

# MODEL PENINGKATAN KAPASITAS PENYULUH DALAM PEMANFAATAN INFORMASI IKLIM DI KABUPATEN INDRAMAYU DENGAN PENDEKATAN ANALISIS KEBERLANJUTAN

## *Model of Capacity Enhancement of Extension Agents in Utilizing Climate Information at Indramayu District with Sustainable Analysis Approach*

Ume Humaedah<sup>1</sup>, Astrina Yulianti<sup>1</sup>, Enti Sirnawati<sup>1</sup>, Lukman Effendi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Jln. Tentara Pelajar No.10 Bogor 16164, Indonesia

<sup>2</sup> Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Bogor, Jalan Raya Ciomas Bogor, Indonesia

Telp. elp: (0251) 8351277, Fax: (0251) 8350928, 8322933

Email: ume\_humaedah@yahoo.com

(Makalah diterima, 10 Maret 2016 – Disetujui, 3 Juni 2016)

### ABSTRAK

Kemampuan penyuluh dalam memahami ramalan dan perubahan iklim diduga masih rendah sehingga diperlukan upaya peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim. Kajian ini bertujuan untuk mendesain model peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim. Kajian dilaksanakan pada bulan Mei–Desember 2014. Lokasi kajian ditentukan secara sengaja di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, yang memiliki agroekosistem lahan sawah irigasi. Responden adalah penyuluh lapang dari Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (BP3K) atau Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), yang wilayah tugasnya di area pertanaman padi dengan kerentanan tinggi terhadap perubahan iklim. Total responden adalah 59 orang penyuluh lapang yang dipilih secara acak. Pendekatan kajian menggunakan tiga tahap dari *dynamic hypothesis*, yang menghasilkan: identifikasi permasalahan, penentuan kapasitas ideal, dan desain model. Pengumpulan data melalui survei, wawancara, dan *focus group discussion* (FGD). Teknik ordinas RAP-FISH melalui metode *Multi Dimensional Scalling* (MDS) digunakan untuk menilai kondisi eksisting kapasitas penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim dan mengidentifikasi atribut sensitif yang berpengaruh terhadap kemampuan penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim melalui nilai *leverage analysis* dari masing-masing parameter pada setiap variabel. Hasil analisis menunjukkan dimensi yang perlu ditingkatkan dalam meningkatkan kapasitas penyuluh adalah aksesibilitas terhadap sumber informasi, pengelolaan informasi dan dimensi pemilihan metode penyuluhan. Rekomendasi perbaikan dengan pendekatan struktural melalui peningkatan sinergitas antara kelembagaan terkait dalam peningkatan kapasitas penyuluh dan sumber informasi. Selanjutnya, sinergi antarsumber informasi dilakukan dengan mendorong peningkatan peran dan kemampuan penyuluh di BP4K dan BP3K dalam mengelola informasi. Pendekatan fungsional dilakukan melalui *re-design* kegiatan pengembangan kapasitas penyuluh terkait pemanfaatan informasi iklim, dengan fokus pada peningkatan aksesibilitas, pengelolaan informasi, dan pemilihan metode penyuluhan.

**Kata kunci:** penyuluh, peningkatan kapasitas, perubahan iklim, informasi iklim, analisis keberlanjutan

### ABSTRACT

*Capacity of extension agents in understanding climate forecasting and climate change is allegedly limited. Therefore, it is necessary to improve their capacity on this issue. Research was conducted between May to December 2014. Indramayu in West Java was chosen purposively, representing irrigated-land agroecosystem. Respondents were extension agents selected from Agricultural Extension of Fisheries and Forestry Services (BP3K) or Agricultural Extension Services (BPP) with their working area being considered high vulnerability to climate change. Total respondents were 59 extension agents randomly selected. There were three phases of dynamic hypothesis resulting in : 1) problem identification, 2) ideal capacity determination; and 3) model design. Methods of data collection were survey, interview, and focus group discussion (FGD). A RAP-FISH ordination technique through Multi Dimensional Scalling (MDS) was used to assess the existing extension capacity and identify sensitive attributes influencing the ability of the extension agents in the use of climate information through analysis of leverage in each variable. Results showed that accessibility to resources, information management and election of extension dimension methods were the dimensions to be considered for improving the extension agents capacity building in climate utilization. Therefore, a structural approach should be done through increased synergy between institutions involved in capacity building of extension agents and its resources. Moreover, synergy amongst sources of information should be conducted to encourage the roles of BP4K and BP3K in managing climate information. While the functional approach is done through re-designing capacity development activities on utilizing climate information, with the focus on improving the accessibility, information management, and selection of extension methods..*

**Key words:** extension agent, capacity building, climate change, climate information, sustainability analysis

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim berlangsung secara dinamis, sehingga inovasi terkait adaptasi dan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim terus berkembang. Hal ini menuntut penyebaran inovasi hingga tahap implementasinya harus mengikuti perkembangan terkini. Peran penyuluh dan kelembagaan penyuluh menjadi penting dalam kaitannya dengan penyebaran informasi dan kemampuannya dalam memberikan solusi dampak perubahan iklim, khususnya tanaman padi. Susko *et al.* (2013) mengemukakan lembaga penyuluhan sebagai *national boundary organization* berfungsi sebagai jembatan antara penyedia informasi ilmu pengetahuan dan teknologi dengan kebutuhan pengguna/*stakeholder*.

Adaptasi perubahan iklim merupakan kombinasi antara inovasi teknis dan inovasi kelembagaan. Meskipun hasil-hasil penelitian tentang perubahan iklim tersedia, namun penyuluh harus mampu membuatnya realistis untuk diterapkan, membuat keputusan yang profesional, dan bahkan menyesuaikan dengan konteks yang khas atau spesifik, sehingga sesuai dengan kebutuhan pengguna penyuluhan (Leeuwis dan Hall, 2013). Penyediaan informasi dan pemanfaatannya oleh petani dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kemampuan penyuluh dalam mencari dan memberikan informasi serta mendapatkan umpan balik dari petani, kendala dan ketepatan waktu pemberian informasi, proses pemanfaatan informasi, dan kesesuaian teknologi dengan kebutuhan petani (Glendenning *et al.*, 2010). Hal ini dapat dipenuhi jika kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim ditingkatkan. Di sisi lain, menurut Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) Pertanian, kemampuan penyuluh dalam memahami perubahan dan ramalan iklim yang dikeluarkan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) masih rendah (Merdeka.com, 2010). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mempersiapkan SDM penyuluh yang profesional dalam menghadapi perkembangan yang cepat dan tantangan terkini. Perubahan iklim dalam konteks tersebut perlu disebarluaskan oleh agen-agen penyuluhan (Layman dan Doll, 2013).

Pengembangan kapasitas adalah pendekatan konseptual untuk pembangunan yang berfokus pada pemahaman kendala yang menghambat individu, pemerintah, organisasi internasional dan organisasi non-pemerintah dalam mewujudkan tujuan pembangunan tersebut, sekaligus meningkatkan kemampuan yang memungkinkan mencapai hasil yang terukur dan berkelanjutan (Sethi *et al.*, 2012). Karakteristik , kompetensi, motivasi, dan kemandirian penyuluh adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluhan pertanian (Sapar *et al.*, 2011). Atribut berupa individu, organisasi, dan lingkungan juga turut mempengaruhi

kapasitas dan motivasi penyuluh dalam menjalankan tugasnya (Wibowo, 2007). Selain itu, lingkungan kerja adalah sarana dan prasarana yang ada di sekitar karyawan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan, antara lain tempat bekerja, fasilitas, alat bantu pekerjaan, termasuk hubungan kerja antara orang-orang yang ada di tempat tersebut (Gustisyah, 2008).

*Multi Dimensional Scalling* (MDS) adalah metode analisis yang digunakan untuk menilai indeks dan status keberlanjutan suatu variabel bebas (*dependent variable*) serta mengidentifikasi atribut sensitif yang berpengaruh terhadap indeks keberlanjutan di masing-masing dimensi melalui *leverage analysis* (Nurmalina, 2007). MDS bertujuan untuk mengetahui tingkat keberlanjutan dan faktor pengungkit yang mempengaruhi keberlanjutan. Laras *et al.* (2011) menggunakan keluaran MDS berupa indeks keberlanjutan dan faktor pengungkit menjadi masukan untuk penyusunan diagram hierarki dalam merumuskan kebijakan dan skenario pengelolaan kota tepian pantai di Semarang. Nurmalina (2007) menggunakan analisis MDS untuk menentukan rekomendasi pengembangan wilayah padi/beras di Indonesia. Hasil ordinasi *Rap-Rice* MDS menunjukkan indeks keberlanjutan wilayah Jawa dan Sumatera berada pada kategori cukup, sedangkan Kalimantan, Sulawesi dan wilayah lainnya termasuk kategori kurang. Dengan demikian, rekomendasi pengembangan wilayah padi/beras selain difokuskan di Jawa juga sebaiknya diarahkan ke Sumatera. Pada kasus lainnya, MDS bersama dengan *tools* lainnya yaitu *legal review*, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Interpretative Structural Modeling* (ISM) digunakan untuk menyusun suatu model konseptual untuk pengembangan energi panas bumi berkelanjutan (Yunan *et al.*, 2013).

Tujuan kajian ini adalah mendesain model peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim, dengan melibatkan berbagai pihak terkait, yaitu sumber informasi dan inovasi, kelembagaan penyuluhan, kelembagaan yang memiliki fungsi meningkatkan kapasitasnya, dan petani.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Kajian dilakukan di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, pada bulan Mei–Desember 2014. Penentuan lokasi berdasarkan pertimbangan bahwa Indramayu merupakan salah satu sentra padi nasional dengan kontribusi 17,6% dan rentan terhadap perubahan iklim, terutama kekeringan (Estiningtyas *et al.*, 2012). Kabupaten Indramayu, Jawa Barat mewakili agroekosistem lahan sawah irigasi dan sebagian kecil tadah hujan. Dalam kajian ini, dipilih tujuh

kecamatan yang mewakili kondisi kerentanan tinggi terhadap perubahan iklim yaitu, Kecamatan: (1) Patrol, (2) Losarang, (3) Lohbener, (4) Sliyeg, (6) Kandanghaur, dan (7) Krangkeng.

### Konsep Pemecahan Masalah

Dalam kajian ini, proses adalah membandingkan kondisi untuk mengungkap *gap* kapasitas penyuluh eksisting dengan ideal melalui tiga tahap yang merupakan bagian dari siklus pembangunan model yang dinamis (*dynamic hypothesis*) menurut Sterman (2000), yaitu: (1) identifikasi permasalahan (*problem articulation*); (2) penentuan kapasitas yang ideal (*hypothesis*); dan (3) perumusan model (*formulation*). Untuk identifikasi permasalahan dilakukan dengan metode survei. Kemudian, untuk penentuan kapasitas yang ideal dan perumusan model dilakukan melalui *desk study*, wawancara semi terstruktur dan *focus group discussion* (FGD). Target wawancara dan FGD adalah pimpinan lembaga penyuluhan di Kabupaten Indramayu, peneliti iklim, widyaiswara (dari lembaga yang menjadi pusat pelatihan penyuluhan), pejabat struktural eselon I Kementerian Pertanian yang menangani penyuluh dan penyuluhan, dan perwakilan Tim Iklim Kabupaten Indramayu.

Identifikasi permasalahan yang mengungkapkan kondisi eksisting kemampuan penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim dilakukan melalui survei, meliputi akses terhadap informasi, kemampuan memahami informasi, kemampuan menginterpretasikan informasi, kemampuan memilih metode, dan kemampuan memberikan solusi. Selanjutnya, *dynamic hypothesis* dilakukan melalui identifikasi *gap* antara kondisi ideal dan eksisting kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim, dengan menduga pengaruh kapasitas penyuluh terhadap variabel antaranya (*interception variable*), yaitu (1) kesadaran terhadap perubahan iklim, (2) akses terhadap informasi, (3) pengetahuan mengelola informasi, dan (4) pengetahuan memilih metode. Faktor internal (karakteristik penyuluh) dan eksternal (kondisi lingkungan kerja penyuluh) merupakan variabel bebas (*independent variable*).

### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data melalui survei menggunakan kuesioner tertutup (*structured quationaire*). Unit analisis adalah penyuluh pertanian lapang di Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (BP3K) atau Balai Penyuluhan Pertanian (BPP). Jumlah sampel adalah 59 orang penyuluh yang dipilih secara acak. Pada aktivitas wawancara dan FGD, instrumen yang digunakan berupa protokol (*guidance*). Instrumen berupa kuesioner dan

protokol tersebut dibangun melalui kegiatan *desk study* dan diskusi. Wawancara dan survei dilaksanakan secara paralel, sedangkan FGD dilaksanakan setelah hasil wawancara dan survei diolah.

### Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam kajian ini adalah teknik ordinas RAP-FISH melalui metode *Multi Dimensional Scalling* (MDS) untuk menilai kondisi eksisting kapasitas penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim serta mengidentifikasi atribut sensitif yang berpengaruh terhadap kemampuan penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim melalui nilai *leverage analysis* (titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan) dari masing-masing parameter pada setiap variabel.

Analisis ordinas RAP-FISH dengan metode MDS dalam kajian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu (1) penentuan atribut, (2) penilaian atribut dalam skala ordinal (skoring) berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi, (3) analisis ordinas RAP-FISH dengan metode MDS menggunakan program SPSS untuk menentukan ordinas dan nilai stress, (4) menilai indeks dan status keberlanjutan peningkatan kapasitas peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim baik secara multidimensi maupun pada setiap dimensi, (5) *Leverage analysis* untuk menentukan peubah yang sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan, (6) Analisis Monte Carlo untuk memperhitungkan aspek ketidakpastian (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

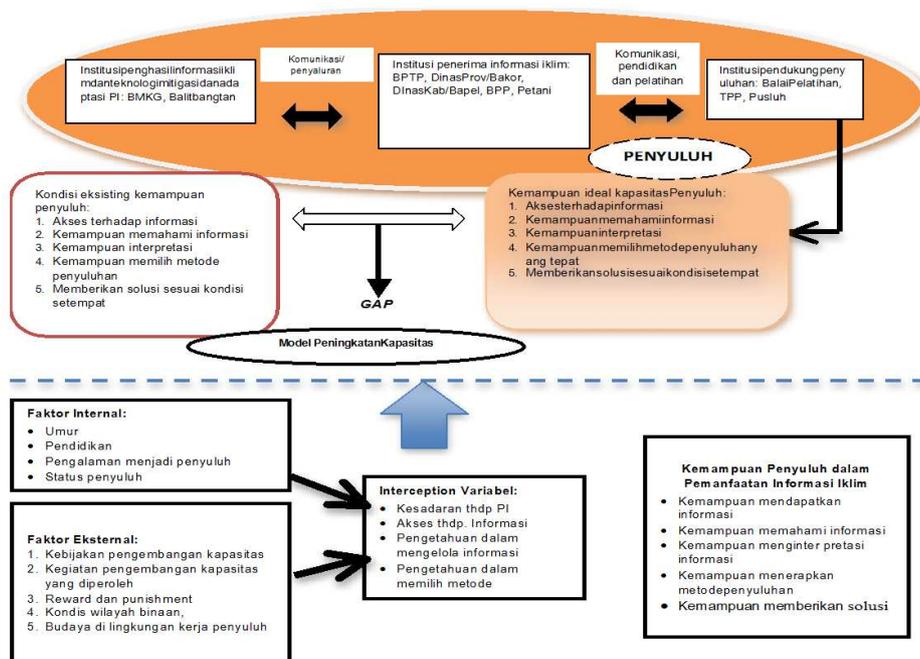
Nilai *S-Stress* yang ditunjukkan dalam MDS mencerminkan nilai *S-Stress*  $R^2$ . Nilai *Stress* yang baik ditunjukkan dengan nilai stress lebih kecil dari 0,25 atau  $S < 0,25$  dan  $R^2$  mendekati 1 (Nurmalina, 2008). Skala indeks kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim yang dikaji mempunyai selang 0-100 persen. Berdasarkan hasil analisis MDS, status kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim dikelompokkan dalam empat kategori, seperti pada Tabel 1.

Data yang dianalisis meliputi 80 atribut dari 12 parameter yang diamati untuk menyusun model pengembangan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim, meliputi 3 parameter “analisis faktor eksternal”; 4 parameter “variabel antara”, dan 5 parameter “kapasitas eksisting”. Atribut dan parameter dimaksud diturunkan dari beberapa kajian terdahulu terkait peningkatan kapasitas, yang secara visual tertuang pada kerangka berfikir (Gambar 1). Rumusan model merupakan hasil analisis MDS dan wawancara yang dilanjutkan dengan verifikasi melalui *Focus Group Discussion*.

Tabel 1. Kategori indeks kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim

Nilai Indeks	Kategori
0.00 – 25.00	Buruk
25.01 – 50.00	Kurang
50.01 – 75.00	Cukup
75.01 – 100.00	Baik

Keterangan: Diadaptasi dari Nurmalina (2008)



Gambar 1. Kerangka berfikir kajian model pengembangan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kapasitas Eksisting Penyuluh dalam Pemanfaatan Informasi Iklim**

**a. Karakteristik responden di lokasi kajian**

Sebagian besar responden (71,2%) adalah laki-laki, dengan status dominan penyuluh harian lepas (62,7%). Tingkat pendidikannya hampir seimbang, dari SLTA, Diploma dan Sarjana. Umur responden rata-rata 40 tahun, dengan umur tertua 59 tahun dan termuda 22 tahun. Pengalaman responden sebagai penyuluh lapang rata-rata 13 tahun. Untuk wilayah binaan, penyuluh responden memiliki rata-rata dua wilayah dengan jumlah kelompok yang dibina rata-rata delapan kelompok. Hasil penelitian Sapar *et al.* (2011) dan Bahua (2010) menunjukkan bahwa umur, pelatihan, dan lamanya pengalaman kerja mempunyai kontribusi pada peningkatan kinerja penyuluh. Karakteristik responden selengkapnya disajikan pada Tabel 2 dan 3.

**b. Faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim**

Faktor eksternal yang berkaitan dengan kemampuan penyuluh diperoleh dari lingkungan kerjanya yang merupakan implementasi dari visi dan misi organisasi. Tugas pokok dan fungsi Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan Kabupaten Indramayu berdasarkan peraturan daerah No. 9 tahun 2008, adalah menyusun dan melaksanakan kebijakan daerah di bidang ketahanan pangan dan penyuluhan pertanian, perikanan dan kehutanan. Salah satu tupoksi khusus di bidang Penyuluhan adalah: (1) meningkatkan kualitas dan kuantitas ketenagaan penyuluh pertanian, perikanan, kehutanan yang profesional, kompeten dan proporsional; (2) meningkatkan sistem penyelenggaraan penyuluhan yang produktif, efektif, efisien, terdesentralisasi, partisipatif, terbuka, keswadayaan, kemitraan, kesetaraan gender, berwawasan ke depan, inovatif, berwawasan lingkungan dan bertanggung jawab, yang dapat menjamin

Tabel 2. Jenis kelamin, status pegawai, dan tingkat pendidikan responden di Provinsi Jawa Barat

No.	Peubah	N	%
1.	Jenis Kelamin		
	a. Laki-laki	42	71,2
	b. Perempuan	17	28,8
2.	Status Pegawai		
	a. PNS	21	35,6
	b. THL-TBPP	37	62,7
	c. Honorer	1	1,7
3.	Pendidikan		
	a. SLTA	23	39,0
	b. Diploma	13	22,0
	c. S1	23	39,0
	d. S2	0	0

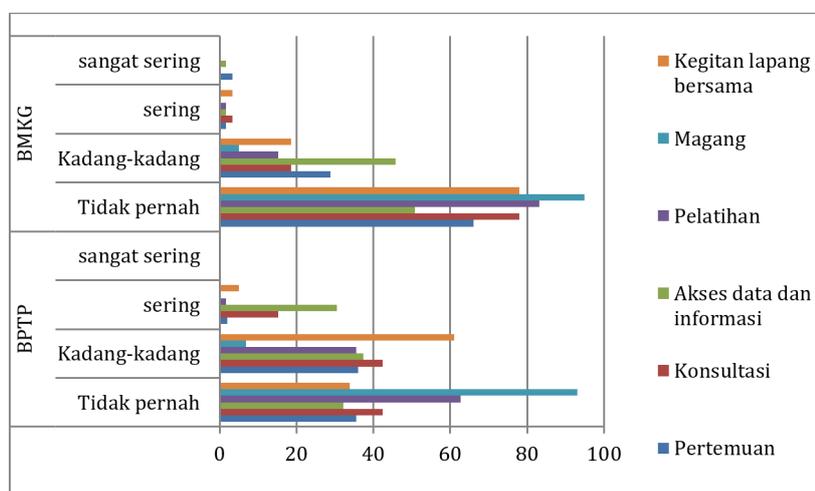
Tabel 3. Umur, pengalaman, jumlah wilayah binaan, dan jumlah kelompok binaan responden di Provinsi Jawa Barat

No.	Peubah	Min	Maks	Rata-rata	STD
1.	Umur (th)	22	59	40,76	12,22
2.	Pengalaman sebagai penyuluh (th)	2	38	13,36	12,43
3.	Jumlah Wilayah Binaan	1	14	2,13	2,59
4.	Jumlah kelompok binaan	1	86	8,48	11,75

terlaksananya pembangunan pertanian, perikanan dan kehutanan; (3) mendorong pelaku utama dan pelaku usaha agar akses terhadap informasi, teknologi, sarana dan prasarana produksi, pembiayaan, pasar dan kebijakan pendukung; dan (4) meningkatnya kinerja dan jejaring kerjasama kemitraan usaha antarpelaku utama dengan pelaku usaha dan antarlembagaan terkait lainnya.

Bentuk interaksi responden dengan sumber informasi di lokasi kajian diidentifikasi pada kegiatan pengembangan kapasitas melalui: (1) pertemuan; (2) konsultasi; (3) akses data dan informasi; (4) pelatihan; (5) magang; dan (6) kegiatan lapang bersama. Dari identifikasi lapang diketahui hanya sebagian kecil responden penyuluh yang

melakukan interaksi dengan sumber informasi. Sekitar 60% responden menyatakan melakukan interaksi dengan BPTP Jawa Barat melalui kegiatan lapang bersama. Kegiatan lapang bersama umumnya melalui demplot pengenalan varietas unggul baru padi dan pemupukan. Interaksi dengan BMKG, sekitar 43% responden menyatakan pernah mengakses data dan informasi. Akses data dan informasi iklim umumnya diperoleh penyuluh melalui publikasi (buletin) yang secara rutin dikeluarkan BMKG. Data bentuk interaksi responden penyuluh di lokasi kajian dengan sumber informasi secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Interaksi responden penyuluh dengan sumber informasi

Sebagian besar responden penyuluh (72,9%) memperoleh informasi iklim serta informasi dan teknologi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim melalui media elektronik. Media elektronik yang dimaksud adalah internet atau CD dari sistem pakar Kalender Tanam Terpadu. Pengembangan kapasitas lainnya diperoleh penyuluh melalui media cetak (Tabloid Sinar Tani, buletin, leaflet, brosur, dan poster), pertemuan rutin, pelatihan, dan studi banding (Tabel 4).

Dalam sistem pengembangan kapasitas penyuluh di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, terdapat beberapa keunggulan yaitu: (1) Adanya kegiatan lokakarya iklim setiap tahun sekali. Kegiatan ini merupakan tindaklanjut *Training of Trainer* dari Program *Public Awareness, Training, and Education Program on Climate Change Issue for All Level Societies, Mitigation and Adaptation* yang diselenggarakan atas kerjasama BMKG dengan *Indonesian Climate Change Trust Fund (ICCTF)* pada tahun 2011; (2) Adanya Forum dan Tim Teknis Pendayagunaan Informasi Iklim untuk Kemandirian Pangan di Kabupaten Indramayu (Tim Iklim) yang pembentukannya ditetapkan dengan Keputusan Bupati Indramayu No.521.1.05/Kep.190-Bappeda/2014. Tim Iklim terdiri dari Forum, Tim Teknis dan Sekretariat. Di sisi lain, kondisi eksisting kegiatan pengembangan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, masih memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- 1) Institusi sumber informasi bergerak masing-masing dalam melaksanakan tugasnya (belum ada sinergi). Sebagai contoh, penyampaian informasi iklim dan kegiatan lapang terkait iklim antara BMKG dan Balitbangtan (BPTP Jawa Barat dan Balitklimat) hanya satu arah (langsung) ke BP4K tanpa sinergi antara kedua institusi tersebut.
- 2) Kegiatan peningkatan kapasitas yang dilakukan BP4K dalam bentuk lokakarya hanya bersifat general dan sasaran peserta hanya koordinator BP3K. Sementara itu transfer pengetahuan kepada penyuluh lainnya tidak berjalan dengan baik dan tidak ada umpan balik untuk mengetahui tindaklanjut kegiatan.

- 3) Perguruan tinggi melakukan kegiatan pengembangan kapasitas/pemberdayaan secara intensif dalam pendampingan dan konsultasi dengan sasaran utamanya petani tanpa melibatkan kelembagaan penyuluhan sehingga ada kesenjangan kemampuan antara petani binaan universitas dengan penyuluh.

Identifikasi kondisi eksisting faktor eksternal bertujuan untuk mengetahui sejauh mana faktor-faktor eksternal yang diduga berpengaruh terhadap kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim berjalan. Identifikasi dilakukan melalui penilaian responden terhadap faktor: (1) jarak responden, baik dari tempat tinggal maupun tempat kerja ke sumber informasi; (2) program peningkatan kapasitas yang ada, dan (3) adanya penghargaan dan sanksi (*reward and punishment*).

Jarak ke sumber informasi merupakan salah satu representasi kemudahan aksesibilitas penyuluh terhadap informasi. Jarak ke informasi yang diidentifikasi dalam kajian ini meliputi jarak dari tempat tinggal ke sumber informasi dan jarak tempat kerja ke sumber informasi. Nilai *rapfish ordination* pada analisis MDS menunjukkan faktor jarak terhadap sumber informasi menghasilkan indeks keberlanjutan 80-90%. Nilai ini masuk ke dalam kategori indeks “baik” (Nurmalina, 2008). Hal ini menunjukkan di Kabupaten Indramayu, faktor jarak terhadap sumber informasi bukan merupakan kendala dalam pemanfaatan informasi iklim. Sementara hasil penelitian Hubeis (2008) menunjukkan bahwa jarak lokasi wilayah binaan berkorelasi negatif dengan motivasi penyuluh dalam melaksanakan kegiatannya.

Pelaksanaan tugas penyuluhan pertanian dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain motivasi yang terbentuk dari sikap seorang dalam menghadapi situasi kerja yang dapat menggerakkan seseorang untuk mencapai tujuan kerjanya, sarana prasarana, dan budaya kerja yang membentuk kebiasaan (Siregar dan Tri, 2010). Nilai *Rapfish ordination* pada analisis MDS untuk program peningkatan kapasitas menghasilkan indeks keberlanjutan 61,09%, atau berada pada kategori “cukup”. Selanjutnya, hasil analisis *leverage* pada MDS menunjukkan bahwa atribut atau faktor yang berpengaruh

Tabel 4. Kegiatan pengembangan kapasitas yang pernah diperoleh responden

No.	Kegiatan Pengembangan Kapasitas	n	%
1.	Pelatihan	29	49,2
2.	Magang	7	11,9
3.	Pertemuan Rutin	30	50,8
4.	Studi Banding	13	22,0
5.	Uji Lapang bersama	25	42,4
6.	Media Cetak	33	55,9
7.	Media Elektronik	43	72,9
8.	Lainnya	1	1,7

sensitif terhadap peningkatan kapasitas penyuluh adalah BP3K/BPP (3,49) (Gambar 3). Hal ini mengindikasikan bahwa BP3K/BPP memainkan peranan penting dalam peningkatan kapasitas penyuluh, dibandingkan dengan atribut lainnya.

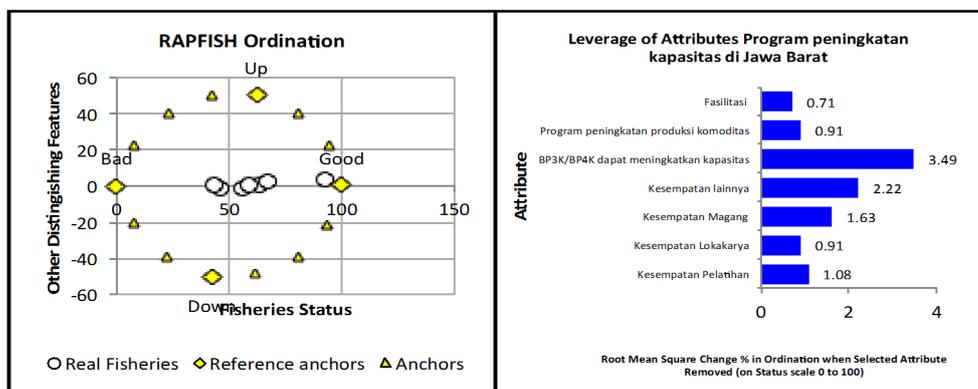
Selanjutnya, dilihat dari aturan eksisting yang ada di BP3K yaitu kreativitas, kerjasama, sanksi, dan penghargaan, ternyata sanksi memiliki nilai *leverage* tertinggi (5,22) dengan nilai *rapfish ordination* 38,26% atau masuk kategori “kurang” (Gambar 4). Hal ini menandakan bahwa sanksi harus mulai diberlakukan di BP3K untuk mendukung upaya peningkatan kapasitas penyuluh. Mathis dan Jackson (2006) menyatakan bahwa kompensasi yang memadai merupakan alat motivasi yang paling ampuh untuk bekerja secara baik.

Untuk mengetahui *goodness of fit* dalam model MDS dapat dilihat dari nilai *S-Stress* dan  $R^2$ . Nilai *S-stress*

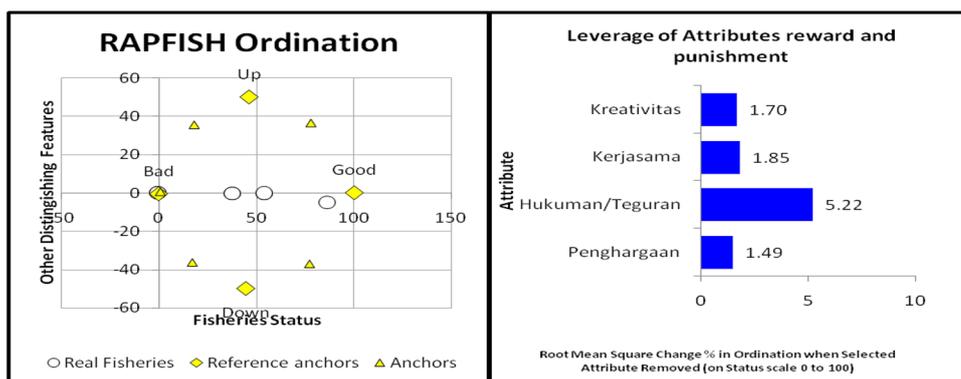
yang dihasilkan memiliki nilai yang lebih kecil dari ( $<0,25$ ), dimana nilai yang semakin kecil dari 0,25 menunjukkan semakin baik model menjelaskan variabel yang dianalisis. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) di setiap dimensi cukup tinggi, mendekati 1 (Tabel 5). Dengan demikian, kedua parameter statistik menunjukkan seluruh atribut yang digunakan pada setiap dimensi sudah cukup baik menerangkan keberlanjutan peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

*c. Variabel antara yang mempengaruhi kemampuan penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim*

Dalam kajian ini, faktor internal dan eksternal diasumsikan tidak berpengaruh langsung terhadap kemampuan penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim, namun berpengaruh terhadap variabel antara



Gambar 3. *Rapfish ordination* analisis leverage atribut



Gambar 4. *Rapfish ordination* analisis leverage atribut reward and punishment di Kabupaten Indramayu

Tabel 5. Parameter statistik (*goodness of fit*) dari analisis indeks kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim pada masing-masing dimensi faktor eksternal di Provinsi Jawa Barat, 2014

Parameter statistik	Jarak terhadap sumber informasi	Program peningkatan kapasitas	Reward and punishment
<i>S-Stress</i>	0,1383118	0,2225637	0,2393611
$R^2$	0,9611582	0,9188768	0,9061543

(interception variable). Variabel antara adalah: (1) kesadaran penyuluh terhadap perubahan iklim, (2) akses terhadap informasi, (3) pengetahuan dalam mengelola informasi, dan (4) pengetahuan dalam memilih metode.

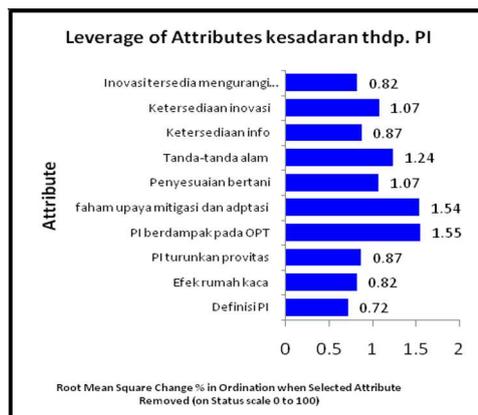
Menurut Undang-undang nomor 16 tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (SP3K) pasal 4b menyatakan bahwa fungsi sosial penyuluhan adalah mengupayakan kemudahan akses pelaku utama dan pelaku usaha ke sumber informasi, teknologi, dan sumberdaya lainnya agar mereka dapat mengembangkan usahanya. Pada contoh kasus agribisnis kedelai, misalnya, petani yang cenderung mengabaikan informasi dari penyuluh karena masih rendahnya kemampuan penyuluh dalam menjalankan fungsinya sebagai penghubung antara petani dengan informasi pasar, permodalan, dan sumberdaya lainnya, termasuk membuka akses petani terhadap pelaku usaha, instansi dan lembaga lainnya yang mendorong tumbuhnya kemitraan (van den Ban, 2003).

Berdasarkan hasil analisis MDS untuk variabel 1, pemahaman terhadap upaya mitigasi dan adaptasi serta dampaknya terhadap perkembangan organisasi tanaman (OPT) merupakan atribut pengungkit untuk

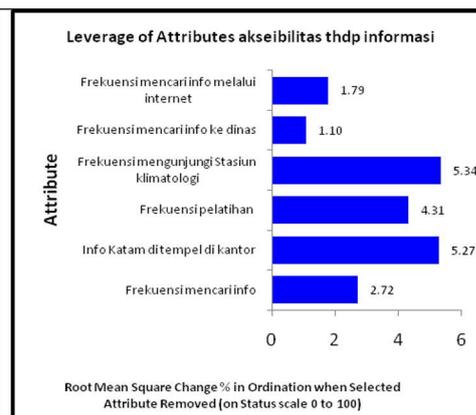
meningkatkan kesadaran penyuluh dalam perubahan iklim (Gambar 5a). Untuk variabel 2, frekuensi mengunjungi stasiun klimatologi (5,34) merupakan titik ungit aksesibilitas terhadap informasi (Gambar 5b). Selanjutnya untuk variabel 3, pemilihan metode dan pencatatan data terkait perubahan iklim menjadi titik ungit untuk pengetahuan memilih metode (Gambar 5c). Penentuan media merupakan titik ungit variabel pemilihan metode variabel 4 (Gambar 5d).

Hasil dari nilai *rapfish ordination* untuk variabel (1), (3) dan (4) masuk kategori cukup dengan nilai berturut turut 52,28%, 52,81%, dan 66,09%. Variabel (2) yaitu akses terhadap sumber informasi masuk kategori kurang dengan nilai 40,1% (Gambar 5e). Hal menunjukkan bahwa aksesibilitas terhadap informasi masih perlu ditingkatkan untuk mendukung upaya peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim, melalui peningkatan frekuensi mengunjungi stasiun klimatologi serta memperbanyak visualisasi informasi kalender tanam.

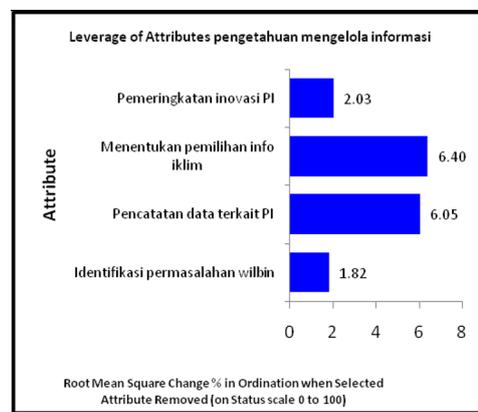
Nilai *S-stress* yang dihasilkan, lebih kecil (<0,25). Nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) di setiap dimensi cukup tinggi, mendekati 1 (Tabel 6). Dengan demikian,



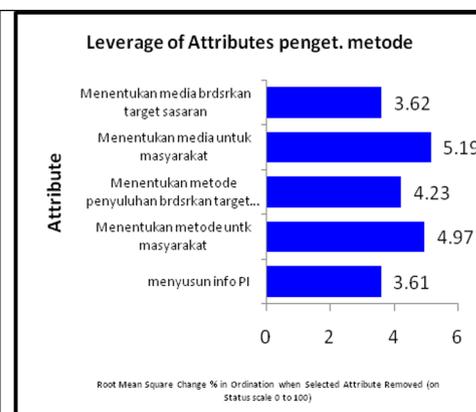
Gambar 5a. Analisis leverage atribut kesadaran terhadap perubahan iklim di Indramayu



Gambar 5b. Analisis leverage atribut aksesibilitas terhadap perubahan iklim di Indramayu



Gambar 5c. Analisis leverage atribut pengetahuan dalam mengelola informasi di Indramayu



Gambar 5d. Analisis leverage atribut pengetahuan dalam memilih metode penyuluhan di Indramayu

seluruh atribut yang digunakan pada setiap dimensi/ variabel sudah cukup baik menerangkan keberlanjutan peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

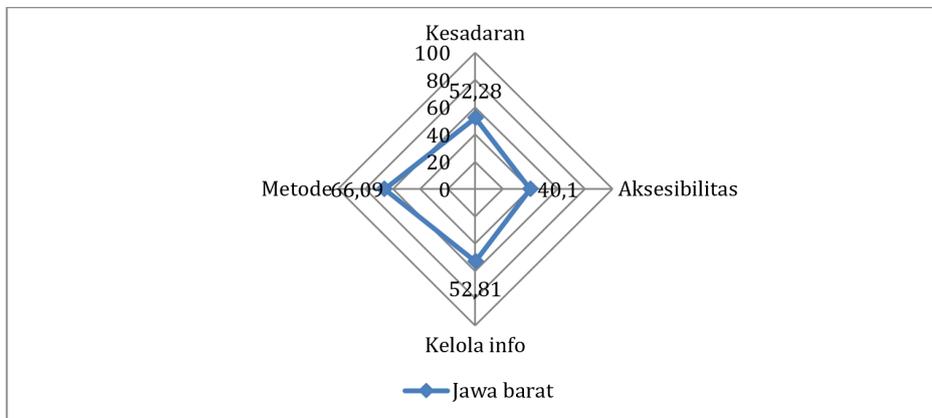
Kemampuan penyuluh dalam memanfaatkan informasi iklim dicerminkan oleh lima parameter, yaitu: (1) kemampuan mendapatkan informasi iklim, (2) kemampuan memahami informasi iklim, (3) kemampuan menginterpretasi informasi iklim, (4) kemampuan

menerapkan metode penyuluhan, dan (5) kemampuan dalam memberikan solusi dalam upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

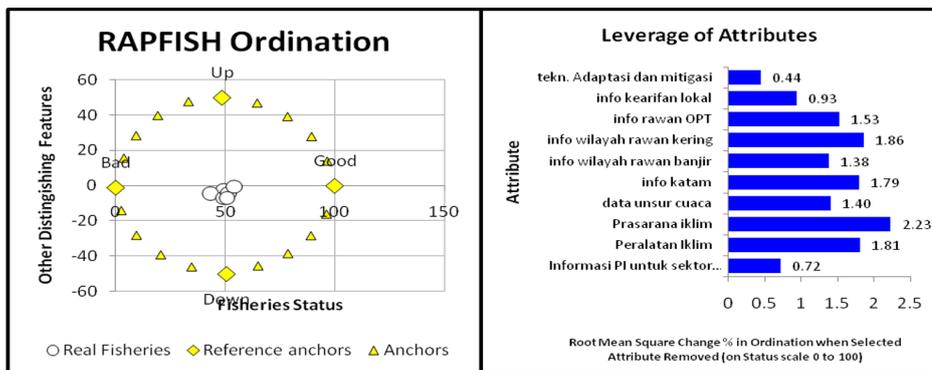
Berdasarkan hasil analisis *rapfish* ordination pada masing-masing variabel kemampuan penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim (Gambar 6a-6e), diketahui variabel kemampuan dalam mengakses, memahami, menginterpretasikan informasi serta memberikan solusi masuk dalam kategori “kurang”. Hal ini dilihat dari nilai

Tabel 6. Parameter statistik (*Goodness of fit*) dari analisis indeks kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim pada masing-masing dimensi *interception* variabel di Provinsi Jawa Barat, 2014

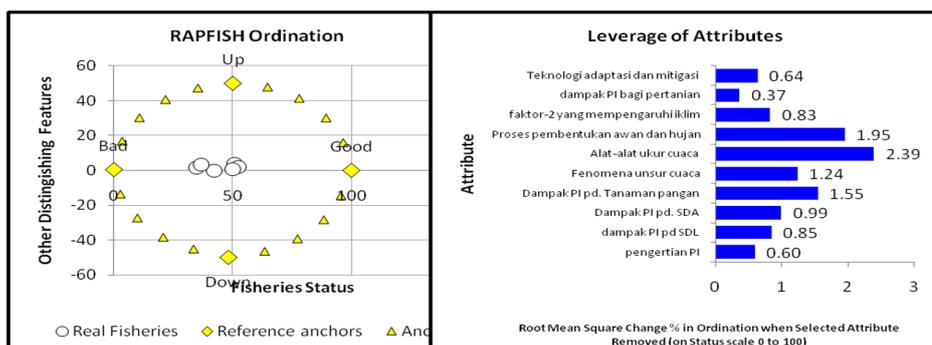
Parameter statistik	Kesadaran thdp perubahan iklim	Aksesibilitas thdp informasi	Pengetahuan Mengelola informasi	Pengetahuan memilih metode penyuluhan
<i>S-Stress</i>	0,2204586	0,2123984	0,2442612	0,2175206
$R^2$	0,9190835	0,9253866	0,8953503	0,9266941



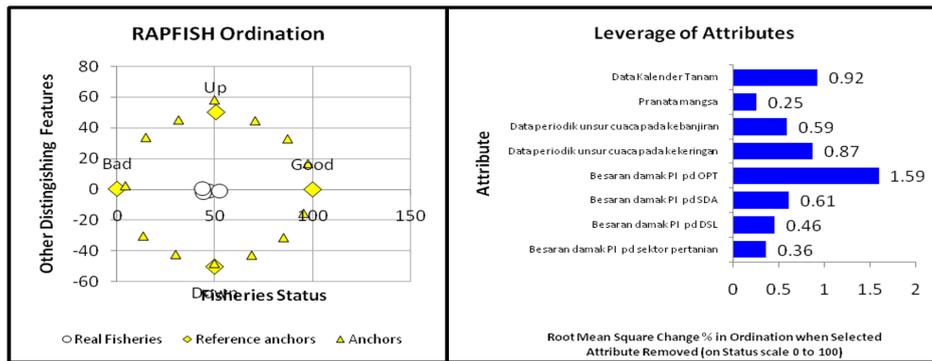
Gambar 5e. Layang nilai *rapfish ordination* untuk analisis variabel antara



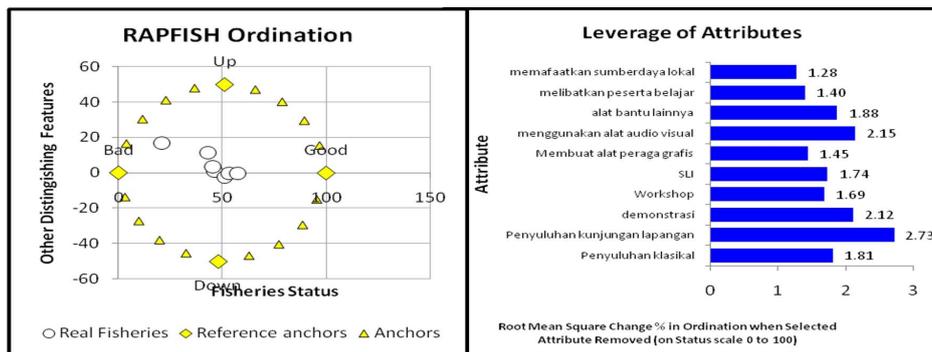
Gambar 6a. *Rapfish* ordinasi dan analisis *leverage* kemampuan akses responden terhadap informasi iklim



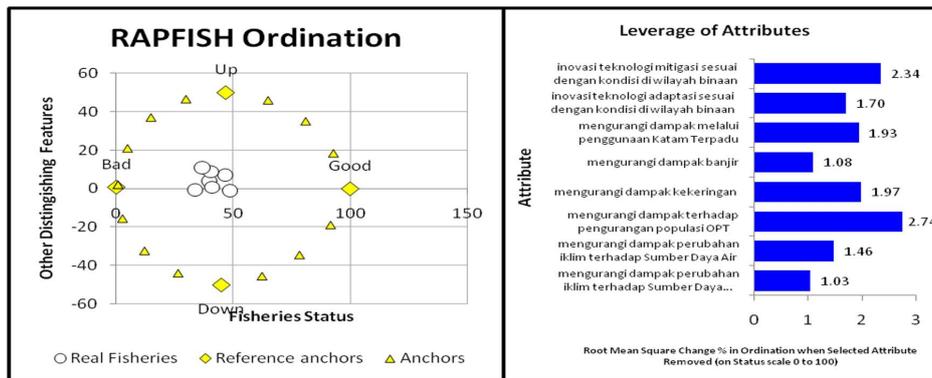
Gambar 6b. *Rapfish* ordinasi dan analisis *leverage* kemampuan responden dalam memahami informasi iklim



Gambar 6c. Rappfish ordinasi dan analisis leverage kemampuan responden dalam menginterpretasi data dan informasi iklim



Gambar 6d. Rappfish ordinasi dan analisis leverage kemampuan responden dalam memilih metode penyuluhan



Gambar 6e. Rappfish ordinasi dan analisis leverage kemampuan responden dalam memberikan solusi

rappfish untuk masing-masing variabel berturut-turut adalah 49,8%; 45,18%; 46%; 41,03%. Adapun variabel dimaksud sudah cukup baik untuk menerangkan kapasitas eksisting penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim. Hal ini terlihat dari parameter statistik (*goodness of fit*) yang memiliki nilai *S-stress* lebih kecil dari 0,25 dan nilai koefisien determinasi (*R2*) mendekati 1 (Tabel 7).

Lebih lanjut, prasarana iklim merupakan titik ungit peningkatan akses informasi iklim. Ketersediaan alat ukur cuaca diperlukan untuk meningkatkan kemampuan memahami informasi iklim. Besaran dampak perubahan iklim merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan dalam interpretasi data dan informasi iklim. Hasil analisis MDS untuk *leverage* di masing-masing atribut

Tabel 7. Parameter statistik (*Goodness of fit*) dari analisis indeks kapasitas eksisting penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim pada masing-masing dimensi di Provinsi Jawa Barat, 2014

Parameter statistik	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
<i>S-Stress</i>	0,2020461	0,2125368	0,2284818	0,2081605	0,2114055
<i>R<sup>2</sup></i>	0,9249225	0,9248244	0,9074396	0,9280183	0,927199

juga menunjukkan kunjungan lapang merupakan metode penyuluhan yang perlu dilakukan sesering mungkin. Informasi terkait dampak serangan OPT merupakan kemampuan yang harus diberikan lebih intensif untuk menambah pengetahuan penyuluh. Titik-titik ungkit tersebut perlu menjadi perhatian untuk meningkatkan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim.

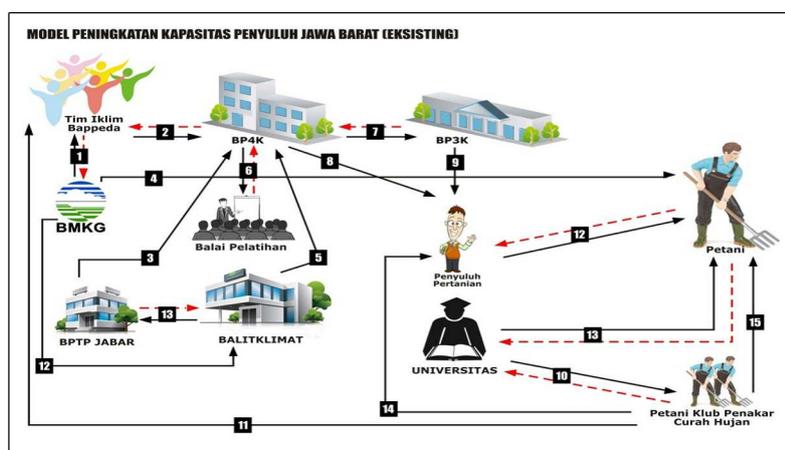
Tujuan FGD adalah melakukan *crosscheck* dan *feedback* model eksisting yang diturunkan dari analisis MDS. Model peningkatan kapasitas penyuluh sebagaimana terlihat pada Gambar 7a. Model ini menggambarkan alur kegiatan dan umpan balik. *Lack* yang ditemukan pada kondisi eksisting kapasitas penyuluh yang ditunjukkan oleh kategori kurang adalah aksesibilitas terhadap informasi. Pengelolaan dan pemanfaatan informasi juga masih dalam kategori cukup. Dari model eksisting, hasil analisis ini sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan, karena penyuluh kurang memperoleh akses untuk pelatihan, dan proses transfer teknologi belum bersinergi (transfer informasi satu arah). Keterlibatan lembaga pelatihan untuk penyuluh masih kurang.

### Rekomendasi Model Peningkatan Kapasitas Penyuluh dalam Pemanfaatan Informasi Iklim

Model yang seharusnya dibangun berdasarkan kenyataan terhadap peran penyuluh bukan hanya sebagai agen dalam transfer teknologi. Terkait dengan hal tersebut, van den Ban (2003) menyatakan lembaga penyuluhan pemerintah memiliki tugas sebagai penyedia informasi dan konsultasi kepada petani tidak hanya untuk teknologi, tetapi juga solusi terhadap permasalahan lapang yang spesifik, pasar dan pemasaran, harga, kualitas dan implikasi terhadap perubahan kebijakan. Termasuk di dalamnya, penyuluh ideal memiliki kapasitas untuk

mengorganisasi petani melakukan kegiatan secara kolektif dalam adopsi teknologi, pencarian solusi permasalahan, dan peningkatan pendapatan dari usaha pertanian. Hal ini menyebabkan lembaga penyuluhan harus melakukan *re-design* struktur dan fungsi dengan perluasan keahlian penyuluh, manajemen terdesentralisasi, dan memelihara budaya organisasi sebagai *learning organization*.

Berdasarkan identifikasi kondisi eksisting kapasitas penyuluh, dan kelemahan-kelemahan yang ada, maka rancangan model peningkatan kapasitas penyuluh pertanian dalam pemanfaatan informasi iklim bagi penyuluh pertanian di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, dirancang dengan pendekatan struktural dan fungsional, dengan memasukkan *leverage of attributes* pada setiap variabel yang telah dianalisis. Pada kajian terdahulu, penyusunan model penguatan kelembagaan penyuluh oleh Sucihatningsih dan Waridin (2010) didasarkan kepada ketidakefisienan setelah dilakukan evaluasi pada kondisi eksisting. Dengan menggunakan metode berbeda (*transaction cost*), solusi yang diberikan adalah *re-design* dengan titik tekan pada pengaturan curahan waktu penyuluh. Sebagai penyempurnaan kajian terdahulu, kajian ini merekomendasikan perbaikan model dengan mempertimbangkan pendekatan struktural, fungsional, dan implementasi. Pendekatan dilakukan melalui optimalisasi peran Tim Iklim dan Kelembagaan Penyuluhan (BP4K) di tingkat kabupaten. Pendekatan fungsional yang akan dibangun adalah memperkuat kapasitas Tim Iklim dan Kelembagaan Penyuluhan di tingkat kabupaten dalam meningkatkan akses penyuluh terhadap informasi iklim, meningkatkan kemampuan penyuluh dalam mengelola informasi iklim, dan kemampuan penyuluh dalam implementasi metode penyuluhan. Pendekatan implementasi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas



Keterangan gambar

- > : Alur kegiatan pengembangan kapasitas
- - - - -> : Alur umpan balik

Gambar 7a. Aktivitas *eksisting* peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim di Kabupaten Indramayu

penyuluh terkait tiga unsur utama adalah melalui *re-design* kegiatan peningkatan kapasitas penyuluh dalam informasi iklim di lokasi kajian, baik berupa lokakarya iklim, pertemuan rutin, maupun penyebaran informasi melalui berbagai media, dll. Dari kajian ini, *re-design* kegiatan pengembangan kapasitas difokuskan pada tiga hal utama, yaitu:

- a. Peningkatan akses informasi dalam bentuk kegiatan:
  - Mengunjungi stasiun klimatologi untuk membangun hubungan kerja (komitmen stasiun klimatologi setempat) untuk mendukung kegiatan penyuluhan pertanian.
  - Pengelolaan informasi iklim yang ada di BPP melalui penyimpanan media informasi iklim yang dapat diakses oleh semua penyuluh atau petani.
  - Pelatihan untuk meningkatkan kemampuan penyuluh dalam mengakses informasi dan inovasi iklim berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).
- b. Peningkatan kemampuan pengelolaan informasi iklim dalam bentuk aktivitas untuk meningkatkan:
  - Kemampuan pemilihan informasi iklim yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi petani.
  - Kemampuan pencatatan data (dapat berupa dokumentasi foto) dan fenomena iklim yang terjadi di tingkat petani.
- c. Peningkatan kemampuan pemilihan metode penyuluhan yang tepat, untuk meningkatkan:
  - Kemampuan memilih media yang sesuai untuk petani binaan.
  - Kemampuan menentukan dan implementasi metode penyuluhan yang tepat.
  - Menentukan metode penyuluhan berdasarkan target sasaran.
  - Menentukan media berdasarkan target sasaran.
  - Menyusun informasi perubahan iklim.

## KESIMPULAN

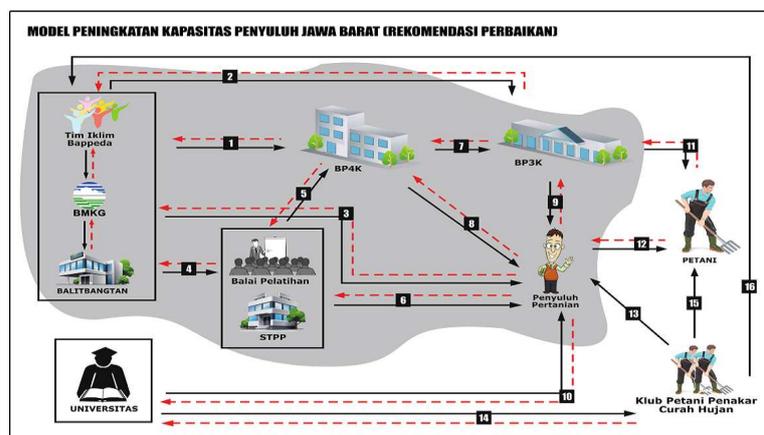
Model peningkatan kapasitas untuk meningkatkan kemampuan penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim menggunakan pendekatan struktural dan fungsional. Pendekatan struktural melalui peningkatan sinergitas antara kelembagaan terkait dalam peningkatan kapasitas penyuluh dan sumber informasi. Pendekatan fungsional dilakukan melalui *re-design* kegiatan pengembangan kapasitas penyuluh terkait pemanfaatan informasi iklim yang sudah ada, dengan fokus pada peningkatan aksesibilitas, pengelolaan informasi, dan pemilihan metode penyuluhan. Rekomendasi model menekankan pada sinergi antarsumber informasi dan meningkatkan akses penyuluh terhadap sumber informasi, dengan mendorong peningkatan peran dan kemampuan penyuluh di BP4K dan BP3K dalam mengelola informasi dan memilih metode penyuluhan (Gambar 7b). Demikian pula muatan iklim, perlu tersedia secara mencukupi

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Badan Litbang Pertanian atas kontribusinya membiayai kegiatan kajian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Dr. Zahron Helmi, Dr. Aris Pramudia, dan Dani Medionovianto, S.PT atas masukannya bagipenyempurnaan tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Bahua, M.I. 2010. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Penyuluh Pertanian dan Dampaknya pada Perilaku Petani Jagung di Provinsi Gorontalo. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.



Keterangan gambar

- > : Alur kegiatan pengembangan kapasitas
- - - - -> : Alur umpan balik

Gambar 7b. Rekomendasi model peningkatan kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim di Indramayu

- Estiningtyas, W., R. Boer, I. Las, dan A. Buono. 2012. Identifikasi dan Delineasi Wilayah Endemik Kekeringan untuk Pengelolaan Risiko Iklim di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* 13 (1): 9-20.
- Gustisyah, R. 2008. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Kerja Penyuluh Perindustrian pada Kantor Dinas Perindustrian dan Perdagangan kota Medan. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Glendenning, J. C., Babu, Suresh, and Asenso-Okyere, K. (2010), "Review of Agricultural Extension in India: Are Farmers Information Needs Being Met?" Discussion Paper 01048, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington D.C
- Kavanagh, P. dan T. J. Pitcher. 2004. Implementing Microsoft Excel Software for Rapfish. Vancouver: Fisheries Centre Research Reports. p. 7-12.
- Laras, B. K., Marimin, I. W. Nurjaya, dan S. Budiharsono. 2011. Disain Kebijakan Pengelolaan Kota Tepian Pantai: Kasus Kota Semarang. *Forum Pascasarjana* 34 (4): 231-248.
- Layman, C. N. dan J. E. Doll. 2013. Climate Change: Extension's Role. Presented paper on Fall Extension Conference, 22-23 Oktober 2013. Michigan State University Extension (MSUE), USA.
- Leeuwis, C. dan A. Hall. 2013. Facing The Challenges of Climate Change and Food Security, The Role of Research, Extensions and Communication for Development. Occasional papers on Innovation in Family Farming, Food and Agriculture Organization, USA. p.8-12.
- Mathis, R. L. dan J. H. Jackson. 2006. Human Resource Management. Terjemahan. Salemba Empat, Jakarta. p.369
- Merdeka.com. 2010. Penyuluh Pertanian Kurang Pahami Perubahan Iklim?. Januari, 20, 2014, <http://www.merdeka.com/ekonomi/nasional/penyuluh-pertanian-kurang-pahami-perubahan-iklim.html> .
- Nurmalina, R. 2008. Analisis indeks dan status keberlanjutan sistem ketersediaan beras di beberapa wilayah Indonesia. *Jurnal Agroekonomi* 26 (1): 47-79.
- Nurmalina, R. 2007. Model Neraca Ketersediaan Beras Yang Berkelanjutan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sapar., J. Amri, dan Pang S.A. 2011. Faktor-Faktor yang Berpengaruh pada Kinerja Penyuluhan Pertanian dan Dampaknya pada Kompetensi Petani Kakao di Empat Wilayah Sulawesi Selatan. *Forum Pascasarjana* 34 (4): 297-305.
- Sethi, G. J. Andharia, and Nupur. 2012. Understanding Capacity-Building Needs: Current Models for Excluded Communities. Social Policy Working Paper Series-3. JAVINKAS-UNICEF, India.
- Siregar, A.N dan R.S Tri. 2010. Hubungan antara Motivasi dan Budaya Kerja dengan Kinerja Penyuluh Pertanian di Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* 5 (1): 24-35.
- Sterman, J. 2000. Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World. Singapore: The McGraw Hill Companies. p.3.
- Sucihatningsih dan Waridin. 2010. Model Penguatan Kapasitas Kelembagaan Penyuluh Pertanian dalam Meningkatkan Kinerja Usahatani melalui Transaction Cost: Studi Empiris di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* 11 (1): 13-29.
- Susko, E., M. Spranger, L. Tupas, J. Brown, and M. Liffmann. 2013. The Role of Extension in Climate Adaptation in the United States. Laporan kegiatan: Land Grant–Sea Grant Climate Extension Summit. [www.aplu.org/NetCommunity/Document.Doc?id=669](http://www.aplu.org/NetCommunity/Document.Doc?id=669). UNICEF India.
- Undang-undang nomor 16 tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (SP3K).
- van den Ban, A.W. 2003. Funding and Delivering Agricultural Extension. *Journal of International Agricultural and Extension Education* (Spring) 10 (1): 21-29.
- Wibowo. 2007. Manajemen Kinerja. Rajawali Press, Jakarta. p.2-7.
- Yunan, A., B. Paramudya, S. H. Sutjahjo, A. H. Tambunan, dan Z. Rangkuti. 2013. Sustainable Development Model of Geothermal Energy (A Case Study at Darajat Geothermal Power Plant, Garut-Indonesia). *Journal of Natural Sciences Research* 2 (7): 72-81

Lampiran 1a. Parameter dan atribut “faktor eksternal” yang mempengaruhi kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim

Parameter	Jarak responden ke sumber informasi	Program peningkatan kapasitas	Reward and punishment
Atribut		1) fasilitasi, 2) program Peningkatan produksi komoditas, 3) BP3K/BP4K dapat meningkatkan kapasitas, 4) kesempatan lainnya, 5) kesempatan magang, 6) kesempatan lokakarya, 7) kesempatan pelatihan	1) kreativitas, 2) kerjasama, 3) sanksi, 4) penghargaan

Lampiran 1b. Parameter dan atribut “variabel antara” yang mempengaruhi kapasitas penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim

Parameter	Kesadaran Penyuluh terhadap perubahan iklim	Akses terhadap informasi	Pengetahuan dalam mengelola informasi	Pengetahuan dalam memilih metode
Atribut	1) inovasi tersedia, 2) ketersediaan inovasi, 3) ketersediaan info, 4) tanda-tanda alam, 5) penyesuaian bertani, 6) faham upaya mitigasi dan adaptasi, PI berdampak pada OPT, 7) PI turunkan provitas, 8) efek rumah kaca, 9) definisi PI	1) frekuensi mencari informasi melalui internet, 2) frekuensi mencari informasi ke dinas, 3) frekuensi mengunjungi stasiun klimatologi, 4) frekuensi pelatihan, 5) info katam ditempel di kantor, 6) frekuensi mencari informasi	1) pemeringkatan inovasi PI, 2) menentukan pemilihan info iklim, 3) pencatatan data terkait PI, 4) identifikasi permasalahan wilayah binaan	1) menentukan media berdasarkan target sasaran, 2) menentukan media untuk masyarakat, 3) menentukan metode penyuluhan berdasarkan target, 4) menentukan metode untuk masyarakat, 5) menyusun info PI

Lampiran 1c. Parameter dan atribut “kapasitas eksisting” penyuluh dalam pemanfaatan informasi iklim

Parameter	Kemampuan mendapatkan informasi iklim	Kemampuan memahami informasi iklim	Kemampuan menginterpretasi informasi iklim	Kemampuan menerapkan metode penyuluhan	Kemampuan memberikan solusi adaptasi dan mitigasi PI
Atribut	1) teknologi adaptasi dan mitigasi, 2) info kearifan lokal, 3) info rawan OPT, 4) info wilayah rawan kering, 5) info wiayah rawan banjir, 6) info katam, 7) data unsur cuaca, 8) prasarana iklim, 9) peralatan iklim, 10) informasi PI sektoral	1) teknologi adaptasi dan mitigasi, 2) dampak PI bagi pertanian, 3) faktor yang mempengaruhi iklim, 4) proses pembentukan awan dan hujan, 5) alat ukur cuaca, 6) fenomena unsur cuaca, 7) dampak PI pada tanaman pangan, 8) Dampak PI pada SDA, 9) Dampak PI pada SDL, 10) Pengertian PI	1) Data kalender tanam, 2) pranata mangsa, 3) data periodik unsur cuaca pada banjir, 4) Data periodik unsur cuaca pada kekeringan, 5) Besaran dampak PI pada OPT, 6) Besaran dampak PI pada SDA, 7) Besaran dampak PI pada SDL, 8) Besaran dampak PI pada sektor pertanian	1) memanfaatkan sumberdaya lokal, 2) melibatkan peserta belajar, 3) alat bantu lainnya, 4) menggunakan audiovisual, 5) membuat alat peraga grafis, 6) SLI, 7) workshop, 8) demonstrasi, 9) penyuluhan kunjungan lapang, 10) penyuluhan klasikal	1) inovasi teknologi mitigasi sesuai dengan kondisi wilayah binaan, 2) inovasi teknologi adaptasi sesuai dengan kondisi wilayah binaan, 3) mengurangi dampak PI melalui penggunaan Katam Terpadu, 4) mengurangi dampak banjir, 5) mengurangi dampak terhadap pengurangan populasi OPT, 6) mengurangi dampak PI terhadap SDA, 7) mengurangi dampak PI terhadap SD.