

Analisis Kinerja Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan di Kabupaten Subang

(Analysis of Pest Management Officer Performance in Subang Regency)

Amir Mahmud^{1*}, Hermanu Triwidodo², Ali Nurmansyah³

(Diterima Desember 2020/Disetujui April 2021)

ABSTRAK

Petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan (POPT) memiliki tugas pokok dan fungsi melakukan pengamatan serta peramalan organisme pengganggu tumbuhan dan dampak perubahan iklim. Provinsi Jawa Barat yang terdiri atas 626 kecamatan memiliki petugas POPT terampil sebanyak 122 petugas berstatus pegawai negeri sipil (PNS) dan 472 petugas berstatus tenaga harian lepas yang direkrut dari anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) dan daerah (APBD). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja petugas POPT di Kabupaten Subang dalam melakukan pengamatan dan peramalan OPT. Metode yang digunakan ialah metode penentuan responden berdasarkan pada teknik *purposive sampling*. Responden ialah 30 orang petugas POPT terampil. Hasil wawancara dianalisis secara deskriptif melalui metode *analytical hierarchy process* (AHP) menggunakan perangkat lunak *Expert Choice*. Hasil penelitian menunjukkan POPT di Kabupaten Subang saat ini mengalami regenerasi. Terlihat rentang umur petugas didominasi oleh umur 21–30 tahun dengan status tenaga harian lepas (THL) sebesar 87%, pengalaman 1–3 tahun sebesar 27% dan pendidikan SMA/SMK sebesar 47%. Evaluasi kinerja petugas POPT dipengaruhi oleh pelaporan, fasilitas, dan pengalaman. Pemberian daya dukung dan penyederhanaan menggunakan teknologi *remote sensing* di tingkat kabupaten sebagai identifikasi awal serangan, dan POPT di tingkat kecamatan hanya melakukan verifikasi.

Kata kunci: *analytical hierarchy process*, pelaporan, pengalaman, rasio konsistensi, wilayah kerja

ABSTRACT

The pest management officers have the primary task and function of observing and forecasting pests and the impacts of climate change. West Java Province, which consists of 626 sub-districts, has 122 skilled pest management officers with civil servants (PNS) and 472 officers with the status of casual daily labor recruited from the State Budget and Regional. This study evaluates the performance of pest management officers in Subang Regency in observing and forecasting pests. The research method used is the method of determining respondents based on the purposive sampling technique. Respondents are skilled pest management officers with a total of 30 officers. The results of the interviews were analyzed descriptively through the Analytical Hierarchy Process (AHP) method using the Expert Choice software. The results showed that pest management officers in Subang Regency are currently experiencing regeneration. It can be seen that the age range of officers is dominated by 21–30 years old with daily dragon status as loose as 87%, 1–3 years experience by 27%, and SMA/SMK education by 47%. The results of the performance evaluation of pest management officers in Subang Regency are currently influenced by several factors, namely reporting, facilities, and experience. Provision of carrying capacity and simplification using remote sensing technology at the district level, namely as an initial identification of pest attacks and pest management officers at the sub-district level to conduct ground check and verification.

Keywords: *analytical hierarchy process*, consistency ratio, experience, reporting, work area

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi beras terbesar ketiga setelah China dan India (USDA 2021). Sebanyak 90% masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai bahan pangan pokok dengan konsumsi mencapai 96,33 kg/kapita/tahun (Sabarella *et al.* 2019). Tingginya konsumsi beras

sebagai bahan pangan pokok menuntut adanya peningkatan produksi setiap tahun. Pemerintah Indonesia mengeluarkan beberapa program untuk memenuhi kebutuhan tersebut, salah satunya adalah swasembada pangan. Swasembada pangan dilakukan di sentra produksi padi, seperti Provinsi Jawa Barat yang menargetkan pada tahun 2020 produksi meningkat sebesar 7% (BPTPH 2020).

Peningkatan produksi saat ini dilakukan dengan intensifikasi, yaitu selama satu tahun dilakukan dua sampai tiga musim tanam. Proses budi daya padi secara intensif memiliki risiko meningkatnya angka kegagalan panen yang disebabkan oleh serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Kement-

¹ Sekolah Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

² Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

* Penulis Korespondensi:

Email: amirmahmudsp1595@gmail.com

terian pertanian telah menempatkan sebanyak 3731 petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan (POPT) terampil untuk menangani serangan OPT di 6340 kecamatan seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 80/PERMENTAN/OT.140/12/2012 tentang jabatan fungsional POPT terampil petugas POPT memiliki tugas pokok dan fungsi (Tupoksi) melaksanakan pengamatan perkembangan OPT-dampak perubahan iklim (DPI), peramalan dan pengendalian OPT serta penanganan DPI, membuat rekomendasi dan melakukan bimbingan di kelompok tani (Ditlin Tanaman Pangan 2018).

Provinsi Jawa Barat memiliki petugas POPT terampil sebanyak 122 petugas berstatus pegawai negeri sipil (PNS), 472 petugas berstatus tenaga harian lepas (THL) yang direkrut dari anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) dan daerah (APBD). Jumlah petugas POPT tersebut disebar ke- 18 kabupaten, termasuk Kabupaten Subang yang memiliki 30 kecamatan. Luas wilayah Kabupaten Subang mencapai 2051,76 km² dengan luas penggunaan lahan sawah 84.570 ha atau 41,21% ha dari total luas wilayah (BPS Kab. Subang 2019). Komoditas tanaman di Kabupaten Subang saat ini didominasi oleh tanaman pangan (padi dan palawija), hortikultura (cabai, papaya, nanas, manggis, dan pisang), dan perkebunan (kelapa, karet, kopi, dan lada).

Jumlah POPT, khususnya di Kabupaten Subang, akan berkurang karena usai masa baktinya. Ini berakibat pada bertambah luas wilayah pengamatan setiap petugas POPT. Kondisi ini perlu dievaluasi apakah ada faktor yang menjadi kendala selama menjalankan Tupoksi di lapangan. Salah satu yang bisa digunakan dalam mengevaluasi ialah metode *analytical hierarchy process* (AHP) yang biasa digunakan dalam pengukuran aktual atau opini yang bersifat subjektif, pemecahan masalah yang kompleks, dan evaluasi hasil alternatif atau model keputusan yang kompeten dan akurat (Al-Harbi 2001; Marimin & Maghfiroh 2010; Singh & Nachtnebel 2016). Metode AHP digunakan untuk mengevaluasi kinerja petugas POPT di lapangan terkait pelaksanaan Tupoksi sesuai dengan petunjuk teknis pengamatan dan pelaporan organisme pengganggu tumbuhan dan dampak perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja petugas POPT di Kabupaten Subang dalam melakukan pengamatan dan peramalan OPT.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari–Maret 2020. Lokasi penelitian bertempat di Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara menggunakan kuesioner. Penentuan responden berdasarkan metode *purposive sampling* sebanyak 30 petugas POPT yang mewakili 30 kecamatan di Kabupaten Subang. Hasil

kuesioner dianalisis menggunakan metode AHP dengan menggunakan perangkat lunak *software Expert Choice*.

Hasil wawancara dideskripsikan berdasarkan *situation, structure, conduct, dan performance* (SSCP) (Norris *et al.* 2000; Asmarantaka 2014). *Situation* merupakan karakteristik sumber daya manusia (SDM) POPT dan sumber daya alam (SDA) berupa komoditas tanaman pangan dan hortikultura. *Structure* berkaitan dengan keberadaan dan fungsi petugas POPT di lapangan, seperti pelaporan hasil pengamatan OPT secara vertikal pada bagian pembuat dan pengevaluasi baik kinerja dan kebijakan. *Conduct* merupakan perilaku individu dalam melaksanakan strategi. *Performance* dalam hal ini melihat apa saja yang memengaruhi kinerja petugas POPT dalam pengamatan, peramalan, perlindungan (OPT-DPI).

Metode AHP digunakan untuk mengelola informasi dan pendapat para ahli dalam memilih alternatif yang disukai dari sebuah permasalahan dan mengetahui kondisi petugas POPT saat ini dalam melakukan pengamatan dan peramalan OPT. Tahap penelitian ini dimulai dengan menentukan masalah, pemilihan kriteria, komputasi kuesioner, analisis data, dan menyusun kesimpulan.

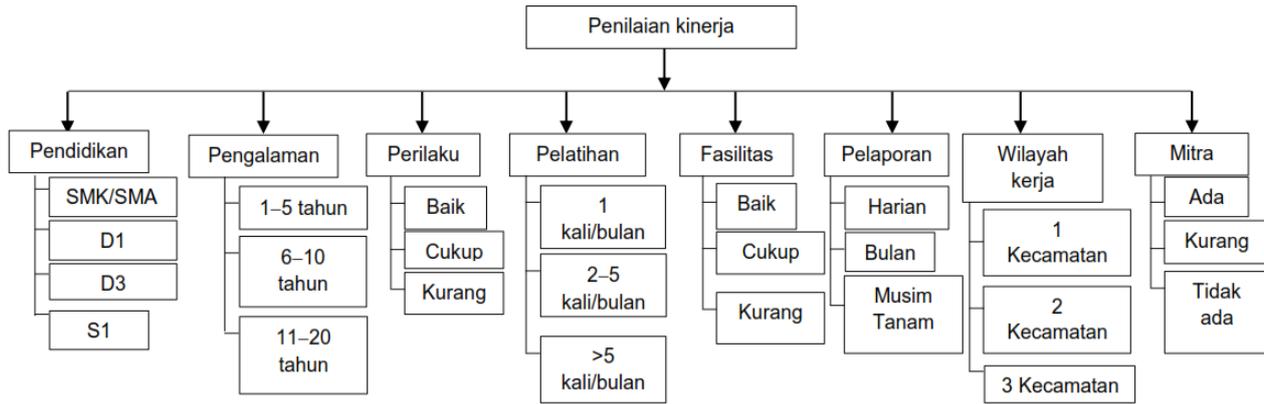
Penentuan masalah bertujuan memetakan faktor-faktor yang dapat memengaruhi kinerja petugas POPT. Petugas POPT dituntut untuk lebih tanggap terhadap perubahan dan perkembangan OPT-DPI. Kriteria yang dipilih berdasarkan beberapa data sekunder yang diambil melalui platform internet, artikel ilmiah, buku petunjuk teknis pengamatan OPT-DPI, dan survei wawancara dengan petugas POPT di BTPPH Bandung. Ketentuan yang digunakan dalam penelitian meliputi pelaporan, fasilitas, pengalaman, pelatihan, mitra kerja, pendidikan, wilayah tugas, dan perilaku. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu:

Penyusunan Hierarki Kinerja Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT)

Penyusunan hierarki dilakukan dengan identifikasi informasi setiap masalah yang diamati dengan mengurai permasalahan yang kompleks ke dalam bentuk level-level yang lebih kecil (hierarki). Tujuan dari evaluasi berupa evaluasi kinerja petugas POPT, pada levelkriteria dan subkriteria yang dianggap memberikan pengaruh terhadap kinerja POPT (Gambar 1).

Penilaian dan Penentuan Prioritas Kriteria

Level hierarki dilakukan perbandingan berpasangan untuk menentukan prioritas. Hasil perbandingan berupa vektor prioritas atau relatif pentingnya elemen terhadap setiap sifat lain. Proses perbandingan dilakukan pada level hierarki tertinggi hingga pada level terendah. Tabel 1 merupakan skala penilaian perbandingan berpasangan, misalnya perbandingan pelaporan dengan pelaporan akan menghasilkan 1/1 sama dengan bernilai nol (0) artinya kedua kriteria sama pentingnya. Pelaporan dibandingkan dengan fasilitas menghasilkan 1/3 sama dengan 0,33, artinya



Gambar 1 Bagan hierarki evaluasi kinerja petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan di Kabupaten Subang.

Tabel 1 Skala penilaian perbandingan berpasangan

Nilai	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibandingkan dengan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dibandingkan dengan elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat lebih penting dibandingkan dengan elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dibandingkan dengan elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah di antara dua pilihan

kriteria pelaporan sedikit lebih penting dibandingkan dengan fasilitas.

Rasio Konsistensi

Hasil perbandingan berpasangan perangkat lunak *Expert Choice* berdasarkan pada data kuesioner yang telah dibagikan dan diisi oleh petugas POPT. Semua level hierarki dikelompokkan secara logis dan diberi peringkat secara konsistensi sesuai dengan kriteria yang logis. Rasio konsistensi diperoleh dari membagi setiap nilai perbandingan dengan keseluruhan nilai setiap baris. Nilai rasio konsistensi (CR) ≤ 0,1 dapat dikatakan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

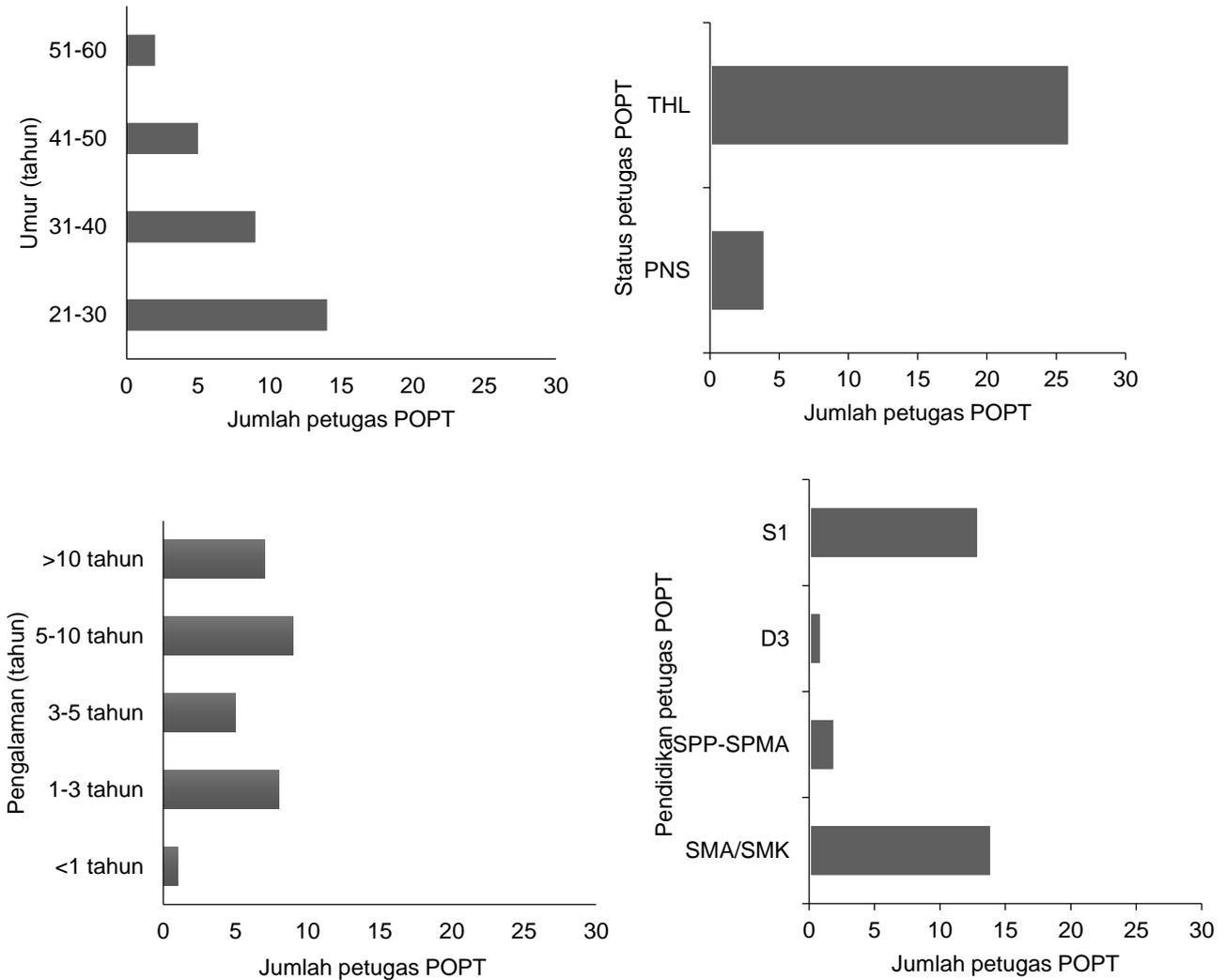
Kondisi Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan

Petugas POPT tingkat kecamatan di Kabupaten Subang saat ini mengalami regenerasi, terlihat dari rentang umur petugas didominasi oleh umur 21–30 tahun dengan status THL sebesar 87%. Petugas POPT THL di Kabupaten Subang diperoleh dari perekrutan menggunakan APBN dan APBD, terlihat pada tingkat pengalaman berkisar 5–10 tahun sebesar 30% dan 1–3 tahun sebesar 27% (Gambar 2a–c). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 14/PERMENTAN/TP.310/4/2018 perekrutan THL memiliki kualifikasi pendidikan SLTA/SMA hingga Strata-1 Fakultas Pertanian, Jurusan Proteksi Tanaman. Petugas POPT terampil pelaksana di lapangan hampir setengahnya didominasi oleh petugas berlatar pendidikan SMA/SMK (Gambar 2d).

Struktur Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan

Kriteria yang digolongkan dalam struktur meliputi pelaporan, fasilitas, pelatihan, dan mitra kerja. Hasil analisis subkriteria pelaporan menunjukkan pelaporan harian memberikan pengaruh pada kinerja POPT sebesar 50,7% (Gambar 3a). Pelaporan harian diperoleh dan dilaporkan setelah proses pengamatan harian (Senin, Selasa, Rabu, dan Kamis). Proses pelaporan harian sendiri dilakukan melalui *whatsApp*. Pelaporan dilakukan dua kali dalam satu bulan, yaitu pelaporan tengah bulan ke-1 (tanggal 1–15) dan ke-2 (tanggal 16–31). Pelaporan akan dilampirkan dalam bentuk blangko yang diserahkan ke koordinator POPT di tingkat kabupaten. Pelaporan harian digunakan sebagai rekomendasi pengendalian jika terdapat serangan OPT yang melebihi ambang ekonomi. Penyaluran informasi hasil pengamatan, pengendalian, dan permohonan sarana pengendalian cukup lama dan lambat.

Petugas POPT dalam menjalankan Tupoksi di lapangan didukung dengan adanya fasilitas, baik fasilitas biaya oprasional maupun alat pengamatan. Hasil analisis perbandingan berpasangan menunjukkan fasilitas cukup baik sebesar 63,7% (Gambar 3b). Berdasarkan wawancara petugas POPT menyatakan biaya operasional bagi THL dalam satu bulan kurang. Fasilitas seperti kendaraan bermotor untuk Petugas POPT berstatus THL saat ini sangat dibutuhkan karena kondisi wilayah pengamatan yang luas. Pembaharuan fasilitas pengamatan seperti pH meter, jaring serangga, dan lup hanya dilakukan satu kali selama dua sampai tiga tahun. Fasilitas lain yang diberikan kepada petugas POPT yaitu pelatihan yang bertujuan meningkatkan kualitas SDM. Pelatihan yang diterima



Gambar 2 Karakteristik petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan. POPT = Petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan, THL = Tenaga harian lepas, PNS = Pegawai negeri sipil.

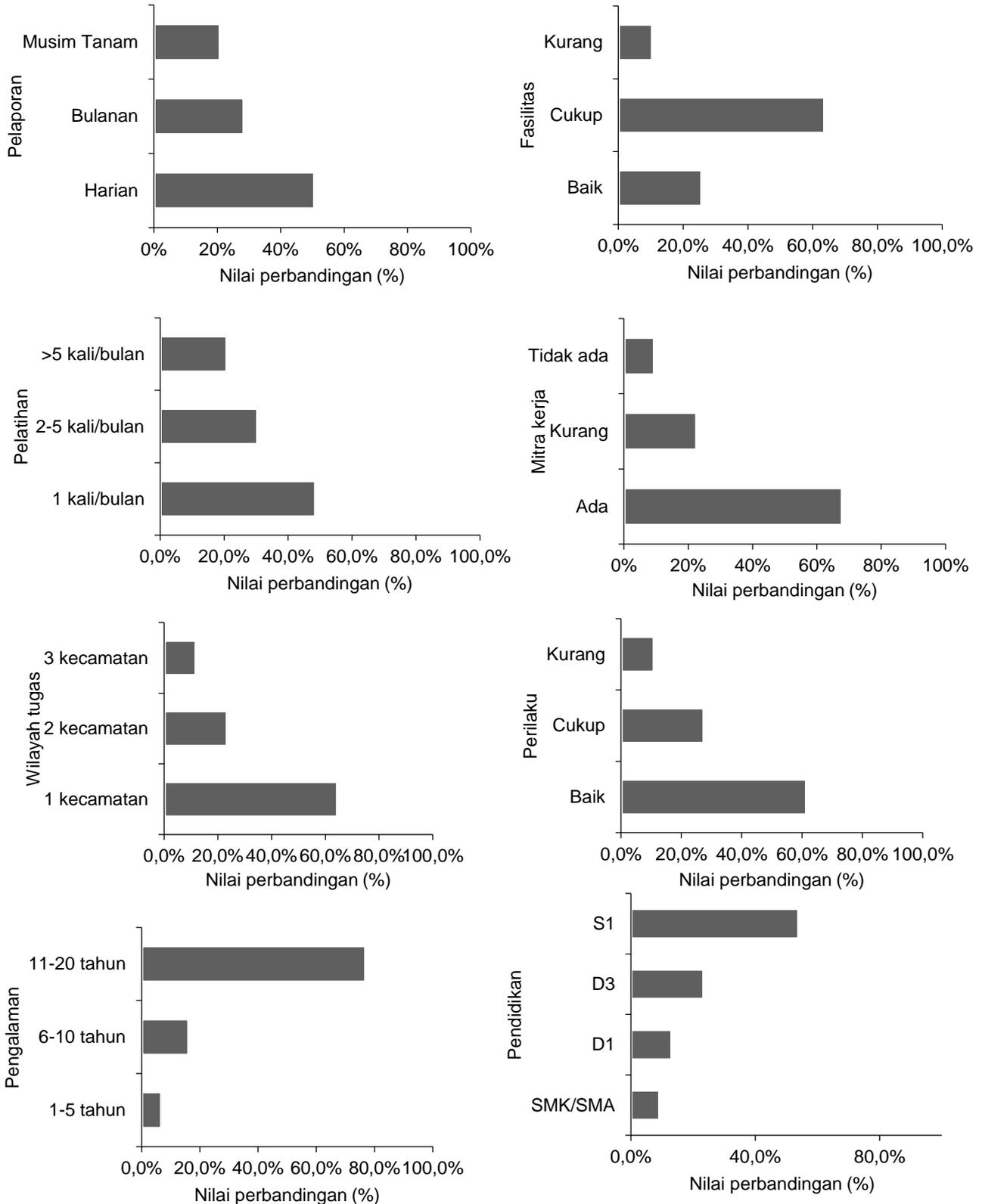
petugas POPT di Kabupaten Subang hanya satu kali dalam satu bulan sebesar 48,6% (Gambar 3c). Petugas POPT menginginkan pelatihan satu kali dalam satu bulan dengan jumlah peserta pelatihan yang lebih banyak. Pelatihan saat ini terdapat keterbatasan jumlah peserta, sehingga tidak semua petugas POPT di Kabupaten Subang mendapatkan kesempatan pelatihan yang sama.

Proses pengamatan di lapangan dibantu oleh mitra kerja sebagai sumber informasi lokasi serangan dan gerakan pengendalian OPT. Mitra kerja saat ditemui ada sebesar 67,9%, akan tetapi beberapa wilayah mitra kerja kurang memberikan kontribusi bagi petugas (Gambar 3d). Mitra kerja yang dapat ditemui di lapangan ialah petani, penyuluh pertanian lapangan (PPL), petani pengamat, dan manteri tani. Di lapangan koordinasi dan komunikasi petugas POPT dengan kelompok tani kurang baik, yaitu dalam hal bimbingan teknis pengendalian dan penggunaan pestisida. Petugas POPT dalam Tupoksinya memiliki wilayah kerja sebagai tanggung jawab setiap petugas. Saat ini satu petugas bertanggung jawab terhadap satu

kecamatan seluas 64,5% (Gambaar 3e). Berdasarkan wawancara, beberapa petugas memiliki pengalaman bertanggung jawab pada 2–3 kecamatan. Beberapa kecamatan khususnya di Pantai Utara Subang (Pantura) membutuhkan lebih dari satu petugas dalam satu kecamatan. Kebutuhan tersebut dilihat dari luas wilayah seperti Ciasem, Blanakan, Sukasari, Compreg, Patokbeusi, dan Cipunagara yang memiliki luas lahan sawah > 4000 ha (BPS Kab. Subang 2019).

Perilaku (Conduct)

Strategi yang telah ditetapkan oleh Ditlin Tanaman Pangan harus dijalankan dengan optimal melalui kepada setiap petugas, meliputi perilaku, pengalaman, dan pendidikan. Kriteria perilaku petugas POPT saat ini baik (61,5%) (Gambar 3f). Perilaku merupakan segala bentuk tindakan individu kepada individu lain, lingkungan, dan komunitas. Perilaku POPT setiap hari berinteraksi dengan petani dituntut harus baik dan ramah yang bertujuan membangun sinergi supaya mampu mendukung pengendalian dan pengamatan OPT di lapangan. Perilaku dipengaruhi oleh pe-



Gambar 3 Sub kriteria faktor kinerja petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan di Kabupaten Subang.

ngalaman setiap petugas dalam menjalankan Tupoksi sebagai POPT. Hasil analisis menunjukkan petugas dengan pengalaman 11–20 tahun memberikan pengaruh kinerja yang lebih baik (Gambar 3g). Responden mengungkapkan semakin lama penga-

laman seorang petugas akan mempermudah pengamatan dan memecahkan masalah dari hasil temuan di lapangan.

Pemenuhan target dan tujuan tersebut harus didukung dengan banyak aspek, seperti kualifikasi

pendidikan. Pendidikan sangat penting berkaitan dengan pengetahuan, wawasan dan kematangan berpikir dalam menginterpretasikan setiap temuan di lapangan (Pamungkas *et al.* 2017; Rizal & Pasigai 2017). Level pendidikan Strata 1 berpengaruh sampai mencapai 54% (Gambar 3h). Beberapa petugas POPT yang berlatar belakang pendidikan SMA/SMK dan tidak dari jurusan pertanian perlu mendapat pelatihan dan uji kompetensi berkala sehingga kualitas SDM sama dengan jurusan pertanian.

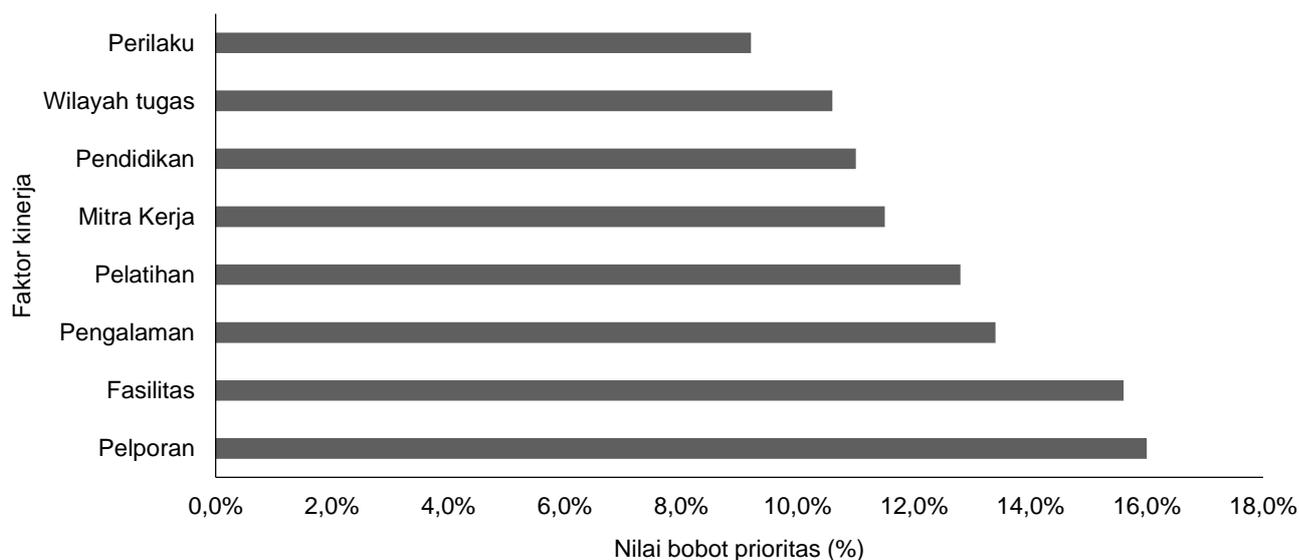
Kinerja

Faktor-faktor kinerja petugas POPT terampil kemudian dilakukan perbandingan untuk melihat kriteria mana yang memberikan pengaruh terbesar. Hasil pembobotan prioritas kriteria diperoleh tiga kriteria tertinggi, yaitu pelaporan 16%, fasilitas 15,6%, dan pengalaman 13,4%. Terdapat satu kriteria yang memiliki nilai konsistensi rasio >10% yang memerlukan perbaikan, yaitu kriteria mitra kerja. (Gambar 4). Petugas POPT terampil di tingkat kecamatan merupakan sumber pengambil data utama serangan OPT dan pemantauan DPI. Petugas juga bertanggung jawab atas pengendalian dan penanganan OPT-DPI. Berdasarkan evaluasi faktor kinerja petugas, ditemui bahwa pelaporan menjadi faktor paling penting. Pelaporan menjadi tolak ukur penilaian seorang petugas terkait hasil pengamatan dan pengendalian OPT-DPI. Semakin rendah luas serangan dan pengendalian OPT, semakin baik kinerja petugas di lapangan. Faktor lain yang menjadi kendala keberhasilan petugas POPT terampil dalam memenuhi target adalah kualifikasi pendidikan. Kualifikasi pendidikan yang ditemukan di lapangan rata-rata SMA/SMK yang tidak semuanya dari jurusan pertanian terutama proteksi tanaman. Beberapa petugas THL POPT terampil di Kabupaten Subang yaitu lulusan SMA/SMK dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian

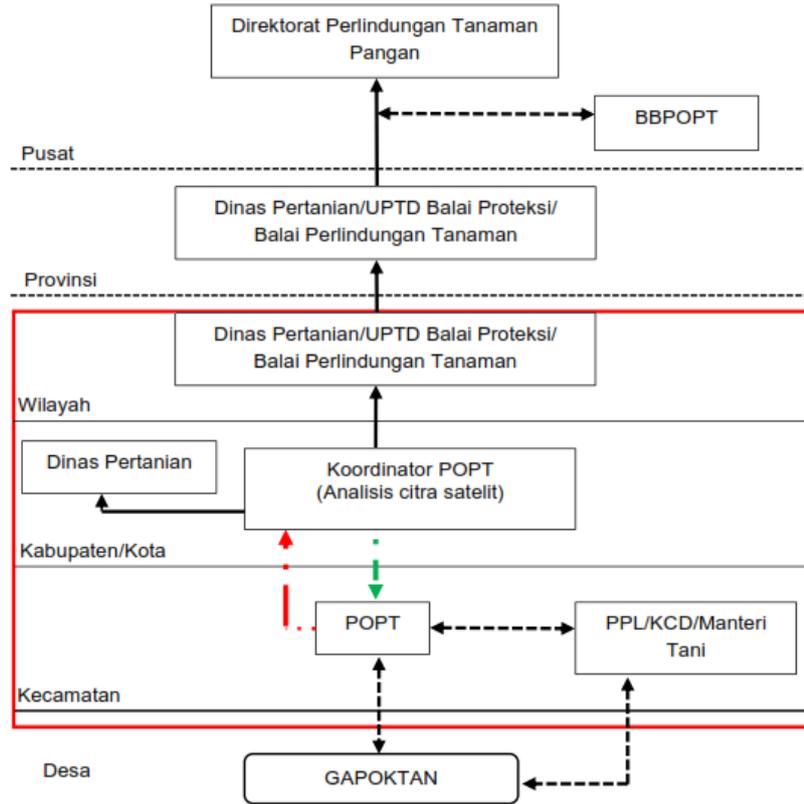
Nomor 14/PERMENTAN/TP.3104/2018 kualifikasi pendidikan yang dibutuhkan dalam perekrutan THL minimal SMA/SMK dari jurusan pertanian. Kondisi ini akan memberikan perbedaan kompetensi, sehingga capaian target menjadi terkendala. Direktorat perlindungan tanaman pangan menyediakan pelatihan untuk meningkatkan kualitas SDM petugas POPT terampil. Pelatihan yang diberikan ke petugas POPT terampil tidak semua dapat diikuti, ini dikarenakan keterbatasan jumlah peserta dalam satu pelatihan. Berdasarkan laporan dari BTPPH (2020) keseluruhan terdapat 70% memiliki kompetensi yang baik dan 30% kurang terkait kompetensi petugas POPT terampil di Jawa Barat. Pencapaian kinerja perlindungan tanaman dari POPT ditargetkan atau memiliki sasaran penekanan luas serangan sebesar 2% OPT dan 3% DPI (Ditlin Tanaman Pangan 2018).

Koordinasi dan pelaporan petugas POPT sebagai pejabat fungsional tingkat kecamatan memiliki Tupoksi dalam pengamatan, pengendalian, pembinaan petani, dan pengawasan pupuk serta pestisida (Gambar 5a). Data yang ada digunakan langsung oleh POPT untuk mengeluarkan rekomendasi ke petani baik dalam bentuk pengendalian atau pencegahan serangan OPT. Pemberian daya dukung menggunakan *remote sensing* sangat sesuai digunakan. Penggunaan teknologi *remote sensing* pada sistem pengoprasian yang sederhana dan cakupan pengambilan data yang luas. Metode ini sudah berkembang dan banyak digunakan dalam bidang pertanian, di antaranya untuk pemetaan luas produksi, pendugaan produksi padi dan kerentanan pangan, dan deteksi pola pertumbuhan tanaman padi (Panuju *et al.* 2009; Dirgahayu 2012; Dirgahayu *et al.* 2015; Said *et al.* 2015; Astriah *et al.* 2017; Andika *et al.* 2019; Ernwati *et al.* 2019).

Gambar 5b menunjukkan bagan alur koordinasi dan pelaporan setelah menerapkan *remote sensing*. Perolehan data tidak sepenuhnya tergantung oleh



Gambar 4 Kriteria penilaian kinerja petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan.



Gambar 5 Bagan alur koordinasi petugas pengendali organisme pengganggu tumbuhan menggunakan teknologi remote sensing.

petugas POPT tingkat kecamatan. Identifikasi awal serangan dilakukan di tingkat kabupaten dengan menggunakan algoritma indeks vegetasi. Data pengolahan indeks vegetasi lahan sawah berupa data spasial hasil klasifikasi lahan sawah berdasarkan batasan nilai indeks yang mampu menggambarkan penyebaran dan luas serangan OPT. Hasil klasifikasi akan diperoleh data piksel atau koordinat suatu wilayah yang digunakan sebagai acuan *ground check* di lapangan. Proses *ground check* dengan melakukan pengamatan sesuai petunjuk dan teknis, yaitu jenis OPT, luas serangan, intensitas kerusakan, populasi OPT, varietas tanaman, dan unsur pendukung lainnya. Data hasil verifikasi akan menjadi *big data* dan referensi sebagai pengembangan. Petugas POPT akan tetap memberikan hasil rekomendasi pengendalian ke petani, dan koordinasi kepada mitra kerja.

KESIMPULAN

Hasil evaluasi kinerja petugas POPT di Kabupaten Subang dipengaruhi oleh semua kriteria, dengan kriteria tertinggi pada pelaporan, fasilitas, dan pengalaman. Keterbatasan saat ini pada SDM saat ini memiliki kompetensi petugas yang tidak merata, fasilitas yang terbatas, dan cakupan wilayah kerja yang terlalu luas. Penyederhanaan dan pemberian daya dukung menggunakan teknologi *remote sensing*

menjadi solusi identifikasi awal serangan OPT.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Harbi KM. 2001. Application of the AHP in project management. *International Journal of Project Management*. 19(1): 19–27. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00038-1](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00038-1)

Andika P, Wijaya A, Gunadnya B. 2019. Estimation of blast disease attack intensity on rice plant through NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) image approach. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*. 7(2): 287–296. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2019.v07.i02.p09>

Asmarantaka R. 2014. *Pemasaran agribisnis (agrimarketing)*. Ed. ke-2. Bogor (ID): IPB Press.

Astria E, Daniel D, Prawitosari T. 2017. Analisis jenis dan tingkat serangan hama dan penyakit pada tanaman padi menggunakan alat spektrometer. *Jurnal Agritechno*. 10(2): 71–88. <https://doi.org/10.20956/at.v10i2.62>

[BPS] Badan Pusat Statistik Subang. 2019. Kabupaten Subang dalam angka 2019. Subang (ID): Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang.

- Dirgahayu D. 2012. Spatial modelling of rice production vulnerability using remote sensing and GIS technology (case studies in Indramayu Regency, West Java). [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dirgahayu D, Noviar H, Anwar S. 2015. Pengembangan model pertumbuhan tanaman padi menggunakan data EVI MODIS multitemporal (Studi Kasus Di Pulau Sulawesi). Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2015. hlm 333–343.
- [Ditlin Tanaman Pangan] Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2018. Petunjuk teknis pengamatan dan pelaporan organisme pengganggu tumbuhan dan dampak perubahan iklim. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Ernwati D, El Mahfiz R, Mahfud A, Risdiyanto I, Triwidodo H. 2019. Estimation of brown planthopper's (*Nilaparvata lugens* Stal.) infested area using satellite spectral data analysis (December 2019): 119. <https://doi.org/10.1117/12.2541860>
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2021. Production of rice, paddy: top 10 producers. [internet]. [diakses 2021 Februari 6]. Tersedia pada: http://www.fao.org/f_aostat/en/#data/QC/visualize
- Marimin, Maghfiroh N. 2010. *Aplikasi teknik pengambilan keputusan dalam manajemen rantai pasok*. Bogor (ID): IPB Press.
- Norris PE, Brown EM, Batie SS. 2000. An analysis of situation, structure, conduct and performance in air emission and watershed effluent markets. *Environmental Economics and Policy*. 29(4): 348–359. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.11798>
- Panuju DR, Heidina F, Trisasongko HB, Tjahjono B, Kasno A, Syafril A. 2009. Variasi nilai indeks vegetasi MODIS pada siklus pertumbuhan padi. *Ilm Geomatika*. 15(2): 9–16.
- Saaty TL. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*. 1(1): 83–98. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(87\)90016-8](https://doi.org/10.1016/0305-0483(87)90016-8)
- Sabarella S, Komalasari W, Wahyungsih S, Saida M, Manurung M, Sehusman S, Rinawati R, Supriyanti Y. 2019. Buletin konsumsi pangan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Said HI, Subiyanto S, Yuwono BD. 2015. Analisis produksi padi dengan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis di Kota Pekalongan. *Jurnal Geodesi Undip*. 4(1) 1–8. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7461>
- Singh RP, Nachtnebel HP. 2016. Analytical hierarchy process (AHP) application for reinforcement of hydropower strategy in Nepal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 55(C): 43–58. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.138>
- [USDA] United States Department of Agriculture. 2021. World agricultural production. Circular Series WAP 1–21 January 2021.