

OPERASIONALISASI SPEKTRUM DISEMINASI MULTI CHANNEL TEKNOLOGI PERTANIAN UNTUK DISEMINASI YANG EFEKTIF

Multi-Channel Dissemination Spectrum Operationalization of Agricultural Technology for Effective Dissemination

Enti Sirnawati*, Muhammad Taufiq Ratule

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No.10, Bogor 16164, Jawa Barat, Indonesia
*Korespondensi penulis. E-mail: entisw@hotmail.com

Naskah diterima: 19 November 2020

Direvisi: 15 April 2021

Disetujui terbit: 19 April 2021

ABSTRACT

Downstreaming information of Indonesian Agency for Agricultural Research and Technology (IAARD) technology is carried out, among others, through the Multi Channel Dissemination Spectrum (MCDS). The SDMC employs various dissemination channels and actors to accelerate technology dissemination. MCDS discussions at the operating level are limited especially on how it contributes to more technology adoption. Referring to the Agricultural Innovation System, an innovation arises due to support of various subsystems ranging from technology providers, carriers, users, markets, policies, and interactions among subsystems. Likewise, the MCDS should be supported by its subsystems for an effective dissemination. This paper aims to contribute ideas on subsystems requirements in the implementation of the MCDS and how these subsystems can drive the delivered technology information to be adopted by users. The supporting subsystems (planning, approaches in the implementation process, policies, infrastructure) for technology implementation are essential in dissemination activities. As a system, MCDS does not only focus on delivering IAARD's technology information, but the success of technological innovation must be supported by dissemination planning and its subsystems, technology application ecosystem, and interaction between potential users and technology producers.

Keywords: *agricultural innovation system, effective dissemination, MCDS, technological innovation*

ABSTRAK

Hilirisasi informasi inovasi teknologi Balitbangtan, antara lain dilakukan melalui Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC), yaitu pemanfaatan berbagai jalur dan aktor diseminasi untuk penderasan informasi teknologi. Di level operasional, pembahasan SDMC masih sedikit yang mengulas bagaimana SDMC juga seharusnya berkontribusi pada dimanfaatkannya informasi teknologi yang didiseminasikan tersebut. Merujuk kepada sistem inovasi pertanian, inovasi terjadi karena dukungan berbagai subsistem, mulai dari penyedia teknologi, penghantar, pengguna, pasar, kebijakan, serta interaksi antarsubsistem. Demikian juga SDMC seharusnya didukung oleh subsistem-subsistemnya untuk diseminasi yang efektif. Tulisan ini bertujuan memberikan sumbangan pemikiran: apa saja subsistem yang diperlukan dalam implementasi SDMC dan bagaimana subsistem tersebut dapat mendorong informasi teknologi yang disampaikan hingga dimanfaatkan oleh pengguna? Subsistem pendukung (perencanaan, pendekatan dalam proses pelaksanaan, kebijakan, sarana prasarana) untuk implementasi teknologi harus ada dalam aktivitas diseminasi. Sebagai suatu sistem, SDMC tidak hanya fokus pada penyampaian informasi inovasi teknologi Balitbangtan, namun keberhasilan inovasi teknologi harus didukung oleh perencanaan diseminasi dan subsistem pendukungnya, memperhatikan ekosistem penerapan teknologi, dan interaksi antara calon pengguna dan penghasil teknologi.

Kata kunci: *diseminasi efektif, inovasi teknologi, SDMC, sistem inovasi pertanian*

PENDAHULUAN

Diseminasi teknologi merupakan rangkaian hilir dari proses penciptaan teknologi. Diseminasi sebagai kegiatan penyampaian baik teknologi maupun informasi dari lembaga riset sebagai sumbernya, kepada petani atau *stakeholder* lainnya dengan menggunakan

berbagai saluran diseminasi (Suwanda dan Sukarman 2020). Diseminasi merupakan cara dan proses penyebarluasan atau penyampaian hasil-hasil penelitian, atau pengkajian atau teknologi dan informasi kepada seseorang atau masyarakat atau target pengguna dengan melibatkan pihak pengirim pesan (*sender*), saluran (*channel*), dan penerima (*receiver*), dengan tujuan untuk diketahui agar timbul kesadaran, menerima, dan memanfaatkannya

(Djaffar 2017). Pengertian diseminasi menurut Rogers (1983) adalah "...an interactive process with the help of which the participants create and deliver information to each other about an innovation in order to reach mutual understanding". Diseminasi merupakan proses interaktif, diskusi sehingga tercipta kesepakatan dan kesepahaman tentang informasi apa dan inovasi yang disampaikan.

Diseminasi teknologi merupakan bagian dari rangkaian proses inovasi teknologi Balitbangtan untuk mengenalkan teknologi kepada khalayak luas. Beragam program diseminasi inovasi teknologi Balitbangtan telah dilakukan. Contoh, Primatani merupakan program diseminasi inovasi teknologi dengan pendekatan membangun kelembagaan agribisnis (Balitbangtan 2004). Program lain, yaitu pendampingan kawasan pertanian berbasis komoditas utama Kementan, diseminasi perbenihan melalui UPBS maupun desa mandiri pangan, serta kegiatan diseminasi lainnya. Pendekatan Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC) diperkenalkan pada tahun 2011 yang merupakan upaya Balitbangtan dalam mempercepat dan memassalkan diseminasi informasi dan inovasi pertanian melalui berbagai media dan saluran komunikasi.

Salah satu tantangan dan tuntutan diseminasi, yaitu aktivitas atau program berbasis kinerja, yang dicanangkan sejak Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) 2015–2019. Hal ini bermakna makin besarnya tuntutan akuntabilitas dari inovasi teknologi yang disampaikan, saat aktivitas diseminasi yang dilakukan harus dapat terukur *output*, *outcome*, dan dampaknya. Dengan kata lain, seberapa jauh diseminasi telah efektif dilakukan; perlu untuk disajikan evidennya. Saat ini implementasi SDMC masih pada tataran '*channel*' penyebaran informasi. Inovasi teknologi untuk menjadi inovasi tidak hanya sebatas penyebaran informasi, namun memerlukan pendekatan dalam hal efektivitas diseminasinya dan seberapa banyak teknologi telah digunakan oleh target pengguna, atau seberapa besar adopsinya.

Di sisi lain, konsep Sistem Inovasi Pertanian (SIP) melihat suatu proses inovasi sebagai suatu sistem. Inovasi dalam konteks bahasan ini adalah dimanfaatkannya invensi teknologi menjadi suatu inovasi; atau digunakannya teknologi oleh petani atau pengguna. Oleh karena itu, menarik untuk dicermati bagaimana subsistem dalam SIP akan digunakan untuk mendetailkan operasionalisasi SDMC. Perspektif sistem akan menggambarkan apa

saja yang harus ada dalam SDMC agar diseminasi menjadi efektif.

Tulisan ini bertujuan untuk memberikan sumbangan pemikiran bagaimana secara operasional SDMC tidak hanya sebagai penderasan informasi teknologi, namun sampai kepada bagaimana teknologi yang didiseminasikan tersebut berdampak dan berpotensi besar untuk dimanfaatkan atau digunakan. Metode penulisan naskah dilakukan melalui studi literatur yang terkait dengan implementasi diseminasi yang efektif yang berhasil menghantarkan teknologi hingga dimanfaatkan oleh masyarakat. Literatur yang diperoleh kemudian disintesis sesuai dengan tujuan permasalahan yang akan dijawab yaitu:

1. Apa saja pendekatan yang digunakan untuk diseminasi teknologi yang efektif?
2. Bagaimana model operasional SDMC dengan pendekatan SIP untuk diseminasi yang efektif?

SPEKTRUM DISEMINASI MULTI CHANNEL

Balitbangtan telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi dan kelembagaan. Berbagai inovasi tersebut diinformasikan dengan segera agar dapat diketahui oleh masyarakat. Penderasan informasi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai sumber daya dan jaringan diseminasi yang ada baik antarunit kerja dalam Balitbangtan maupun jaringan diseminasi di daerah. Kebijakan yang diambil dalam upaya penderasan diseminasi inovasi pertanian tersebut antara lain melalui model yang mampu menjangkau pemangku kepentingan yang luas dengan memanfaatkan berbagai media dan saluran komunikasi yang sesuai dengan karakteristik masing-masing pemangku kepentingan yang dinamakan Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC). Pendekatan SDMC yaitu suatu terobosan mempercepat dan memperluas jangkauan diseminasi inovasi teknologi budi daya dengan memanfaatkan berbagai saluran komunikasi dan pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang terkait secara optimal melalui berbagai media secara simultan dan terkoordinasi (Balitbangtan 2011).

Spektrum Diseminasi Multi Channel merupakan pendekatan diseminasi dengan memanfaatkan berbagai jalur diseminasi untuk memperderas sampainya inovasi teknologi dari Balitbangtan kepada pengguna. Makna spektrum diseminasi mengarah pada keadaan yang tidak terbatas hanya pada satu pola

diseminasi tetapi dapat berubah secara tak terbatas (*dynamic*). Makna tak terbatas termasuk dukungan pemangku kepentingan di daerah dan pemanfaatan berbagai media sumber informasi, misalnya Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD), Lembaga Penyuluhan, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), Ditjen Teknis Kementan, dan Balai Pengkajian Teknologi (BPTP) di daerah. Media penyampai informasi atau teknologi bisa juga dilakukan melalui kerja sama dengan *local champion* sebagai *role model* implementasi inovasi teknologi, kegiatan laboratorium lapang inovasi pertanian, dan pendampingan program Strategis Nasional Kementan (Syakir 2016). Makna *multichannel* lebih kepada potensi penerimaan akses dari sasaran pengguna teknologi (Balitbangtan 2011). Terdapat tiga komponen yang saling terkait dalam SDMC: *generating* (UPT Litbang penghasil teknologi), *delivery* (aktor maupun elemen penyampai inovasi di BPTP maupun di daerah), dan *receiving* (penerima teknologi antara maupun pengguna akhir teknologi). *Generating agent* merupakan agen penghasil teknologi Balitbangtan yaitu Pusat Penelitian, Balai Besar, Balai Penelitian (Balit), Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), dan Loka Penelitian (Lolit). Adapun *delivery agent* merupakan agen yang berperan untuk menyampaikan dan menderaskan informasi terkait teknologi dan inovasi, yaitu BPTP, Direktorat Teknis di Kementerian Pertanian, Lembaga Penyuluhan maupun Badan Penyuluhan di pusat dan daerah, serta pemerintah daerah. Selanjutnya, *receiving agent* meliputi pelaku usaha (misalnya swasta atau gabungan kelompok tani) dan pelaku utama (petani dan kelompok tani). Tabel 1 merupakan

komponen dalam SDMC secara ringkas.

BPTP sebagai salah satu pelaksana diseminasi di tingkat daerah, memegang peranan penting dalam implementasi SDMC. Contoh, selama kurun waktu 2011–2012, BPTP Bengkulu melaksanakan enam kegiatan SDMC yaitu model rumah pangan lestari, model pengembangan pertanian perdesaan melalui inovasi, sekolah lapang PTT, program pendampingan swasembada daging sapi, *visitor plot*, dan gelar teknologi; dengan sasaran *channel* dan *spectrum* yang beragam sesuai dengan jenis kegiatannya (Kusnadi 2018). Penelitian Rahmawati (2017) tentang SDMC PTT padi menyatakan bahwa PPL sebagai *delivery agent* dan BPTP NTB sebagai *generating agent* di daerah mempunyai peranan sangat penting dalam jaringan komunikasi PTT padi. Dukungan ketersediaan prasarana dan sarana diseminasi, misalnya jaringan internet BPTP sebagai pengguna antara inovasi, juga menjadi faktor penentu bagi kemampuan pengguna akhir (petani maupun *stakeholder*) dalam mengakses inovasi teknologi. BPTP juga berperan penting dalam menjembatani ketersediaan informasi dan teknologi tepat guna di daerah melalui penyediaan sistem informasi pertanian (Irawan et al. 2015).

Meskipun konsep SDMC mensyaratkan banyak *channel* agar diseminasi informasi teknologi Balitbangtan lebih masif, namun masih ada BPTP – sebagai kepanjangan tangan Balitbangtan di daerah – yang seolah-olah bekerja sendiri dalam melaksanakan aktivitas diseminasi teknologi di lapangan (Jamal et al. 2008). Contoh, minimnya keterlibatan para penyuluh daerah pada kegiatan diseminasi yang dilaksanakan BPTP. Penyuluh hanya diundang sebagai pihak yang melihat apa yang

Tabel 1. Spektrum Diseminasi Multi Channel

<i>Generating agent:</i> penghasil produk unggulan dan penyedia informasi teknologi	<i>Delivery agent:</i> penyampai informasi produk unggulan dalam bentuk pendampingan, informasi teknologi spesifik lokasi, dan naskah ilmiah	<i>Receiving agent</i>
Balitbangtan: - Pusat penelitian - Balai besar - Balai penelitian - Balai pengkajian teknologi pertanian - Loka penelitian	- SKPD - Lembaga penyuluhan - LSM - Ditjen teknis - BPTP - BPATP - <i>Informal agent (role model dan local champion)</i> - Perguruan tinggi	- Petani - Kelompok tani - Gabungan kelompok tani - Swasta

Sumber: diadaptasi dari Balitbangtan 2011

didiseminasikan BPTP pada petani dan tidak terlibat secara langsung dalam proses diseminasinya (baik itu perencanaan sampai pelaksanaannya di lapang). Padahal, penyuluh merupakan salah satu *channel* dalam SDMC. Sarwani et al. (2011) juga melihat perlunya keleluasaan bagi BPTP untuk dapat merencanakan kegiatan diseminasi sesuai dengan kebutuhan spesifik lokasi. Beberapa referensi tersebut menjadi suatu catatan tersendiri bagaimana implementasi SDMC di lapangan. Dukungan *stakeholder* juga sangat dibutuhkan dalam pelaksanaan SDMC (Sutisna 2016). Agar SDMC dapat menjadi upaya untuk memberikan *multiplier effect* diseminasi serta penderasan dimanfaatkannya teknologi Balitbangtan, perlu penyempurnaan dalam implementasi SDMC melalui pendekatan sub-sistem yang menunjang keberhasilan diseminasi yang efektif, baik dari sub-sistem proses, kebijakan, maupun sarana prasarana.

DISEMINASI YANG EFEKTIF: BEBERAPA PEMBELAJARAN

Peta Jalan (*Technology Roadmapping*) dalam Diseminasi Mekanisasi Pertanian: Kasus Pengembangan Teknologi Industri Skala Rumah Tangga di India

Penyampaian teknologi skala rumah tangga memiliki tantangan tersendiri dalam hal misalnya kompleksitas implementasi dan keberlanjutan. Ketidaksiharian teknologi, antara lain disebabkan oleh kurang sesuai aspek sosial budaya masyarakat dengan teknologi yang diintroduksi. Upaya adaptasi teknologi sangatlah penting dalam mendesain dan mengembangkan teknologi skala kecil atau teknologi spesifik lokasi. Pendekatan *top-down* atau pendekatan tradisional dengan sedikit interaksi antara pencipta dan calon pengguna perlu diubah dengan pendekatan penciptaan teknologi yang partisipatif antarpihak yang terlibat, yaitu pemerintah, akademisi, masyarakat, dan organisasi nonpemerintah.

Salah satu contoh yang telah dilakukan adalah implementasi dan inisiasi disain dan pengembangan teknologi secara partisipatif dan *bottom up*, yang dilakukan oleh Pemerintah India untuk mendesain dan mendiseminasikan teknologi perdesaan. Pemerintah India membentuk *Rural Technology Action Group* (RuTAG) yaitu unit kerja di level implementatif atau di level desa yang mengkoneksikan keterhubungan antara penghasil teknologi, pengidentifikasi kebutuhan, penyediaan sarana

prasarana, dan kebutuhan anggaran pendukung pelaksanaan kegiatan diseminasi (Bhattacharjya et al. 2019). RuTAG sebagai unit yang melakukan komunikasi dua arah antara komunitas dan pengembang teknologi, mulai dari desain konseptual suatu teknologi hingga implementasinya.

Proses interaksi partisipatif yang pertama kali dilakukan oleh RuTAG adalah mengidentifikasi kebutuhan teknologi spesifik lokasi dari calon pengguna atau calon lokasi teknologi introduksi. Hal ini dimaksudkan agar kebutuhan calon pengguna teknologi dapat diidentifikasi secara efektif dan pengembangan teknologi serta keputusan transfer teknologi dapat dilakukan secara tepat sasaran dan tepat tujuan. Disain teknologi dapat disusun secara terperinci dan detail serta transfer teknologi yang dapat dilakukan secara matang. Interaksi antara pencipta teknologi dan calon pengguna dilakukan sedari awal introduksi teknologi dalam bentuk interaksi umpan balik kebutuhan pengguna terhadap dukungan implementasi teknologi maupun perbaikan teknologi. Pelibatan calon pengguna dalam penyempurnaan inovasi teknologi tersebut antara lain dilakukan dalam bentuk identifikasi kesesuaian teknologi dengan kebiasaan petani dalam aktivitas usaha taninya (Long et al. 2016). Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini meliputi identifikasi ketersediaan teknologi serta mempertemukan antara pakar dan calon pengguna teknologi menentukan sumber teknologi dalam suatu *technical meeting* untuk menggali informasi kebutuhan teknologi spesifik lokasi. Calon pengguna teknologi diberi ruang untuk mencoba dan berdiskusi tentang teknologi yang akan diintroduksi tersebut, mengungkapkan apa yang menjadi kebutuhan calon pengguna, dan apa yang diinginkan dari penghasil teknologi, serta bernegosiasi bagaimana solusi yang fit untuk semua? Pertemuan ini juga dilakukan untuk meng-*customize* jenis atau ukuran serta komposisi teknologi yang fit atau sesuai pada karakteristik petani sasaran.

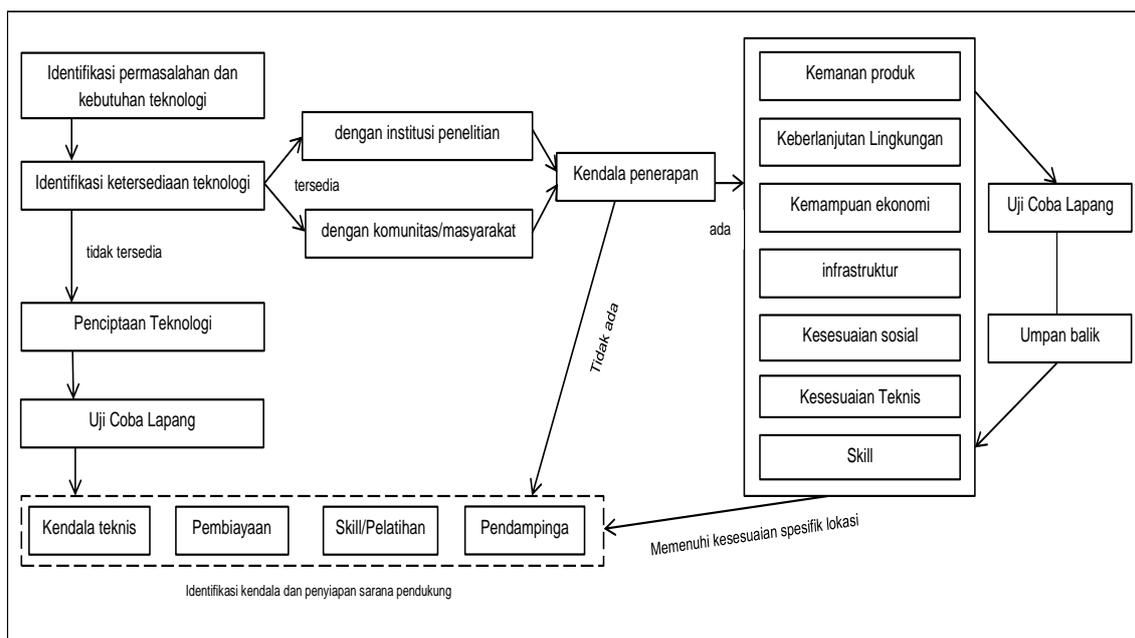
Selanjutnya, identifikasi aktivitas diseminasi apa yang sesuai dilakukan untuk target pengguna dilokasi tertentu atau untuk komoditas tertentu? Teknologi didiseminasikan pada skala terbatas untuk diidentifikasi umpan balik kebutuhan sub-sistem pendukung termanfaatkannya teknologi, antara lain mengidentifikasi sumber pembiayaan, identifikasi kebutuhan pelatihan, serta pemeliharaan. Mengeliminir kendala pembiayaan, misalnya dilakukan melalui mekanisme kerja sama dengan unit usaha lokal,

mengidentifikasi sumber pembiayaan pribadi, kemungkinan pinjaman pemerintah, atau juga bantuan dari anggaran pemerintah. Sarana pendukung lain, misalnya menyediakan sumber instalasi lokal untuk menyasiasi kendala ketersediaan sarana pasokan listrik. Identifikasi kebutuhan sarana pendukung ini dilakukan agar di akhir fase introduksi, prasarana dan sarana pendukung dimanfaatkan teknologi telah tersedia untuk mengatasi hambatan adopsi teknologi.

Setelah identifikasi kebutuhan teknologi, kendala pembiayaan dan sarana pendukung dukungan penyediaan pelatihan untuk penggunaan teknologi introduksi juga harus dilakukan. Kebutuhan pelatihan ini selain ditujukan untuk calon pengguna teknologi juga ditujukan bagi pendisain teknologi agar disain teknologi yang dirancang dapat *up-to-date* sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal yang paling penting dicapai dari kegiatan pelatihan ini agar calon pengguna memiliki kemampuan untuk dapat mengatasi permasalahan yang mungkin timbul dalam implementasi teknologi introduksi, selain juga perlu penyediaan dukungan pendampingan teknologi jika terjadi permasalahan yang ada pada saat teknologi sudah didiseminasikan ke masyarakat. Diskusi antara penghasil dan calon pengguna teknologi juga dimaksudkan untuk menjangir umpan balik penyempurnaan teknologi introduksi serta mengidentifikasi kebutuhan apa yang diperlukan oleh calon pengguna dalam mengadopsi teknologi introduksi tersebut. Diskusi antara pencipta teknologi dengan calon pengguna

dilakukan pada saat introduksi teknologi melalui pertemuan kelompok untuk mengidentifikasi kendala dan peluang inovasi.

Tahapan-tahapan kegiatan yang akan dilakukan oleh RuTAG berdasarkan interaksi partisipatif antara pencipta dan calon pengguna teknologi tersebut dituangkan ke dalam *technology roadmapping* atau peta jalan penciptaan dan diseminasi teknologi. Peta jalan tersebut harus berisi detail aktivitas atau poin-poin sebagai berikut: penggalian kebutuhan teknologi spesifik lokasi yang sesuai dengan kebutuhan petani, rencana terperinci untuk pemilihan pabrikan dan pengembangan produk yang disesuaikan dengan kebutuhan, pemilihan teknik diseminasi untuk pengenalan atau sosialisasi teknologi, penyempurnaan produk, penyediaan kebutuhan sumber pembiayaan, penyediaan dan mekanisme pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan, dan penyediaan fasilitas pemeliharaan atau pendampingan teknologi jangka panjang yang disediakan atau didukung oleh pencipta teknologi baik di tingkat lapangan maupun di tingkat penyedia teknologi. Peta jalan ini yang nantinya akan digunakan sebagai panduan bagi RuTAG untuk melaksanakan dan memantau aktivitas penciptaan dan diseminasi teknologi. Peta jalan teknologi secara ringkas sebagaimana pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kerangka transfer teknologi (Bhattacharjya et al. 2019)

Identifikasi Fungsi-Fungsi dalam Sistem Inovasi Teknologi (*Functions of Technological Innovation System*) untuk Diseminasi yang Efektif: Kasus Teknologi Rantai Pasok Peternakan di Ethiopia

Introduksi teknologi yang berpotensi besar untuk diadopsi atau untuk diseminasi efektif harus juga mendukung produk yang dihasilkan yang dapat memenuhi kebutuhan pasar. Teknologi yang diintroduksi tersebut juga harus mendukung terciptanya rantai pasok produk yang efektif. Rantai pasok yang efektif selain perlu dukungan teknologi, juga harus didukung oleh kebijakan dan unsur lainnya. Identifikasi faktor-faktor pendukung tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *framework function of innovation system* atau kerangka fungsi sistem inovasi. Dengan mengidentifikasi fungsi-fungsi untuk inovasi teknologi, pengguna teknologi, ataupun pendamping inovasi teknologi diharapkan dengan mudah merancang model bisnis suatu aktivitas pertanian atau model bisnis inovasi teknologi untuk mendukung rantai nilai pemasaran produk yang efektif (Kebebe 2019).

Pengalaman dari literatur-literatur adopsi menunjukkan bahwa penelitian adopsi selama ini fokus pada identifikasi faktor-faktor sosial ekonomi dan karakteristik petani yang memengaruhi adopsi; atau dengan kata lain hanya fokus pada identifikasi faktor-faktor adopsi skala rumah tangga. Padahal, adopsi teknologi juga dipengaruhi oleh unsur kebijakan. Oleh karena itu, Kebebe (2019) melakukan studi adopsi teknologi peternakan dengan mengidentifikasi fungsi sistem inovasi teknologi di suatu lokasi kajian. Fungsi kerangka sistem inovasi digunakan untuk menilai mata rantai yang hilang dalam rantai nilai sektor susu. Fungsi-fungsi ini kemudian dapat menjelaskan mengapa suatu teknologi peternakan tidak diadopsi oleh petani, yang nyata-nyata bahwa teknologi introduksi tersebut mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Penelitian Kebebe (2019) ini memberikan pemahaman bagi pengambil kebijakan di Ethiopia: bagaimana keterkaitan hubungan antara petani dan perilaku adopsi petani dikaitkan dengan fungsi yang tidak ada atau tidak hadir dalam kerangka sistem inovasi teknologi dan kebijakan apa yang diperlukan agar adopsi teknologi peternakan dapat membuat diseminasi teknologi peternakan di Ethiopia menjadi efektif.

Penelitian ini juga merekomendasikan bahwa diseminasi yang efektif tidak hanya terbatas pada diseminasi teknologi dan identifikasi lingkungan biofisik petani saja dan juga

karakteristik petani; namun juga identifikasi dukungan kebijakan dan kelembagaan yang belum ada, yang mendukung rantai nilai pemasaran produk yang efektif. Pemahaman holistik tentang adopsi teknologi oleh petani kecil membutuhkan kerangka kerja konseptual yang memungkinkan analisis faktor-faktor yang memengaruhi adopsi teknologi pada tingkat agregasi yang berbeda: pada tingkat rumah tangga petani, pada rantai nilai, serta pada kelembagaan dan kebijakan. Sistem yang hanya menyediakan informasi teknis tanpa ditunjang subsistem pendukung nampaknya akan mempersulit proses adopsi teknologi. Oleh karena itu, introduksi teknologi perlu dipelajari secara kontekstual faktor-faktor yang mendorong atau menghambat digunakannya teknologi introduksi dengan menggunakan *framework Technological Innovation System* (TIS). Kebebe (2019) menyebut perspektif ini sebagai '*shift of research focus from solely biophysical technology generation and dissemination toward research that designing and experimenting alternative institutional arrangements, coordinating stakeholder, facilitate supply of technological input and services and develop product market*'.

Identifikasi fungsi-fungsi dalam kerangka sistem inovasi teknologi dapat menjelaskan bagaimana secara bersama-sama fungsi-fungsi tersebut bersama-sama berinteraksi dan berkontribusi pada diseminasi yang efektif dan pemanfaatan teknologi yang mendukung bekerjanya teknologi rantai pasok yang efektif. Menurut Kebebe (2019), diseminasi yang efektif memerlukan suatu model bisnis untuk memfasilitasi dan menggerakkan *input*, servis, dan *output* yang berorientasi pasar. Bisnis model tersebut disusun menggunakan *framework* TIS untuk mengidentifikasi kelemahan atau perbaikan yang perlu dilakukan agar diseminasi teknologi peternakan tersebut dapat menjadi efektif (terjadi adopsi). Tujuh komponen dalam TIS *framework* meliputi kewirausahaan (*entrepreneurship*), pengembangan pengetahuan (*knowledge development*), difusi pengetahuan (*knowledge diffusion*), pedoman untuk mencapai tujuan (*guidance of the search*), formasi pasar (*market formation*), mobilisasi sumber daya (*resource mobilization*), serta dukungan advokasi (*support for advocacy*) (Tabel 2). *Framework* TIS digunakan untuk melengkapi model adopsi teknologi skala rumah tangga yang biasanya hanya mendasarkan keputusan adopsi pada kepemilikan aset dan sumber daya. Padahal, keputusan petani dalam menggunakan teknologi perlu dilihat dari berbagai level: kendala di level rumah tangga, kendala dari aspek *value chain*,

Tabel 2. Tujuh fungsi *Technological Innovation Systems* (TIS)

Fungsi	Deskripsi	Contoh aktivitas
Kewirausahaan (<i>entrepreneurship</i>)	Prinsip kewirausahaan (<i>entrepreneurship</i>) merupakan inti dari Bergeraknya suatu sistem inovasi. Wirausaha (<i>entrepreneur</i>) membuka peluang bisnis dan komersialisasi produk	Program atau proyek dengan tujuan komersial, demonstrasi
Pengembangan pengetahuan (<i>knowledge development</i>)	Penelitian dan pengembangan (R&D) teknologi merupakan sumber keragaman inovasi dan merupakan syarat terjadinya inovasi. Pengembangan pengetahuan juga termasuk pengetahuan nonteknis yang juga memainkan peranan penting	Penelitian, percobaan eksperimen, percobaan skala kecil (<i>pilot project</i>)
Difusi pengetahuan (<i>knowledge diffusion</i>)	Meliputi jaringan pengetahuan (<i>knowledge network</i>) dan fasilitasi pertukaran informasi	Konferensi, <i>workshop</i> , penyuluhan
Petunjuk/rambu-rambu untuk mencapai tujuan (<i>guidance of the search</i>)	Meliputi kebijakan dan strategi untuk menyusun visi, target, kegiatan atau aktivitas serta fokus sumber daya yang diperlukan	Aturan pemerintah yang spesifik, regulasi pasar, penghapusan pajak
Formasi/identifikasi pasar (<i>market formation</i>)	Fasilitasi atau membuat <i>niche market</i> (segmen pasar) agar teknologi baru mempunyai peluang untuk berkembang	Kebijakan yang jelas dan spesifik
Mobilisasi sumber daya (<i>resource mobilization</i>)	Finansial, material, dan dukungan sumber daya manusia merupakan <i>input</i> penting untuk membangun atau pengembangan sistem inovasi	Investasi, subsidi
Dukungan untuk advokasi (<i>support for advocacy coalition</i>)	Teknologi baru biasanya mendapat penolakan dari teknologi eksisting. Perlu adanya upaya <i>political lobby</i> untuk menghambat penolakan inovasi serta men- <i>support</i> adanya teknologi baru tersebut	Mengorganisir aktivitas/ <i>event</i> , melakukan <i>lobby</i> dan advokasi

Sumber: Suurs 2010 dalam Kebebe (2019), diadaptasi dari Turner et al. 2016

dan kendala dari aspek kebijakan (Kebebe 2019).

Fungsi-fungsi yang harus ada dalam TIS tersebut perlu diidentifikasi agar inovasi yang diharapkan dapat terjadi. Fungsi pertama yang harus ada dalam TIS, yaitu *entrepreneurship* memiliki makna apakah introduksi inovasi teknologi tersebut membuka peluang bisnis turunan maupun komersialisasi produk ikutan lainnya? Diseminasi yang efektif bisa terlaksana jika fungsi *entrepreneurship* menjadi satu kesatuan aktivitas dalam proses diseminasi inovasi teknologi. Petani perlu didorong untuk memiliki kemampuan mengelola proses produksi dan distribusi produk hasil pertaniannya. Lemahnya kemampuan petani dalam aspek manajerial usaha taninya berhubungan dengan kondisi sosial ekonomi dan budaya petani yang telah terbiasa bertani dengan pola subsistem (Kebebe 2019). Adapun fungsi kedua dalam TIS, yaitu *knowledge development*, meliputi ekosistem dukungan terhadap upaya pertukaran pengetahuan teknis dan nonteknis yang terjadi antara petani dengan lingkungan sekitar. Adanya lingkungan yang mendukung upaya pengembangan

pengetahuan antaraktor dalam ekosistem diseminasi akan membuat terjadinya proses belajar dalam uji coba teknologi (Hermans et al. 2015). Pengalaman menunjukkan bahwa biaya transaksi tinggi yang terlibat dalam mengakses teknologi dan *output* pemasaran dapat menyebabkan biaya penggunaan teknologi lebih tinggi daripada potensi manfaat yang diperoleh dari teknologi. Hal ini berimplikasi bahwa dukungan kelembagaan yang efektif untuk pertukaran informasi pengetahuan sangat mutlak diperlukan.

Fungsi ketiga dalam TIS adalah *knowledge diffusion*. Berjalannya fungsi *knowledge diffusion* didukung melalui *network* atau jaringan interaksi antara petani maupun antarpemilik informasi yang mendukung terimplementasinya teknologi introduksi maupun upaya percepatan diseminasi informasi teknologi baru. Hermans et al. 2017 menyebutkan bahwa *networking* dalam inovasi teknologi memegang peranan penting dalam *scaling-up* diseminasi teknologi. Fungsi keempat dalam TIS yaitu *guidance of the search*, rambu-rambu yang harus diacu dalam mendiseminasikan teknologi secara efektif. Misalnya dalam kasus penelitian Kebebe (2019)

mengemukakan bahwa tidak berjalannya introduksi inovasi peternakan di Ethiopia karena dokumen atau kerangka kerja strategi diseminasi tidak secara jelas menunjukkan bagaimana operasionalisasi aktivitas-aktivitas yang akan dilaksanakan dapat disinkronkan untuk mendukung sistem rantai pasok inovasi peternakan menjadi usaha kompetitif. Hasil studi juga menunjukkan bahwa tidak adanya rujukan aktivitas kemitraan yang harus disinergikan antara kantor pemerintah, akademisi, organisasi penelitian, masyarakat sipil, sektor swasta, dan lembaga internasional, yang saling memperkuat satu sama lain.

Fungsi keempat dalam TIS, yaitu *market formation*, merupakan ekosistem pendukung adanya peluang pembentukan 'pasar baru' dari teknologi yang diintroduksi. Kemudahan akses terhadap teknologi baru dan institusional (kelembagaan) pendukung termasuk kelembagaan pemasaran yang efektif, merupakan pendukung untuk diadopsinya teknologi introduksi. *Resource mobilization* terkait dengan kemampuan ekosistem untuk penyediaan sarana pendukung terjadinya inovasi teknologi. Adapun *support for advocacy* berhubungan dengan dukungan ekosistem untuk aktivitas kebijakan dan regulasi. Dukungan kebijakan seperti advokasi atau viralisasi informasi serta advokasi penggunaan teknologi juga merupakan salah satu titik ungu keberhasilan diseminasi inovasi teknologi (Hermans et al. 2017). Karena dukungan kebijakan yang tepat akan mendukung terciptanya diseminasi informasi teknologi yang berujung pada inovasi atau pemanfaatan teknologi (Reichardt dan Rogge 2016). Lemahnya institusi pendukung, misalnya lemahnya kelembagaan penyuluhan dan tidak adanya dukungan kebijakan untuk percepatan pemanfaatan teknologi terkadang juga merupakan penghambat untuk terjadinya diseminasi yang efektif (Ajayi et al. 2018).

Dengan demikian, identifikasi tujuh fungsi TIS memegang peranan penting dalam mendukung diseminasi yang efektif dalam memberikan panduan bagi teknologi yang akan diintroduksi kepada sasaran tertentu. Apa saja ekosistem yang perlu tersedia untuk keberhasilan penerapan atau pemanfaatan teknologi? Kelembagaan pendukung yang diperlukan? misalnya kelembagaan finansial (Asfaw et al. 2016). Dukungan kebutuhan pelatihan, identifikasi keunggulan dan kesiapterapan teknologi, serta kolaborasi kerja sama antarpihak, mutlak diperlukan untuk diseminasi teknologi yang efektif.

Kolaborasi Diseminasi Teknologi melalui Pendekatan *Bridging Leadership*: Kasus Teknologi Tumpang Sari Tanaman (Turiman) di Indonesia

Pendekatan lain dalam diseminasi yang efektif adalah melalui konsep *bridging leadership*. Sharma (2017) mendefinisikan '*Bridging leadership is an influence relationship among people within and across groups, organizations and communities who agree to work together and intend real changes that reflect their mutual purposes...[.] The key to the leadership concept is the capacity of the individual to move from a personal understanding and ownership of a social issue to a collective action to resolve the issue. It is about leading collaborative action to bring about social change*'. Pada pendekatan ini, seorang agen perubahan membawa suatu paradigma yang bertindak lebih sebagai fasilitator dibandingkan dengan fungsinya sebagai pengontrol suatu program; berkolaborasi bersama-sama dengan mitranya untuk memecahkan suatu masalah.

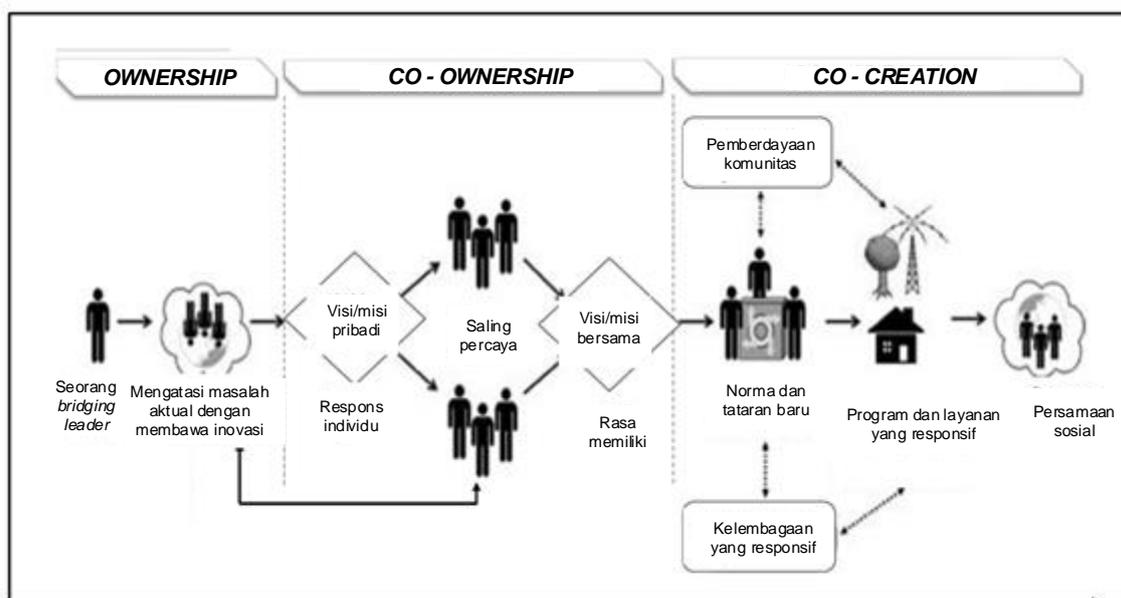
Suksesnya suatu kolaborasi kerja sangat tergantung dari bagaimana seorang *bridging leadership* berkomunikasi dengan para pihak yang bekerja sama (King et al. 2019). Seorang *bridging leader* tidaklah selalu seorang *expert*; dia bisa juga *nonexpert*, namun memiliki kemampuan untuk memobilisasi *ekspertise* demi kepentingan aktivitas yang sedang berlangsung. Namun, *bridging leadership* memerlukan kolaborasi antarsektor: pemerintah swasta dan masyarakat. Seorang *bridging leader* harus mengenali dan memiliki kemampuan menganalisis situasi secara sistemik serta mengidentifikasi kebutuhan dari masing-masing pihak yang berkolaborasi dan hal ini dalam prakteknya bukan merupakan hal mudah (Reed et al. 2018). Elemen penting dalam *bridging leadership* adalah kemampuannya sebagai pihak yang meleburkan kepemilikan pribadi untuk kepentingan bersama yang didukung komponen oleh relasi, komunitas, perubahan sosial, serta *mutual purpose*. Seorang *bridging leader* juga perlu berfungsi untuk dapat mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan yang ada secara iteratif (berinteraksi dengan *stakeholder*) dan mendorong adanya proses reflektif dari setiap aktivitas bersama (Fielke et al. 2017) untuk menghasilkan keputusan bersama. Keseluruhan proses interaksi antara calon pengguna dan pencipta teknologi serta penggalian identifikasi dan diskusi tersebut memerlukan keahlian seorang fasilitator atau juga disebut intermediasi atau broker inovasi (Agogué et al. 2017) yang

mengeliminir kendala-kendala dalam proses interaksi. Fungsi fasilitasi multifaktor dan broker atau agen inovasi saat ini merupakan fungsi kunci terutama bagi seorang penyuluh atau juga seorang *bridging leader* (Gorman 2019). Mereka memainkan peran dalam proses belajar atau adaptasi teknologi (Ernst 2019), identifikasi sumber daya (King et al. 2019), membangun jejaring, serta inisiasi proses perubahan dalam masyarakat (Agogué et al. 2017).

Terdapat tiga tahapan yang dilaksanakan dalam konsep *bridging leadership*, yaitu *pertama*, membangun rasa saling memiliki (*ownership*) terhadap teknologi yang diintroduksi kepada responden sasaran; *kedua*, mengembangkan *ownership* dengan *stakeholder* lain; dan *ketiga*, melakukan kolaborasi (*co-creation*) dari tujuan yang akan dicapai secara bersama-sama. Pada tahap *ownership*, inovasi atau informasi teknologi atau pengetahuan masih berada dalam ranah seorang *Bridging Leader* (BR). Selanjutnya, BR berinteraksi dengan komunitas untuk mengidentifikasi permasalahan apa yang ada dalam komunitas yang dituju. Setelah berinteraksi dengan masyarakat dan diketahui permasalahan yang akan ditangani, BR menyarankan atau membuat suatu solusi dalam bentuk teknologi atau inovasi lainnya yang sesuai. Selanjutnya, BR berkolaborasi dengan masyarakat atau komunitas yang dituju dan membangun jaringan kerja sehingga pengetahuan yang tadinya hanya dimiliki oleh BR berubah menjadi pengetahuan komunitas. Proses ini dilakukan melalui tahapan diskusi dan negosiasi untuk akhirnya terjadi kesepakatan.

Selanjutnya jika telah terjadi kesepakatan antara BR dengan komunitas maka akan tercipta norma baru dan kelembagaan baru dari proses interaksi tersebut. Secara detail konsep ini digambarkan pada Gambar 2.

Contoh implementasi konsep *bridging leadership* digunakan untuk mengintroduksi teknologi Turiman di Kalimantan Barat (Musyafak 2020). Di tahap awal program diseminasi, Turiman sebagai paket teknologi yang diperkenalkan kepada petani merupakan suatu paket teknologi yang kepemilikannya masih berada di Balitbangtan. Peneliti maupun penyuluh di BPTP berfungsi sebagai perantara penyampai teknologi. Pada fase *ownership*, seorang *bridging leader* melakukan tahapan diskusi dan *diagnostic condition* untuk mengidentifikasi permasalahan aktual yang terjadi serta potensi introduksi teknologi turiman. Tahap selanjutnya adalah *co-ownership* dari teknologi yang didiseminasikan tersebut melalui rapat koordinasi dan advokasi program, *networking*, serta aktivitas temu yang biasanya mengundang penyuluh dan dinas setempat. Dalam tahap ini, proses *co-ownership* mulai dilakukan antara *stakeholder* di daerah dengan peneliti dan penyuluh BPTP untuk mulai berkomitmen, saling percaya, merasa saling memiliki, serta merasa teknologi sebagai kepentingan bersama. Teknologi Turiman pada fase ini adalah sebagai *collaborative innovation platform*. Program diseminasi Turiman digunakan sebagai wahana belajar, wahana berkolaborasi, wahana berkomitmen dari para *stakeholder* yang terlibat di dalam platform tersebut. Setelah terjadi komitmen antarpara



Gambar 2. Konsep *bridging leadership* untuk diseminasi yang efektif (Sharma 2017)

pihak, sinergi antara *bridging leader* (peneliti/penyuluh BPTP) dan *stakeholder* di daerah, tahapan selanjutnya adalah mendisain dan melakukan identifikasi pengaturan dan penguatan kelembagaan yang dilakukan antara lain pemberdayaan petani dan respons kelembagaan yang ada. Pada fase akhir dari *bridging leadership* tersebut, implementasi di tingkat lapang dilakukan melalui identifikasi Calon Petani Calon Lokasi (CPCL) dan aktivitas *on farm* lainnya. Dipetakan juga apa kebutuhan kelembagaan yang perlu dilakukan untuk diseminasi teknologi berkelanjutan. Secara ringkas, tahapan *bridging leadership*-nya sebagaimana pada Tabel 3.

PENYEMPURNAAN SPEKTRUM DISEMINASI MULTI CHANNEL DENGAN PELIBATAN SUBSISTEM DISEMINASI

Uraian pada subbab sebelumnya menyajikan informasi bahwa implementasi SDMC tidak hanya ditentukan oleh keberadaan *agents*, namun juga memerlukan strategi proses penyampaian informasi diseminasi agar sesuai dan tepat sasaran, baik melalui kolaborasi, pembentukan kelembagaan mediator, maupun penyediaan kebijakan dan prasarana pendukung. Uraian sebelumnya juga memberikan gambaran bahwa diseminasi yang efektif memerlukan perencanaan yang baik dan interaksi dengan calon pengguna teknologi. Uraian di atas juga memberikan kesimpulan bahwa SDMC perlu dilihat sebagai suatu sistem diseminasi yang komprehensif, mulai dari perencanaan, proses, dan komponen pendukungnya. Penyempurnaan SDMC tersebut akan penulis tuangkan dengan menggunakan *framework* Sistem Inovasi Pertanian (SIP), yang didalamnya terdapat komponen-komponen yang melengkapi satu sama lain untuk terjadinya inovasi.

Spektrum Diseminasi Multi *Channel* perlu

didukung oleh berbagai subsistem agar informasi teknologi yang disampaikan dapat diterapkan atau dimanfaatkannya teknologi (Sirnawati et al. 2018). Pendekatan sistem yang merujuk pada Sistem Inovasi Pertanian (SIP), merupakan suatu pendekatan yang komprehensif untuk menganalisis kompleksitas suatu inovasi (Turner et al. 2016), atau kompleksitas suatu penerapan teknologi. Menurut World Bank (2012), sistem inovasi adalah “*a network of organizations, enterprises, and individuals focused on bringing new products, new processes, and new forms of organization into economic use, together with the institutions and policies that affect their behavior and performance* (World Bank 2012 p.2). Pengertian ini mengandung makna bahwa SIP mengedepankan kolaborasi antarpara pihak (*stakeholder*) dalam berinovasi, atau dalam hal ini dalam melakukan diseminasi yang efektifnya sistem inovasi pertanian juga merupakan “*a collaborative arrangement bringing together several organizations working toward technological, managerial, organizational, and institutional change in agriculture. Such a system may include the traditional sources of innovations (indigenous technical knowledge); the modern actors (NARIs, international agricultural research institutes, and advanced research institutes); private sectors, including (local, national, and multinationals) agro-industrial firms and entrepreneurs; civil society organizations (NGOs, farmers and consumer organizations, and pressure groups); and those institutions (laws, regulations, beliefs, customs, and norms) that affect the process by which innovations are developed and delivered* (World Bank 2007 p.14). Pengertian SIP juga mengandung makna bahwa inovasi yang diharapkan untuk terjadi atau dalam naskah ini adalah diseminasi yang efektif akan terjadi jika masing-masing *stakeholder* berkontribusi sesuai dengan kapasitasnya dalam mendukung upaya diseminasi teknologi yang efektif, dengan didukung oleh aturan, kelembagaan, dan

Tabel 3. Tahapan *bridging leadership* pada diseminasi teknologi Turiman Kalimantan Barat

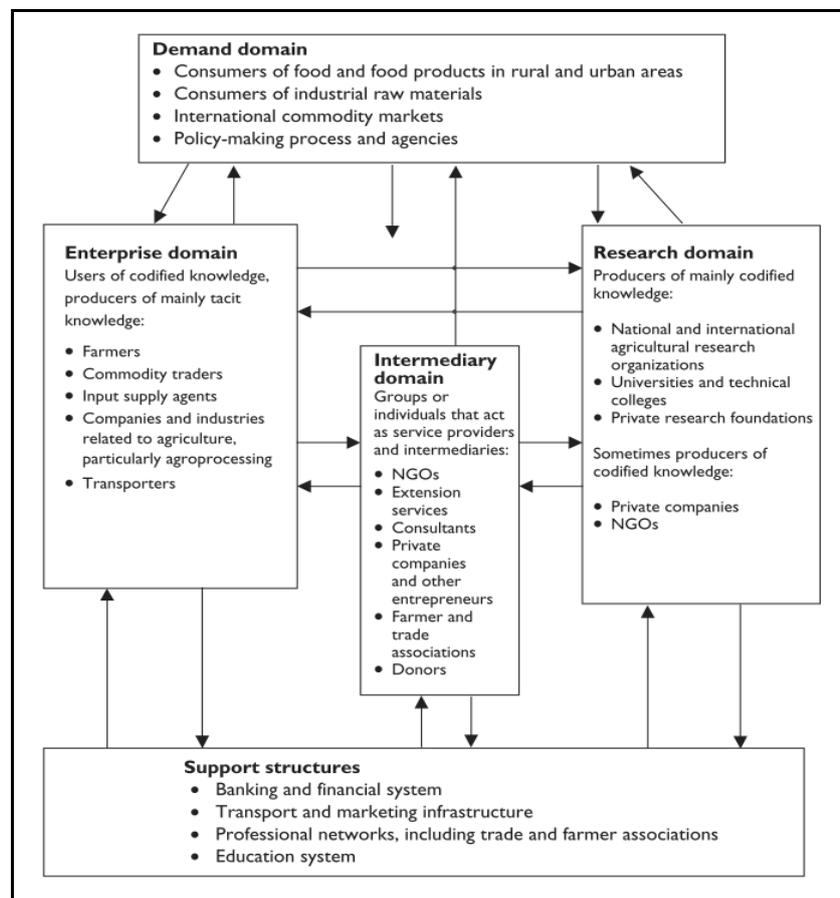
<i>Ownership</i>	<i>Co-ownership</i>	<i>Co-creation</i>
1. Identifikasi permasalahan oleh <i>bridging leader</i> (peneliti/penyuluh BPTP).	1. <i>Bridging leader</i> melakukan koordinasi dengan <i>stakeholder</i> di daerah, melakukan komitmen dan membuat <i>trust</i> dengan pemerintah daerah.	a. <i>Bridging leader</i> (peneliti/penyuluh BPTP) melakukan identifikasi dan pengaturan kelembagaan melalui antara lain pemberdayaan petani dan identifikasi respon kelembagaan.
2. Introduksi kebutuhan teknologi untuk memecahkan masalah.		b. Teknologi Turiman sebagai <i>social innovation</i> ; proses belajar bersama (mulai dari menyusun CPCL sampai evaluasi secara partisipatif).
3. Teknologi Turiman sebagai <i>bridging</i> inovasi (pencetus untuk terjadinya inovasi).	2. Teknologi Turiman sebagai <i>collaborative platform innovation</i> .	

Sumber: Musyafak (2020)

kebijakan yang mendukung terjadinya inovasi.

Arnold dan Bell (2001) dalam World Bank 2007 menggambarkan SIP sebagai sebuah sistem yang terdiri atas kelompok pelaku usaha, kelompok *intermediary*, kelompok penghasil teknologi atau kelompok peneliti, kelompok permintaan, dan kelompok dukungan atau kebijakan. Subsistem penyedia inovasi misalnya universitas atau sekolah kejuruan, lembaga penelitian – baik pemerintah maupun swasta. Subsistem perantara, misalnya LSM, penyuluh, konsultan, asosiasi petani, dan lembaga asing atau donor. Kelompok yang termasuk kedalam subsistem pelaku usaha, antara lain petani, pedagang, agen, perusahaan, jasa ekspedisi. Selain pelaku usaha, inovasi juga ditentukan oleh permintaan pasar: konsumen rumah tangga, konsumen industri, pasar internasional, dan pengambil kebijakan. Subsistem terakhir adalah subsistem pendukung inovasi: perbankan dan lembaga pembiayaan lainnya, infrastruktur transportasi, jaringan profesional, dan sistem pendidikan sebagai pendukung berkembangnya inovasi. Subsistem dalam SIP ini saling memengaruhi untuk terjadinya inovasi (Gambar 3).

Hal yang penting dalam SIP adalah konektivitas antarelemen dalam subsistem, adanya proses interaksi antarpelaku didalam sistem, serta kontribusi dari setiap elemen dalam SIP sebagai sumber terjadinya inovasi (World Bank 2012). Kontribusi dari masing-masing subsistem ini terhadap SDMC dapat berupa perubahan dalam proses penyediaan teknologi, perubahan kebijakan maupun kolaborasi bersama antarsubsistem dalam suatu aktivitas atau *platform* inovasi (Turner et al. 2016). Suatu *platform* inovasi dapat berupa aktivitas bersama atau kegiatan, terdiri dari aktor multidisiplin, bertujuan sebagai tempat untuk belajar atau bekerja bersama memecahkan suatu permasalahan dan menggerakkan komunitas untuk dapat berinovasi bersama. Dengan demikian, SIP sangat mengedepankan kolaborasi dan interaksi dalam subsistem tersebut (Hermans et al. 2015) karena inovasi atau penerapan teknologi sangat bergantung pada kompleksitas permasalahan dan tidak dapat dilihat dari satu solusi penyelesaian masalah saja. Demikian juga, inovasi teknologi memerlukan kontribusi dari para pihak atau berbagai subsistem secara bersama-sama (Dogliotti et al. 2014).



Gambar 3. Elemen Sistem Inovasi Pertanian (Arnold dan Bell 2001 dalam World Bank 2007)

Dengan menerapkan *framework* SIP dalam memandang SDMC sebagai suatu sistem maka kelengkapan subsistem pendukung dalam SDMC tidak hanya *generating, delivering, dan receiving agent*, namun harus berupa *generating, delivering, dan receiving subsistem*, dan ditambah dengan subsistem kebijakan dan aspek pasar. Penggunaan kata *agent* pada SDMC mengandung makna bahwa unsur 'penyedia, penghantar, dan penerima' dapat berperan sebagai agen diseminasi. Namun, diseminasi teknologi yang efektif tidak hanya bergantung pada agen atau pelaku diseminasinya saja, namun juga ditentukan oleh kemampuan sumber informasi dalam menggali kebutuhan pengguna teknologi, kemampuan teknologi dalam mengkondisikan adaptasi teknologi, kapasitas penerima teknologi. Selain itu, kepada kebijakan yang mendukung massalisasi pemanfaatan teknologi dan permintaan pasar bagaimana suatu teknologi atau produk dapat diterima oleh pasar. Pembelajaran diseminasi yang efektif dari berbagai studi kasus pada subbab sebelumnya akan diintegrasikan sesuai dengan subsistem dalam SIP dan dijelaskan sebagai berikut.

Generating System

Karena konteks bahasan diseminasi teknologi Balitbangtan maka subsistem *generating* hanya berasal dari teknologi dan inovasi yang dihasilkan oleh unit kerja dalam organisasi Balitbangtan sebagaimana pada Tabel 1. Namun, dalam proses penciptaan teknologi, Balitbangtan perlu bertukar informasi dan berkolaborasi dengan komponen penghasil teknologi lainnya – misalnya, berkolaborasi pengetahuan dengan universitas atau lembaga penelitian lain – karena prinsip inovasi dalam SIP adalah 'setiap elemen merupakan sumber inovasi'. Oleh karena itu, kolaborasi dalam menghasilkan teknologi merupakan hal yang penting dilakukan sehingga kebutuhan teknologi apa yang diperlukan pengguna maupun pasar dapat teridentifikasi dengan baik. Jika informasi ini sudah diketahui maka teknologi yang diciptakan memiliki peluang dimanfaatkan lebih besar.

Sebagai contoh, bentuk kolaborasi penyediaan inovasi dapat dibangun, antara lain melalui kerja sama dengan institusi lain. Upaya ini menjadi bermakna untuk lebih menderaskan inovasi Balitbangtan melalui *orchestra* kerja sama dengan berbagai pihak, terutama swasta dalam penggandaan teknologi, atau juga dengan memberikan lisensi penyediaan teknologi yang dibutuhkan pengguna. Penggandaan teknologi dilakukan, baik itu

melalui pihak swasta maupun melalui kelembagaan masyarakat lokal, misalnya, pembentukan UPBS dan desa mandiri benih. Kolaborasi kerja sama antarpihak, meningkatkan kapasitas dan proses belajar dari para pelakunya (Rogge dan Reichardt 2016). Demikian juga, kolaborasi diseminasi dengan mitra di daerah menjadi keberhasilan diseminasi yang efektif.

Keberhasilan subsistem penyedia teknologi juga ditandai oleh adanya umpan balik teknologi dan penyediaan kelembagaan penghubung antara penghasil teknologi dan calon pengguna teknologi sehingga sesuai antara teknologi apa yang dibutuhkan dengan apa yang disampaikan (Mardiharini 2018). Umpan balik kebutuhan dan perbaikan teknologi merupakan bagian dari *technology roadmapping* yang perlu disusun oleh penghasil teknologi sebagai kontrol dan memandu keseluruhan proses diseminasi yang dilakukan, termasuk mengidentifikasi keunggulan dan kesiapterapan teknologi, serta melakukan kolaborasi kerja sama antarpihak.

Delivery System

Strategi pendekatan metode diseminasi yang tepat perlu dilakukan agar inovasi teknologi yang diperkenalkan tersebut pada akhirnya menjadi dianggap 'mudah dicoba' dan 'mudah diamati' oleh petani. Metode diseminasi melalui pendampingan yang dilakukan bertahap dan berulang akan meyakinkan petani untuk menerapkan teknologi yang diintroduksi (Syakir 2016). Jika pendekatan sistem yang digunakan dalam melakukan diseminasi maka didalamnya ada partisipasi antarpihak (*stakeholder*) melalui proses *co-ownership* inovasi yang memerlukan keterlibatan peneliti/penyuluh BPTP dan daerah dalam pendampingan dan percontohan inovasi.

Konsep *bridging leadership* atau fasilitasi inovasi merupakan contoh keberhasilan dalam diseminasi teknologi. Seorang *bridging leader* menjadi fasilitasi proses kerja sama antarpihak maupun fasilitasi inovasi dalam subsistem SIP (Ingram et al. 2020). *Bridging leadership* merupakan salah satu bentuk dari proses fasilitasi inovasi yang di dalamnya terjadi proses sosial (Ernst 2019) melalui interaksi pembelajaran antaraktor yang terlibat dalam proses diseminasi teknologi, mengorganisir kebutuhan calon pengguna teknologi, dan mengidentifikasi dan memberdayakan karakteristik calon pengguna atau petani sebagai modal sosial yang harus dikembangkan (King et al. 2019). Dengan kata lain, seorang *bridging leader* juga seseorang yang harus

mempunyai kapasitas sebagai fasilitator proses belajar, proses interaksi antar-*stakeholder* yang ada dalam area diseminasi. Dalam proses ini, petani atau pengguna sasaran dapat merefleksikan apa yang mereka rasakan tentang teknologi introduksi tersebut, apa kekurangannya, dan bagaimana mereka mau teknologi tersebut disesuaikan dengan kebutuhan calon pengguna (Menconi et al. 2017). Proses fasilitasi dalam *bridging leadership* juga perlu memperhatikan karakteristik calon pengguna teknologi: pendidikan, tingkat keinovatifan atau responsif adaptasi, dan pengalaman berusaha tani (Turner et al. 2020). Seorang fasilitator atau intermediari inovasi juga harus berperan untuk meningkatkan kolaborasi, *networking*, dan menjadi agen perubahan yang merupakan tuntutan dari sebagai seorang *delivery agent* (Gorman 2019).

Di dalam SDMC, penghantar diseminasi tidak hanya penyuluh pertanian, dapat juga difungsikan oleh LSM, asosiasi petani, dan pemberi donor (Tabel 3). Dengan demikian, fungsi fasilitasi teknologi tidak harus selalu menjadi tanggung jawab dari penyuluh. Elemen lain dapat berperan sebagai fasilitator inovasi dalam membantu calon pengguna memahami teknologi yang akan dia pilih dan menggali kebutuhan calon pengguna melalui proses belajar.

Receiving dan Demand System

Penciptaan teknologi juga perlu memperhatikan aspek kebutuhan dari calon pengguna dan permintaan pasar. Identifikasi kebutuhan ini dilakukan dengan proses fasilitasi penggalian informasi kebutuhan teknologi. Kebutuhan teknologi yang spesifik mempermudah pencipta teknologi untuk mendiseminasikan teknologi pada sasaran pengguna yang sesuai. Ketepatan ini dapat terjadi jika adanya umpan balik dan proses interaksi antara penghasil dan pengguna teknologi. Namun demikian, diperlukan terus proses *iterative* dan inovasi *platform* yang digunakan sebagai media penyempurnaan teknologi yang didiseminasikan. Kesesuaian teknologi dengan kebutuhan pengguna juga dipengaruhi oleh keterjangkauan calon pengguna teknologi terhadap ketersediaan informasi (BBP2TP 2018). Isi pesan yang akan disampaikan dalam proses diseminasi serta karakteristik sasaran/petani juga menentukan diadopsinya teknologi (Mardiharini 2018). Selain itu, karakteristik keunggulan teknologi, sifat keinovatifan petani, dan lingkungan sosial petani sasaran termasuk kemampuan ekonomi petani,

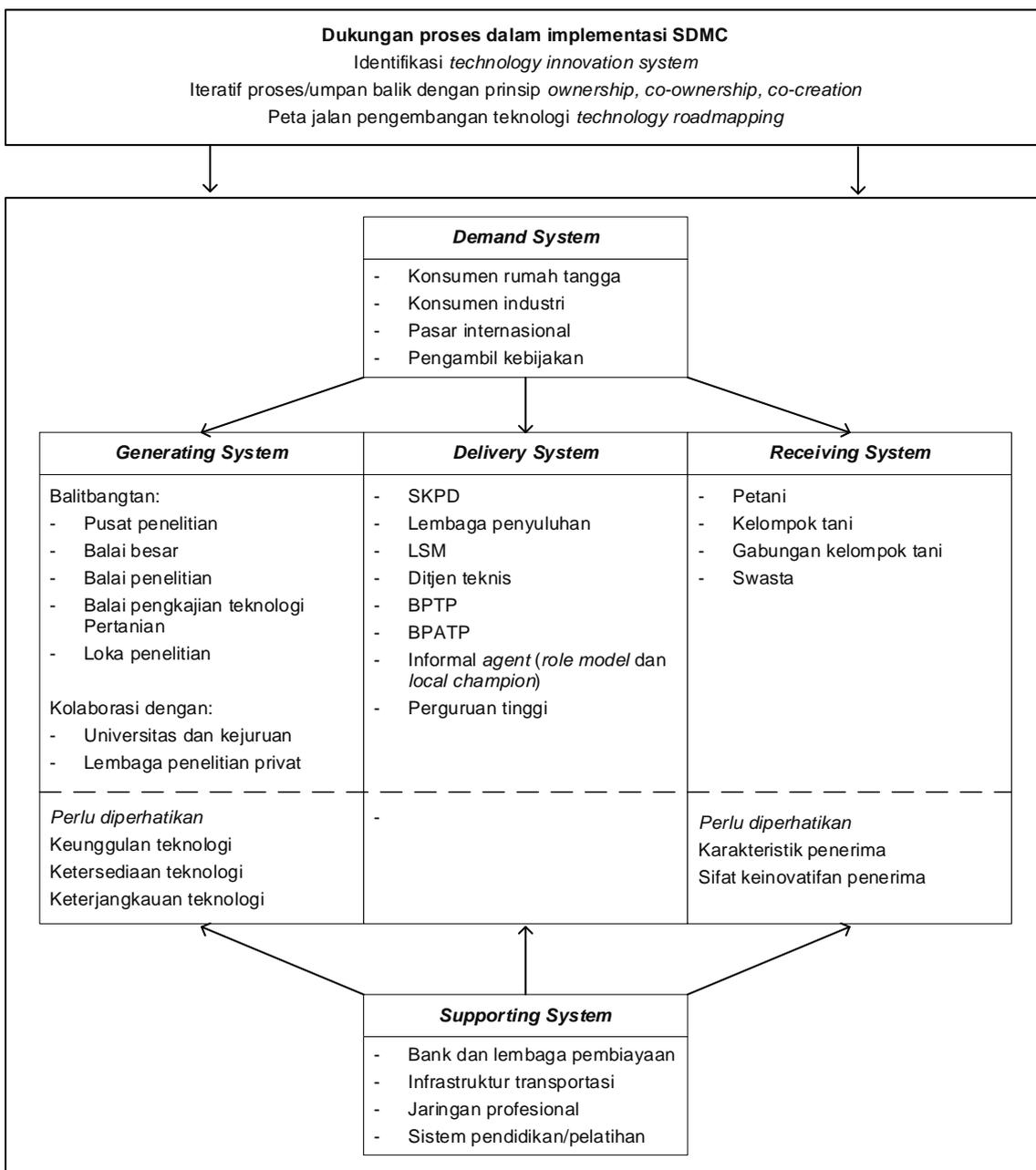
perlu diperhatikan dalam mendiseminasikan suatu teknologi (BBP2TP 2018). *Receiving* dan *demand system* juga terkadang membutuhkan suatu prakondisi yang memerlukan dukungan kelembagaan. Contoh: teknologi padi organik, tentunya memerlukan dukungan lembaga sertifikasi yang menjamin produk yang dihasilkan organik.

Supporting System

Diseminasi skala luas membutuhkan dukungan inovasi kelembagaan dari *stakeholder* yang memiliki kebijakan di daerah. Unsur kebijakan untuk mendukung SDMC antara lain perlunya keterlibatan para penyuluh di tingkat kabupaten/kecamatan dalam berbagai kegiatan diseminasi yang dilaksanakan BPTP. Keterlibatan di sini diartikan bahwa penyuluh tidak secara aktif dilibatkan dalam setiap kegiatan diseminasi yang dilaksanakan BPTP. Penyuluh seyogyanya tidak hanya diundang sebagai pihak yang melihat apa yang didiseminasikan oleh pengkaji BPTP pada petani dan tidak terlibat secara langsung dalam kegiatan diseminasi yang dilaksanakan BPTP. Hal ini disebabkan karena belum dialokasikannya dukungan anggaran untuk melibatkan penyuluh daerah dalam kegiatan kajian BPTP. Atau sebaliknya; belum dialokasikannya dana oleh pemerintah daerah untuk melakukan kajian bersama-sama dengan BPTP sebagai sumber inovasi. Padahal, keterlibatan penyuluh dalam kajian BPTP merupakan salah satu bentuk peningkatan kapasitas penyuluh (Sumardjo 2012; Indraningsih 2018).

PENUTUP

Efektifnya suatu diseminasi teknologi dapat dilihat dari seberapa besar teknologi tersebut dimanfaatkan atau diadopsi? Diseminasi dengan pendekatan sistem mengandung pengertian bahwa suatu proses diseminasi harus dimaknai sebagai rangkaian dari penyampaian, umpan balik, dan penyediaan *supporting system* diseminasi yang menunjang keberhasilan diseminasi yang efektif baik dari subsistem proses, kebijakan, maupun sarana prasarana. Dengan demikian, SDMC harus dilihat sebagai suatu sistem penyampaian informasi untuk terciptanya diseminasi inovasi teknologi yang efektif. Lima subsistem dalam SDMC tersebut (Gambar 4) harus terpenuhi dan saling melengkapi agar SDMC dapat menuju pada diadopsinya atau dimanfaatkannya



Gambar 4. Operasionalisasi Spektrum Diseminasi Multi *Channel* (diadaptasi dari Balitbangtan 2011; Kebebe 2019; Bhattacharjya et al. 2016; BBP2TP 2018; Musyafak 2020; World Bank 2012)

teknologi yang diintroduksi ke masyarakat. Uraian pada subbab sebelumnya juga memberikan gambaran bahwa terdapat tiga kata kunci utama untuk penyempurnaan SDMC, yaitu diseminasi sebagai suatu sistem, proses diseminasi, dan komponen atau infrastruktur pendukung.

Dari aspek proses penyampaian informasi atau proses diseminasi, operasionalisasi SDMC yang mendukung diseminasi yang efektif memerlukan *technology roadmapping* yang berisi aktivitas diseminasi yang akan dilakukan,

target sasaran diseminasi spesifik, aktivitas umpan balik, proses fasilitasi penggalan kebutuhan pengguna, identifikasi karakteristik petani, dan *demand* teknologi, Aktivitas diseminasi di Balitbangtan haruslah merupakan suatu *roadmap* dalam jangka waktu tertentu. Fokus dari diseminasi tidak hanya sebatas mengenalkan dalam suatu media diseminasi tertentu, namun merupakan rangkaian aktivitas dan *supporting* sistem yang simultan dibangun dan saling melengkapi. Selain itu, peran pendekatan sosial terhadap kelompok

masyarakat yang akan berperan sebagai diseminator teknologi yang dilakukan melalui *bridging leadership*, memiliki makna bahwa diseminasi memerlukan proses adaptasi.

Dari aspek subsistem pendukung, identifikasi sistem pendukung keberhasilan implementasi teknologi (TIS *framework*) perlu dilakukan untuk menunjang keberhasilan diseminasi teknologi yang efektif. Identifikasi subsistem maupun kebijakan pendukung seperti yang telah diuraikan dalam *framework* TIS sangat perlu diidentifikasi sehingga diseminasi teknologi yang dilakukan didukung oleh kesiapan mental petani dalam melakukan bisnis usaha taninya, didukung oleh kebijakan dan *grand disain* yang operasional, serta kolaborasi pertukaran informasi dan kerja sama antarpihak. Penyediaan subsistem pendukung seperti ketersediaan teknologi, media umpan balik, serta aktivitas untuk diskusi bersama perlu ada agar diseminasi yang dilaksanakan dapat segera sampai kepada target sasaran.

Kolaborasi dengan *stakeholder* dan subsistem pendukung seperti kelembagaan penyediaan teknologi, kemudahan informasi teknologi perlu dilakukan seiring dengan aktivitas diseminasi informasi teknologi itu sendiri. Demikian juga keunggulan teknologi, kesiapan teknologi dari perspektif ketersediaan teknologi sangat mendukung SDMC yang berhasil. Subsistem penyediaan, peningkatan kapasitas petani, dan mekanisme umpan balik untuk penciptaan teknologi perlu berdampingan dengan upaya diseminasi yang dilakukan. Dengan demikian, panduan SDMC perlu disempurnakan dengan menambahkan operasionalisasi SDMC sebagaimana pada Gambar 4 sehingga implementasi SDMC akan mendorong efektifnya diseminasi informasi dan teknologi Balitbangtan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dewan Redaksi, *Reviewer*, Mitra Bestari, dan *Copy Editor* Jurnal Forum Agro Ekonomi (FAE) atas kontribusinya dalam mengevaluasi naskah hingga terbit.

DAFTAR PUSTAKA

Agogué M, Berthet E, Fredberg T, Le Masson P, Segrestin B, Stoetzel M, Wiener M, Yström A. 2017. Explicating the role of innovation

intermediaries in the “unknown”: a contingency approach. *J of Strat and Manag.* 10:19–39.

Ajayi MT, Fatunbi AO, Akinbarnjo OO. 2018. Strategies for scaling agricultural technology in Africa. Accra (GH): Forum for Agricultural Research in Africa (FARA).

Arnold E, Bell M. 2001. Some new ideas about research for development. In: Partnerships at the Leading Edge: A Danish Vision for Knowledge, Research and Development. Report of the Commission on Development-Related Research Funded by Danida, 279–319. Copenhagen (DK): Ministry of Foreign Affairs/Danida.

Asfaw S., McCarthy N., Lipper L., Arslan A., Cattaneo A., 2016. What determines farmers’ adaptive capacity? Empirical evidence from Malawi. *Food Security. The Scie Sociol Econ Food Prod Acce Food.* 8(2). DOI: 10.1007/ s12571-016-0571-0.

Balitbangtan. 2004. Pedoman Umum Prima Tani. Jakarta (ID): Badan Litbang Pertanian.

Balitbangtan. 2011. Panduan spektrum diseminasi multi channel. Bogor (ID): Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

BBP2TP. 2018. Kajian adopsi inovasi teknologi hasil Balitbangtan. Laporan Akhir. Bogor (ID): Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

Bhattacharjya BR, Kakoty SK, Singha S. 2019. A Feedback mechanism for appropriate technology development and dissemination: case study approach. *Tech in Society.* 57:104–114.

Djaffar R. 2017. Diseminasi teknologi informasi pada masyarakat nelayan di Kabupaten Takalar dan Barru. *J Pen Kom Opini Pub.* 20(1):73–87.

Dogliotti S, García M, Peluffo S, Dieste J, Pedemonte A, Bacigalupe G, Scarlato M, Alliaume F, Alvarez J, Chiappe M. 2014. Co-innovation of family farm systems: a systems approach to sustainable agriculture. *Agric Syst.* 126:76–86

Ernst A. 2019. Review of factors influencing social learning within participatory environmental governance. *Ecol Soc.* 24.

Fielke SJ, Botha N, Reid J, Gray D, Blacket P, Park N, William T. 2017. Lessons for co-innovation in agricultural innovation systems: a multiple case study analysis and a conceptual model. *J of Agric Ed Ex.* 24(4):1–19.

Gorman M. 2019. Becoming an agricultural advisor—the rationale, the plan and the implementation of a model of reflective practice in extension higher education. *J Agric Educ Ext.* 25:179–191

Hermans F, Klerkx L, Roep D. 2015. Structural conditions for collaboration and learning in innovation networks: using an innovation system performance lens to analyse agricultural knowledge systems. *J Agric Educ Ext.* 21:35–54.

Hermans F, Sartas M, van Schagen B, van Asten P, Schut M. 2017. Social network analysis of

- multistakeholder platforms in agricultural research for development: opportunities and constraints for innovation and scaling. PLoS ONE [Internet]. [diunduh 2020 Nov 13]; 12(2): e0169634. Tersedia dari: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169634>
- Indraningsih KS. 2018. Strategi diseminasi inovasi pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. Forum Penel Agro Econ. 35(2):107–123.
- Ingram J, Gaskel P, Mills J, Dwyer J. 2020. How do we enact co-innovation with stakeholders in agricultural research projects? Managing the complex interplay between contextual and facilitation processes. J Rur Stud. 78:65–77.
- Irawan, Dariah, A, Rachman, A. 2015. Pengembangan dan diseminasi inovasi teknologi pertanian mendukung optimalisasi pengelolaan lahan kering masam. J Sumb Lahan. 9(1): 37–50.
- Jamal E, Mardiharini M, Sarwani M. 2008. Proses diseminasi pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT) Padi: suatu pembelajaran dan perspektif kedepan. Anal Kebijak Pertan. 6(3):272–285.
- Kebebe E. 2019. Bridging technology adoption gaps in livestock sector in Ethiopia: an innovation system perspective. Tech in Soc. (57):30–37.
- King B, Fielke S, Bayne K, Klerx L, Nettle R. 2019. Navigating shades of social capital and trust to leverage opportunities for rural innovation. J Rural Stud. 68:123–134.
- Kusnadi T. 2018. Rekap kegiatan spectrum diseminasi multi channel di Bengkulu tahun 2011–2012 [Internet]. [diunduh 2021 Apr 10]. Tersedia dari: <https://docplayer.info/69904092-Rekap-kegiatan-spektrum-diseminasi-multi-channel-di-bengkulu-tahun-unit-kerja-bptp-bengkulu.html> .
- Long TB, Blok V, Coninx I. 2016. Barriers to the adoption and diffusion of technological innovations for climate-smart agriculture in Europe: evidence from the Netherlands, France, Switzerland and Italy. J Clean Prod [Internet]. [diunduh 2020 Nov 13]; 1–13. Tersedia dari: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.044>
- Mardiharini M. 2018. Kajian efektivitas diseminasi padi dan bawang merah. Laporan Akhir. Bogor (ID): Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Menconi ME, Grohmann D, Mancinelli C. 2017. European farmers and participatory rural appraisal: a systematic literature review on experiences to optimize rural development. Land Use Pol. 60:1–11
- Musyafak A. 2020. Bridging leadership dan diseminasi teknologi. Bahan Tayang Bincang Santai Implementasi Strategi Diseminasi BBP2TP, Maret 2020. (Tidak dipublikasikan).
- Rahmawati, Saleh A, Hubeis M, Purnaningsih N. 2017. Peran jaringan komunikasi spektrum diseminasi multi channel dalam pengelolaan tanaman terpadu padi di Kabupaten Lombok Tengah [Disertasi]. [Bogor (ID)]: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Reed MS, Bryce R, Machen R. 2018. Pathways to policy impact: a new approach for planning and evidencing research impact. Ev Pol: J of Res Deb Prac. 14(3): 431–458.
- Reichardt K, Rogge K. 2016. How the policy mix impacts innovation: findings from company case studies on offshore wind in Germany. Environ Innov SocTrans.18:62–81.
- Rogers E. 1983. Diffusion of innovations. 3rd ed. New York (US): The Free Press.
- Rogge KS, Reichardt K. 2016. Policy mixes for sustainable transitions: an extended concept and framework for analysis. Res Policy. 45:1620–1635.
- Sharma V. 2017. The Bridging leadership in Mauritius. Global J of Man and Buss Res. 17(7).
- Sarwani, M, Jamal, E, Subagyono, K, Sirnawati, E, Hanifah VW. 2011. Diseminasi di BPTP: Pemikiran inovatif transfer teknologi spesifik lokasi. Anal Kebijak Pertan. 9(1):73–89.
- Sirnawati E, Mardianto S, Syahbuddin H. 2018. Pentingnya membangun *supporting system* diseminasi inovasi untuk kelangsungan adopsi teknologi. Dalam: Syahbuddin H, Mardianto S, Syahyuti, Wasito, Syafaat N, Hendayana R, editors. Model diseminasi dan pola adopsi teknologi dalam perspektif pembangunan pertanian perdesaan. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Sumardjo. 2012. Review dan refleksi model penyuluhan dan inovasi penyuluhan masa depan. Perhimpunan Ahli Penyuluhan Pembangunan Indonesia (PAPPI). Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Sutisna E. 2016. Implementasi diseminasi multi channel pada masyarakat petani kakao di Kabupaten Manokwari – Papua Barat. Buletin Agro-Infotek. 2(1):1–7.
- Suwanda MH, Sukarman. 2020. Manfaat inovasi teknologi sumberdaya lahan pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. J Sumb Lahan. 14(1):116–133.
- Syakir M. 2016. Pemantapan inovasi dan diseminasi teknologi dalam memberdayakan petani. Dalam: Prosiding Nasional Perlindungan dan Pemberdayaan Petani dalam Rangka Pencapaian Kemandirian Pangan Nasional dan Peningkatan Kesejahteraan Petani [Internet]. [diunduh 2020 Aug 3]. Tersedia dari: http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/files/prosid ing_2016/0_1.pdf
- Turner JA, Allen W, Fraser C, Fenemor A, Horita A, White A, Chen L, Atkinson M, Rush M. 2020. Navigating institutional challenges: design to enable community participation in social learning

- for freshwater planning. *Environ Manag.* 65:288–305.
- Turner JA, Klerkx L, Rijswijk K, Williams T, Barnard T. 2016. Systemic problems affecting co-innovation in the New Zealand agricultural innovation system: identification of blocking mechanisms and underlying institutional logics. *NJAS - Wageningen J Life Sci.* 76: 99–112.
- World Bank 2007 *Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems.* Washington DC (USA): The World Bank.
- World Bank. 2012. *Agricultural innovation systems: an investment sourcebook.* Washington DC (USA): The World Bank.