

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ketahanan Pangan dan Produktivitas Padi Di Indonesia

Pemenuhan kebutuhan pangan merupakan bagian dari wujud adanya ketahanan pangan. Ketahanan pangan terwujud apabila secara umum telah terpenuhi dua aspek sekaligus. Pertama adalah tersedianya pangan yang cukup dan merata untuk seluruh penduduk. Kedua adalah aspek setiap penduduk mempunyai akses fisik dan ekonomi terhadap pangan untuk memenuhi kecukupan gizi guna menjalani kehidupan yang sehat dan produktif dari hari ke hari. (Dewan Ketahanan Pangan, 2006:57)

Pemenuhan kebutuhan pangan tidak terlepas dari pembangunan pertanian yang merupakan bagian dari pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan sebagai proses peningkatan kesejahteraan masyarakat luas suatu bangsa secara terus menerus dan dalam waktu yang mencakup antar generasi. Keberlanjutan pembangunan menunjuk pada kemampuan untuk tumbuh dan berubah terus menerus agar masyarakat menikmati kesejahteraan sekurang-kurangnya sama dari waktu ke waktu dari generasi ke generasi. Dalam pembangunan berkelanjutan ada tiga komponen yang harus dicapai secara simultan yaitu keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan ekologi dan keberlanjutan sosial. (Ahmad, 1992)

Sedangkan Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumberdaya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumberdaya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi : penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan (Kasumbogo Untung, 1997)

Pangan menjadi kebutuhan vital setiap individu sehingga kebutuhannya harus tersedia dalam keadaan baik. Dalam Undang-Undang No. 7 tahun 1996 tentang Pangan, pengertian Ketahanan Pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari ketersediaan yang cukup, baik dalam jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau.

Padi merupakan bahan makanan pokok sebagian besar rakyat Indonesia karena 95% penduduk Indonesia mengkonsumsi beras. Tingginya kebutuhan konsumsi beras disebabkan oleh sebagian besar penduduk Indonesia beranggapan bahwa beras merupakan bahan makanan pokok yang belum dapat digantikan keberadaannya. Keterikatan pada beras sebagai pangan pokok pada gilirannya menimbulkan masalah, yaitu bertambahnya jumlah penduduk diiringi dengan besarnya konsumsi beras di Indonesia. Oleh karena itu, untuk mengimbangi peningkatan konsumsi beras tersebut, maka produksi beras secara nasional harus ditingkatkan pula (Muslim 2008).

Untuk meningkatkan produksi beras dalam rangka pencapaian swasembada pangan, diperlukan upaya terobosan rekayasa teknologi, sosial, ekonomi dan kelembagaan yang dapat diterapkan dalam waktu segera. Salah satunya adalah peningkatan produktivitas melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Beberapa komponen teknologi budidaya padi sawah dengan pendekatan PTT adalah: 1) Varietas unggul baru, 2) Bibit bermutu dan Sehat, 3) Bibit muda umur 15-20 hari setelah sebar, 4) Pengolahan Tanah, 5) Penggunaan bahan organik, 6) Pengelolaan Tanaman sistem legowo 4:1, 7) Irigasi berselang, 8) Pemupukan Spesifik Lokal, 9) Pupuk Mikro, 10) PHT sesuai OPT, 11) Pengendalian Gulma dan 12) Penanganan panen dan Pasca panen (Yusuf, 2010)

## **2.2. Kerusakan Padi Akibat Hama**

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2005), ada beberapa faktor yang menyebabkan produksi pangan mengalami kesulitan, diantaranya adalah penciptaan lahan subur dan menurunnya kualitas air dan

prasarana air, serangan hama penyakit, tingginya tingkat kehilangan hasil pasca panen, frekuensi anomali iklim yang makin meningkat.

Hama adalah suatu penyebab kerusakan pada tanaman yang dapat dilihat dengan pancaindera (mata). Hama tersebut dapat berupa binatang. Hama dapat merusak tanaman secara langsung maupun tak langsung. Hama yang merusak tanaman secara langsung dapat dilihat bekasnya pada tanaman yang diserang, misalnya gigitan dan gigitan. Sedangkan hama yang merusak tanaman secara tidak langsung biasanya melalui penyakit (Matnawy, 1989).

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) merupakan salah satu faktor yang menghambat usaha peningkatan produksi pertanian. Serangan OPT tidak saja menyebabkan kehilangan kuantitas hasil dan penurunan kualitasnya, tetapi juga dapat menghilangkan kepercayaan petani terhadap program peningkatan produksi pertanian. Kerusakan tanaman karena OPT beraneka ragam, mulai dari intensitas serangan ringan sampai puso. Hal tersebut antara lain dipengaruhi oleh ketahanan jenis/varietas tanaman terhadap OPT, keadaan lingkungan fisik/biotik, adanya sumber serangan dan kemampuan petani untuk mengendalikannya (Ditlin, 1992)

Matnawi (1986) menjelaskan bahwa hama dan penyakit tanaman padi ada beberapa menurut kerusakannya yaitu hama perusak persemaian (Tikus, ulat tanah, ulat grayak, lalat bibit), hama perusak akar (Nematoda, anjing tanah, uret (larva *Coleoptera*), dan kutu akar padi), hama perusak batang (Tikus, penggerek batang, dan hama ganjur), hama pemakan daun (Pengorok daun, kumbang, belalang, ulat tanah, dan ulat kantung), hama pengisap daun (Thrips, penggerek batang, dan hama ganjur) dan hama perusak buah (Walang sangit, kepik, ulat, tikus, dan burung)

Singleton & Petch, (1994), membuat peringkat kerusakan pada pertanian, hama tikus di Indonesia menempati urutan pertama pada pertanaman padi, kemudian diikuti oleh penggerek batang, wereng coklat, dan walang sangit. Peringkat tersebut juga memperlihatkan bahwa di Asia Tenggara tikus juga menempati urutan pertama, diikuti oleh hama-hama utama yang lain dengan peringkat yang hampir sama.

### **2.3. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Pada Tanaman Padi**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 1992 Tentang Sistem Budidaya Tanaman Perlindungan Tanaman menjelaskan bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem pengendalian hama terpadu dan pelaksanaan perlindungan tanaman menjadi tanggung jawab masyarakat dan Pemerintah. Sistem pengendalian hama terpadu adalah upaya pengendalian populasi atau tingkat serangan organisme pengganggu tumbuhan dengan menggunakan satu atau lebih dari berbagai teknik pengendalian yang dikembangkan dalam suatu kesatuan, untuk mencegah timbulnya kerugian secara ekonomis dan kerusakan lingkungan hidup. Dalam sistem ini penggunaan pestisida merupakan alternatif terakhir. Pengendalian organisme pengganggu tumbuhan bersifat dinamis.

Perlindungan tanaman pada dasarnya menjadi tanggung jawab masyarakat. Dalam hal-hal tertentu pelaksanaan perlindungan tanaman dilakukan oleh masyarakat bersama Pemerintah, misalnya dalam menangani daerah sumber serangan dan organisme pengganggu tumbuhan yang bersifat eksplosif (UU RI No. 12 Tahun 1992)

Kenmore (1989), memberikan definisi singkat PHT sebagai perpaduan yang terbaik. Yang dimaksud perpaduan terbaik ialah menggunakan berbagai metode pengendalian hama secara kompatibel. Sehingga melalui penerapan PHT, diharapkan kerusakan yang ditimbulkan hama tidak merugikan secara ekonomi, sekaligus menghindari kerugian bagi manusia, binatang, tanaman dan lingkungan.

Djojosumarto (2008), menyatakan bahwa dalam pertanian, OPT atau organisme pengganggu tanaman adalah semua organisme yang dapat menyebabkan penurunan potensi hasil yang secara langsung karena menimbulkan kerusakan fisik, gangguan fisiologi dan biokimia atau kompetisi hara terhadap tanaman budidaya. OPT juga dapat diartikan sebagai faktor biotik (makhluk hidup) yang menyebabkan gangguan pada tanaman.

Bottrell (1979) menekankan bahwa PHT adalah pemilihan secara cerdas dari penggunaan tindakan pengendalian hama, yang dapat menjamin hasil yang menguntungkan dilihat dari segi ekonomi, ekologi dan sosiologi.

Hama pada tanaman padi ada berbagai macam antara lain hama berasal dari mamalia antara lain tikus sawah (*Rattus argentiventer*), babi hutan (*Sus scrofa*), kera (*Hominoidea*). Hama berupa serangga seperti kutu daun (*Myzus persicae* dan *Aphis gossypii*), walang sangit (*Leptocorisa acuta*), belalang, ulat, kumbang dan hama yang berasal dari burung misalnya gelatik (*Padda oryzivora*) dan pipit (*Estrildidae*). (Raharjo, 2012).

Dalam pengertian sehari-hari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dibagi menjadi 3 kelompok yaitu

1. Hama (serangga, tungau, hewan menyusui, burung dan moluska)
2. Penyakit (jamur, bakteri, virus dan nematoda)
3. Gulma atau tumbuhan pengganggu

## **2.4. Hama Tikus Sawah (*Rattus Argentiventer*)**

### **2.4.1. Morfologi Tikus sawah**

Hama adalah suatu gangguan yang terjadi pada tanaman atau pada komoditas tertentu yang disebabkan oleh binatang sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan dan kerugian secara ekonomis (Raharjo, 2012).

Tikus sawah (*Rattus argentiventer* : *Robb & Kloss*) merupakan salah satu hama utama pertanaman padi yang dapat menyebabkan kegagalan panen atau puso. Kehilangan hasil gabah akibat serangan hama itu hampir terjadi setiap musim tanam dengan kerusakan mencapai 15-20 % tiap tahunnya. (Anonim, 2011).

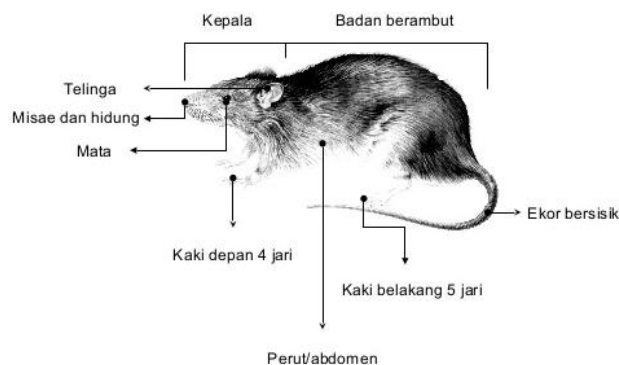
Dalam Priyambodo, 1995 menyebutkan taksonomi tikus sawah atau *Rattus argaentiventer* dapat diklasifikasi sebagai berikut ;

Phylum	: <i>Chordata</i>
Sub phylum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Mammalia</i>
Ordo	: <i>Rodentia</i>
Family	: <i>Muridae</i>
Genus	: <i>Rattus</i>
Species	: <i>Rattus argentiventer</i> (Rob & Kloss)

Tikus sawah banyak dijumpai diseluruh tempat dan paling banyak merusak tanaman pangan khususnya padi. Tubuh tikus berwarna kelabu gelap, bagian punggung berwarna coklat muda berbercak hitam, perut dan dada berwarna keputihan. Panjang antara kepala hingga badan 130 – 210 mm, panjang badannya dari hidung sampai ujung ekor 270 – 370 mm, panjang ekor sama atau lebih pendek dari panjang badan, dengan berat rata-rata sekitar 500 gr. (Arifin, 1995)

Tikus memiliki indera penciuman dan pendengaran yang tajam, tikus betina mempunyai 6 pasang puting susu yang terletak dikiri dan kanan pada bahagian dada dan perut memanjang sepanjang badan. Tikus sawah dapat berkembang biak pada umur 1,5 – 5 bulan setelah kawin. Seekor tikus betina dapat melahirkan 8 ekor anak setiap melahirkan (Arifin, 1995).

Rambut pelindung hitam/gelap dan pendek. Rumbai bulu roma di bagian depan telinga berwarna jingga pada yang muda. Ini merupakan karakteristik selama stadia pradewasa dan dewasa muda. Daerah tenggorokan, perut, dan inguinal berwarna putih dan sisa pada bagian bawah berwarna keperakan atau putih keabu-abuan. Di bagian thorax dengan abdomen biasanya berwarna gelap. Warna pada permukaan atas kaki sama dengan warna badan, dan banyak yang mempunyai warna coklat gelap pada bagian karpal dan tarsal. Ekor berwarna bagian atas dan bawah. (Deptan, 2008)



Gambar 1. Morfologi Tikus Sawah

Tikus Sawah (*Rattus argentiveter*) memiliki panjang tikus sawah dari ujung kepala sampai ekor 270-370 mm, panjang ekornya 130-192 mm dan panjang kaki belakang 32-39 mm dan panjang telinga 18-21 mm. Tikus ini memiliki kemampuan memyusui karena memiliki puting sebanyak 12 dengan rumus  $mamae\ 3 + 3 = 12$ . Warna rambut badan atas coklat muda berbintik-bintik putih, rambut bagian perut putih atau coklat pucat. Tikus jenis ini banyak di jumpai di sawah dan padang alang-alang. (Kemtan, 2013)

#### **2.4.2. Perilaku Tikus Sawah**

Aktivitas harian tikus berkaitan dengan kebutuhan untuk mencari pakan dan berkembang biak. Tikus cenderung memilih atau tertarik tanaman padi pada stadia yang lebih tua. Tristiani et al. (1992) mengemukakan bahwa rata-rata rumpun padi yang terpotong oleh seekor tikus meningkat mulai dari saat primordia (7,1 rumpun tiap malam), stadia bunting (11,9 rumpun tiap malam) hingga stadia keluar malai (13,2 rumpun tiap malam). Apabila kondisi di lapangan (sawah) sudah tidak ada pertanaman (bera) tetapi masih ada pertanaman yang terlambat panen, maka tanaman tersebut akan diserang tikus.

Tikus mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap cahaya. Meski indera penglihatannya (vision) kurang berfungsi dengan baik, tikus mampu mengenali benda di depannya pada jarak 10 m. Tikus merupakan hewan yang buta warna. Sebagian warna ditangkap penglihatan tikus kelabu. Dengan indera perasa (taste), tikus mampu mendeteksi dan menolak minuman yang mengandung 3 ppm senyawa *phenylthiocarbamide* suatu senyawa racun yang pahit, beracun ataupun tidak enak. (Priyambodo, 1995)

Sedangkan Indera penciuman (*smell*) pada tikus berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh aktivitas tikus menggerak-gerakkan kepala dan mengendus pada saat mencium bau pakan, tikus lain, dan musuhnya. Indera pendengarannya (*hearing*) juga berfungsi dengan sempurna karena mampu mendengar suara pada frekwensi audibel (40 kHz), dan frekwensi ultrasonik (100 kHz). Selain indera tersebut, tikus juga mempunyai beberapa kemampuan lain yaitu kemampuan menggali (*digging*), memanjat (*climbing*), meloncat (*jumping*),

mengerat (*gnawing*), berenang (*swimming*) dan menyelam (*diving*). Tikus mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi. (Priyambodo, 1995)

Perilaku sosial tikus sawah mencakup perilaku menjaga wilayah kekuasaannya (territorial) dan tingkatan sosial. Pada kerapatan populasi rendah hingga sedang, seekor jantan dominan paling berkuasa atas sumber pakan, jalur jalan, lokasi bersarang, dan tikus betina dalam kelompoknya. Pada densitas populasi tinggi, jantan yang kalah kompetisi (subordinat) keluar mencari wilayah dan membentuk kelompok baru. Perilaku tersebut menyebabkan penyebaran populasi yang merata sehingga tikus sawah mampu mengokupasi wilayah yang luas (terutama daerah endemik) (Deptan, 2008)

#### **2.4.3. Metode Pengendalian Hama Tikus Sawah**

Dewasa ini petani banyak mengalami kendala dalam mengembangkan usaha pertanian. Salah satu kendalanya adalah serangan hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*). Tikus sawah merupakan hama utama tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang dapat menurunkan hasil produksi cukup tinggi. Pada umumnya, tikus sawah (*Rattus argentiventer*) tinggal di pesawahan dan sekitarnya, mempunyai kemampuan berkembang biak sangat pesat. Secara teoritis, satu pasang ekor tikus mampu berkembang biak menjadi 1.270 ekor per tahun. Walaupun keadaan ini jarang terjadi, tetapi hal ini menggambarkan, betapa pesatnya populasi tikus dalam setahun. (Haryakso S, dkk, 2008)

Beberapa cara pengendalian hama tikus yang telah sering dilakukan di Kabupaten Semarang dan dirasakan cukup mampu mengurangi populasi tikus antara lain :

##### **a. Sanitasi habitat**

Meminimalkan tempat persembunyian/ tempat tinggal tikus sawah. Ukuran pematang sebaiknya mempunyai ketinggian sekitar 15 cm dan lebar 20 cm, pematang seperti ini tidak mendukung tikus dalam membuat sarang di sawah, sebab kurang lebar dan kurang tinggi bagi mereka, sehingga tidak nyaman. Mereka memerlukan paling tidak tinggi dan lebar pematang sekitar 30 cm. Lahan yang dibiarkan tidak diolah juga menjadi sarang yang nyaman



bagi tikus untuk sembunyi. Oleh karena itu pengolahan tanah akan mempersempit peluang menjadi tempat persembunyian mereka (Kemtan, 2013).

Sanitasi dan manipulasi habitat akan menyebabkan tikus kehilangan tempat persembunyian dan sumber pakan alternatif terutama pada periode bera, sehingga secara tidak langsung dapat menurunkan populasi tikus di daerah tersebut (Sudarmaji, 2004)

b. Gropyokan

Pengendalian fisik/mekanik dapat berupa : melakukan gropyokan yakni dengan menggali dan membakar lubang tikus. Kegiatan gropyokan dilaksanakan pada lingkungan sekitar persawahan dan habitat (Syamsudin dkk, 2005)

Alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan gropyokan adalah komposan, cangkul, belerang, dan merang. Cara menggunakan komposan adalah sebagai berikut: pertama mencari lubang tikus aktif di pematang sawah, tanggul irigasi, tanggul jalan, dan semak-semak. Tahap kedua menyiapkan merang yang sudah diisi belerang, yang kemudian dimasukkan ke dalam komposan dan merang dibakar. Komposan diarahkan ke lubang tikus sambil baling-baling diputar agar asap belerang dipastikan meracuni tikus yang ada di dalam lubang sehingga lebih mudah ditangkap saat digali. (Suhana, dkk, 2003).

Segera melakukan pengendalian secara gropyokan dan penggalian liang-liang tikus dengan bantuan anjing geladak terutama pada pematang-pematang sawah dan tebu, sekitar saluran irigasi, dan sekitar rumpun bambu. Konsentrasi kegiatan diarahkan pada daerah yang sudah diketahui banyak ditemukan liang tikus yang aktif . Cara gropyokan ini memang sangat tepat dilakukan pada saat ini, karena bersamaan dengan masa padi bunting berarti musim tikus beranak, jadi liang tikus banyak berisi cindil yang belum bisa berlari cepat. Di samping itu, perburuan tikus yang lari ke lahan tebu akan mudah karena tebu masih muda sehingga tidak menyulitkan petugas penggropyok mengejar tikus-tikus tersebut. (Pramono, 2009)

c. Emposan

Penggunaan emposan tikus sering dilakukan pada saat kegiatan gropyokan. Alat ini berfungsi untuk mengusir tikus dengan asap yang dihasilkan oleh pembakaran belerang yang dimasukkan kedalam lobang tempat bersarangnya tikus, dengan cara di emposkan ke sarang tikus.

Di beberapa tempat adakalanya kegiatan tersebut juga memanfaatkan anjing pelacak sebagai anjing penangkap tikus. Anjing-anjing sudah terlatih ini dengan setia menunggu di dekat sarang tikus yang sedang diempos dengan asap belerang dan dengan sigap menangkap tikus yang keluar dari sarang, dan diserahkan kepada pawangnya untuk dikumpulkan (Maryani, 2014)

d. Rodentisida

Untuk umpan beracun sebaiknya menggunakan rodentisida yang berbau aktif *bromadiolon* atau *coumatetralyl*. Keduanya racun tersebut bersifat kronis sehingga tidak menyebabkan tikus mati seketika. Penggunaan racun yang bersifat kronis tersebut bertujuan untuk menghindari sifat jera umpan yang dimiliki tikus, sehingga pengendalian dengan pengumpanan dapat efektif. (Maryani 2014)

Pengendalian dengan cara pemasangan umpan menggunakan rodentisida (zinc phospid), gabah, dan minyak sayur dilaksanakan pada waktu pengolahan tanah. Pada saat itu gabah yang tercecce dan tumpukan jerami ikut terolah, sehingga makanan yang dibutuhkan oleh tikus tidak tersedia. Dengan demikian, pemasangan umpan dengan campuran gabah dan zinc phospid menjadi efektif. Umpan disebar di tempat-tempat persembunyian tikus dan jalan-jalan yang diperkirakan dilalui oleh tikus. Perbandingan bahan yang digunakan sebagai campuran adalah gabah 100 kg, minyak sayur 10 kg, dan zinc phospid 1 kg. Pengendalian tikus dengan rodentisida hanya efektif pada saat bera dan awal tanam karena pakan sudah terbatas. Rodentisida juga mempunyai efek samping yang merugikan lingkungan. (Suhana dkk, 2003)

Umpan beracun adalah umpan yang diberi racun dicampur dengan bahan makanan yang disukai tikus sawah seperti beras, ubi dan lain-lain. Untuk tahap awal bahan-bahan tersebut tidak dicampur racun untuk

mendeteksi keberadaan tikus sawah ditandai dengan habisnya umpan tersebut dan tahap selanjutnya adalah bahan makanan diberi racun ditempat yang sama di tengah sawah.

Adapun umpan beracun yang digunakan dalam pengumpanan ini perlu memperhatikan beberapa syarat, yakni 1) tidak berbau, 2) tidak mempengaruhi rasa, 3) tidak menimbulkan kecurigaan bagi tikus (menggunakan umpan yang terdiri dari bahan makanan yang banyak terdapat di daerah tersebut, dan kematian karena peracunan tidak menyolok), 4) daya kerja racun cepat dan efektif, 5) bahan murah dan mudah didapat, 6) tidak berbahaya bagi manusia maupun ternak dan 7) harus memperhatikan saat dan cara peletakkan umpan yang tepat (Pramono, 2009)

## **2.5. Dampak Lingkungan Pengendalian Populasi Tikus Sawah**

Dalam pertanian modern, pestisida telah menjadi bagian yang penting sekali. Namun demikian pestisida adalah zat yang sangat beracun, yang apabila tidak digunakan dengan bijaksana dapat menimbulkan pengaruh atau efek samping yang tidak diinginkan. Maka, untuk melindungi keselamatan manusia, sumber-sumber kekayaan perairan, flora dan fauna serta untuk menghindari kontaminasi lingkungan peredaran, penyimpanan dan penggunaan pestisida perlu diatur. Hal itu tercakup dalam Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1973 tentang Pengawasan Atas Peredaran, Penyimpanan. Dan Penggunaan Pestisida. Tujuan dari peraturan itu supaya pestisida digunakan dengan benar, aman, efektif dan efisien ( Wardoyo, 1997).

Gropyokan biasanya selalu dilakukan bersama-sama dengan kegiatan emposan. Gropyokan tidak mencemari lingkungan namun kegiatan ini menimbulkan kerusakan lingkungan seperti terbongkarnya pematang sawah, rusaknya saluran irigasi, tanggul dan biasanya merusak padi apabila masih belum panen.

Pengendalian kimiawi berupa penggunaan fumigasi (emposan), yaitu pembakaran belerang dengan jerami akan menghasilkan senyawa SO<sub>2</sub> dan Co yang toxic terhadap tikus. Sebaliknya fumigasi dilakukan saat pengolahan tanah

dan fase anakan. Tindakan emposan sebaiknya dilaksanakan pada fase bera dan fase generative. (Syamsuddin, 2005). Emposan ini berpotensi terhirup para petani disekitarnya sehingga dalam jangka waktu yang lama akan berdampak pada kesehatannya.

Menurut Maryani (2014), cara pengendalian hama tikus secara kimiawi adalah dengan menggunakan rodentisida yaitu dengan teknik pengumpanan beracun. Pengendalian tikus dengan cara umpan racun tikus ini merupakan pengendalian yang praktis, namun pengendalian dengan menggunakan bahan kimia/rodentisida memiliki kelemahan antara lain:

- Penyimpanannya harus aman (di tempat yang tidak terjangkau oleh anak-anak seperti dilemari yang terkunci atau tempat yang agak tinggi sebelum dan setelah digunakan). Karena pestisida tidak saja beracun terhadap organisme sasaran tetapi juga terhadap organisme lainnya seperti manusia dan hewan peliharaan.
- Racun tikus yang mengandung bahan aktif zinc phosphide dapat masuk ke dalam tubuh melalui hidung, mulut atau diserap melalui kulit yang luka, apabila racun ini dicampur atau kontak dengan air atau bahan kimia dengan PH asam akan menghasilkan gas fosfin. Keracunan bahan kimia ini menyebabkan sesak paru-paru, tekanan darah menjadi rendah, sukar bernafas, muntah, denyut jantung tidak beraturan, kerusakan ginjal, pengurangan sel darah putih, koma dan dapat menyebabkan kematian.

Mason & Littin, (2003); MAFF, (1997) menjelaskan bahwa rodentisida adalah pendekatan yang paling banyak digunakan untuk mengendalikan tikus. Agen antikoagulan secara luas dianggap menjadi metode yang paling hemat biaya mengendalikan infestasi besar. Antikoagulan membunuh dengan mengganggu mekanisme pembekuan darah dan menyebabkan kematian karena kehilangan darah. Pendarahan dapat terjadi secara eksternal atau ke usus, jaringan, rongga tubuh, sendi, dan di dalam tengkorak.

Tikus dapat menunjukkan tanda-tanda termasuk kesulitan kelemahan, kepincangan, dan pernapasan, hingga sekitar 48 jam sebelum kematiannya (yang pada tikus biasanya sekitar 3-9 hari setelah menelan dosis yang mematikan).

Perdarahan ke dalam ruang sendi dan di dalam tengkorak diketahui sangat menyakitkan pada manusia dan ada kekhawatiran bahwa antikoagulan dapat menyebabkan ini pada tikus. Untuk alasan ini Pestisida Inggris Keselamatan Direktorat dijelaskan metode ini sebagai 'sesuatu yang nyata tidak manusiawi' (Mason & Littin, 2003; MAFF, 1997).

## **2.6. Pemanfaatan *Tyto alba* Sebagai Predator Hayati**

Pengendalian hayati dilihat dari aspek ekologi adalah suatu fase dari pengendalian alami. Definisi pengendalian hayati adalah perbuatan parasitoid, predator dan patogen dalam memelihara kepadatan populasi organisme pada tingkat rata-rata yang lebih rendah dari pada apabila perbuatan itu tidak ada. Pengendalian alami mencakup semua pengaturan populasi secara hayati tanpa campur tangan manusia. Sebaliknya jika pengendalian alami secara langsung dan sengaja digunakan untuk pengendalian organisme pengganggu atau jika pemahaman tentang organisme hidup digunakan sebagai dasar untuk strategi atau taktik pengendalian, maka didefinisikan sebagai pengendalian hayati (*biological control*). Jadi pengendalian hayati adalah manipulasi secara langsung dan sengaja menggunakan musuh alami, pesaing organisme pengganggu, seluruhnya atau sebagian, atau sumber daya yang diperlukan oleh agensia itu untuk pengendalian organisme pengganggu atau dampak negatifnya (Tampubolon, 2004).

Pengendalian secara biologis yaitu pengendalian dengan memanfaatkan musuh alami tikus. Musuh alami tikus yang paling dikenal adalah kucing, anjing, ular, dan burung hantu. Predator ini sangat membantu usaha menjaga tetap rendahnya tingkat populasi tikus. Sayangnya predator berkembang biak jauh lebih lambat dibandingkan tikus. Oleh karena itu predator tidak dapat mengurangi populasi tikus yang tinggi dalam jumlah besar. Predator akan membantu petani menjaga populasi tikus agar tetap rendah. Predator juga mungkin memakan tikus yang keracunan, oleh karena itu diperlukan perhatian besar untuk memusnahkan bangkai tikus dari sawah sesudah pengumpanan guna menghindari keracunan pada predator dan hewan pemakan bangkai (Syamsuddin, 2007).

Penggunaan pestisida kimia sintetis untuk mengendalikan hama mempunyai dampak negatif terhadap komponen ekosistem lainnya seperti terbunuhnya musuh alami, resurgensi dan resistensi hama serta pencemaran lingkungan karena residu yang ditinggalkan (Kishi et al., 1995).

Predator adalah hewan yang memangsa hewan lainnya. Hal ini merupakan bentuk simbiosis dua individu, dengan salah satunya akan menyerang atau memakan individu lainnya. Mangsa sering mengandalkan adaptasi morfologi untuk menghindari predator. Selain itu hewan mangsa juga mengembangkan strategi tingkah laku seperti mengelompok dan bersuara untuk mengurangi resiko predasi (Caro, 2005)

Burung predator umumnya mempertahankan diri dengan memberi peringatan berupa suara, atau dengan meningkatkan kewaspadaan. Biasanya predator tidak berburu sepanjang waktu, mereka menghabiskan sebagian besar waktunya untuk beristirahat. Spesies mangsa biasanya akan berkumpul untuk mendekati dan memeriksa atau bahkan mengganggu predator yang sedang beristirahat (Pavey & Smyth, 1998; Caro, 2005).

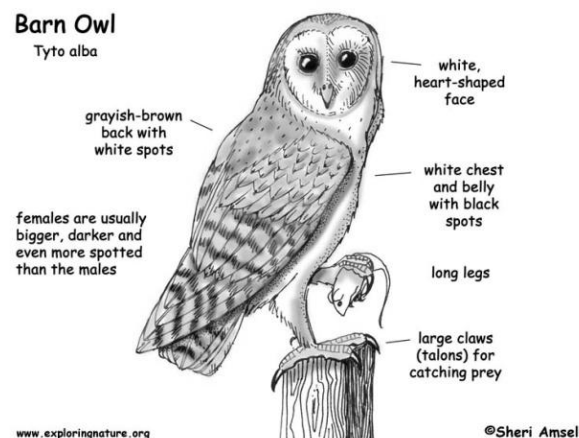
Ada beberapa predator hama tikus sawah salah satunya burung hantu (*Tyto alba*) sebagai musuh alaminya. *Tyto alba* menurut Bachynski dan Harris, (2002) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Subphylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Aves</i>
Ordo	: <i>Stringiformes</i>
Famili	: <i>Tytonidae</i>
Genus	: <i>Tyto</i>
Spesies	: <i>Tyto alba</i>

*Tyto alba* memiliki bulu lembut, berwarna tersamar, bagian atas berwarna kelabu terang dengan sejumlah garis gelap dan bercak pucat tersebar pada bulu. Ada tanda mengkilat pada sayap dan punggung. Bagian bawah berwarna putih dengan sedikit bercak hitam, atau tidak ada. Bulu pada kaki

jarang-jarang. Kepala besar, kekar dan membulat. Wajah berbentuk jantung, warna putih dengan tepi coklat. Mata menghadap kedepan, merupakan ciri yang mudah dikenali. Iris mata berwarna hitam. Paruh tajam, menghadap kebawah, warna keputihan. Kaki warna putih kekuningan sampai kecoklatan. Jantan-betina hampir sama dalam ukuran dan warna meski betina seringkali lebih besar 25%. Betina dan hewan muda umumnya punya bercak lebih rapat. (Baskoro, 2005)

Imanadi (2012), menambahkan bahwa *Tyto alba* memiliki ciri yang unik dan khas diantaranya kepala besar, paruh seperti kait, mempunyai cakar kokoh, mata lebar dengan muka berbentuk cakram, sayap berbentuk bundar dan berekor pendek, bulu lembut, berwarna putih atau kekuningan pada bagian bawah, sisi atas ekor berwarna kekuningan dengan garis-garis hitam dan pada mata bagian atas berwarna coklat. *Tyto alba* terdiri dari 35 sub spesies. Distribusi burung hantu *T. alba* dapat dijumpai di eropa, banyak di Amerika Utara dan sebagian Amerika Selatan, menyebar mencakup sebagian Afrika, India, Asia Tenggara, Australia, dan Kepulauan Pasifik. Penyebaran di Asia Tenggara dan Selatan meliputi India, Burma, Thailand, Kamboja, Laos, Malaysia, Sumatera, dan Jawa.



Gambar 2. Ciri Burung Hantu *Tyto alba*

Burung hantu diketahui makanan utamanya adalah tikus sehingga sangat berpotensi sebagai pembasmi hama tikus. Dari analisis terhadap kotorannya, diketahui bahwa 99% terdiri atas tikus, sedangkan sisanya adalah serangga. Burung hantu dewasa setiap hari sanggup memakan sekitar 2-3 ekor tikus hidup, tergantung pada besar kecilnya tikus. Bila ukuran tikus relatif kecil, maka langsung ditelannya secara utuh, bila tikus yang ditangkapnya cukup besar, maka akan dipotong potongnya menjadi beberapa bagian sebelum ditelan (Setiawan, 2004)

T. alba langsung menelan mangsa yang kecil seperti kelelawar dan tikus, sedang untuk mangsa yang besar T. Alba mencabik atau memotong-motong mangsa menjadi bagian yang lebih kecil dengan paruhnya terlebih dahulu agar mudah dalam proses penelanan. Awalnya, burung ini akan memotong leher tikus menggunakan paruhnya. Sasaran utama yang menjadi santapan adalah kepala tikus yang akan ditelan bersama-sama kulit serta bulunya. Bagian tubuh mangsa yang tidak bisa dicerna (tulang dan rambut) dipadatkan menjadi pelet yang akan dimuntahkan (regurgitasi) sekitar 6 jam setelah dicerna (del Hoyo, 1999)

Promosi penggunaan predator burung hantu *Tyto alba* telah dilakukan dalam pengendalian tikus. Burung hantu *Tyto alba* ini, secara alamiah berkembang biak pada perkebunan kelapa sawit (Sipayung et al., 1990).

Pembiakan secara buatan telah sukses dilakukan di beberapa kabupaten di Jawa dan telah berhasil membuat koloni pembiakan pada perkebunan kakao di Batang, Jateng yang telah dipertahankan selama lima tahun. Sudah ada 60 generasi yang dihasilkan tadinya dari satu kotak sarang burung hantu. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa burung hantu dapat menjelajah 8 km dari kotak sarang (Mangoendihardjo dan Wagiman, 2003)

## **2.7. Persepsi dan Perilaku**

### **2.7.1. Persepsi**

Menurut Daviddof, (1991) persepsi adalah suatu proses yang dilalui oleh suatu stimulus yang diterima panca indera yang kemudian diorganisasikan dan diinterpretasikan sehingga individu menyadari yang diinderanya itu. Sedangkan



menurut Rakhmat, 2004, persepsi adalah pengalaman tentang objek, peristiwa, atau hubungan-hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan informasi dan melampirkan pesan.

Sedangkan menurut Philip Kotler dan Gary Armstrong, 2001, persepsi adalah suatu proses yang mana seseorang menyeleksi, mengorganisasikan, dan mengartikan informasi untuk memperoleh gambaran dunia yang berarti. Sebagai tambahan, Feldman (1999) mengartikan persepsi adalah proses konstruktif yang mana kita menerima stimulus yang ada dan berusaha memahami situasi.

Menurut Siagian (1995) ada beberapa faktor yang mempengaruhi persepsi yaitu:

- a. Diri orang yang bersangkutan, dalam hal ini orang yang berpengaruh adalah karakteristik individual meliputi dimana sikap, kepentingan, minat, pengalaman dan harapan.
- b. Sasaran persepsi, yang menjadi sasaran persepsi dapat berupa orang, benda, peristiwa yang sifat sasaran dari persepsi dapat mempengaruhi persepsi orang yang melihatnya. Hal-hal lain yang ikut mempengaruhi persepsi seseorang adalah gerakan, suara, ukuran, tindak tanduk dan lain-lain dari sasaran persepsi.
- c. Faktor situasi, dalam hal ini tinjauan terhadap persepsi harus secara kontekstual artinya perlu dalam situasi yang mana persepsi itu timbul.

Menurut Miftah Toha (2003: 154), faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi seseorang adalah sebagai berikut :

- a. Faktor internal: perasaan, sikap dan kepribadian individu, prasangka, keinginan atau harapan, perhatian (fokus), proses belajar, keadaan fisik, gangguan kejiwaan, nilai dan kebutuhan juga minat, dan motivasi.
- b. Faktor eksternal: latar belakang keluarga, informasi yang diperoleh, pengetahuan dan kebutuhan sekitar, intensitas, ukuran, keberlawanan, pengulangan gerak, hal-hal baru dan familiar atau ketidakasingan suatu objek.

### 2.7.2. Perilaku

Perilaku (manusia) adalah semua kegiatan atau aktifitas manusia, baik yang dapat diamati langsung maupun yang tidak dapat diamati oleh pihak luar. (Notoatmodjo, 2003).

Di dalam proses pembentukan dan atau perubahan perilaku dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berasal dari dalam diri individu itu sendiri antara lain susunan saraf pusat, persepsi, motivasi, emosi, dan belajar. Susunan saraf pusat memegang peranan penting dalam perilaku manusia, karena perilaku merupakan sebuah bentuk perpindahan dari rangsang yang masuk ke rangsang yang dihasilkan (Notoatmodjo, 2007).

Adapun bentuk perilaku secara operasional dapat diartikan sebagai suatu respon organism atau seseorang terhadap perangsangan (stimulus) dari luar subjek tersebut. Menurut Notoatmojo (2003) respon ini berbentuk dua macam yaitu :

- a. Bentuk pasif adalah respon internal yang terjadi di dalam diri manusia dan tidak secara langsung dapat terlihat oleh orang lain. Dalam hal ini perilaku masih terselubung atau *covert behavior*
- b. Bentuk aktif yaitu apabila perilaku itu jelas dapat diobservasi secara langsung. Perilaku ini sudah tampak dalam bentuk tindakan nyata atau *overt behavior*

Lebih lanjut Notoatmodjo (2007) mengatakan perubahan-perubahan perilaku pada diri seseorang dapat diketahui melalui persepsi. Persepsi adalah pengalaman yang dihasilkan melalui indera penglihatan, pendengaran, penciuman, dan sebagainya. Setiap orang mempunyai persepsi yang berbeda meski objeknya sama.

Motivasi diartikan sebagai dorongan untuk bertindak mencapai tujuan tertentu yang diwujudkan dalam bentuk perilaku. Perilaku dapat timbul karena emosi yang berhubungan erat dengan keadaan jasmani. Oleh karena itu, perilaku yang timbul karena emosi merupakan perilaku bawaan. Belajar merupakan suatu perubahan perilaku yang dihasilkan dari praktik-praktik dalam lingkungan kehidupan (Notoatmodjo, 2007).

## **2.8. Strategi Kebijakan Pengembangan Pengendalian Hama Secara Hayati**

Salah satu strategi pencapaian sasaran produksi untuk mewujudkan ketahanan pangan nasional diupayakan melalui pengurangan kehilangan hasil dengan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Pengendalian OPT dapat dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya menggunakan varietas unggul, cara mekanis, biologi, kimiawi, dan sistem budidaya yang baik tetapi masih sering dijumpai penggunaan cara kimiawi menjadi pilihan pertama (Djojosumarto 2008).

Pengendalian hayati adalah manipulasi secara langsung dan sengaja menggunakan musuh alami, pesaing organisme pengganggu, seluruhnya atau sebagian, atau sumber daya yang diperlukan oleh agensia itu untuk pengendalian organisme pengganggu atau dampak negatifnya (Tampubolon, 2004).

Sedangkan P. DeBach (1964) lebih lanjut memperbaiki istilah pengendalian hayati dan membedakan antara pengendalian alami dari pengendalian hayati. Pengendalian alami ialah proses pengaturan kepadatan populasi suatu organisme yang berfluktuasi di antara batas bawah dan batas atas populasi selama kurun waktu tertentu oleh pengaruh faktor-faktor lingkungan abiotik atau biotik. Pengendalian hayati (dari pandangan ekologis) ialah “aksi parasitoid, predator dan patogen” dalam pemeliharaan kepadatan populasi organisme lain pada suatu rata-rata populasi yang lebih rendah daripada yang akan terjadi jika musuh alami tersebut tidak ada.

Strategi kebijakan pengendalian hama menggunakan agen hayati saat ini sangat dibutuhkan. Menurut Jumar, 2000, pengendalian hayati memiliki keuntungan yaitu : (1). Aman artinya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan keracunan pada manusia dan ternak, (2). tidak menyebabkan resistensi hama, (3). Musuh alami bekerja secara selektif terhadap inangnya atau mangsanya, dan (4). Bersifat permanen untuk jangka waktu panjang lebih murah, apabila keadaan lingkungan telah setabil atau telah terjadi keseimbangan antara hama dan musuh alaminya

Proses pengendalian hayati harus berkelanjutan dan berkesempatan sebagai komponen yang kuat dalam konsep PHT. Hal ini akan terwujud bila

dilakukan koordinasi untuk melakukan eksplorasi, pengadaan agen hayati, penggunaan di lapangan dan evaluasi secara terus-menerus. Dalam upaya eksplorasi untuk mendapatkan agen hayati diperlukan penelitian yang tekun dan berkelanjutan. Pengadaan agen hayati untuk dapat digunakan di lapangan pada umumnya memerlukan langkah-langkah sebagai berikut: (1) isolasi mikroorganisme atau jasad sebagai agen hayati; (2) penelitian dasar; (3) perbanyakan; (4) proses pengembangan dan optimasi; (5) produksi dan aplikasi (Sudarmo, 2005).

Penggunaan agen hayati dalam rangka pengendalian hama tikus sawah antara lain dengan menggunakan burung hantu, ular, kucing, elang dan predator alami lainnya. Pemanfaatan agen alami ini harus terus dikembangkan sehingga dapat menekan populasi hama dan penyakit perusak tanaman pertanian dan perkebunan.

## **2.9. Proses Hirarki Analitik**

Proses Hirarki Analitik (Analytical Hierarchy Process) adalah suatu model yang luwes yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan-gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing-masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan darinya (Saaty, 1993). Proses ini juga memungkinkan orang menguji kepekaan hasilnya terhadap perubahan informasi.

Adapun Metode AHP ini memiliki kelebihan-kelebihan dalam sistem analisisnya antara lain :

- *Kesatuan (Unity)*. AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
- *Kompleksitas (Complexity)*, AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
- *Saling ketergantungan (Inter Dependence)*, AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

- Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*), AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
- Pengukuran (*Measurement*), AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- Konsistensi (*Consistency*), AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
- Sintesis (*Synthesis*), AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- *Trade Off*, AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*), AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- Pengulangan Proses (*Process Repetition*), AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut (Saaty, 1993):

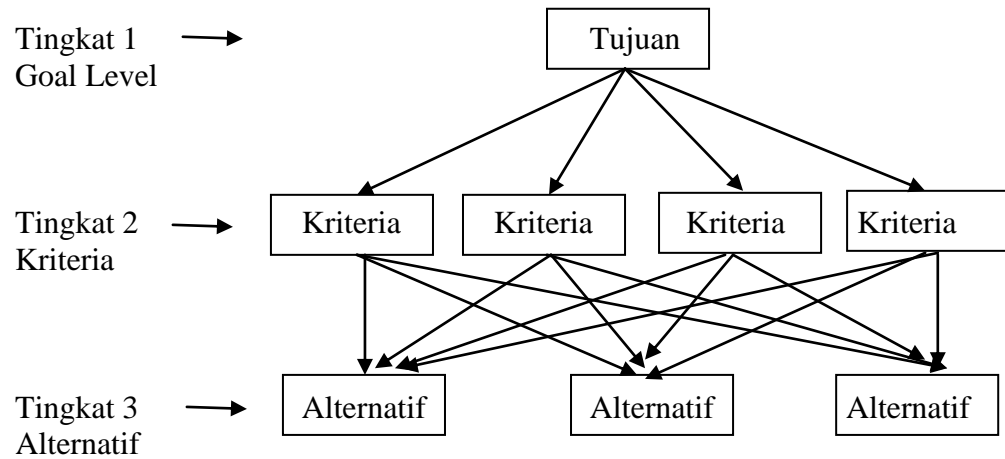
1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

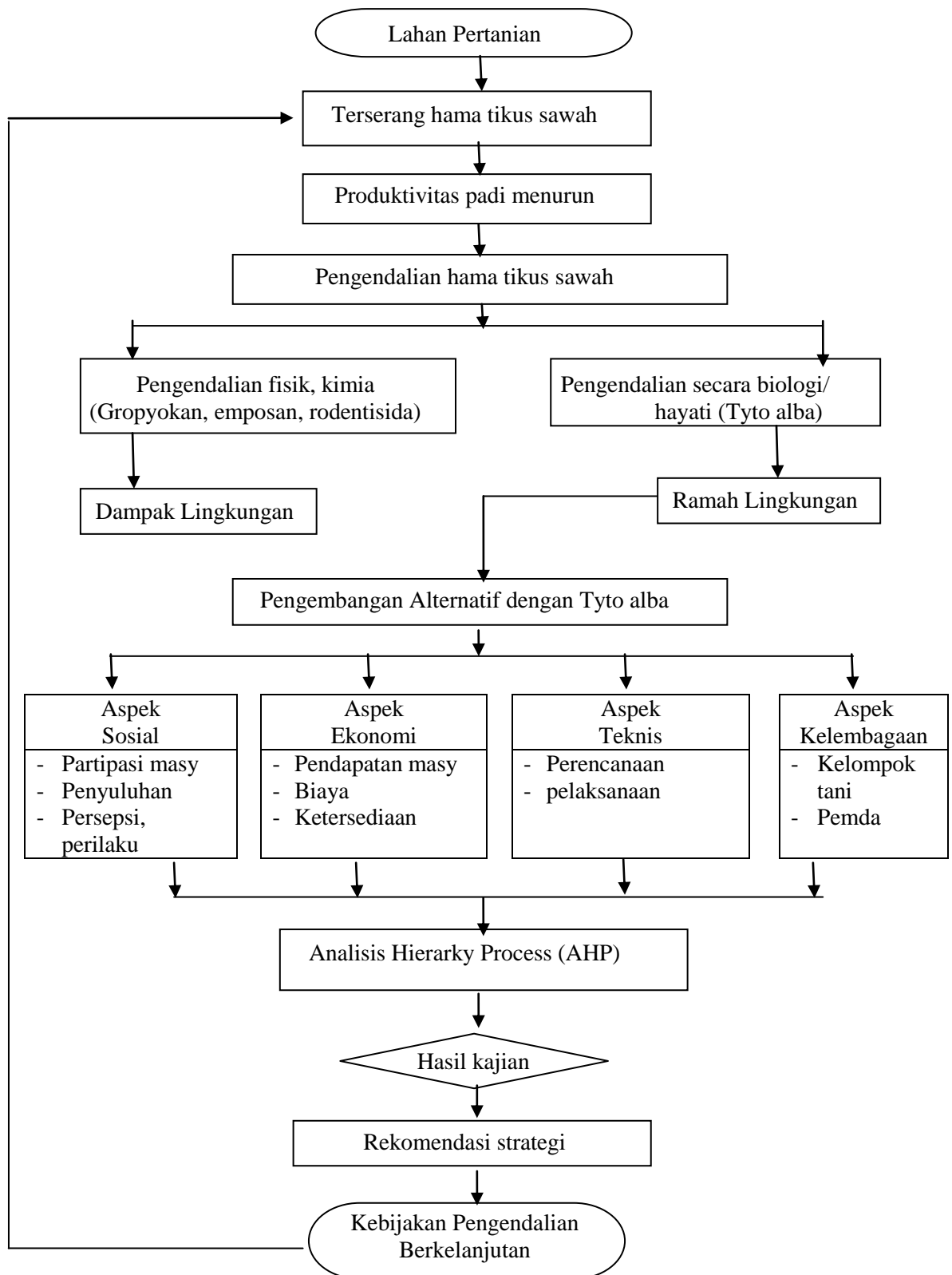
1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan

Skema hirarki yang dimaksud dalam AHP adalah sebagai berikut :



Gambar 3 Skema Hirarki Tujuan, Kriteria dan Alternatif



Gambar 4. Kerangka Berpikir

