan Hasil Pada Sistem Agroforestri kakao dan kopi

Tanaman pelindung pada kakao memiliki peran multifungsi dan memiliki pengaruh positif dari sudut agronomi, kesuburan tanah, biodiversitas serta pengendalian hama dan penyakit tanaman (Tschardt et al. 2011). Beberapa studi di Sulawesi Tengah melaporkan bahwa keberadaan tanaman pelindung kakao dan jarak dari hutan berpengaruh terhadap fauna burung, kelelawar dan semut, populasi hama dan produksi kakao (Philpott, Greenberg & Bichier, 2005; Wielgoss et al., 2014 Gras et al. 2016). Kontribusi semut dan burung terhadap produksi kakao bervariasi antara 100 – 800 kg/ha/th tergantung pada tingkat penutupan tajuk dan hasil tertinggi diperoleh pada tingkat penutupan tajuk 30-40 % (Gras et al. 2016). Pengaruh jenis dan tingkat naungan tanaman pelindung terhadap serangan hama juga dilaporkan pada tanaman kopi di Amerika. Tingkat naungan 35 – 65 % mampu menekan serangan patogen *Cercospora coffeicola* Berk. & Cke., hama *Planococcus citri* (Rossi)] dan populasi gulma (Staver et al. 2001). Meningkatnya serangan hama PBK (*Conopomorpha cramerella*) serta penyakit busuk buah oleh *Phytophthora palmivora* dan gugur pucuk (VSD) oleh *Oncobacidium theobromae* pada beberapa sentra tanaman kakao di Sulawesi Tengah juga bisa terkait dengan manajemen tanaman pelindung yang tidak tepat.

## 5) Pestisida biorasional sebagai alternatif pestisida kimia

Selain perbaikan manajemen agroekosistem, pada dekade terakhir ini telah berkembang dengan pesat produksi dan penggunaan pestisida biorasional sebagai solusi atas berbagai dampak negatif pestisida kimia (Pretty 2005). Pestisida biorasional memiliki dampak yang minimal atau tidak memiliki dampak terhadap lingkungan, organisme non target, termasuk manusia. Termasuk dalam kelompok ini adalah insektisida botani, pengatur pertumbuhan serangga, feromon serangga, insektisida biologis, agensia hayati (parasitoid, predator, nematoda, dan patogen) dan tanaman/ organisme transgenik (Khater, 2012). Efikasi berbagai jenis insektisida biorasional pada beberapa jenis tanaman hortikultura dilaporkan sama atau lebih baik dari pestisida sintetik (Perić et al. 2009). Sementara itu di Sulawesi Tengah insektisida botani dari ekstrak berbagai jenis tanaman seperti widuri (Shahabuddin dan Flora 2009), Minda (Shahabuddin dan Mahfudz 2010), serai (Shahabuddin dan Anshary 2010), atau campuran lengkuas, serai dan kiper (Roziyanto dkk. 2013, Shahabuddin dkk. 2014) cukup efektif dalam mengendalikan hama tanaman bawang merah dan kubis. Tanaman-tanaman tersebut hanya sebagian kecil dari ribuan jenis tumbuhan yang memiliki sifat *pestisidal* atau berpotensi dikembangkan sebagai pestisida botani (Grainge and Ahmed (1988). Selain insektisida botani, cendawan entomopatogen seperti *Beauveria bassiana*, dan *Verticillium lecani* juga efektif dalam menekan hama kakao dan tanaman

hortikultura (Shahabuddin dan Mahfudz 2010, Rosmini dan Nasir 2013, Anshary et al. 2014, Pasaru et al. 2014).

## Penutup

Indonesia sudah memiliki landasan hukum yang kuat untuk mendukung terciptanya agroekosistem yang sehat yaitu UU No. 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman yang antara lain menyatakan bahwa Perlindungan Tanaman dilaksanakan dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan pelaksanaannya menjadi tanggung jawab masyarakat dan pemerintah (pasal 22). Penggunaan pestisida kimia secara terjadwal tanpa pertimbangan rasional sehingga menyebabkan kerusakan lingkungan hidup dan dampak negatif lainnya sesungguhnya melanggar UU tersebut sebagaimana tertulis pada pasal 22 ayat 1 : “Dalam pelaksanaan perlindungan tanaman, orang atau badan hukum DILARANG menggunakan sarana dan atau cara yang dapat mengganggu kesehatan dan/atau mengancam keselamatan manusia, menimbulkan gangguan dan kerusakan sumber daya alam dan/atau lingkungan hidup”. Selain itu tindakan tersebut sesungguhnya bertentangan dengan ajaran Agama Islam yang mengajarkan bahwa “manusia adalah wakil Allah di bumi (Q.S Al Baqarah: 30, Q.S.Al An’am: 165) yang memiliki kewajiban moral untuk memelihara dan memakmurkan bumi (QS. Hud: 61) dan oleh karena itu kita DILARANG KERAS untuk berbuat kerusakan di bumi ini (QS Al A’raf: 56 dan Al-Baqarah: 60). Jika manusia tidak mengindahkan perintah-perintah suci ini maka Allah akan

menimpakan kepada mereka akibat dari perbuatan tersebut (QS Al-Rum: 41).

### **Hadirin yang terhormat,**

Dengan demikian praktek pengendalian hama secara konvensional seharusnya sudah ditinggalkan dan diganti dengan sistem PHT yang mempertimbangkan dampak ekologis dari teknik pengendalian hama. Meskipun demikian karena cara berfikir dan metode pengendalian konvensional sudah lama dan kuat mengakar di masyarakat tani, masyarakat umum, dan para penentu kebijakan maka proses pengalihan harus dilakukan secara bertahap namun berkelanjutan melalui program pelatihan dan penyuluhan intensif.

Jika hal ini dapat dilakukan maka perlu ditingkatkan pada penerapan PHT Ekologi atau pengelolaan hama berbasis ekologi (*Ecologically Based Pest Management/EBPM*). Jika pada PHT konvensional ini pendekatan yang digunakan umumnya hanya terkait dengan tujuan pencapaian skala dan keuntungan jangka pendek, sebaliknya pada pendekatan EBPM tujuan akhir sistem produksi yang akan dicapai adalah 'rancangan' agroekosistem yang secara ekonomi menguntungkan dan secara ekologis berkelanjutan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alquran dan Terjemahannya. 2000. Departemen Agama Republik Indonesia. UD. Mekar Surabaya
- Agus F and Manikmas MOA. 2003. Environmental roles of agriculture in indonesia. Paper presented in roles of agriculture in development symposium at the 25th conference of the international association of agricultural economists, in Durban, South Africa, August 17-22
- Anshary A, Pasaru F., and Shahabuddin S. 2014. Biological control of cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella* Snell.) on cacao plantation for maintaining cocoa production in Central Sulawesi, Indonesia. Proceedings of The Malaysian International Cocoa Conference. Malaysian Cocoa Board, Kota Kinabalu, Sabah Malaysia. Hal. 62-68
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah (BPTP). 2008. Analisis Kebijakan Pembangunan Pertanian Di Sulawesi Tengah (APBN). <http://sulteng.litbang.deptan.go.id>.
- Bosch, R van den. 1980. The Pesticide Conspiracy. A Bantam Book, Bantam Publication. NY. 265 p.
- Georghiou, G.P. 1986. The Magnitude Of Resistance Problem. In Pesticide Resistance Strategies And Tactics For Management. National Academy Press. Washington D. C.
- Grainge, M. & Ahmed, S., 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties, John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Gras P, Tschamtker T, Maas B, Tjoa A, Hafsah A, Clough Y. 2016. How ants, birds and bats affect crop yield along shade gradients in tropical cacao agroforestry. Journal of Applied Ecology 2016. doi: 10.1111/1365-2664.12625
- Jakarta Globe 2016. Pesticide Use on Indonesia Farms 'Alarming': NGO | Jakarta Globe. <http://jakartaglobe.beritasatu.com/archive/pesticide-use-on-indonesia-farms-alarming-ngo/> Diakses 8 Mei 2016
- Khater H.F. 2012. Ecosmart Biorational Insecticides: Alternative Insect Control Strategies, Insecticides - Advances in Integrated Pest Management, Dr. Farzana Perveen (Ed.),

<http://www.intechopen.com/books/insecticides-advances-in-integrated-pestmanagement/ecosmart-biorational-insecticides-alternative-insect-control-strategies>

- Kogan, M. 1999. Integrated Pest Management: Constructive Criticism or Revolutionism? *Phytoparasitica* 27(2):1-6
- Maas, B., Clough, Y. & Tschardtke, T. 2013. Bats and birds increase crop yield in tropical agroforestry landscapes. *Ecology Letters* 16, 1480–1487.
- Maas, B., Tschardtke, T., Shahabuddin S., Dwi-Putra, D. & Clough, Y. 2015. Avian species identity drives predation success in tropical cacao agroforestry. *Journal of Applied Ecology* 52, 735–743. doi:10.1111/1365-2664.1209.
- Mangoendihardjo S. 2007. Pengendalian Hayati Komponen Utama Pengelolaan Jasad Pengganggu. *Dalam* Oka. dkk. Konsep dan Implementasi Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman hal. 38. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Martono, E. 2007. Pemahaman Pengetahuan Pestisida, Anasir Pertanian Berkelanjutan *Dalam* Oka. dkk. Konsep dan Implementasi Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman hal. 107-129. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Motzke I, Tschardtke T, Wanger TC, Klein AM. 2015. Pollination mitigates cucumber yield gaps more than pesticide and fertilizer use in tropical smallholder gardens. *Journal of Applied Ecology* 52: 261–269
- Motzke I, Klein A-M, Shahabuddin S, C. Wanger, Tschardtke T. 2016. Habitat management on multiple spatial scales can enhance bee pollination and crop yield in tropical homegardens Agriculture, Ecosystems and Environment 223 (2016) 144–151
- National Geographic Indonesia (NGI) 2016. Kehilangan Varietas. Majalah National Geographic Indonesia. Edisi Maret.
- Nicholls CI and Altieri AM. 2004. Designing species-rich, pest-suppressive agroecosystems through habitat management. *Agroecosystems Analysis, Agronomy Monograph no. 43.* : 49-61. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America,

Soil Science Society of America, 677S. Segoe Rd., Madison, WI 53711, USA

- Nonci, N. dan Muis, A. 2011. Bioekologi Dan Pengendalian Pengorok Daun *Liriomyza chinensis* Kato (Diptera: Agromyzidae) Pada Bawang Merah. *J. Litbang Pertanian*, 30 (4) : 148-155
- Pasaru F, Anshary A, Kuswinanti T, Mahfudz and Shahabuddin. 2004. Prospective of entomopathogenic fungi associated with *Helopeltis* spp. (Hemipter: Miridae) on cacao plantation. *Int.J.Curr.Res.Aca.Rev.*2(11): 227-234.
- Perić P, Marčića D, Prijović M, Ogurlić I and Andrić G. 2009. Effectiveness of Biorational Pesticides for Controlling Some Vegetable. *Pests in Serbia. Acta Hort.* 830: 531-538
- Pimentel D. and Lehman H. 1993. *The pesticide question*. Chapman and Hall, N.Y.
- Pretty J (ed.). 2005. *The pesticide detox, towards a more sustainable agriculture*. Earthscan, London, UK. 294 P.
- Rosmini dan Nasir B. 2013. Pemanfaatan jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* lokal Sulawesi Tengah untuk pengendalian *Spodoptera exigua* dan *Lyriomisa chinensis* hama endemik pada bawang merah di Sulawesi Tengah. *J. Agroland* 20 (1) : 37 – 45
- Rusch A, Morison MV, Pierre SJ, and Estrade JR. 2010. Biological Control of Insect Pests in Agroecosystems: Effects of Crop Management, Farming Systems, and Seminatural Habitats at the Landscape Scale: A Review. *Advances in Agronomy* 109: 219-258
- Shahabuddin** Hidayat P, Noerdjito WA, Manuwoto S., & Schulze, C.H. 2010. Diversity and body size of dung beetles attracted to different dung types along a tropical land-use gradient in Sulawesi, Indonesia. *Journal of Tropical Ecology* 26 (1) : 53–65.
- Shahabuddin**. 2011. Effect of land use change on ecosystem function of dung beetles: experimental evidence from Wallacea Region in Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas, Journal of Biological Biodiversity* 12 (3): 177-181
- Shahabuddin** dan Anshary. 2010. Uji aktifitas insektisida ekstrak daun serai terhadap ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.) di laboratorium. *J. Agroland* 17 (3) :178-183

- Shahabuddin** dan Mahfudz. 2010. Pengaruh aplikasi berbagai jenis insektisida terhadap ulat bawang (*Spodoptera exigua* hubn) dan produksi bawang merah. Jurnal Agroland 17 (2) : 115-122
- Shahabuddin**, Anshary A, GellangA. 2012. Tingkat Serangan Dan Jenis Lalat Pengorok Daun Pada Tiga Varietas Bawang Merah Di Sulawesi Tengah. Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman Tropika 12 (2) : 153-161
- Shahabuddin**, Hasriyanty, Pasaru F. 2014. Prospek penggunaan insektisida biorasional untuk pengendalian hama pengorok daun (*Liriomyza chinensis*) dan mempertahankan produksi bawang merah lokal Palu. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional FKPTPI di Universitas Andalas tanggal 8-10 September 2014.
- Shahabuddin**, Yunus M, Hasriyanty, Tambing Y. 2015. The role of trap crops for conserving of natural enemies of leafminer on onion in Central Sulawesi, Indonesia. Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences 2(5):366-370
- Shelton AM, Badenes-Perez FR. 2006. Concepts and applications of trap Cropping in pest management. Annu. Rev. Entomol. 51:285–308.
- Tscharntke T, Clough Y, Bhagwat SA, Buchori D, Faust H, Hertel D, Jührbandt J, Kessler M, Perfecto I, Scherber C, Schroth G, Veldkamp E and Wanger TC 2011. Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes – a review. Journal of Applied Ecology 2011, 48, 619–629
- Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., Vandermeer, J. & Whitbread, A. (2012a). Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. Biological Conservation 151, 53–59.
- Untung K.2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu(edisi kedua). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wanger, T. C., Darras, K., Bumrungsri, S., Tscharntke, T. & Klein, A. M. 2014. Bat pest control contributes to food security in Thailand. Biological Conservation 171, 220–223.
- Whittle B. 2010. communities in peril: Asian regional report on community monitoringof highly hazardous pesticide use. Pesticide Action Network Asia and the Pacific, Jothee Printers, Penang. 150 p.
- Wielgoss, A., Tscharntke, T., Rumedé, A., Fiala, B., Seidel, H., **Shahabuddin**, S. & Clough, Y. .2014. Interaction complexity matters: disentangling services and disservices of ant communities driving yield in tropical agroecosystems. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 281, 20132144.
- Wilson C, Tisdell C. 2001. Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. Ecological Economics 39 (3): 449–462

## BIODATA

### I. Identitas Diri

Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Dr. Shahabuddin, M.Si
Jabatan Fungsional	Guru Besar
NIP / NIDN	196906121998031006 / 0012066907
Tempat dan Tanggal Lahir	Ujung Pandang, 12 Juni 1969
Pangkat / Golongan	Pembina / IVa
Nama orang tua :	
Ayah :	Drs. H. Muh. Saleh Tjako
Ibu :	Hj. St. Halifah
Nama saudara :	Hasanuddin Dra. St. Hafsah Abd. Rahman Saleh, S.Pd., M.Sc., Ph.D St. Hasniah, S.Pd. St. Hadijah, SE
Nama anggota keluarga	Riskayati Latief, S.Pd., M.Pd (istri) Nurul Qanitah (anak) Iffah Hafizhah (anak) Rifat Hanifah (anak)
Alamat rumah	Perumahan Untad Blok C9 No. 12, Palu Sulawesi Tengah
Alamat Kantor	Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta Km.9, Palu-Sulawesi Tengah
email	shahabsaleh@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

Stratum	Tempat	Tahun	Ijazah / Gelar	Bidang Studi
SD	SDN Tamamaung Ujung Pandang	1978	Ijazah	-
SMP	MTsN Ujung Pandang	1984	Ijazah	-
SMA	MAN 2 Ujung Pandang	1987	Ijazah	IPA-Biologi
S1	UNM/IKIP Ujung Pandang	1993	Drs.	Biologi
S2	ITB - Bandung	1998	M.Si	Biologi-Ekologi
S3	IPB - Bogor	2007	Dr.	Entomologi Pertanian

### C. Pekerjaan dan Tugas Tambahan

Tahun	Pekerjaan / Tugas tambahan
1998 – sekarang	Dosen Fakultas Pertanian Universitas Tadulako
2011 – 2015	Sekretaris Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian
2011 - 2012	Ketua Unit Penjaminan Mutu PSDD Untad di Morowali
2013– sekarang	Penanggung Jawab Prodi Agroteknologi PSDD Untad di Morowali
2012 - sekarang	Dewan Penyunting : Biodiversitas. Journal of Biological Diversity <i>Jurnal Internasional Bereputasi</i>

2012 - sekarang	Dewan Penyunting Jurnal Entomologi Indonesia <i>Jurnal Nasional Terakreditasi</i>
2013 -sekarang	Ketua Masyarakat Biodiversitas Indonesia Wilayah Palu
2014 - sekarang	Wakil Ketua Perhimpunan Entomologi Indonesia (PEI) Cabang Palu

#### D. Riwayat Keangkatan

NO	PANGKAT/GOLO NGAN RUANG	JABATAN		
		Nama Jabatan	Pejabat Yang Menetapkan	Nomor dan Tanggal
	TMT			
1	Penata Muda/ IIIa 1 Maret 1998 (CPNS)	-	Mendiknas R.I.	34947/A2/KP/199 8, 10 Maret 1998
2	Penata Muda/ IIIa 1 Januari 2000	Asisten Ahli Madya	Mendiknas R.I.	4530/J28/KP/199 9, 31 Desember 1999
3	Penata Muda Tkt I/ IIIb 1 Oktober 2002	Asisten Ahli	Mendiknas R.I.	815/J28/KP/2003 12 Maret 2003
4	Penata/ IIIc 1 Oktober 2006	Lektor	Mendiknas R.I.	433/J28/KP/2007 19 Januari 2007
5	Penata Tkt I/ III d 1 April 2009	Lektor Kepala	Mendiknas R.I.	21642/A4.5/KP/2 009, 2 April 2009
6	Pembina / IVa 1 April 2011	Lektor Kepala	Mendiknas R.I.	23129/A4.3/KP/2 011 25 Maret 2011
7	Pembina / IVa 1 Maret 2016	Guru Besar	Menristek Dikti R.I.	10403/A2.3/KP/2 016, 29 Februari 2016

#### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

1	2010	Keanekaragaman laba-laba (Araneae) pada ekosistem hutan dan lahan pertanian di Taman Nasional Lore Lindu (Ketua Peneliti)	Penelitian Fundamental DP2M DIKTI
2	2011	Kajian Pemanfaatan Kumbang Koprofagus (Coleoptera: Scarabaeidae) Sebagai Bioindikator Perubahan Lingkungan Untuk Mendukung Pengembangan Penggunaan Lahan Yang Berkelanjutan dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati (Ketua Peneliti)	STRANAS DP2M DIKTI
3	2013	Keanekaragaman Hama Pengorok Daun Dan Parasitoidnya Pada Berbagai Jenis Tanaman Inang Serta Pengembangan Teknik Pengendaliannya Yang Ramah Lingkungan (Ketua Peneliti)	Penelitian Fundamental DP2M DIKTI
4	2014	Pengembangan Teknik Pengendalian Terpadu Hama Pengorok Daun Bawang Merah ( <i>Liryomyza chinensis</i> ) Untuk Mengokohkan Ketahanan Pangan Daerah (Anggota)	Penelitian Unggulan PT
5	2014-2015	Pengendalian Terintegrasi penggerek buah kakao	PENPRINAS MP3EI 2011-2025

		di perkebunan kakao Rakyat (Anggota)	
6	2015-2016	Pengembangan Strategi Konservasi Musuh Alami Untuk Pengendalian Berkelanjutan Hama Pengorok Daun ( <i>Liryomyza chinensis</i> ) Pada Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu (Ketua)	Penelitian STRANAS DP2M DIKTI

**E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal (8 tahun terakhir) \***

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/hal
1	2009	Pengujian efek penghambatan ekstrak daun widuri terhadap pertumbuhan larva <i>S.exigua</i> dengan menggunakan indeks pertumbuhan relatif (Penulis Utama)	Jurnal Agroland UNTAD	16 (2) :148-154
2	2009	Alpha and beta diversity of plants and animals along a tropical land-use gradient.(Co author).	<i>Ecological Applications</i> Jurnal internasional bereputasi	19 (8):. 2142-2156
3	2010	Diversity and body size	<i>Journal of</i>	26 (1) :

		of dung beetles attracted to different dung types along a tropical land-use gradient in Sulawesi, Indonesia (Main Author)	<i>Tropical Ecology</i> Jurnal internasional bereputasi	53-65
4	2010	Pengaruh aplikasi berbagai jenis insektisida terhadap ulat bawang ( <i>Spodoptera exigua</i> hubn) dan produksi bawang merah (penulis anggota)	Jurnal Agroland, UNTAD	17 (2) : 115-122
5	2011	Uji aktivitas insektisida ekstrak daun serai terhadap ulat daun kubis ( <i>Plutella xylostella</i> L.) di Laboratorium (Penulis utama)	Jurnal Agroland, UNTAD	17 (3): 178-183
	2011	Cost-effectiveness of plant and animal biodiversity indicators in tropical forest and agroforest habitats. (Co author)	Journal of Applied Ecology . Jurnal internasional bereputasi	48 (2): 330-339
6	2011	Effect of land use change on ecosystem function of dung beetles:experimental evidence from Wallacea Region in Sulawesi, Indonesia (Penulis utama)	Biodiversitas, Jurnal Nasional Terakreditasi-DIKTI	12 (3): 177-181

7	2012	Tingkat Serangan Dan Jenis Lalat Pengorok Daun Pada Tiga Varietas Bawang Merah Di Sulawesi Tengah (Penulis Utama)	Jurnal HPT Tropika, Jurnal Nasional Terakreditasi-DIKTI	12 (2) : 153-161
8	2013	Pengorok Daun Dan Potensi Parasitoidnya Pada Berbagai Jenis Tanaman Sayuran Di Lembah Palu, Sulawesi Tengah (Penulis utama)	Jurnal HPT Tropika, Jurnal Nasional Terakreditasi-DIKTI	13 (2) : 133-140
9	2014	Effectiveness of Dung Beetles as Bioindicators of Environmental Changes in Land-use Gradient in Sulawesi, Indonesia (Main author)	BIOTROPIA-The Southeast Asian Journal of Tropical Biology Jurnal internasional bereputasi	21 (1): 48-58
10	2014	Interaction complexity matters: disentangling services and disservices of ant communities driving yield in tropical agroecosystems (Co author)	Proc. Royal Society Biological Sciences <a href="http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2144">http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2144</a> Jurnal internasional bereputasi	281: 20132144

11	2015	Avian species identity drives predation success in tropical cacao agroforestry (Co author)	Journal of Applied Ecology Jurnal internasional bereputasi	52 (3) : 735-743 June 2015
12	2015	The role of trap crops for conserving of natural enemies of leafminer on onion in Central Sulawesi, Indonesia (Main Author)	Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences Jurnal internasional	2(5):366-370
13	2016	Habitat management on multiple spatial scales can enhance bee pollination and crop yield in tropical homegardens (Co author)	Agriculture, Ecosystems & Environment Jurnal internasional bereputasi	223: 144-151

\* Seluruh karya ilmiah penulis dapat diakses di :  
[https://www.researchgate.net/profile/Shahabuddin\\_Saleh4](https://www.researchgate.net/profile/Shahabuddin_Saleh4)

#### E. Pengalaman Penulisan Buku

No.	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
1	2009	Dasar-Dasar Ekologi Serangga	112	Agri Press, Universitas Tadulako
2	2013	Kumbang Koprofagus: Keanekaragaman, Layanan Ekosistem dan	75	UNTAD Press

	Responsnya Terhadap Perubahan Pola Penggunaan Lahan		
--	---	--	--

**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Sosialisasi dan Seminar Ilmiah Balai Karantina Pertanian Kelas II- Palu	<i>Liriomyza chinensis</i> Kato, Hama Pendatang Baru Pada Tanaman Bawang Merah Di Lembah Palu.	Hotel Sentral-Palu 13 Maret 2010
2	Seminar Nasional : Pemaparan Hasil Penelitian Hibah Fundamental	Keanekaragaman laba-laba (Araneae) pada ekosistem hutan dan lahan pertanian di Taman Nasional Lore Lindu (Ketua Peneliti)	Hotel Milenum, Jakarta, 24-25 Juni 2011
3	International seminar on Natural Resources, Climate Change and Food security in Developing Countries	Effect of Land Use Change on Diversity and Ecosystem Functions of insects in Central Sulawesi and Its conservation Effort	Graha Pena Building, Surabaya-Indonesia, 27-28 Juni 2011

4	Internal Symposium on Agroecology : A Strategy for Sustainable Agriculture System	Diversity of Leaf miner ( <i>Liriomyza</i> spp ) and their parasitoids from different host plants in Central Sulawesi, Indonesia	Media Centre of Tadulako University, 7-8 October 2013
5	Seminar dan Lokakarya Nasional FKPTPI : Pengembangan Komoditas Unggulan Untuk Menunjang Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia	Pengembangan pengendalian berkelanjutan <i>Liriomyza chinensis</i> , Hama invasif pada tanaman bawang merah di Sulawesi Tengah	IT Center Universitas Tadulako, 22-23 Mei 2014
6	Seminar Nasional FKPTPI : Membangkitkan Patriotisme Pertanian	Efektivitas pestisida biorasional dalam pengendalian hama pengorok daun ( <i>L. chinensis</i> ) pada tanaman bawang merah lembah Palu	8-10 September 2014, Universitas Andalas
7	Seminar Nasional "Strategi Perlindungan Tanaman Untuk Meningkatkan Daya Saing Produk Pertanian	Efektitas pupuk dan mulsa dalam meningkatkan produksi dan ketahanan bawang merah terhadap Pengorok daun	Universitas Padjajaran-Kampus Jatinangor, Bandung, 27 November 2014

<b>No.</b>	<b>Jenis Penghargaan</b>	<b>Institusi Pemberi Penghargaan</b>	<b>Tahun</b>
1	Satya lancana Karya Satya XX	Presiden RI	2011
2	-	-	-