

RINGKASAN

PENDAHULUAN

Food Agricultural Organization (1999) yang menyatakan bahwa pertanian merupakan kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan oleh manusia untuk menghasilkan lahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta mengelola lingkungan hidupnya,

Kabupaten Pati Dalam Angka tahun 2016 Luas wilayah Kabupaten Pati adalah 150.368 Ha yang terdiri dari 21 Kecamatan, 401 Desa dan 5 kelurahan, 1.106 Dukuh, 1.474 RW dan 7524 RT. Luas penggunaan lahan di Kabupaten Pati dengan rincian sebagai berikut: Tanah sawah (58.448 hektar) dan Tanah bukan sawah (44.080 hektar) hasil monitoring Pemerintah Kabupaten Pati dijumpai residu pestisida pada padi 45,08 ppm carbofuran, 0,26 ppm carbaril, 0,001 ppm BPMC, 0,80 ppm heptachlor, 0,07 ppm diazinon, diperkirakan 1.000.000 liter pestisida yang digunakan oleh petani setiap tahun.

Rangkaian distribusi pestisida dari proses pengangkutan, penyimpanan sampai ke proses aplikasi merupakan sekumpulan kegiatan yang dapat memberikan pengaruh terhadap kesehatan manusia, flora dan fauna, hasil produk pertanian dan secara luas dapat meningkatkan risiko terhadap lingkungan hidup. Diperlukan upaya untuk meminimalisasi dampak dengan rancangan model agar keberlanjutan pertanian tanaman padi dapat terjamin dengan pendekatan *Life Cycle Assesment* dan analisa SWOT.

KAJIAN PUSTAKA

Menurut Rimando (2004: 1) pertanian adalah penumbuhan secara sistematis terhadap tanaman dan ternak di bawah pengelolaan oleh manusia. Abellanos dan Pava (1987: 238) berpendapat bahwa kegiatan menumbuhkan tanaman dan hewan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Rubenstein (2003: 496) mendefinisikan pertanian sebagai usaha besar-besaran untuk mengubah bagian dari permukaan bumi melalui budidaya tanaman dan hewan untuk kebutuhan nutrisi (makan dan minum) dan keuntungan ekonomi. Pertanian tanaman dan hewan merupakan seni dan ilmu menumbuhkan tanaman dan memelihara hewan ternak untuk kebutuhan makanan, kebutuhan lainnya, atau keuntungan ekonomi (Bareja, 2014).

Pertanian berkelanjutan adalah gerakan pertanian menggunakan prinsip ekologi, studi hubungan antara organisme dan lingkungannya (Rural Science Graduates Association, 2002). Pertanian berkelanjutan yang sebenarnya adalah yang berkelanjutan secara ekonomi yang dicapai dengan: penggunaan energi yang lebih sedikit, jejak ekologi yang minimal, barang berkemasan yang lebih sedikit, pembelian lokal yang meluas dengan rantai pasokan pangan singkat, bahan pangan terproses yang lebih sedikit, kebun komunitas dan kebun rumah yang lebih banyak, dan sebagainya (Kunstler, 2012; McKibben, 2010; Brown, 2012).

Pestisida (EPA, 2005), adalah zat atau organisme yang digunakan untuk menghilangkan, melumpuhkan, memodifikasi, menghambat pertumbuhan atau mengusir hama. Mereka bisa menjadi bahan kimia alami atau sintetis, campuran ini, atau organisme hidup yang bertindak sebagai agen pengendali biologis. Pestisida yang digunakan di bidang pertanian secara spesifik sering disebut produk perlindungan tanaman (*crop protection products*) untuk membedakannya dari produk-produk yang digunakan di dalam bidang lain. (Djojosumarto, 2008).

Keberlangsungan pertanian termasuk produksi padi dapat terganggu apabila tidak dikendalikan pemakaian pestisida secara terintegrasi. Penelitian yang dilakukan Pham *et al.* (2013) meneliti tentang kegagalan negara mengatur pasar pestisida akibat empat faktor yaitu tatakelola, lemahnya hukum, korupsi dan distorsi informasi. Kondisi yang terjadi di Negara Vietnam secara makro tidak jauh beda dengan yang terjadi di Negara Indonesia tercinta, yaitu peredaran pestisida yang bebas dan pemakaian pestisida berlebihan.

Beberapa penelitian yang menjadikan bahan pertimbangan antara lain; Jaquet *et al.* (2011) dan Skevas *et al.* (2014) menjelaskan tentang skema pajak dan insentif ekonomi dalam pengurangan penggunaan pestisida. Suwanna *et al.* (2011) mengadakan penelitian tentang pertumbuhan pemakaian pestisida 10 % dengan biaya eksternal yang tinggi di Thailand. Rujian *et al.* (2013) meneliti Pengetahuan petani memiliki korelasi dengan pemakaian pestisida dan implikasi kebijakan. Said *et al.* (2013) meneliti tentang Penyuluhan dan menumbuhkembangkan kesadaran petani dalam pengendalian pestisida di Oman, pemakaian pestisida dengan bahan aktif yang dilarang lebih tinggi pada petani yang tidak masuk anggota asosiasi di negara Oman. Chu *et al.* (2012) meneliti tentang Risiko yang komprehensif-evaluasi manfaat pendaftaran dan pengelolaan pestisida; meningkatkan

peraturan tentang suspensi pestisida dan pembatalan, transportasi, penyimpanan dan pembuangan; mengembangkan kebijakan impor dan ekspor.

Efek pestisida terhadap lingkungan dapat dilihat langsung dari proses produksi sampai akhir siklus pestisida. (Zhu, 2014), penilaian siklus hidup (LCA) diaplikasikan untuk menilai aspek lingkungan dan dampak potensial yang terkait dengan produk, perlu untuk menghitung eko-efisiensi. Eko-efisiensi diakui sebagai langkah penting percaya diri dalam kaitannya dengan tujuan pembangunan berkelanjutan pestisida melibatkan proses transformasi menjadi bahan kimia dasar pestisida, saat menggunakan fase pestisida melibatkan penyemprotan pestisida di lapangan. Pada tahap pertama, produksi pestisida menghasilkan manfaat ekonomi bagi perusahaan, tetapi juga menghasilkan polusi dalam bentuk air limbah, bahan limbah padat berbahaya, dan sebagainya. Pada tahap berikutnya, penggunaan hasil pestisida dapat dilihat dari peningkatan volume produksi pertanian, tetapi juga ada residu pestisida pada produk pertanian dan ekosistem

Penelitian yang dilakukan oleh Chu *et al.* (2012) dan Pham (2013) tentang pasar pestisida dan pengendaliannya namun belum menyebutkan tentang siklus pestisida dengan pendekatan LCA. Sedangkan Skevas dan Florence (2011) mengadakan penelitian mengenai skema pajak dalam upaya pengendalian pestisida. Pendekatan dengan metode *life cycle assessment* baru pada estimasi emisi yang dilakukan oleh Birkved (2005). Sedangkan dampak kesehatan dan ekosistem pemakaian pestisida, penelitian sudah pernah dilakukan oleh Margani (2001), Kati *et al.* (2013) ecotoxicologi pestisida. Sedangkan penelitian pada buah dan sayur dilakukan oleh Ronny (2009), dan birkved (2012) tentang perbandingan dampak pestisida.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dalam disertasi ini menggunakan pendekatan Life Cycle Assesment dengan deskriptif analitik yang bertujuan untuk memberikan gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nazir, 2005). Metode deskriptif dilakukan dengan pendekatan analisis kuantitatif. Dan SWOT analisis.

Berdasarkan ISO-14040 (2006) dan EPA (2006), terdapat empat langkah utama pelaksanaan LCA yaitu:

- a. Penentuan tujuan dan ruang lingkup yaitu menentukan tujuan studi, unit fungsi dan batasan system demikian pula pengolahan yang dibandingkan.
- b. *Life Cycle Inventory* (LCI) bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi aliran bahan, emisi dan energy yang dilepaskan ke lingkungan.
- c. *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA), mengklasifikasikan data LCI kedalam kategori dampak dan digabungkan sehingga diperoleh suatu indicator kategori dampak. Indicator-indikator tersebut mempresentasikan potensi dampak lingkungan terhadap kategori dampak.
- d. Interpretation bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi informasi dari hasil LCI dan LCIA sesuai dengan tujuan dan ruang lingkup yang telah ditentukan.

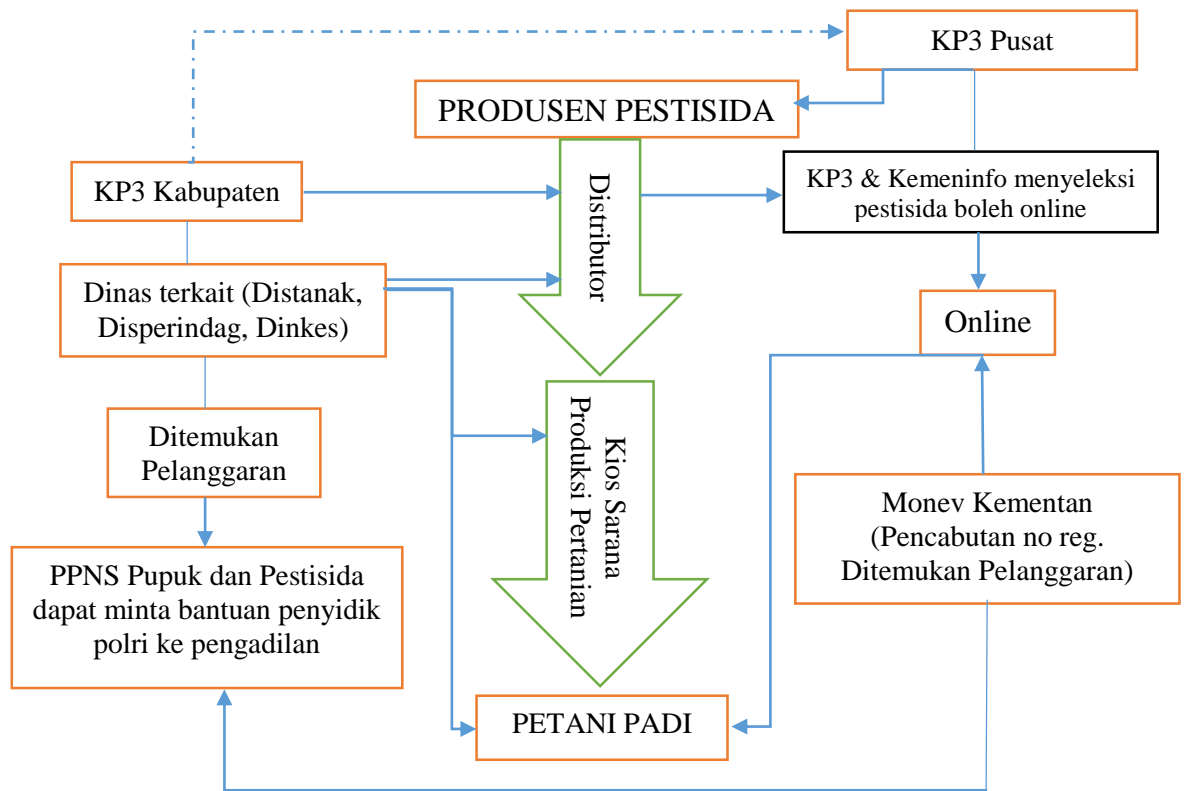
Fokus lokasi sampling ada di; Desa Srikaton, Desa Sukorukun, Desa Sriwedari, Desa Ngurensiti, Desa Bumiayu, Desa Dukuhseti dan Desa Kembang .

HASIL PENELITIAN

1. Distribusi Pestisida di Kabupaten Pati

Berdasarkan analisa lapangan tentang perdagangan pestisida di Kabupaten Pati dan peranan pemerintah sesuai dengan peraturan yang berlaku terdapat kesenjangan antara kondisi lapangan dengan yang seharusnya sesuai peraturan yang berlaku, dijumpai 44 % kios sarana produksi pertanian yang menjual pestisida tidak memiliki ijin, Pestisida yang belum terdaftar oleh instansi berwenang beredar dipasaran, dijumpai pestisida yang sudah dilarang berdasarkan Permentan no 39 tahun 2015 masih beredar luas yaitu klorpirifos, diazinon, 2-4D, serta pestisida kemasan yang terdiri dari campuran beberapa insektisida, data pestisida yang beredar belum ada, promosi dan hadiah dari produsen yang menggiurkan tanpa diverifikasi KP3, penegakan hukum belum dilaksanakan.

Peran dan fungsi KP3 dan kehadiran pemerintah untuk mengendalikan pestisida diperlukan standart operasional yang terintegrasi antar organisasi perangkat daerah serta mengantisipasi maraknya perdagangan pestisida secara online. Berikut ini diagram rancangan perdagangan pestisida yang ditawarkan;



Gambar . Gambar rancangan distribusi pestisida

2. Risiko lingkungan dan kesehatan akibat distribusi pestisida di Kabupaten Pati

Berdasarkan hasil analisa simapro 7.0. menunjukkan hasil emisi CO₂ sebesar 5209,7 kg eqv. yang merupakan unsur utama terbentuknya efek rumah kaca (GRK), SO₂ sebesar 31,93 kg yang merupakan unsur utama terjadinya hujan asam, eutrofikasi atau pengayaan air oleh nutrisi atau unsur hara sebesar 2,14 Kg, SPM Smog atau kabut partikel akibat penyemprotan pestisida sebesar 28,86 kg yang dapat berdampak bagi lingkungan.

Emisi CO₂ yang ditimbulkan berdasarkan pengolahan data menggunakan program SimaPro 7.0 sebesar 5.209,7 kilogram untuk luasan lahan 78 hektar, jika dibuat rata-rata per hektar emisi CO₂ yang ditimbulkan adalah 66,79 kg eq CO₂. Kategori dampak SO₂ sebesar 31,93 kg eq. Rata-rata perhektar adalah 0,41 kg, eutrofikasi (PO₄) dari analisis didapatkan rata-rata perhektar adalah 0,03 kg, partikel smog rata-rata perhektar adalah 0,37 kg.

Risiko kesehatan petani dari gejala simptomatis pusing (24,46% responden), sakit kepala (22,05% responden), badan lemah (17,83% responden), mual (26,63% responden), dan panas di kulit (16,63% responden). Hubungan variabel penggunaan alat pelindung diri dan dosis yang dipergunakan cukup kuat dengan keluhan yang dirasakan petani. Risiko kesehatan distribusi pestisida diperkirakan berkontribusi terhadap kasus kejadian bayi lahir dengan berat rendah yang cukup tinggi di Kabupaten Pati, paparan pada anak-anak petani karena pestisida sisa dibawa pulang tanpa penyimpanan yang baik.

3. Model Distribusi Pestisida Tanaman Padi untuk Lingkungan yang Berkelanjutan Di Kabupaten Pati dengan Pendekatan Life Cycle Assessment

Terkait dengan inventori (LCI), kegiatan penyemprotan menggunakan pestisida akan memberikan pengaruh terhadap manusia sebagai pelakunya. Bahkan dampak tersebut telah muncul semenjak tahap distribusi. Pestisida menghasilkan emisi karbon dioksida (CO₂), SO₂, eutrofikasi, karsinogenik, SPM smog.

Terdapat tiga rancangan teknis dengan pendekatan LCA sebagai skenario distribusi pestisida yang dianalisis menggunakan program SimaPro 7.0 dengan hasil sebagai berikut;

Tabel Perbandingan emisi masing-masing rancangan

<i>Komponen</i>	<i>Greenhouse</i>	<i>Acidification</i>	<i>Eutrophication</i>	<i>SPM Smog</i>
	kg CO ₂	kg SO ₂	kg PO ₄	kg SPM
<i>Kondisi Exiting</i>	5209,7	31,93	2,14	28,86
<i>Rancangan 1</i>	5178,07	31,43	2,11	28,41
<i>Rancangan 2</i>	5209,70	31,93	2,14	28,86
<i>Rancangan 3</i>	4113,80	25,00	1,68	22,68

Sumber : analisa simapro

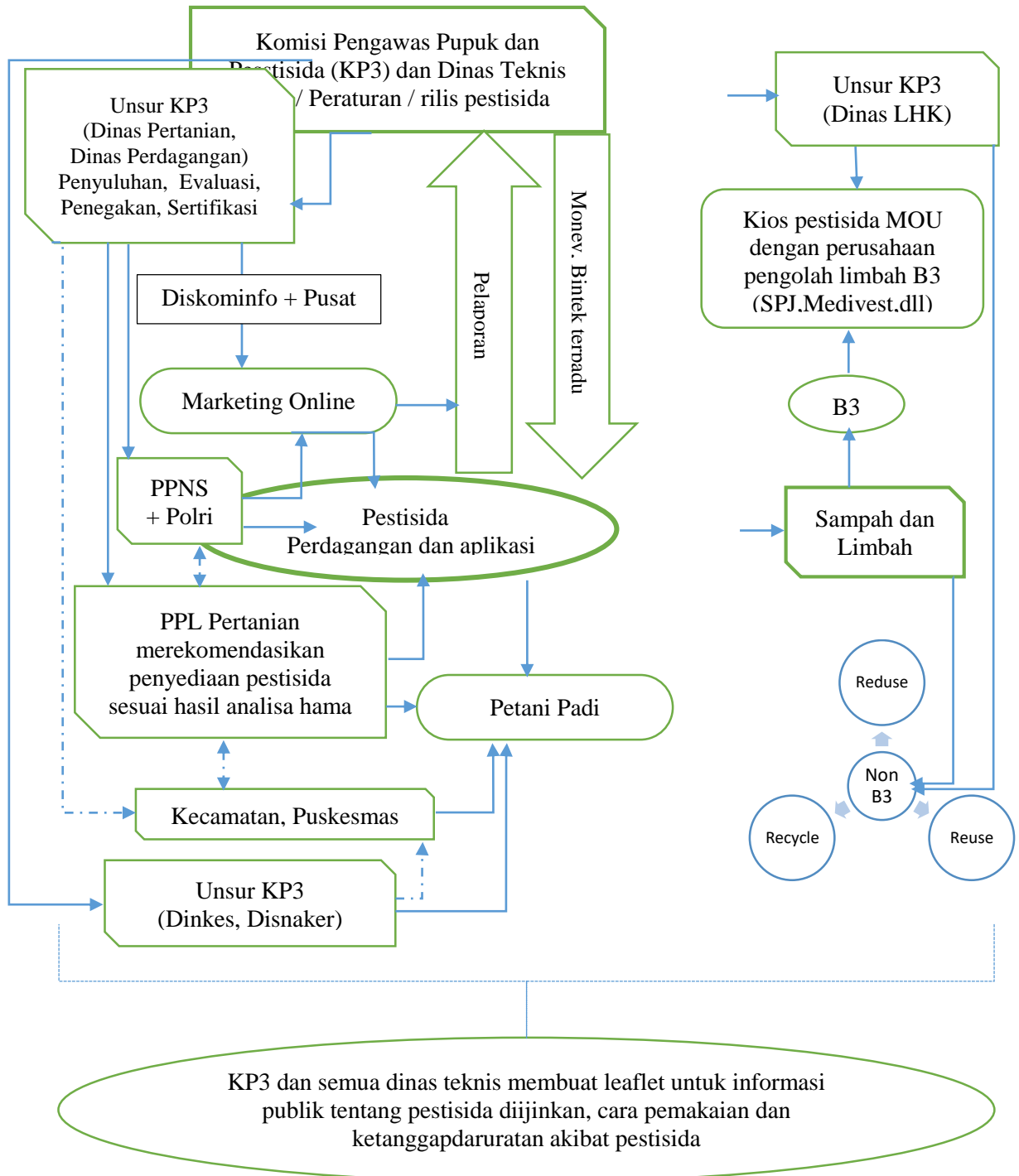
Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa perbandingan emisi CO₂ untuk rancangan ke tiga menghasilkan emisi yang terendah yaitu 4113,80 kg CO₂ eq. jika dibandingkan dengan rancangan satu ada selisih 1064,27 kg CO₂ eq. ada penurunan 20 persen, emisi SO₂ yang terkecil pada rancangan 3 yaitu 25,00 kg SO₂ eq. sedangkan untuk PO₄ juga pada rancangan 3 yaitu 1,6 kg PO₄ eq dan SPM Smog juga rancangan 3 nilainya terkecil. Langkah selanjutnya dari rancangan 3 dibuat kuisisioner dan diberi bobot untuk analisa SWOT agar mendapatkan prioritas program.

Tabel Matrik SWOT Pengelolaan Pestisida Tanaman Padi untuk Lingkungan Berkelanjutan di Kabupaten Pati

		Kekuatan (S)		Kelemahan (W)	
		S1	S2	W1	W2
IFAS (<i>Internal Factor Analysis Summary</i>)		S1	Kelembagaan Komisi Pengawas Pupuk dan pestisida	W1	Kinerja lembaga KP3 belum optimal
		S2	Kebijakan dan Peraturan Perundangan	W2	Ketergantungan dengan pestisida sintetis
EFAS (<i>Eksternal Factor Analysis Summary</i>)					
Peluang (O)		Strategi (SO) "Keunggulan Kompetitif"		Strategi (WO) "Mobilisasi Kelemahan"	
O1	Peningkatan Kebutuhan Pangan (Beras)	1	Peningkatan kapasitas lembaga KP3 untuk pengelolaan pestisida dalam rangka peningkatan produksi beras. (S1 dan O1)	1	Meningkatkan kinerja dengan pelatihan SDM dibidang manajemen dan teknologi untuk meningkatkan produksi beras. (W2, O1 dan O2)
O2	Perkembangan Teknologi Pertanian	2	Meningkatkan pemanfaatan teknologi pertanian dengan menetapkan kebijakan yang ramah lingkungan (S2 dan O2)	2	Menurunkan ketergantungan penggunaan pestisida dengan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan dan PHT(W2 dan O2)
Ancaman (T)		Strategi (ST) "Keunggulan Komparatif"		Strategi (WT) "Demobilisasi Kelemahan"	
T1.	Serangan hama dan alih fungsi lahan ke non pertanian	1	Peningkatan kemampuan dan jumlah personil surveillance hama penyakit padi sejak dini dengan ketepatan pemakaian pestisida (S1 dan T1)	1.	Pelatihan petani untuk menggunakan pestisida yang ramah lingkungan, sistim budidaya, dan kemampuan menganalisa hama (W2 dan T1)
T2.	Potensi pencemaran lingkungan	2	Penegakan peraturan dengan kinerja PPNS untuk menurunkan potensi pencemaran lingkungan dilahan pertanian (S2 dan T2)	2.	Monitoring dan evaluasi pengelolaan pestisida dari aspek teknis, yuridis dan humanitis sejalan dengan pengelolaan lingkungan hidup agar pencemaran lingkungan dapat dieliminasi (W1 dan T2)

Sumber : Hasil analisis data responden dengan SWOT, 2017

Berdasarkan prioritas program dan strategi diatas dan hasil perbandingan rancangan model, maka berikut ini model dan strategi distribusi pestisida yang memiliki risiko lingkungan terendah.



Gambar. Model Diagram Gambar distribusi pestisida

Tabel Perencanaan dan target untuk menerapkan model

No	Kegiatan / Strategi	Thn 1	Thn 2	Thn 3	Thn 4
1	Peningkatan kapasitas lembaga KP3 untuk pengelolaan pestisida dan upaya meningkatkan produksi beras.	xxxxx			
2	Peningkatan kemampuan SDM dan jumlah personil PPL surveilans hama tanaman padi sejak dini dan ketepatan penggunaan pestisida		Xxxxx		
3	Peningkatan kinerja KP3 dengan pelatihan manajemen pestisida dan teknologi untuk meningkatkan produktivitas padi		Xxxxx		
4	Penegakan peraturan dan kinerja PPNS untuk menurunkan potensi pencemaran lingkungan dilahan pertanian				Xxxxx
5	Pelatihan petani untuk menggunakan pestisida yang ramah lingkungan, sistim budidaya dan kemampuan menganalisa hama sejak dini		Xxxxx		
6	Menurunkan ketergantungan penggunaan pestisida dengan pemanfaatan teknologi yang ramah lingkungan serta pengendalian hama terpadu			Xxxxx	
7	Monitoring dan evaluasi berkala pengelolaan pestisida dari aspek teknis, yuridis dan humanitis sejalan dengan pengelolaan lingkungan hidup agar pencemaran lingkungan dapat dieliminasi		Xxxxx	xxxxx	
8	Meningkatkan pemanfaatan teknologi pertanian dengan penetapan kebijakan yang jelas dan ramah lingkungan.			xxxxx	

KESIMPULAN

Produsen menjual pestisida melalui distributor, dijumpai juga produsen ke kios-kios pertanian, dan terdapat langsung ke konsumen terutama pestisida yang belum terdaftar. Terjadi kebebasan proses jual beli yaitu dari segi jumlah dan jenis pestisida, tanpa pencatatan dan indikasi hama yang dihadapi oleh petani proses jual beli bisa berlangsung. Peran pemerintah di Kabupaten Pati dalam distribusi pestisida belum mampu menerapkan sistem pengendalian pestisida yang berwawasan lingkungan.

Risiko lingkungan akibat distribusi pestisida di Kabupaten pati adalah emisi CO₂ sebesar 66,79 kg CO₂ eq per hektar per musim. Risiko kesehatan petani dari gejala simptomatis pusing (24,46% responden), sakit kepala (22,05% responden), badan lemah (17,83% responden), mual (26,63% responden), dan panas di kulit (16,63% responden).

Model distribusi pestisida dengan memperhitungkan faktor risiko berdasarkan analisis *life cycle assesment*, dan analisa SWOT diperoleh rancangan model distribusi pestisida tanaman padi yang berkelanjutan di Kabupaten Pati dan prioritas kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk mendukung tatakelola pestisida di Kabupaten Pati.

REKOMENDASI

Peningkatan kapasitas lembaga KP3 untuk pengelolaan pestisida dan upaya enurunkan kandungan residu pestisida pada tanaman padi untuk memenuhi permintaan beras organik. Penegakan hukum untuk menurunkan ketergantungan pestisida dan menekan peredaran pestisida, Diklat, adopsi teknologi, sosialisasi dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Anies, 2015, Penyakit Berbasis Lingkungan, Ar-ruzz Media, Yogyakarta
- Birkved, M. & Hauschild, M.Z., 2006. A Model For Estimating Field Emissions Of Pesticides In Agricultural LCA. *Journal Ecological Modelling*, 198, Pp.433–451.
- Djojosumarto P. (2008). *Panduan Lengkap Pestisida & Aplikasinya*. Jakarta, Indonesia: AgroMedia.

- Hadi, SP. 2014. *Bunga Rampai Manajemen Lingkungan* : Yogyakarta : Tahfa Media Yogyakarta
- Juraske, R., 2007. *Advances In Life Cycle Impact A Ssessment Of Pesticides : Methodological Improvements And Experimental Studies*. In Dissertation.
- Margni M. 2002. *Life Cycle Impact Assessment Of Pesticides On Human Health And Ecosystems*. *Journal Of Agriculture Ecosystems & Environment*, 93, Pp.379–392.
- Pham V H, Arthur M, Peter O, 2013. State Governance of Pesticide Use and Trade in Vietnam, *Journal of life sciences*, 2013, pp 19-26
- Praneetvatakul S., Schreinemachers P., Pananurak P., Tipraqsa P., 2013. Pesticides, external costs and policy options for Thai agriculture. *Environmental Science and Policy*, 27: 103-113.
- Praneetvatakul S., Waibel H., Meenakanit L. 2007. *Farmers Field Schools in Thailand: History, Economics and Policy. A Publications of the Pesticide Policy Project. Special Issue Series*, No. 12. Hannover, Germany: Institute of Development and Agricultural Economics.
- Purwanto P. 2005. *Permodelan Rekayasa Proses dan Lingkungan*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang
- Soemarwoto. O, 2006. *Pembangunan berkelanjutan antara konsep dan realitas*, Departemen Pendidikan Nasional, Universitas Padjajaran Bandung
- Suwanna P, Pepijn S, Piyatat P, 2013, Pesticides, External Cost and Policy Options for Thai Agriculture, *Journal Environmental Science & Policy* 27 pp 103-113