

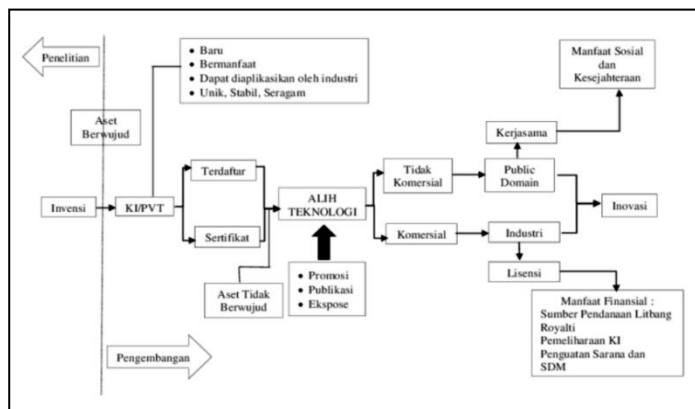
# BAB I

## PENDAHULUAN UMUM

### 1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian di Indonesia hingga saat ini masih memegang peranan strategis dalam pembangunan ekonomi. Sektor pertanian selain berfungsi sebagai pilar utama dalam menyediakan kebutuhan pangan bagi jutaan penduduk Indonesia, tetapi juga memainkan peran sentral dalam penyerapan tenaga kerja. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2022), sektor pertanian menyerap tenaga kerja paling banyak yaitu 29,96% tenaga kerja dari total penduduk yang berkerja. Oleh karena itu Kementerian Pertanian (Kementan) terus berupaya meningkatkan kinerjanya melalui peningkatan produksi pertanian. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu penciptaan teknologi inovatif pertanian oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian). Berdasarkan Permentan Nomor 07/Permentan/B.200/2/2018, teknologi yang dimaksud meliputi varietas tanaman, formula pupuk, formula pestisida, obat-obatan, produk pasca panen pertanian, perangkat uji, alat dan mesin pertanian, dan galur ternak.

Sampai dengan akhir 2021, Badan Litbang Pertanian telah menerbitkan Buku 1000 Teknologi Inovatif dan Penerapan Inovasi Kolaboratif Balitbangtan yang mencakup Informasi Dasar; Varietas Unggul dan Teknologi Pendukungnya; Pupuk, Pestisida dan Pengendalian Hayati; Galur dan Teknologi Peternakan; Perangkat Uji Alat dan Mesin Pertanian; Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan, serta Obat-obatan dan Vaksin. Selain itu juga menampilkan 10 model penerapan inovasi kolaboratif (Badan Litbang Pertanian, 2021). Teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian tersebut dibagi dalam dua kategori yaitu teknologi non-komersial (*public domain*) dan teknologi komersial (industri). Pemilahan teknologi itu berimplikasi pada pendekatan alih teknologinya (Pasaribu et al., 2021). Alih teknologi untuk *public domain* dilakukan dengan strategi diseminasi langsung dalam skala luas melibatkan pelaku utama dan penyuluh pertanian. Alih teknologi yang bersifat *public domain* bertujuan meningkatkan manfaat sosial dan kesejahteraan masyarakat. Adapun alih teknologi untuk teknologi inovatif kategori komersial (industri) dilakukan melalui proses lisensi kepada mitra usaha (swasta) berbasis pada standar operasional prosedur baku. Target lisensi ini adalah untuk memperoleh manfaat finansial, yang nantinya digunakan untuk sumber pendanaan Badan Litbang Pertanian, pembayaran royalti kepada inventor dan penguatan sarana dan sumber daya manusia (SDM). Mekanisme alih teknologi inovatif berlangsung sebagaimana disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Mekanisme alih teknologi Badan Litbang Pertanian (Balitbangtan, 2020)

Ketersediaan teknologi inovatif pertanian menjadi kunci bagi keberhasilan dalam mendukung pembangunan pertanian. Teknologi inovatif pertanian tersebut agar berdaya guna perlu dikomunikasikan kepada pemangku kepentingan (*stakeholders*) terkait, dan disebarluaskan kepada pelaku utama dan pelaku usaha melalui berbagai pendekatan, salah satunya melalui hilirisasi teknologi inovatif kepada pengguna. Harapannya teknologi inovatif tersebut dapat diimplementasikan kepada masyarakat secara luas. Badan Litbang Pertanian melakukan pendekatan hilirisasi sebagai salah satu langkah strategis untuk menyebarluaskan teknologi inovatif yang dihasilkan. Hilirisasi dimaknai sebagai proses aliran inovasi dari sumbernya (hulu) ke pengguna (hilir). Jadi hilirisasi mengandung makna transformasi invensi menjadi inovasi yang sampai ke pengguna (Astirin O.P., 2018).

Untuk mempercepat proses hilirisasi teknologi inovatif tersebut telah dilakukan sejak tahun 2011 Badan Litbang Pertanian dengan mengembangkan pendekatan hilirisasi melalui pola *Spectrum Diseminasi Multi Channel (SDMC)* (Sirnawati E dan Ratule M.T., 2021). Percepatan hilirisasi sebenarnya telah dirintis pada tahun 1970, dimulai dari penelitian dan pengembangan pola tanam, penelitian Sistem Usaha Tani (SUT) tahun 1980, Sistem Usaha Tani Berbasis Padi Berwawasan Agribisnis (SUTPA) pada tahun 1990, dan pada awal tahun 2005 dicanangkannya Program Rintisan dan Akselerasi Pemasarakatan Inovasi Teknologi Pertanian (Prima Tani).

Aktivitas hilirisasi teknologi inovatif baik yang sifatnya *public domain* maupun industri, dalam prosesnya melibatkan berbagai kelembagaan formal maupun kelembagaan informal (Uphoff, 1986; 1992), (Sirnawati E dan Ratule M.T., 2021). Selanjutnya Hutahaean dan Humaedah (2017), menyatakan bahwa aspek kelembagaan memegang peranan penting dalam hilirisasi teknologi inovatif pertanian.

Dimensi kelembagaan oleh Uphoff (1986) dibedakan ke dalam tiga sektor, yakni: (a) kelembagaan pemerintah/kuasi pemerintah, (b) kelembagaan partisipatif/aksi kolektif-sukarela, dan (c) kelembagaan pribadi/kuasi swasta. Kelembagaan pemerintah, atau disebut juga kelembagaan formal terdiri dari institusi yang memiliki otoritas pengaturan dan pelayanan teknologi inovatif. Kelembagaan formal ini ada di tiap level birokrasi pemerintahan mulai dari level nasional (Badan Litbang Pertanian, Direktorat Jenderal Teknis terkait, BPPSDMP), level provinsi (BPTP, OPD terkait). Adapun

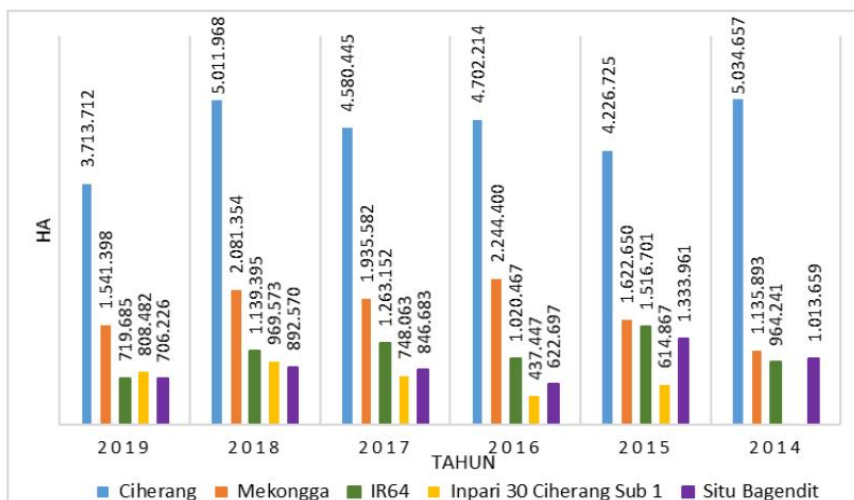
kelembagaan partisipatif dan kelembagaan swasta disebut juga kelembagaan non formal yaitu organisasi di luar lembaga pemerintahan yang memberikan andil dalam pelayanan teknologi inovatif, misalnya Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), perusahaan yang menjual sarana produksi pertanian, kios sarana produksi pertanian (saprotan), dan sejenisnya. Masing-masing sektor kelembagaan tersebut berada dalam hirarki 10 level kelembagaan yang berperan dalam mengambil keputusan dan tindakan, mulai dari level Internasional, Nasional, Provinsi, Kabupaten, Kecamatan, Desa, Kelembagaan Lokal di desa, Kelompok, Rumah tangga dan Individu. Kelembagaan internasional tidak menjadi bahasan dalam penelitian ini, sehingga jenjang birokrasinya tinggal sembilan jenjang.

Pada setiap kelembagaan, melekat aktor yang berperan dalam dinamisasi kelembagaan. Kelembagaan di level nasional yang terlibat dalam hilirisasi inovasi teknologi terdiri dari Badan Litbang Pertanian yang didukung unit kerja dan unit pelaksana teknis di bawahnya, meliputi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan), Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Hortikultura (Puslitbanghorti), Balai Besar Penelitian Padi (BB Padi), Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP), Balai Penelitian Tanaman Sayur (Balitsa), Loka Penelitian Penyakit Tungro (Lolit Tungro), dan Balai Pengelolaan Alih Teknologi Pertanian (BPATP). Kelembagaan level nasional lainnya yang terlibat yaitu BPPSDMP, dan Direktorat teknis terkait.

Kelembagaan/institusi yang terlibat di level provinsi dalam kegiatan hilirisasi teknologi inovatif terdiri dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Provinsi yang terkait dengan bidang pertanian. Di level kabupaten/kota, kelembagaan yang terlibat adalah OPD Kabupaten yang membidangi pertanian. Di level kecamatan, kelembagaan yang terlibat adalah Balai Penyuluhan Pertanian (BPP). Di level kelurahan/desa, terdiri dari Kelompok Tani, Gapoktan, dan Kios Saprotan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan banyak teknologi inovatif. Kondisi di lapangan masih banyak pengguna yang belum mengetahui dan menerapkan teknologi inovatif tersebut. *Bottleneck* yang menyebabkan terjadinya keterlambatan transfer teknologi yaitu pada sistem penyampaian (*delivery system*) dan sistem penerima (*receiving system*) sehingga tingkat adopsi yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian belum optimal (Syakir M., 2016). Sebagai contoh untuk tanaman padi, petani lebih banyak menggunakan varietas lokal dan varietas yang sudah lama seperti Ciherang, Mekongga, dan IR. Hal senada disampaikan oleh Pasarribu et al. (2021) bahwa di tingkat lapangan, penggunaan varietas padi cenderung masih varietas lama (Gambar 1.2). Hal ini dapat disebabkan keterbatasan ketersediaan benih maupun rendahnya adopsi petani.



Gambar 1.2. Penggunaan varietas padi Badan Litbang Pertanian (BB Padi 2020)

Selain itu, tingkat adopsi teknologi komersial (industri) untuk varietas padi juga masih rendah. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2019 varietas dari berbagai kluster tanaman hasil penelitian dan pengembangan yang diberi Hak Perlindungan Tanaman Tanaman (PVT) mencapai 18 varietas, namun yang diadopsi industri melalui mekanisme alih teknologi komersial hanya dua varietas atau hanya 11% (Badan Litbang Pertanian, 2020).

Kelembagaan dan aktor yang terlibat dalam sistem penyampaian memegang peranan penting dalam hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian. Hilirisasi teknologi inovatif merupakan faktor kunci dalam mempercepat penyebaran teknologi inovatif yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian tersebut. Keberhasilan hilirisasi teknologi inovatif tidak tercapai dengan sendirinya. Menurut Hutahaean dan Humaedah (2017), ada aktor (*stakeholder*) yang memiliki peran dalam menggerakkan hilirisasi teknologi inovatif tersebut, yaitu kelembagaan.

Berdasarkan permasalahan di atas, rumusan dari pertanyaan penelitian yang hendak dijawab adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian yang berlangsung dari hulu (invensi) sampai ke hilir (inovasi yang diadopsi pengguna) dan bagaimana pola kelembagaan yang digunakan selama ini dalam mendukung proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian?
2. Bagaimana pengaruh layanan kelembagaan dan logistik teknologi inovatif terhadap adopsi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian?
3. Bagaimana model pola kelembagaan yang ideal untuk mendukung hilirisasi teknologi inovatif yang efektif?
4. Bagaimana peran aktor di level nasional, provinsi dan kabupaten serta di level kecamatan/desa dalam proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian yang berlangsung dari hulu (inovasi) sampai ke hilir (inovasi yang diadopsi pengguna) dan menganalisis pola kelembagaan yang digunakan selama ini dalam proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian.
2. Menganalisis pengaruh layanan kelembagaan dan logistik teknologi inovatif terhadap adopsi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian.
3. Mengembangkan model pola kelembagaan yang ideal untuk mendukung hilirisasi teknologi inovatif yang efektif.
4. Menganalisis peran aktor di level nasional, provinsi dan kabupaten serta di level kecamatan/desa dalam proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Kegunaan Praktis  
Bagi Kementan, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan yang berguna dalam pengembangan pola kelembagaan hilirisasi teknologi inovatif pertanian.
2. Kegunaan Akademis  
Bagi perguruan tinggi, hasil penelitian menjadi dokumen akademik yang berguna untuk dijadikan acuan bagi sivitas akademika.
3. Kegunaan untuk Masyarakat Pengguna Teknologi Pertanian  
Bagi masyarakat, hasil penelitian dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang penyaluran teknologi inovatif dari hulu (penciptaan teknologi) sampai ke hilir (teknologi inovatif yang sudah dimanfaatkan oleh pengguna).

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini merupakan studi kasus pada petani yang menerapkan teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian di sub sektor tanaman pangan dan sub sektor hortikultura. Komoditas tanaman pangan dan hortikultura yang dikaji adalah padi dan bawang merah. Adapun teknologi inovatif yang dikaji merupakan teknologi inovatif yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian yaitu terkait penerapan varietas unggul baru dan teknologi pendukungnya yang relevan.

Penentuan komoditas yang dikaji, didasarkan pada pertimbangan bahwa komoditas padi dan bawang merah termasuk komoditas strategis nasional yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 131 Tahun 2014 tentang Mekanisme dan Hubungan Kerja antar Lembaga yang Membidangi Pertanian dalam Mendukung Peningkatan Produksi Pangan Strategis Nasional dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 46 Tahun 2019 tentang Pengembangan Komoditas Hortikultura Strategis. Komoditas strategis merupakan suatu barang atau benda yang mudah untuk dipasarkan, dan secara ekonomi dapat diandalkan dalam menunjang kesejahteraan masyarakat dan pembangunan.

Penelitian dilakukan di Pulau Jawa (Provinsi Jawa Timur) dan di luar Pulau Jawa (Provinsi Sulawesi Selatan). Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purpose sampling*) dengan mempertimbangkan bahwa kedua provinsi tersebut masing-masing merupakan sentra produksi padi dan bawang merah yang masuk dalam 5 besar tertinggi di Indonesia yang ditunjukkan pada Tabel 1.1 dan Tabel 1.2.

Tabel 1.1. Sebaran luas panen, produktivitas, dan produksi padi menurut provinsi tahun 2021

No	Provinsi	Luas Panen (Ha)	Provitasi (Ku/Ha)	Produksi (Ton)	Proporsi (%)
1	Aceh	297.058	55,03	1.634.640	3,00
2	Sumatera Utara	385.405	52,00	2.004.143	3,68
3	Sumatera Barat	272.392	48,36	1.317.209	2,42
4	Riau	53.062	40,98	217.459	0,40
5	Jambi	64.412	46,29	298.149	0,55
6	Sumatera Selatan	496.242	51,44	2.552.443	4,69
7	Bengkulu	55.705	48,67	271.117	0,50
8	Lampung	489.573	50,77	2.485.453	4,57
9	Kep. Bangka Belitung	18.278	38,57	70.496	0,13
10	Kep. Riau	270	31,65	855	0,00
11	Dki Jakarta	560	58,03	3.249	0,01
12	Jawa Barat	1.604.109	56,81	9.113.573	16,75
13	Jawa Tengah	1.696.712	56,69	9.618.657	17,68
14	Di Yogyakarta	107.506	51,77	556.531	1,02
15	Jawa Timur	1.747.481	56,02	9.789.588	17,99
16	Banten	318.248	50,38	1.603.247	2,95
17	Bali	105.201	58,83	618.911	1,14
18	Nusa Tenggara Barat	276.212	51,39	1.419.560	2,61
19	Nusa Tenggara Timur	174.900	41,85	731.878	1,34
20	Kalimantan Barat	223.166	31,90	711.898	1,31
21	Kalimantan Tengah	125.870	30,28	381.190	0,70
22	Kalimantan Selatan	254.264	39,97	1.016.314	1,87
23	Kalimantan Timur	66.269	36,92	244.678	0,45
24	Kalimantan Utara	8.881	33,74	29.967	0,06
25	Sulawesi Utara	59.182	39,35	232.885	0,43
26	Sulawesi Tengah	182.187	47,59	867.013	1,59
27	Sulawesi Selatan	985.158	51,67	5.090.637	9,36
28	Sulawesi Tenggara	127.517	41,57	530.029	0,97
29	Gorontalo	48.713	48,12	234.393	0,43
30	Sulawesi Barat	59.763	52,05	311.072	0,57
31	Maluku	28.320	41,24	116.804	0,21
32	Maluku Utara	7.782	36,05	28.051	0,05
33	Papua Barat	6.415	41,98	26.927	0,05
34	Papua	64.985	44,05	286.280	0,53

No	Provinsi	Luas Panen (Ha)	Provitas (Ku/Ha)	Produksi (Ton)	Proporsi (%)
	Indonesia	10.411.802	52,26	54.415.294	100

Sumber: BPS, 2021

Tabel 1.2. Sebaran luas panen, produktivitas dan produksi bawang merah menurut provinsi tahun 2021

No	Provinsi	Luas Panen (Ha)	Provitas (Ku/Ha)	Produksi (Ton)	Proporsi (%)
1	Aceh	1.190	85,14	101.357	0,51
2	Sumatera Utara	4.374	123,37	539.621	2,69
3	Sumatera Barat	13.872	144,44	2.003.656	10,00
4	Riau	67	49,07	3.295	0,02
5	Jambi	1.785	74,32	132.637	0,66
6	Sumatera Selatan	194	58,04	11.246	0,06
7	Bengkulu	175	56,46	9.901	0,05
8	Lampung	228	77,31	17.618	0,09
9	Kep. Bangka Belitung	25	83,48	2.079	0,01
10	Kep. Riau	12	28,41	332	0,00
11	Dki Jakarta	1	17,74	19	0,00
12	Jawa Barat	15.877	107,48	1.706.503	8,51
13	Jawa Tengah	55.979	100,80	5.642.547	28,15
14	Di Yogyakarta	3.020	98,69	298.087	1,49
15	Jawa Timur	53.671	93,34	5.009.921	24,99
16	Banten	357	33,29	11.896	0,06
17	Bali	1.382	168,02	232.151	1,16
18	Nusa Tenggara Barat	20.314	109,59	2.226.197	11,11
19	Nusa Tenggara Timur	1.594	71,70	114.300	0,57
20	Kalimantan Barat	54	19,03	1.037	0,01
21	Kalimantan Tengah	24	14,49	341	0,00
22	Kalimantan Selatan	73	53,34	3.886	0,02
23	Kalimantan Timur	32	22,55	724	0,00
24	Kalimantan Utara	28	31,03	875	0,00
25	Sulawesi Utara	676	73,74	49.860	0,25
26	Sulawesi Tengah	873	53,28	46.516	0,23
27	Sulawesi Selatan	17.340	105,66	1.832.095	9,14
28	Sulawesi Tenggara	266	38,23	10.153	0,05
29	Gorontalo	73	47,44	3.463	0,02
30	Sulawesi Barat	485	14,28	6.931	0,03
31	Maluku	224	45,29	10.125	0,05
32	Maluku Utara	208	59,34	12.314	0,06

No	Provinsi	Luas Panen (Ha)	Provitas (Ku/Ha)	Produksi (Ton)	Proporsi (%)
33	Papua Barat	46	25,77	1.185	0,01
34	Papua	56	54,18	3.038	0,02
	Indonesia	194.575	103,02	20.045.904	100

Sumber: BPS, 2021

Ruang lingkup yang diteliti mencakup tiga aspek, yaitu: (1) Proses hilirisasi teknologi inovatif yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian, dan pola kelembagaan eksisting yang mendukung hilirisasi teknologi novatif (2) Pengaruh layanan kelembagaan dan logistik teknologi terhadap adopsi teknologi dalam proses hilirisasi tersebut, dan (3) Peran aktor dalam proses hilirisasi teknologi inovatif yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian. Hasil penelitian dari tiga aspek tersebut diformulasikan menjadi model pola kelembagaan hilirisasi teknologi inovatif yang ideal.

## 1.6. Kebaruan Penelitian

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian hilirisasi teknologi inovatif dilakukan dengan fokus yang berbeda. Memon et al. (2014) memfokuskan pada peran media massa dalam penyebaran informasi inovasi teknologi, selanjutnya Rahmawati et al. (2017) memfokuskan pada media komunikasi dalam spektrum diseminasi multi channel. Adapun Khan et al. (2009) memfokuskan pada proses demonstrasi teknologi pertanian, dan Baributsa et al. (2014) memfokuskan pada peran penyediaan pasar dalam mendukung keberlangsungan inovasi teknologi pertanian. Hutahaeen dan Humaedah (2018) juga melakukan penelitian terkait keefektifan komunikasi antara pencipta inovasi dan penyuluh di semua level dalam percepatan hilirisasi inovasi. Penelitian sebelumnya tersebut melakukan penelitian untuk satu komponen hilirisasi saja, sedangkan penelitian ini melakukan analisis yang komprehensif terhadap komponen-komponen proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian sebagai unsur kebaruan.

Pada saat teknologi yang dihasilkan memiliki tingkat kerumitan yang tinggi, maka pola kelembagaan yang dipergunakan juga memiliki tingkat kerumitan yang sepadan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fan S. (1991) yang berpendapat bahwa perubahan teknologi haruslah diikuti oleh perubahan kelembagaan. Fan, S., (1991) menggunakan pendekatan kuantitatif dimana peran pola kelembagaan ditunjukkan dengan menggunakan persamaan matematika seperti di bawah ini:

$$\frac{\hat{\Delta} \ln Y(t)}{\hat{\Delta} t} = \frac{\hat{\Delta} \ln A_o(t)}{\hat{\Delta} t} + \hat{\Delta} a_i(t) \bar{A} - \frac{\hat{\Delta} \ln x_i(t)}{\hat{\Delta} t} + \hat{\Delta} \ln x_i(t) \bar{A} - \frac{\hat{\Delta} a_i(t)}{\hat{\Delta} t} + \frac{\hat{\Delta} E(t)}{\hat{\Delta} t}$$

Persamaan di sisi kiri menunjukkan laju pertumbuhan total produksi, sedangkan persamaan di sisi kanan terdiri dari beberapa komponen yang mempengaruhi laju pertumbuhan total produksi. Komponen pertama menyatakan perubahan teknologi. Komponen kedua menyatakan efek dari perubahan input terhadap pertumbuhan produksi. Komponen ketiga menghitung efek dari perubahan teknologi yang bias

terhadap pertumbuhan produksi yang mana jika positif maka output mengalami penambahan seiring dengan perubahan teknologi yang bias. Komponen terakhir menyatakan efek dari pola kelembagaan terhadap pertumbuhan produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika terjadi penambahan total produktivitas, kontribusi perubahan teknologi 37% sedangkan perubahan pola kelembagaan 63%.

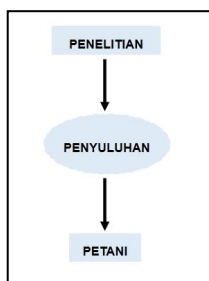
Badan Litbang Pertanian juga telah menghasilkan beberapa Inovasi kelembagaan, namun belum berjalan secara optimal. Unsur kebaruan (*novelty*), pada penelitian ini ditunjukkan dengan pendekatan berbeda. Pola kelembagaan dalam hilirisasi teknologi inovatif mencakup kelembagaan formal dan kelembagaan informal di level nasional, provinsi, kabupaten, kecamatan hingga desa. Demikian halnya dengan penelitian terkait peran aktor dari level nasional hingga level desa.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efektivitas hilirisasi inovasi pertanian dipengaruhi oleh perubahan kebijakan strategis yang berhubungan dengan pembangunan di bidang pertanian, serta terlaksananya sistem penyuluhan pertanian. Lebih dari itu, keefektifan komunikasi di antara pencipta teknologi inovatif yang dalam hal ini Badan Litbang Pertanian (pusat) dengan kelompok penyuluh (desa) merupakan keharusan yang harus dibentuk untuk percepatan hilirisasi inovasi dan juga untuk menghasilkan umpan balik bagi perbaikan inovasi itu sendiri.

Penelitian ini menelusuri secara komprehensif pola kelembagaan dan peran aktor dalam proses hilirisasi teknologi inovatif yang diformulasikan menjadi model pola kelembagaan hilirisasi teknologi inovatif yang ideal sehingga mampu beradaptasi ketika dihadapkan pada keterbatasan dalam proses hilirisasi teknologi inovatif tersebut.

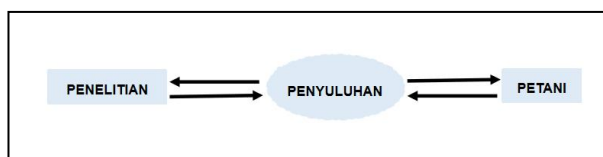
### 1.7. Kerangka Konseptual

Konsep model transfer teknologi yang dikembangkan ada tiga model (Rhoades, 1990) yaitu: (1) Model transfer teknologi secara vertikal (*topdown*), (2) Model transfer teknologi horizontal (umpan balik), dan (3) Model transfer Teknologi Petani-Kembali-ke-Petani (*Participatory*). Pada model vertikal, masalah ditentukan oleh peneliti, yang biasanya dilakukan dalam laboratorium ataupun penelitian eksperimental. Interaksi antara peneliti dengan petani kecil sekali, kecuali ada intervensi agen penyuluhan. Adapun hasil penelitian yang merupakan pemecahan masalah disampaikan kepada petani melalui perantara penyuluh. Keberhasilan model ini ditentukan pada keterkaitan tiga unsur tersebut. Model transfer teknologi secara vertikal ditampilkan pada Gambar 1.3.



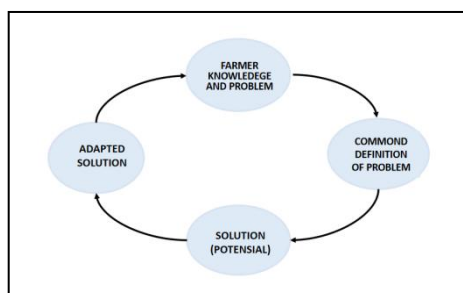
Gambar 1.3. Model transfer teknologi vertikal (*top-down*)

Model transfer teknologi cara horizontal (umpan balik) dimulai pada era 1970-an, yaitu suatu pendekatan yang menitikberatkan pada komunikasi antara peneliti, penyuluh dan petani yang lebih kuat dibandingkan model *top down*. Pendekatan ini disebut *arming systems* dari aspek penelitian dan *Training and Visit System* (Latihan dan kunjungan) dari aspek penyuluhan. Keterkaitan kegiatan penelitian dengan petani dalam memperoleh umpan balik mengenai teknologi yang dibutuhkan dilakukan melalui survei formal, percobaan *on-farm*, ataupun agen penyuluhan. Permasalahan timbul disebabkan lemahnya keterkaitan antara subsistem penelitian dan subsistem penyuluhan. Petani berperan pasif dalam proses penciptaan teknologi. Model horizontal ini menjadi populer seiring dengan berkembangnya *farming system research* yang mengaitkan penelitian ditingkat usahatani. Model umpan balik (*feed back*) ini ditampilkan pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4. Model transfer teknologi horizontal (umpan balik)

Model *Farmer Back To Farmer (Participatory)*. Model ini mengasumsikan bahwa penelitian harus dimulai dan diakhiri di tingkat petani. Hal ini berarti bahwa petani harus dilibatkan secara aktif sebagai anggota tim pemecahan masalah di lapangan. Petani sebagai aktor kreatif dan berpartisipasi penuh dalam kegiatan penelitian dari awal sampai akhir. Petani memiliki pengetahuan tentang masalah yang peneliti tidak memilikinya, sebaliknya peneliti juga memiliki pengetahuan berbeda yang tidak dimiliki oleh petani. Keterlibatan petani dalam kegiatan penelitian ilmiah meningkat. Tetapi dalam praktek di lapangan hal ini tidak mudah dilakukan. Pertemuan tatap muka merupakan hal yang penting dilakukan. Keberhasilan transfer teknologi tergantung pada sumber daya, waktu, tujuan kunjungan, dan penerimaan petani pada saat kunjungan. Semakin lama peneliti bersama petani, maka semakin tinggi keberhasilan transfer teknologi yang dilakukan. Model transfer teknologi Petani-Kembali-Petani ditampilkan pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5. Model transfer teknologi petani kembali ke petani (*Participatory*)

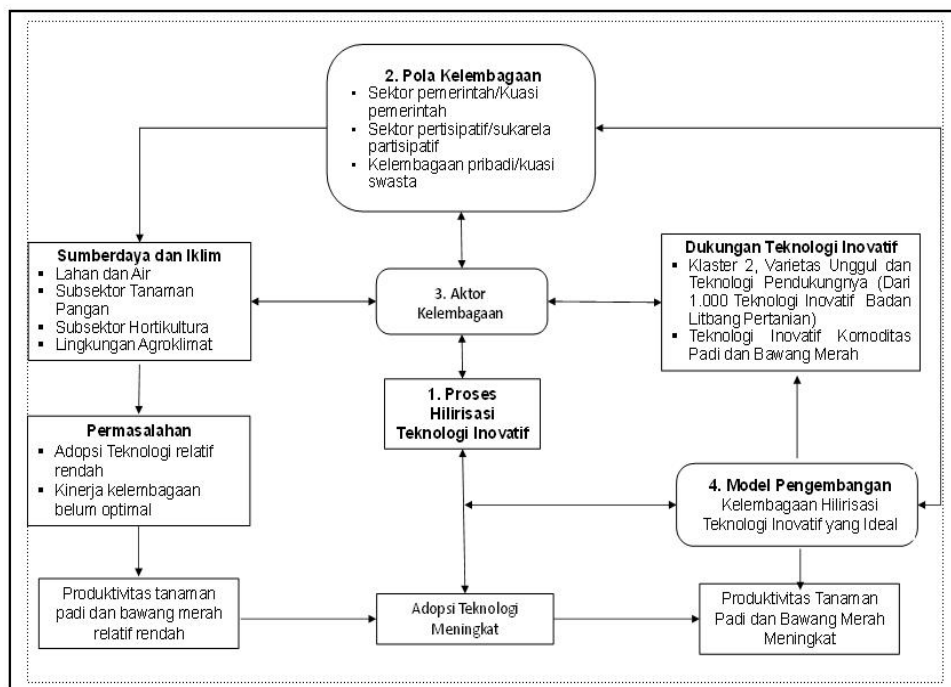
Sebelumnya teori difusi inovasi diperkenalkan pada awal abad ke-20, tepatnya tahun 1930 oleh Sosiolog Perancis Gabriel Tarde, yang mengemukakan kurva difusi berbentuk S (*S-shaped diffusion Curve*). Kurva ini menggambarkan bagaimana inovasi diadopsi oleh seseorang atau sekelompok orang yang dilihat dari dimensi waktu. Pada kurva ini terdapat dua sumbu, yaitu sumbu yang satu menunjukkan tingkat adopsi dan sumbu yang lainnya menunjukkan dimensi waktu.

Selanjutnya berkembang istilah diseminasi yang berarti menyebarkan atau *to scatter or spread widely*. Secara lengkap pengertian diseminasi yang banyak dirujuk adalah batasan yang dibuat Rogers (1983), yaitu diseminasi adalah suatu proses interaktif dalam penyampaian inovasi, yang pada akhirnya dapat mengubah pola pikir dan tindakan orang yang terlibat. Diseminasi bukan kegiatan satu arah tetapi merupakan suatu aksi-reaksi yang tidak saja memengaruhi pola pikir kelompok sasaran namun bisa juga orang yang membawa inovasi itu sendiri. Lebih lanjut Louis and van Velzen (1988) mengemukakan bahwa "*dissemination consists of purposive, goal-oriented communication of information or knowledge that is specific and potentially useable, from one social system to another. Dissemination is not simply to disperse information, but to do so in ways that promote its use*". Bisa dikatakan bahwa tujuan dari proses ini adalah mengubah atau memperbaiki suatu sistem ataupun cara kerja individu.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini menggunakan istilah hilirisasi untuk mendeskripsikan proses transfer teknologi inovatif yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian dari tahapan penciptaan teknologi inovatif - penelitian (hulu) sampai diadopsi petani (hilir) yang melibatkan kelembagaan formal dan non formal dari level pusat sampai level daerah. Adapun aktor yang terlibat dalam hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian melekat pada kelembagaan tersebut.

### **1.8. Kerangka Pemikiran Penelitian**

Untuk mengetahui pola kelembagaan dan peran aktor dalam hilirisasi teknologi inovatif, telah dilakukan penelitian dengan kerangka pemikiran seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.6. Kelembagaan berfungsi sebagai saluran untuk mengalirkan teknologi inovatif dari sumbernya dengan tujuan mengoptimalkan potensi sumber daya dan iklim, yang didukung oleh aktor-aktor kelembagaan. Namun, adopsi teknologi inovatif dan kinerja kelembagaan relatif masih belum optimal sehingga produktivitas yang dihasilkan belum sesuai dengan potensi hasil tanaman tersebut. Hilirisasi teknologi inovatif yang melibatkan aktor-aktor kelembagaan, dengan mengacu pada model pola pengembangan kelembagaan hilirisasi yang ideal, diharapkan dapat mendorong peningkatan adopsi teknologi inovatif. Peningkatan adopsi teknologi ini pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan produksi pertanian.



Gambar 1.6. Kerangka pemikiran penelitian pola kelembagaan hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian

## BAB II

### ANALISIS PROSES HILIRISASI TEKNOLOGI INOVATIF BADAN LITBANG PERTANIAN

#### 2.1. Abstrak

**Latar Belakang.** Proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian merupakan transfer teknologi inovatif dari hulu (penciptaan teknologi inovatif) sampai hilir (diadopsi oleh petani), yang melibatkan kelembagaan formal maupun non formal dan aktor yang melekat pada kelembagaan tersebut dari level pusat sampai level daerah. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan menganalisis proses hilirisasi teknologi inovatif pertanian dari hulu (penciptaan teknologi inovatif) sampai hilir (teknologi diadopsi petani), dan menganalisis pola kelembagaan eksisting dalam proses hilirisasi teknologi inovatif tersebut. **Metode.** Penelitian dilakukan di Propinsi Jawa Timur dan Propinsi Sulawesi Selatan pada bulan Agustus 2022-September 2023 dengan studi kasus pada VUB komoditas padi dan bawang merah. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan *Constructive Grounded Theory* (CGT). **Hasil.** Penelitian ini menunjukkan bahwa proses hilirisasi teknologi inovatif melibatkan kelembagaan formal dan non formal mulai level pusat hingga level daerah, melalui tahapan: penelitian, pengkajian, perakitan, pengembangan, penyebarluasan hingga diadopsi petani. Hilirisasi teknologi inovatif dalam prosesnya mempertimbangkan zona agroekologi (AEZ). Variasi kondisi sumberdaya lahan yang sangat nyata bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya menyebabkan timbulnya perbedaan potensi dan daya dukung lahan. Penciptaan teknologi inovatif (varietas unggul baru) perlu memperhatikan potensi dan karakteristik sumberdaya lahan agar varietas unggul baru yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan daerah (spesifik lokasi). Selain itu proses hilirisasi teknologi inovatif juga mempertimbangkan aspek teknis (agronomi), aspek ekonomi dan aspek sosial. Kelembagaan petani di Nganjuk (Jawa) lebih bersifat teknis ekologis, sementara di Enrekang (luar Jawa) bersifat sosiokultural dan aksesibilitas. *Bottleneck* kelembagaan dalam adopsi inovasi bawang merah bersifat multilevel. Kelembagaan petani di Ngawi dipengaruhi oleh budaya gotong royong masyarakat Jawa dan perkembangan pemanfaatan irigasi teknis, sedangkan Bone kental dengan budaya Bugis yang termanifestasi dalam kepemimpinan kelompok tani dan pola relasi patron klien (Ponggawa Sawi). **Kesimpulan.** Proses hilirisasi teknologi inovatif melibatkan kelembagaan formal dan non formal mulai level pusat hingga level daerah, melalui tahapan: penelitian, pengkajian, perakitan, pengembangan, penyebarluasan hingga diadopsi petani. Proses hilirisasi teknologi inovatif tersebut juga melibatkan peneliti, penyuluh dan petani yang melekat pada kelembagaan hilirisasi. Hilirisasi teknologi inovatif dalam prosesnya mempertimbangkan zona agroekologi (AEZ). Selain itu juga mempertimbangkan aspek teknis (agronomi), aspek ekonomi dan aspek sosial.

Kata kunci: kelembagaan; hilirisasi; teknologi inovatif; respon petani

#### 2.2. Pendahuluan

Pada prinsipnya lembaga penelitian dan pengembangan pertanian mempunyai tugas dan fungsi menghasilkan teknologi pertanian untuk memecahkan permasalahan petani

dan pengguna lainnya. Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan begitu banyak teknologi inovatif yang terangkum dalam Buku 1000 Teknologi Inovatif dan Penerapan Inovasi Kolaboratif Balitbangtan.

Peran teknologi pertanian sangat krusial dalam meningkatkan produksi pertanian. Bisa dikatakan teknologi sebagai syarat mutlak dalam pembangunan pertanian (Mubyarto, 1989). Teknologi selalu berubah, dalam arti selalu beradaptasi terhadap kondisi biofisik dan lingkungan sosial budaya setempat. Perubahan dalam teknologi pertanian mutlak terjadi, karena jika tidak terjadi perubahan maka pembangunan pertanian pun akan berhenti. Oleh karena itu salah satu kebijakan penelitian dan pengembangan sektor pertanian adalah menghasilkan teknologi inovatif yang sesuai dengan spesifik lokasi, dengan tujuan meningkatkan perbaikan teknologi guna mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya pertanian dan meningkatkan implementasi teknologi yang sesuai dengan lokasi.

Penciptaan konsep inovasi dari invensi hingga teknologi inovatif yang diadopsi oleh petani, dalam lingkup penelitian ini melibatkan jaringan kelembagaan dari level pusat hingga level desa. Badan Litbang Pertanian bersama unit kerja di bawahnya (Puslitbangtan, Puslitbanghorti, BBP2TP, BB Padi, BPTP, Balitsa, dan Lolittungro) merupakan *generating system* atau segmen penciptaan teknologi sekaligus sebagai sistem penyampaian teknologi (*delivery system*). Selanjutnya terhadap teknologi inovatif tersebut dihilirkan melalui tahapan pengkajian, tahapan perakitan, dan tahapan pengembangan sehingga menghasilkan teknologi inovatif yang sudah matang dan siap disebarluaskan (diseminasi) ke pengguna (petani).

Diseminasi teknologi inovatif hasil penelitian/pengkajian pertanian dilakukan untuk mendorong proses penyebarluasan dan penerapan teknologi dalam suatu sistem sosial di perdesaan. Hasil penelitian akan memberikan manfaat bagi petani apabila teknologi inovatif tersebut diadopsi petani dalam pengelolaan usaha taninya. Proses diseminasi melibatkan Puslit dan Balit Komoditas lingkup Badan Litbang Pertanian, Ditjen teknis terkait, OPD terkait, LSM, Organisasi Profesi, KTNA, kelompok tani, dan kios saprotan sebagai lembaga penyaluran/penyampai teknologi inovatif (*delivery system*). Selain itu terdapat Unit Kerja BPATP yang mempunyai tugas dan fungsi mengelola alih teknologi pertanian dari sumber penciptaan teknologi ke pihak pengguna. BPATP termasuk dalam *delivery system* dan juga sebagai penerima teknologi (*receiving system*). BPATP memilah alih teknologi inovatif melalui dua pendekatan yaitu lisensi dan diseminasi. Lisensi untuk teknologi inovatif yang mempunyai nilai kekayaan intelektual (KI) (PP No. 36 Tahun 2018), sedangkan diseminasi untuk *public domain* (BPATP, 2021).

Badan Litbang Pertanian melakukan transfer teknologi ke *publik domain* dan juga ke sektor komersial dalam berbagai cara, tetapi banyak dari upaya ini dihadapkan pada kendala kombinasi hambatan struktural, ekonomi, dan sosial budaya sehingga pemanfaatannya belum optimal. Permasalahan alih teknologi komersial adalah proses yang rumit, melibatkan banyak langkah, dan berbagai pihak yang berkepentingan (Yuniasih dan Hidayat, 2018; Pasaribu, et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan menganalisis proses hilirisasi teknologi inovatif pertanian dari hulu (penciptaan teknologi inovatif) sampai hilir (teknologi diadopsi petani), dan

menganalisis pola kelembagaan eksisting yang terlibat dalam proses hilirisasi teknologi inovatif tersebut

### 2.3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Sulawesi Selatan, sebagai daerah sentra produksi padi dan bawang merah yang kontribusinya sangat nyata dalam memenuhi kebutuhan beras dan bawang merah secara nasional. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purpose sampling*). Pada tiap provinsi ditetapkan dua kabupaten yang masing-masing memiliki produksi padi dan bawang merah yang tertinggi di masing-masing provinsi tersebut. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2022-September 2023.

Data dan informasi yang dikumpulkan adalah data primer yang meliputi: kelembagaan eksisting, dan data sekunder yang meliputi data dukung terkait topik yang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemahaman pedesaan dalam waktu cepat (*Rapid Rural Appraisal*), observasi lapangan, FGD (*Focus Group Discussion*), wawancara mendalam (*indepth interview*) kepada beberapa tokoh pertanian di lokasi penelitian, dan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan melalui pengumpulan data dari buku-buku, jurnal penelitian ilmiah, dokumen laporan dari instansi terkait, dan sumber lain yang relevan, baik yang diakses secara langsung di perpustakaan maupun secara *online* melalui internet.

Untuk menganalisis proses hilirisasi teknologi inovatif, dilakukan melalui analisis deskriptif kualitatif berdasarkan *Constructive Grounded Theory* (CGT) yang merujuk pada konsep Charmaz (2006), Glaser dan Strauss (2017), Glaser (1992), Neuman (2006), serta Shank (2006). CGT adalah pendekatan penelitian kualitatif yang dikembangkan oleh Kathy Charmaz pada tahun 1990-an. CGT merupakan pengembangan dari Grounded Theory (GT) yang dikembangkan oleh Barney Glaser dan Anselm Strauss pada tahun 1967. CGT memiliki potensi untuk menghasilkan teori yang komprehensif dan reflektif. Pendekatan ini cocok untuk penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam dan kompleks. Adapun karakteristik CGT sebagai berikut:

- Pendekatan induktif: Teori dibangun dari data empirik, bukan dari teori yang sudah ada.
- Pendekatan konstruktif: Peneliti berperan aktif dalam membangun teori.
- Pendekatan interpretatif: Teori dibangun dengan cara memahami makna dari data.
- Pendekatan reflektif: Peneliti terlibat secara aktif dalam proses pengumpulan dan analisis data.

### 2.4. Hasil dan Pembahasan

#### 2.4.1. Proses hilirisasi teknologi inovatif

Secara kronologis, proses hilirisasi teknologi inovatif diawali dari tahap penelitian yang menghasilkan komponen teknologi inovatif (berstatus invensi). Pada tahap ini melibatkan lembaga penelitian dan pengembangan lingkup Badan Litbang Pertanian

(Puslitbang Tanaman Pangan, BB Padi, Puslitbang Hortikultura, Balitsa, dan Lolitlungro). Sebelum diintervensikan kepada pengguna, dilakukan pengkajian teknologi inovatif melalui uji adaptasi dan uji multilokasi untuk melihat kesesuaian kondisi agroekologi terhadap komponen teknologi tersebut untuk mendapatkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokasi (teknologi spesifik lokasi). Pada tahap ini melibatkan lembaga pengkajian lingkup Badan Litbang Pertanian (BBP2TP dan BPTP), penyuluh pertanian dan juga petani.

Peta AEZ (Zona Agroekologi) disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu fisiografi (bentuk wilayah) dan kondisi biofisik wilayah (Sulaeman dan Mulyani, 2014). Berdasarkan parameter karakteristik sumberdaya lahannya, zonasi dibedakan atas 7 zona utama (BBSDL, 2013), yaitu: zona I, zona II, zona III, zona IV, zona V, zona VI, dan zona VII. Pembagian zona-zona utama I, II, III, IV, didasarkan pada kelas lereng dengan pembagian kelas lereng (%) berturut-turut sebagai berikut: Lereng > 40%; 16-40%; 8-15%; dan < 8%. Pembagian zona-zona utama V, VI, dan VII dikombinasikan dengan jenis tanah, yaitu: tanah gambut (Histosols), tanah sulfat masam (Entisols, Inceptisols), dan tanah Podsol (Spodosols). Ketiga zona utama ini (V, VI, dan VII) mempunyai kelas lereng yang sama, yaitu < 8%. Khusus zona VII, selain jenis tanah juga dikombinasikan dengan kelas drainase, yaitu kelas cepat, agak cepat, dan sangat cepat (Rachim et al., 2011).

Untuk pengelompokan sub zona berdasarkan kelompok lahan dibedakan kelas drainase, yaitu : lahan basah (W) dan Lahan Kering (D). Selanjutnya pengelompokan berdasarkan kelompok komoditas, yaitu : Lahan basah (W), dengan kelompok dan simbol komoditas terdiri dari : 1) Sawah/s, 2) perikanan/i (darat/f dan pasang surut/b), dan 3) Hutan/j. Kelompok lahan kering (D), dengan kelompok dan symbol komoditas terdiri dari : 1) pangan/f (sereal/s, ubi-ubian/u dan kacang-kacangan/p), 2) hortikultura/h (sayuran/v dan buah-buahan/f), 3) perkebunan/e (kehutanan/j dan industry/i) dan 4) Hutan/j (BBSDL, 2012).

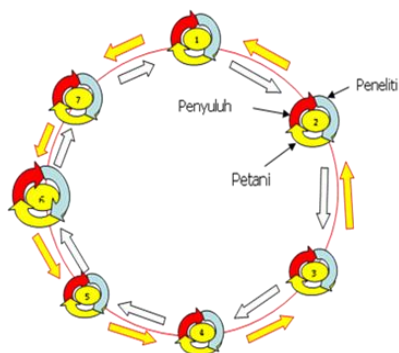
Penelitian di hulu (*upstream research*) merupakan penelitian skala laboratorium maupun rumah kaca (*green house*) maupun penelitian di kebun percobaan (*on-station research*) sebelum memasuki proses penelitian adaptif di lahan petani (*on-farm adaptive research*). Penelitian hulu meliputi penelitian dasar (*basic research*), penelitian strategis (*strategic research*), dan atau penelitian pioner (*pioneering research*) yang memerlukan akurasi, presisi dan bobot ilmiah sangat tinggi dilakukan oleh Puslit/Balit/Lolit komoditas. Penelitian ini menghasilkan komponen teknologi inovatif sebagai komponen dalam penelitian adaptif ataupun penelitian spesifik lokasi. Adapun penelitian hilir (*downstream research*) seperti penelitian terapan di kebun percobaan (*on-station applied research*), penelitian adaptif di lahan petani (*on-farm adaptive research*), penelitian sistem usahatani (*farming system research*), pengkajian sistem usaha pertanian dan pengkajian lainnya dilaksanakan oleh BPTP. Namun dalam pelaksanaannya memerlukan dukungan peneliti dari Puslit/Balit/Lolit komoditas. Keterkaitan dan kerjasama penelitian dan pengkajian antara BPTP dengan Puslit/Balit/Lolit komoditas lingkup Badan Litbang Pertanian bersifat keterkaitan ke hulu (*upstream linkage*) dalam tukar menukar informasi tentang hasil penelitian dasar dan strategis dalam bentuk komponen teknologi inovatif serta dampak penerapannya.

Adapun keterkaitan dengan stakeholder dan pengguna lainnya seperti institusi pelayanan dan pengaturan di daerah, swasta, LSM, serta *beneficiaries* (petani/kelompok tani) bersifat keterkaitan ke hilir (*downstream linkage*) dalam bentuk kerjasama penerapan hasil-hasil penelitian dan pengkajian di lapangan, serta umpan baliknya (*feedback*). Umpan balik (*feed back*) penerapan teknologi dimanfaatkan peneliti dan penyuluh untuk melakukan penyempurnaan teknologi sehingga teknologi inovatif yang diintroduksikan nantinya sesuai dengan kondisi biofisik dan sosial ekonomi di daerah sehingga menghasilkan komoditas spesifik lokasi.

Komoditas spesifik lokasi adalah komoditas yang karena kesesuaian terhadap tanah dan iklim setempat dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, dimana kondisi ini tidak ditemukan di daerah lain. Walaupun komoditas tersebut misalnya dapat berkembang di daerah lain namun produktivitas dan kualitas hasilnya tidak sebaik di tempat aslinya. Komoditas seperti ini apabila dikembangkan dengan baik akan menjadi komoditas unggulan bagi daerah yang bersangkutan. Komoditas tersebut secara ekonomi maupun teknis memiliki keunggulan komparatif maupun keunggulan kompetitif dibandingkan dengan daerah lain.

Kegiatan perakitan teknologi dilakukan untuk mendapatkan paket teknologi spesifik lokasi. Pada tahap perakitan melibatkan peneliti, penyuluh dan petani yang akan mengadopsi teknologi tersebut. Perakitan teknologi inovatif dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu rekayasa teknis, rekayasa ekonomi dan rekayasa sosial. Rekayasa teknis meliputi perbaikan teknis budidaya (agronomi) dan penanganan pasca panen serta pengolahan hasil. Komponen yang termasuk dalam rekayasa teknis ini adalah pilihan komoditas, bibit dan varietas unggul, persiapan dan pengolahan lahan, teknik dan sistem tanam, pupuk dan pemupukan, penyiangan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit, panen, penanganan pasca panen dan pengolahan hasil. Seluruh komponen ini bisa dikaji satu demi satu atau secara bersamaan dengan teknik tertentu sesuai kaidah ilmiah yang bisa dipertanggungjawabkan sehingga menghasilkan satu paket teknologi spesifik lokasi. Rekayasa ekonomi merupakan perhitungan yang berkaitan dengan aspek ekonomi, yaitu (1) Analisis ekonomi, menghitung input dan output serta efisiensi dan efektivitas usaha, (2) Fasilitasi penguatan modal, menyangkut fasilitasi untuk bantuan dan penguatan modal serta pembinaan dan penggalangan dana mandiri, (3) Fasilitasi dan pendampingan kerjasama, menjembatani kerjasama dan pendampingan sistem serta operasional kerjasama yang saling menguntungkan, (4) Fasilitasi pemasaran, meliputi pemasaran produk segar dan pemasaran produk olahan. Adapun rekayasa sosial meliputi rekayasa kelembagaan, peningkatan kualitas sumberdaya manusia dan pemberdayaan kelembagaan.

Proses perakitan dilakukan melalui beberapa tahapan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.1. Selanjutnya pada tahap pengembangan, berbagai pendekatan digunakan, termasuk demonstrasi skala besar dalam suatu kawasan.

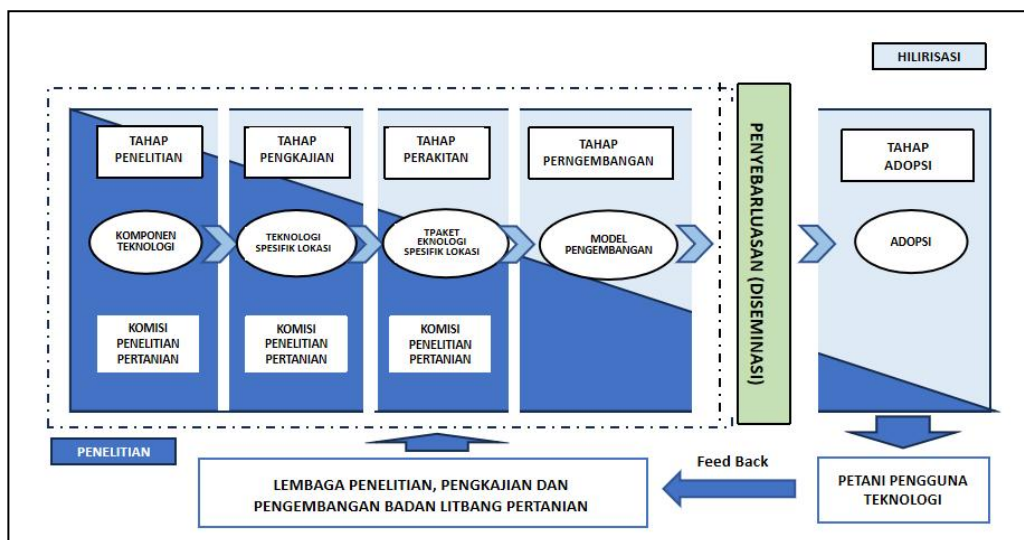


Gambar 2.1. Diagram perakitan teknologi

Keterangan:

1. Identifikasi Masalah
2. Perumusan kebutuhan teknologi, kelembagaan dan diseminasi
3. Penyusunan program partisipatif
4. Perencanaan pengkajian dan diseminasi
5. Pelaksanaan pengkajian dan diseminasi
6. Evaluasi kinerja teknologi kelembagaan dan metoda diseminasi
7. Pengembangan pada skala luas (*scaling up*)

Teknologi inovatif yang sudah matang selanjutnya disebarluaskan (diseminasi) ke pengguna (petani). Diseminasi merupakan penyebarluasan informasi yang dilakukan oleh pemerintah untuk mendorong terjadinya perubahan sikap dan perilaku petani dalam pelaksanaan pembangunan pertanian, melalui penerapan teknologi inovatif yang merupakan bagian integral dari kegiatan penelitian dan pengembangan pertanian yang dilakukan di hulu. Proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian dari hulu ke hilir disajikan pada Gambar 2.2.



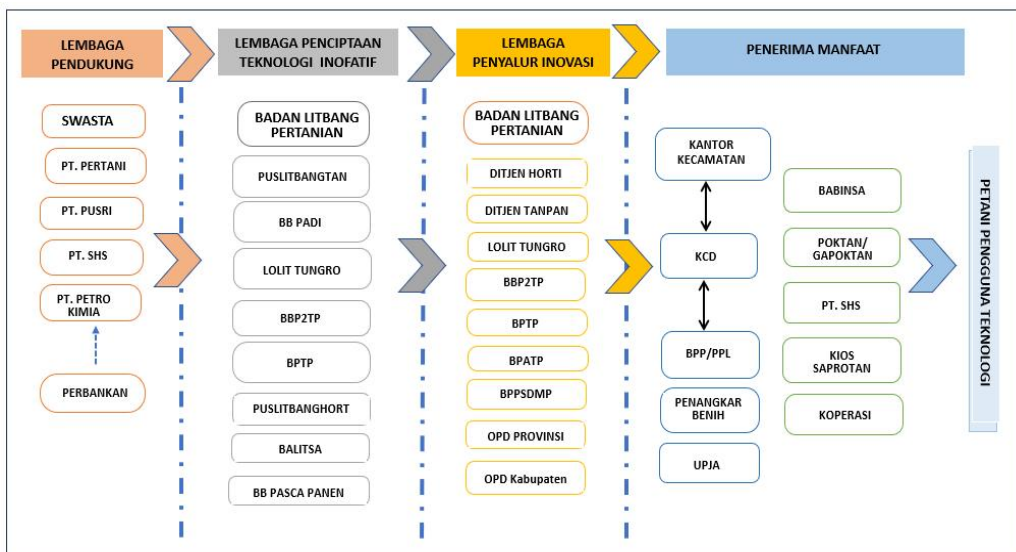
Gambar 2.2. Proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian

#### 2.4.2. Kelembagaan hilirisasi teknologi inovatif eksisting

Kondisi eksisting saat ini terdapat kelembagaan formal dan non formal mulai level pusat hingga daerah yang terlibat dalam proses hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian. Kelembagaan formal (*formal institution*) adalah lembaga yang dibentuk dengan struktur dan badan hukum, sedangkan kelembagaan non formal

(*nonformal institution*) terbentuk dari sebuah relasi sosial yang melembaga. Kedua bentuk kelembagaan ini mempunyai peranan yang sama penting dalam menunjang kegiatan sektor pertanian (Sihombing, 2023). Terdapat kelembagaan yang kewenangannya dikategorikan sebagai penciptaan teknologi inovatif (*generating system*), penyaluran (*delivery system*) dan penerima/pengguna (*receiving system*). Menurut statusnya kelembagaan itu dibedakan atas kelembagaan formal dan kelembagaan non formal. Selain itu ada juga kelembagaan yang statusnya tidak termasuk dalam sistem, tetapi perannya penting sebagai lembaga pendukung. Kedudukan kelembagaan yang disebutkan di atas berada di level nasional (pusat), dan level daerah (provinsi, kabupaten, kecamatan dan desa).

Berdasarkan hasil observasi dan elaborasi informasi, keberadaan kelembagaan eksisting yang terlibat dalam hilirisasi teknologi inovatif dapat disusun secara diagramatis sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.3.



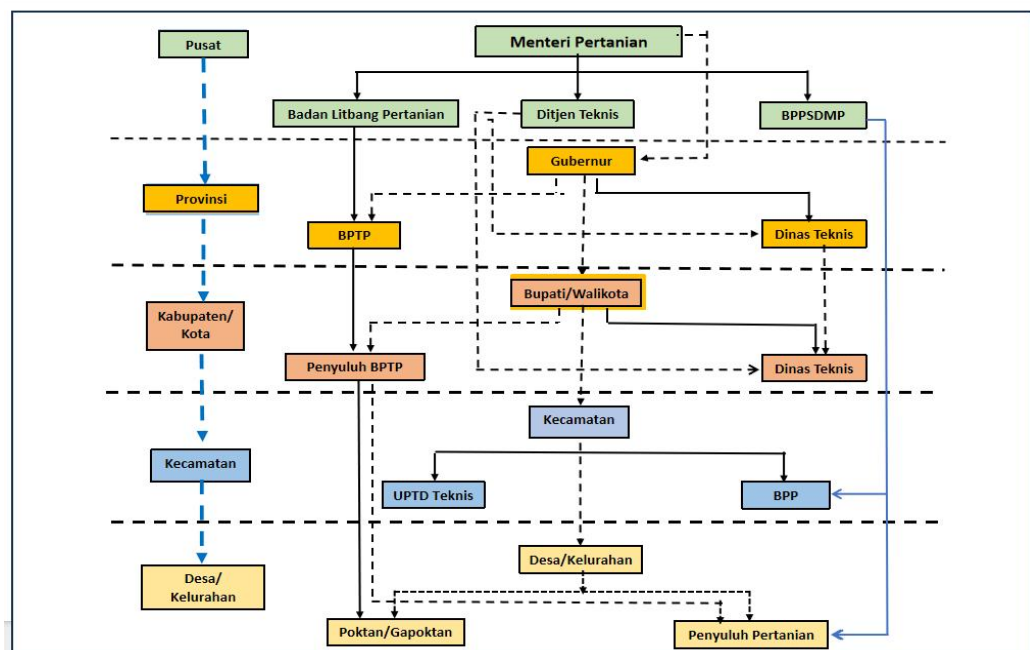
Gambar 2.3. Kelembagaan formal dan non formal eksisting dalam hilirisasi teknologi inovatif Badan Litbang Pertanian mulai level nasional hingga daerah

Kelembagaan pemerintah dalam hilirisasi teknologi inovatif berperan sebagai pembuat kebijakan (regulator), menciptakan teknologi inovatif, menyediakan dukungan anggaran, sedangkan sektor swasta berperan dalam mengembangkan, mengkomersialkan dan menyebarkan penggunaan teknologi dalam skala yang jangkauannya lebih luas. Adapun petani berperan sebagai penerima manfaat yang menerapkan teknologi inovatif. Di lapangan, petani juga berperan sebagai agen perubahan dalam menerapkan teknologi inovatif, dan berbagi pengetahuan dan pengalaman kepada petani lainnya. Sedangkan untuk mengkoordinasikan produk hasil inovasi menjadi wewenang Gapoktan. Gapoktan juga berperan dalam meningkatkan kapasitas anggotanya dalam mengadopsi teknologi inovatif.

Pada saat terlaksananya hilirisasi teknologi inovatif, peran kelembagaan yang terlibat tidak melihat pada status dan posisinya. Kelembagaan yang berperan dalam

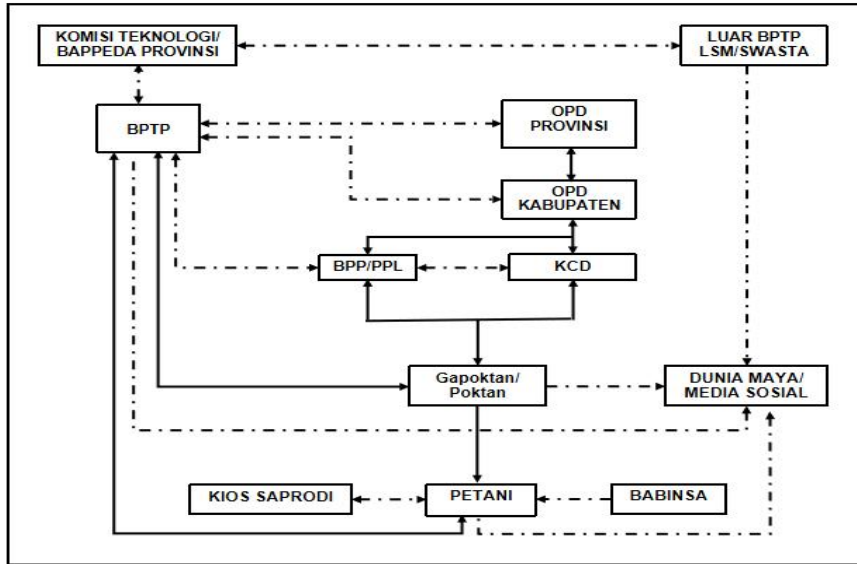
sistem penciptaan teknologi inovatif juga bisa berperan dalam sistem penyaluran teknologi inovatif. Selain itu dukungan kelembagaan tidak bersifat parsial berdasarkan zona teritorial, artinya bahwa kelembagaan yang berkedudukan di pusat, juga bisa menjalankan perannya di daerah (Gambar 2.3). Dapat dikatakan bahwa perbedaan peran suatu kelembagaan didasarkan pada tugas pokok dan fungsinya masing-masing.

Penyebarluasan teknologi inovatif pertanian (komoditas padi) berlangsung secara sistematis mengikuti alur birokrasi mulai dari pusat hingga daerah melalui jalur struktural (kelembagaan formal) sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 2.4.



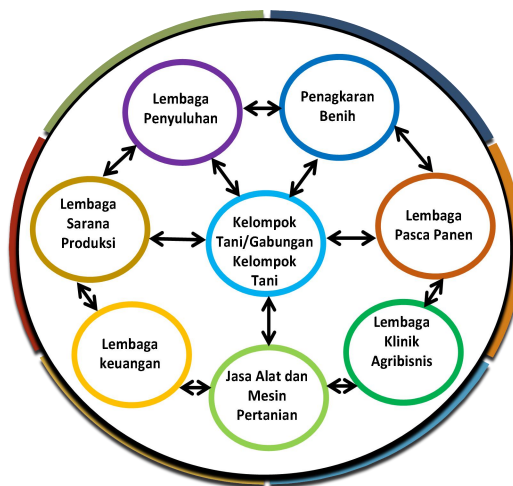
Gambar 2.4. Kelembagaan formal dalam alur penyebarluasan teknologi inovatif pertanian (komoditas padi) dari level pusat hingga level daerah

Penyebarluasan teknologi inovatif, prosesnya berlangsung melalui berbagai saluran (*multi channel*), melibatkan kelembagaan terkait seperti ditampilkan dalam Gambar 2.5. Informasi teknologi inovatif yang diterima petani tidak hanya dari sumber yang terkait langsung dengan lembaga penyedia teknologi, tetapi juga bersumber dari dunia maya/media sosial. Fakta di lapangan, dijumpai petani memenuhi kebutuhan benihnya dengan cara pemesanan melalui *market place*. Hal ini dikemukakan Khadijah Djamil, penyuluh pertanian Kecamatan Awangpone Kabupaten Bone bahwa kemandirian benih di tingkat petani belum tercapai, yang ditunjukkan masih tingginya ketergantungan petani pada program pemerintah. Pada umumnya (80%) petani di Kabupaten Bone menggunakan benih berlabel varietas unggul padi Badan Litbang Pertanian. Selebihnya, sekitar 10 % menggunakan benih hasil penangkaran sendiri dan 10% sisanya membeli benih melalui *online shop*.



Gambar 2.5. Kelembagaan dalam penyebaran teknologi inovatif di level daerah melalui berbagai saluran

Dukungan kelembagaan ditingkat desa (kelembagaan lokal) seperti lembaga keuangan, lembaga sarana produksi, penangkaran benih, jasa alsintan, klinik agribisnis, dan pasca panen, juga mempengaruhi keberhasilan hilirisasi teknologi inovasi, sebagaimana ditampilkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Jaringan elemen kelembagaan yang saling terkait dalam hilirisasi teknologi di level desa

Permasalahan (*bottleneck*) kelembagaan muncul akibat dominasi usahatani skala kecil dan keterbatasan sumber daya alam yang tidak diimbangi dengan kelembagaan ekonomi yang kuat. Di Nganjuk, hambatan lebih bersifat teknis-ekologis, sementara di

Enrekang bersifat sosiokultural dan aksesibilitas. Penguatan kelembagaan melalui perbaikan administrasi kelompok tani dan dukungan pemerintah dalam pembentukan kelembagaan ekonomi petani adalah solusi krusial. *Bottleneck* kelembagaan dalam adopsi inovasi bawang merah bersifat multilevel. Di tingkat makro (hulu), diperlukan penciptaan teknologi disesuaikan dengan kebutuhan petani. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa varietas unggul Badan Litbang Pertanian seperti TSS sulit diadopsi petani. Hal ini disampaikan oleh penyuluh pertanian di Nganjuk maupun di Enrekang bahwa TSS sudah pernah dicoba, tetapi gagal berkali-kali karena benih TSS harus disemaikan terlebih dahulu, dan ini membutuhkan ketrampilan pada saat dipindahkan ke pertanaman, sehingga petani lebih memilih bibit dalam bentuk umbi bukan biji. Di tingkat meso, provinsi harus memperkuat fungsi koordinasi dan pengawasan. Di tingkat mikro (hilir), penguatan kapasitas kelompok tani melalui korporasi petani menjadi kunci untuk memutus ketergantungan pada pembiayaan informal (tengkulak) yang menghambat adopsi teknologi inovatif.

Ngawi dan Bone merupakan produsen padi terbesar di provinsinya masing-masing. Ngawi mewakili karakteristik pertanian Jawa yang intensif dengan keterbatasan lahan (lahan sempit/fragmentasi), sementara Bone mewakili pertanian luar Jawa dengan skala kepemilikan lahan yang relatif lebih luas namun menghadapi tantangan infrastruktur. Kelembagaan petani di Ngawi dipengaruhi oleh budaya gotong royong masyarakat Jawa dan perkembangan pemanfaatan irigasi teknis, sedangkan Bone kental dengan budaya Bugis yang termanifestasi dalam kepemimpinan kelompok tani dan pola relasi patron-klien (Ponggawa Sawi). Dari aspek pemasaran dan rantai pasok Ngawi memiliki kedekatan geografis dengan pusat industri penggilingan besar di Jawa, sedangkan Bone menghadapi tantangan logistik antar pulau jika ingin mendistribusikan beras keluar Sulawesi Selatan.

## 2.5. Kesimpulan

Proses hilirisasi teknologi inovatif melibatkan kelembagaan formal dan non formal mulai level pusat hingga level daerah, melalui tahapan: penelitian, pengkajian, perakitan, pengembangan, penyebarluasan hingga diadopsi petani. Proses hilirisasi teknologi inovatif tersebut juga melibatkan peneliti, penyuluh dan petani yang melekat pada kelembagaan hilirisasi. Hilirisasi teknologi inovatif dalam prosesnya mempertimbangkan zona agroekologi (AEZ). Variasi kondisi sumberdaya lahan yang sangat nyata bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya menyebabkan timbulnya perbedaan potensi dan daya dukung lahan. Penciptaan teknologi inovatif (varietas unggul baru) perlu memperhatikan potensi dan karakteristik sumberdaya lahan agar varietas unggul baru yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan daerah (spesifik lokasi). Selain itu proses hilirisasi teknologi inovatif juga mempertimbangkan aspek teknis (agronomi), aspek ekonomi dan aspek sosial.

Kelembagaan petani di Nganjuk (Jawa) lebih bersifat teknis-ekologis, sementara di Enrekang (luar Jawa) bersifat sosiokultural dan aksesibilitas. *Bottleneck* kelembagaan dalam adopsi inovasi bawang merah bersifat multilevel. Kelembagaan petani di Ngawi dipengaruhi oleh budaya gotong royong masyarakat Jawa dan perkembangan pemanfaatan irigasi teknis, sedangkan Bone kental dengan budaya Bugis yang

termanifestasi dalam kepemimpinan kelompok tani dan pola relasi patron-klien (Ponggawa Sawi).

## 2.6. Daftar Pustaka

- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2012. Sistem Penilaian Kesesuaian Lahan (SPKL) version 1.0. BBSDLP. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Bogor.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2013. Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Pewilayahan Komoditas Pertanian Berdasarkan AEZ pada Skala 1:50.000. Dalam rangka Pendampingan Litkaji Pemetaan Sumberdaya Lahan. BBSDLP. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Bogor.
- BPATP, 2021. Kegiatan Pengelolaan Kekayaan Intelektual dan Alih Teknologi. Laporan Tahunan 2020. Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Charmaz, K., 2006. *Constructing Grounded Theory A Practical Guide Through Qualitative Analysis* (First Published). Sage Publications. London.
- Charmaz, K., 2014. *Constructing Grounded Theory* (2nd ed.). Sage Publications. London.
- Charmaz, K., and McMullen, L.M., 2011. *Five Ways of Doing Qualitative Analysis: Phenomenological Psychology, Grounded Theory, Discourse Analysis, Narrative Research, and Intuitive Inquiry*. New York: Guilford Publishers.
- Glaser, B.G., 1978. *Theoretical Sensitivity: Advances in the Methodology of Grounded Theory*. Mill Valley, CA: Sociology Press.
- Glaser, B.G., 1992. *Basics of Grounded Theory Analysis: Emergence vs. Forcing*. Mill Valley, CA: Sociology Press.
- Glaser, B.G., and Strauss, A.L., 2017. *Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Routledge, New York. doi.org/10.4324/9780203793206
- Mubyarto, 1989. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Lembaga Penelitian Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial (LP3ES). Jakarta. Cet. 1., ed. 3.
- Neuman, W.L., 2006. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches* (6th ed.). New York: Allyn & Bacon.
- Pasaribu, M., Baga, L.M., dan Purwono, J., 2021. Strategi Alih Teknologi Varietas Padi Mendukung Komersialisasi Inovasi Pertanian. *Jurnal Penelitian Terapan*. Vol. 21 (3):227-241. DOI: <http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v17i3.2152>.
- Rachim, Djunaedi dan Mahfud, Arifin. 2011. *Klasifikasi Tanah di Indonesia*. Pustaka Reka Cipta. Bandung.
- Shank, G.D., 2006. *Qualitative Research: A Personal Skills Approach* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Sihombing, Y., 2023. Inovasi Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan. *Proceedings on Physical & Formal Sciences*, Volume 5. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian dan Perikanan. ISSN: 2808-7046. DOI: 10.30595/pspfs.v5i.707.
- Strauss, A., and Corbin, J., 1998. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Strauss, A., and Corbin, J., 2006. *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Sulaeman, Y dan Ani, Mulyani. 2014. Petunjuk teknis penyusunan peta satuan lahan untuk pewilayahan komoditas pertanian skala 1 : 50.000. BBSDLP. Bogor.
- Yuniasih dan Hidayat, M., 2018. Tantangan Alih Teknologi Berbasis Hasil Riset, in Hendrix, T. (ed.) *Penguatan Proses Alih Teknologi*. Jakarta: LIPI Press, pp. 117–129.