

ANALISIS PRIORITAS KEBIJAKAN PEMANFAATAN BURUNG HANTU (*Tyto alba*) SEBAGAI PENGENDALIAN HAMA TIKUS SAWAH YANG RAMAH LINGKUNGAN DI KABUPATEN SEMARANG

Johan Setiabudi¹, Munifatul Izzati², Kismartini³

¹⁾ Mahasiswa Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, email: johan_hut@yahoo.com

²⁾ Dosen Magister MIPA, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³⁾ Dosen Magister Administrasi Publik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain a priority choice as decision making recommendations regarding the development of the use of owls as pest control field mouse so that the decision could provide more optimal results. Locations in District Banyubiru research that is currently being actively promoted by the District Government of Semarang. The method used is using AHP (Analytical Hierarchy Process). Retrieving data using questionnaires to various parties including BAPPEDA, BLH, Bakorluh, Academics, District, Department of Agriculture and Forestry Plantations and the breeding owls. The results of the analysis has been carried obtained as follows: 1) Among the factors that the criteria in determining policy directions obtained that technical factors are considered most important in assessing the development of the use of the owl in the pest control field mice, 2) Among the factors that need to be taken of policy recommendations found that the manufacture of quarantine owl is considered a most important choice in the development of future utilization of owls, 3) Results of the analysis of the final technical factors that are considered important because with the proper manufacture in accordance with the plan will produce output that is more efficient, effective and targeted.

Keywords: owl, pest control

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh prioritas pilihan sebagai rekomendasi pengambilan keputusan mengenai pengembangan pemanfaatan burung hantu sebagai pengendali hama tikus sawah sehingga keputusan tersebut dapat memberi hasil yang lebih optimal. Lokasi penelitian di Kecamatan Banyubiru yang saat ini sedang aktif digalakkan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. Metode yang digunakan adalah menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process). Pengambilan data dengan menggunakan kuisioner ke berbagai pihak antara lain Bappededa, BLH, Bakorluh, Akademisi, Kecamatan, Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan serta pihak penangkaran burung hantu. Hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan sebagai berikut: 1) Diantara faktor-faktor yang menjadi kriteria dalam penentuan arah kebijakan diperoleh bahwa faktor teknis dianggap paling penting dalam menilai pengembangan pemanfaatan burung hantu dalam pengendalian hama tikus sawah, 2) Diantara faktor rekomendasi kebijakan yang perlu diambil diperoleh bahwa pembuatan karantina burung hantu dianggap merupakan pilihan paling penting dalam pengembangan pemanfaatan burung hantu ke depan, 3) Hasil analisis akhir tersebut faktor teknis yang dianggap penting karena dengan pembuatan yang tepat sesuai dengan perencanaan akan menghasilkan output yang lebih efisien, efektif dan tepat sasaran.

Kata kunci: burung hantu, pengendalian hama

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan peningkatan produksi padi terdapat beberapa kendala dan permasalahan yang sering dijumpai. Permasalahan mendasar yang sering terjadi di Kabupaten Semarang adalah penurunan produksi padi yang disebabkan antara lain penyusutan luas lahan sawah, cuaca ekstrem, serangan hama dan penyakit, terbatasnya sarana dan prasarana produksi pertanian. Hama merupakan penyebab yang cukup serius dalam penurunan produksi padi. Hama yang sering melanda lahan persawahan padi dan menjadi perhatian saat ini adalah hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*).

Di Kabupaten Semarang kerusakan tanaman padi yang diakibatkan oleh hama tikus sawah menempati urutan tertinggi dibanding dengan hama yang lain. Menurut laporan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang pada tahun 2011 pertanian di Kabupaten Semarang yang terserang tikus sawah seluas 1.568 ha sedangkan hama lainnya seperti penggerek batang 359 ha, wereng coklat 465 ha, walang sangit 81 ha, hama wereng putih 82 ha dan *xanthomonas sp* 281 ha. Hal ini memperlihatkan hama tikus sawah harus segera dikendalikan. Keberadaan hama tikus sawah yang cukup meresahkan tersebut karena merusak tanaman padi hingga mengakibatkan gagal panen.

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

Selanjutnya berdasar laporan OPT tersebut pada tahun 2012 kerugian yang diakibatkan oleh hama tikus sawah mengalami peningkatan menjadi 2.044 ha dengan keadaan puso mencapai 426 ha. Sedangkan pada tahun 2013 kerusakan padi yang diakibatkan oleh hama tikus sawah mengalami penurunan menjadi 1.504 ha. Beberapa kecamatan yang sering mengalami kerusakan aki-

bat hama tikus sawah adalah Kecamatan Banyubiru, Tuntang, Kaliwungu, Susukan dan Suruh. Penyebaran tikus sawah sangat dimungkinkan pindah ke daerah tujuan yang memiliki sumber pangan bagi perkembangannya.

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 bisa diartikan sebagai faktor biotik (makhluk hidup) yang menyebabkan gangguan pada tanaman

Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang telah melakukan beberapa hal pendekatan penanggulangan hama tikus yang telah sering dilakukan yaitu dengan cara antara lain sanitasi, gropyokan, emposan dan pemberian umpan beracun rodentisida. Penanganan tersebut telah cukup berhasil membunuh ratusan tikus. Namun perkembangan populasi hama tikus yang cepat membuat petani harus menelan kerugian yang cukup besar dengan turunnya hasil produksi padi.

Tikus cenderung untuk memilih biji-bijian (serealia) seperti : padi, jagung, dan gandum. Kebutuhan pakan bagi seekor tikus setiap harinya kurang lebih 10% dari bobot tubuhnya jika pakan tersebut berupa pakan kering. Hal ini dapat pula ditingkatkan sampai 15% dari bobot tubuhnya jika pakan yang dikonsumsi berupa pakan basah. Kebutuhan minum seekor tikus setiap harinya kira-kira 15-30 ml air (Priyambodo, 1995)

Permasalahan ini mulai bertahap diatasi dan pada tahun 2013, Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang mulai merintis pemanfaatan predator hayati burung hantu (*Tyto alba*) secara optimal untuk membantu penanggulangan hama tikus sawah. Penanganan dengan memanfaatkan predator ini dirasa cukup efektif, efisien dan tidak memiliki dampak lingkungan terhadap lahan pertanian, hasil pertanian dan dampak kesehatan terhadap petani.

Pengendalian hayati adalah manipulasi secara langsung dan sengaja menggunakan musuh alami, pesaing organisme peng-

ganggu, seluruhnya atau sebagian, atau sumber daya yang diperlukan oleh agensi itu untuk pengendalian organisme pengganggu atau dampak negatifnya (Tampubolon, 2004).

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 stabil atau telah terjadi keseimbangan antara hama dan musuh alaminya.

Penelitian tentang Pengembangan Pemanfaatan Burung Hantu (*Tyto Alba*) sebagai pengendali hama tikus sawah yang ramah lingkungan di Kabupaten Semarang untuk mengetahui bagaimana prioritas kebijakan yang dapat diambil untuk mengoptimalkan penanganan permasalahan hama tikus sawah yang merusak padi pada lahan pertanian di Kabupaten Semarang dengan menggunakan burung hantu secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan AHP *Analytical Hierarchy Process* untuk melakukan pembootan terhadap alternatif-alternatif pilihan yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Metode ini mencakup pengambilan data dan analisis data.

Pengambilan data dilakukan melalui kuisisioner kepada beberapa yang berkaitan dengan tema penelitian ini antara lain Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Semarang, Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kabupaten Semarang, Dinas Pertanian Perkebunan Dan Kehutanan Kabupaten Semarang, Akademisi, Badan Koordinasi Penyuluhan (Bakorluh) Provinsi Jawa Tengah, Koordinator Pelaksana Dinas (KPD) Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang dan Pelaku Pengembangan Burung Hantu Kabupaten Demak

sebagai rujukan keberhasilan yang telah dilakukan.

Pengumpulan data responden yaitu data matriks perbandingan yang dianalisis dengan menggunakan AHP. 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.

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Banyubiru. Kecamatan Banyubiru memiliki 10 desa yang memiliki luas total sebesar 5.441,45 ha. Kesepuluh desa tersebut adalah Wirogomo, Kemambang, Sepakung, Kebumen, Gedong, Rowoboni, Tegaron, Kebondowo, Banyubiru dan Ngrapah. Kecamatan Banyubiru diambil sebagai tempat penelitian mengingat kerusakan padi akibat sawah cukup besar yang diakibatkan populasi tikus yang besar pula serta potensi burung hantu dapat dikembangkan.

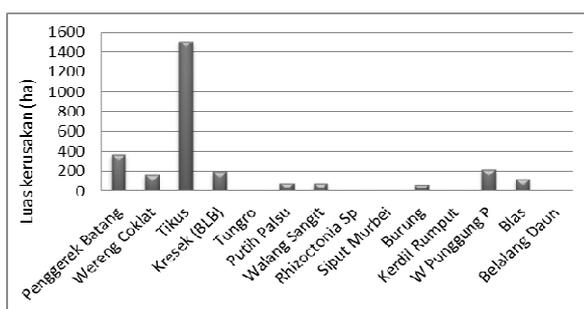
Promosi penggunaan predator burung hantu *Tyto alba* telah dilakukan dalam pengendalian tikus. Burung hantu *Tyto alba* ini, secara alamiah berkembang biak pada perkebunan kelapa sawit (Sipayung et al., 1990).

Kecamatan Banyubiru terletak ditengah-tengah Kabupaten Semarang secara administrasi memiliki batas-batas antara lain batas sebelah utara adalah Kecamatan Ambarawa dan Rawapening, batas sebelah se-

latan adalah Kecamatan Getasan dan Kabupaten Magelang, batas sebelah barat Kecamatan Getasan serta batas sebelah timur Kecamatan Tuntang dan Kecamatan Getasan

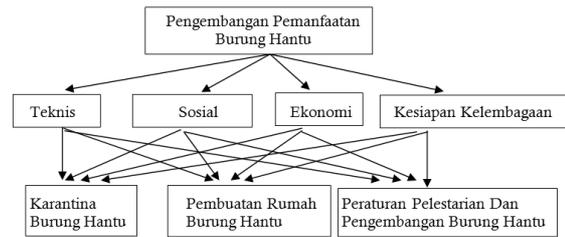
Berdasarkan hasil studi literatur dapat diperoleh bahwa beberapa kriteria yang dapat mempengaruhi pilihan pengembangan pemanfaatan burung hantu antara lain aspek teknis, ekonomi, sosial dan kelembagaan. Aspek teknis diperlukan karena berkaitan dengan proses pembuatan / pelaksanaan secara teknis dan pengoperasiannya setelah kegiatan dibangun. Dari aspek ekonomi dan sosial mengacu pada Alikodra (2002), satwa liar mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, baik untuk kepentingan keseimbangan ekosistem, ekonomi, maupun sosial budaya.

Sedangkan kelembagaan, menurut Schmid (1972) mengartikan kelembagaan sebagai sejumlah peraturan yang berlaku dalam sebuah masyarakat, kelompok atau komunitas, yang mengatur hak, kewajiban, tanggung jawab, baik sebagai individu maupun sebagai kelompok. Sehingga kelembagaan memegang peranan penting berkaitan dengan pelaku yang akan menjalankan prioritas pilihan kegiatan tersebut. Dari informasi tersebut disusun kuisinoer dan untuk meminta pandangan dan penilai dari berbagai narasumber (*key person*) mengenai prioritas pengembangan tersebut.



Gambar 1. Luas kerusakan padi oleh hama di Kabupaten Semarang

Skema hirarki Pengembangan Pemanfaatan burung hantu adalah sebagai berikut .

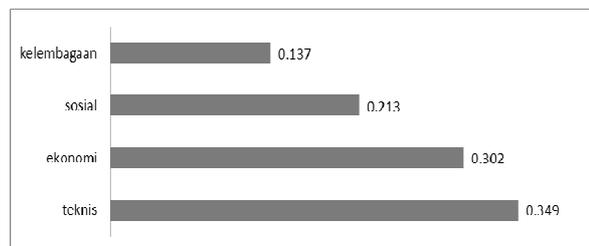


Gambar 2. Hirarki pengembangan pemanfaatan burung hantu

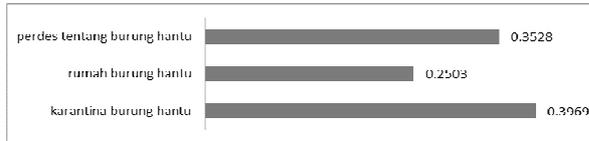
Adapun aspek teknis meliputi perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Aspek ekonomi meliputi biaya dan keuntungan, aspek sosial antara lain meliputi keterlibatan masyarakat, manfaat yang diterima masyarakat sedangkan aspek kelembagaan antara lain kesiapan kelembagaan petani maupun pemerintah daerah, baik dari segi pendanaan, program pendukung dan sumber daya manusia.

Dari hasil pengolahan AHP oleh *key person* terhadap penilaian kebijakan yang dapat diambil ke depan dalam pengembangan pemanfaatan burung hantu sebagai predator hama tikus sawah diperoleh bahwa aspek teknis sebagai prioritas pertama (0,349), disusul aspek ekonomi pada prioritas kedua (0,302), aspek sosial (0,213) dan terakhir aspek kelembagaan (0,137). Tingkat inkonsistensi sebesar 0,093 lebih kecil dari batas maksimal 0,1 yang berarti bisa diterima.

Aspek teknis merupakan aspek yang berkenaan dengan pengoperasian dan proses pembangunan program secara teknis setelah program tersebut selesai dibangun/ didirikan. Aspek ini sangat penting untuk mengukur kemampuan untuk menjalankan kegiatan dengan baik.



Gambar 3. Hasil Aspek Prioritas Dalam Pengembangan Burung Hantu



Gambar 4. Hasil Prioritas Alternatif Dalam Pengembangan Burung Hantu

Dari gambar tersebut di atas maka prioritas pilihan rekomendasi kebijakan yang dapat diambil dalam pengembangan pemanfaatan burung hantu sebagai pengendali hama tikus sawah yang pertama adalah pembuatan Karantina Burung Hantu (0,3969), prioritas kedua adalah pembuatan Peraturan (Desa) mengenai perlindungan terhadap burung hantu dan pemanfaatannya (0,3528) dan yang terakhir adalah Pembuatan Rumah Burung Hantu secara kontinyu (0,2503) dengan tingkat inkonsistensi sebesar 0,001 lebih kecil dari batas maksimal 0,1 yang berarti bisa diterima

Dari uraian tersebut diatas maka diperlukan strategi pengembangan pemanfaatan burung hantu sebagai pengendali hama tikus sawah direkomendasikan dan dapat diaplikasikan di Kabupaten Semarang. Burung hantu bukan satu-satunya pengendalian yang harus dilakukan, namun masih memerlukan pengendalian lain yang selama ini telah dilakukan yaitu sanitasi habitat, gropyokan dengan emposan dan umpan beracun. Hal ini dikarenakan populasi tikus sawah yang tinggi dan perlu kombinasi yang saling mendukung agar dapat menekan perkembangan hama tikus sawah ini.

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 menjajah 8 km dari kotak sarang (Mangoendihardjo dan Wagiman, 2003).

Hasil dari analisis diatas menunjukkan bahwa prioritas yang dapat diambil adalah Pertama, karantina burung hantu dapat dilakukan di masa mendatang karena memiliki sumberdaya berupa burung hantu yang telah berkembang. Saat ini di Kabupaten Semarang belum memiliki karantina burung

hantu. Karantina burung hantu memang tidak mutlak diperlukan dalam penanganan hama tikus sawah, namun dalam pengembangannya mendatang akan dapat memberikan nilai tambah yang lebih bermanfaat.

Pengembangan predator burung hantu melalui karantina bisa menjadi prioritas ke depan di Kabupaten Semarang atau di Kecamatan Banyubiru khususnya karena memiliki banyak manfaat antara lain ekonomi, lingkungan dan sosial. Secara ekonomi burung yang dikarantina dapat dijual sehingga mendatangkan keuntungan. Menurut informasi dari Bapak Sutejo Kades Tlogoweru, harga burung hantu sepasang di tlogoweru umur 4,5 – 5 bulan seharga 1,2 juta. Sebagai referensi pembuatan Karantina burung hantu menelan biaya sekitar 90 juta, namun kemanafaatannya cukup signifikan dengan memiliki banyak burung hantu akan banyak menyelamatkan padi sawah dari kerugian yang ditimbulkan akibat hama tikus sawah

Kedua, Prioritas kedua dalam pengembangan pemanfaatan burung hantu adalah rekomendasi pembuatan Peraturan Desa (Perdes) khusus perlindungan burung hantu dan pemanfaatannya. Pembentukan perdes ini sangat diperlukan mengingat burung hantu saat ini sudah menjadi asset yang sangat bernilai sehingga keberadaannya harus dilindungi dan dilestarikan. Pemerintah Kabupaten Semarang telah memiliki Perdes tentang Lingkungan Hidup, namun di dalam Perdes 4 tahun 2013 tersebut tidak disinggung secara spesifik mengenai perlindungan burung hantu. Dalam mendukung kelestarian dan perlindungan burung hantu, Pemerintah Kabupaten Semarang telah memberi himbauan melalui spanduk kepada masyarakat mengenai aturan dan sanksi terhadap tindakan perburuan liar, menangkap dan memperjualbelikan satwa karena bertentangan dengan peraturan yang ada yakni UU 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, PP 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa dan PP 8 tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar. Ancaman pelanggaran tersebut dapat dipidana penjara 5 tahun atau denda 100 juta dan penjara 10 tahun atau denda 200 juta.

Pemasangan spanduk tersebut di

pasang di pinggir jalan, pinggir sawah yang ada rumah burung hantu ataupun di lokasi obyek wisata seperti di Wisata Bukit Cinta Kecamatan Banyubiru yang memungkinkan banyak pengunjung dengan harapan dapat dibaca dan dipahami pentingnya menjaga kelestarian satwa burung hantu

Ketiga, Pembuatan rumah burung hantu (rubuha) juga bermanfaat sebagai sarana pengembangbiakan burung hantu secara alami. Pembuatan rubuha dimaksudkan untuk memancing burung hantu yang sebelumnya banyak tinggal di rumah-rumah penduduk seperti di Kecamatan Banyubiru banyak dijumpai di rumah-rumah tua, plafon masjid, plafon TPI (Tempat Pelelangan Ikan) Banyubiru, gedung Sekolah Polisi Negara (SPN), Joglo di Bukit Cinta dan lain sebagainya agar tinggal mendekati sawah yang berpotensi terdapat banyak hama tikus sawah.

Pembuatan burung hantu secara kontinyu yang saat ini telah dilakukan. Dari informasi yang diperoleh dari penyuluh pertanian, saat ini Kecamatan Banyubiru telah memiliki sekitar 27 rubuha baik dari swadaya ataupun bantuan pemerintah. Sebagai program yang baru dirintis mulai tahun 2013, maka kebutuhan rubuha sangat diperlukan bagi perkembangbiakan burung hantu itu sendiri

SIMPULAN

Prioritas pilihan rekomendasi kebijakan yang dapat diambil dalam pengembangan pemanfaatan burung hantu sebagai pengendali hama tikus sawah yang pertama adalah Pembuatan Karantina Burung Hantu (0,3969), prioritas kedua adalah pembuatan Peraturan (Desa) mengenai perlindungan terhadap burung hantu dan pemanfaatannya (0,3528) dan yang terakhir adalah pembuatan Rumah Burung Hantu secara kontinyu (0,2503) dengan tingkat inkonsistensi sebesar 0,001 lebih kecil dari batas maksimal 0,1 yang berarti bisa diterima

Ancaman serangan tikus sawah sawah harus segera diatasi karena perkembangan populasi tikus sawah cukup pesat sehingga tingkat kerusakan menjadi cukup besar pula. Pengembangan melalui karantina juga dapat

memberikan keuntungan dari aspek ekonomi dan sebagai sarana penelitian kelak. Pengembangan ini juga diharapkan secara tidak langsung menjadi model pengendalian hama tikus secara berkelanjutan dan memberi nilai manfaat secara ekonomi, sosial dan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Pusbindiklatren Bappenas) yang telah memberikan kesempatan dan pembiayaan penuh kepada penulis dalam melaksanakan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan Satwa Liar*. Cetakan pertama. Jilid I. Fakultas Kehutanan IPB: Bogor
- Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang, 2013, *Profil Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang 2012*
- Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang, 2014, *Profil Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Semarang 2013*
- Djojosumarto, Panut. 2008. *Pestisida Dan Aplikasinya*. Jakarta : Agro Media Pustaka. 2008
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta
- Mangoendihardjo, Soeprato, and F.X. Wagiman. 2003. *Commercial Use Of Rats And Use Of Barn Owls In Rat Management*. In *Rats, Mice, And People: Rodent Biology and Management*. ACIAR Monograph No. 96. Pp.304-305
- Priyambodo, Swastiko. 1995. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu*. Jakarta PT. Penebar Swadaya
- Saaty, T.L. 1993. *Pengambilan Keputusan bagi Para Pemimpin* (K. Peniwati, Ed). PT. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta
- Singleton, G.R. & D.A. Petch. 1994. *A Review of the biology and management of rodent pests in Southeast Asia*. Australian Centre for International Agricultural Research , Technical Report 30, Canberra. 65 pp

- Sipayung, A., Sudharto, A.U., Lubis, dan Thohari. 1990. *Prospek Pemanfaatan Burung Hantu Tyto alba Untuk Pengendalian Tikus Pada Perkebunan Kelapa Sawit*, Jakarta. Kongres HPTI I:11 p
- Schmid, A.A. 1972. *Analytical Institutional Economics: Challenging Problems in The Economics of Resources for a New Environment*. American Journal of Agricultural Eco-

- nomics. Vol. 54 NO.5. p.893-909. American Agricultural Economics Association.
- Tampubolon. M.P. 2004. *Prospek Pengendalian Penyakit Parasitik dengan Agen Hayati. Bagian Parasitologi dan Patologi*, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor