

HUBUNGAN KAUSAL ANTARA TINGKAT PENGUASAAN TEKNOLOGI, DUKUNGAN KELEMBAGAAN, DAN PERAN PENYULUH TERHADAP ADOPSI INTEGRASI TERNAK-TANAMAN

Causal Correlation Between Technology Level, Institutional Support, and Agricultural Extension Role Against the Adoption Level of Livestock-Crop Integration

Priyono¹, M.Ikhsan Shiddieqy¹, Didik Widiyantono², dan Zulfanita²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Jalan Raya Pajajaran Kav E59 Bogor 16151

²Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purworejo, Jalan K.H. A. Dahlan 3 Purworejo

Telp. (0251) 8322183, Fax. (0251) 8328383

E-mail: priyono.spt@gmail.com

(Makalah diterima 3 Desember 2014, Disetujui 3 Desember 2015)

ABSTRAK

Upaya untuk peningkatan jumlah adopter integrasi ternak-tanaman memerlukan dukungan penyuluh pertanian dan kelembagaan yang kuat dalam transfer teknologi pada petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kausal antara tingkat penguasaan teknologi, dukungan kelembagaan dan peran penyuluh pertanian terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman. Penelitian dilaksanakan pada 15 Februari sampai 31 Maret 2013 di Desa Vokasi Sadangkulon, Kecamatan Sadang, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah survei terstruktur. Responden diambil sebanyak 31 orang dengan metode *simple random sampling* 50% dari tiap kelompok tani ternak yang ada. Variabel yang diamati yaitu tingkat teknologi integrasi, dukungan kelembagaan, peran penyuluh pertanian, dan tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman. Data dianalisis dengan metode path untuk mengestimasi koefisien persamaan struktur linear yang memiliki hubungan kausalitas dengan alat bantu SPSS. Hasil penelitian menunjukkan kontribusi tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian secara simultan mempengaruhi tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman sebesar 72,5% dengan nilai $p < 0,05$. Secara parsial tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman dipengaruhi secara langsung oleh tingkat penguasaan teknologi sebesar 16,4%; dukungan kelembagaan 4,7%; dan peran penyuluh pertanian 13,4%. Tingkat penguasaan teknologi memiliki hubungan yang cukup erat, positif, dan sangat nyata dengan dukungan kelembagaan dan hubungan yang erat, positif dan sangat nyata dengan peran penyuluh pertanian dengan nilai r_{12} 0,580 dan r_{13} 0,703. Dukungan kelembagaan memiliki hubungan yang cukup erat, positif dan nyata dengan peran penyuluh pertanian dengan nilai r_{23} 0,427. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa tingkat penguasaan teknologi, dukungan kelembagaan dan peran penyuluh pertanian memiliki hubungan kausal terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

Kata kunci: integrasi ternak-tanaman, teknologi, adopsi, kelembagaan, penyuluhan

ABSTRACT

Efforts to increase the amount of livestock-crop integration adopter needs agricultural extension support and powerful institutional support through technology transfer to farmers. This research was aimed to determine causal correlation between technology level, institutional support and agricultural extension's role against the adoption level of livestock-crop integration. This research was conducted from 15th February - 31th March 2013 in Sadangkulon, Kebumen Regency. The used method in this study was structured survey method. Respondents were taken as much as 31 people using sample random sampling, as much as 50% from each farmer group. Variables which measured in this study were integration technology level, agricultural extension role, and adoption level of livestock-crop integration. Data were analyzed using path analysis to estimate the coefficient of linear structural equation which has a causal correlation by SPSS tools. The research result showed that the contribution of exogenous variables (technology level, institutional support, and agricultural extension role) simultaneously affecting the adoption level of livestock-crop integration of 72,5% ($P < 0,05$). Partially, the adoption level of livestock-crop integration was directly affected by the mastery level of technology (16,4%), institutional support (4,7%), and agricultural extension role (13,4%). Based correlation analysis showed that the correlation between exogenous variable have a positive and significant correlation ($r_{12} = 0,580$; $r_{13} = 0,703$; and $r_{23} = 0,427$). Based on the research result, that mastery level of technology, institutional support, and agricultural extension role had a causal correlation against the adoption level of livestock-crop integration.

Key words: livestock-crop integration, technology, adoption, institutional, agricultural extension

PENDAHULUAN

Sistem integrasi ternak-tanaman merupakan salah satu model usahatani yang dapat mendukung pembangunan pertanian di perdesaan. Karakteristik integrasi ternak-tanaman yaitu adanya keterkaitan yang saling menguntungkan antara tanaman dengan ternak. Model ini menempatkan ternak untuk dipelihara secara terintegrasi secara vertikal maupun horizontal pada usaha pertanian, perkebunan, atau kehutanan yang membentuk simbiosis mutualisme. Menurut Diwyanto *et al.* (2004), pola integrasi ternak-tanaman menerapkan prinsip *Low External Input For Sustainable Agriculture* (LEISA), sehingga akan mewujudkan “zero waste” dan bahkan mendekati “zero cost”.

Sistem integrasi ternak-tanaman perlu diterapkan dengan pendekatan konsep teknologi yang mengintegrasikan ternak dan tanaman secara vertikal dan horizontal. Integrasi secara vertikal dilakukan secara menyeluruh, mulai dari hulu sampai hilir meliputi kesiapan teknologi budidaya, input modal, tenaga kerja sampai pascapanen. Konsep integrasi secara horizontal mengintegrasikan lebih dari satu komoditas atau cabang usahatani. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pendapatan petani, maka integrasi ternak-tanaman dilakukan secara vertikal dan horizontal yang bersifat spesifik lokasi supaya teknologi tersebut secara teknis dan ekonomis menguntungkan, diterima pengguna, dan sesuai dengan kebijakan pemerintah. Menurut Gunawan dan Sulastiyah (2010), penerapan teknologi integrasi dengan spesifik lokasi merupakan strategi penting dalam meningkatkan kesejahteraan petani di perdesaan.

Teknologi integrasi ternak-tanaman spesifik lokasi dapat memanfaatkan sumberdaya dan input yang ada di lokasi setempat secara optimal. Contoh model integrasi ternak-tanaman yang banyak dilakukan petani yaitu budidaya tanaman pangan (padi) dengan ternak ruminansia (sapi, domba, kambing). Dalam hal ini, limbah tanaman padi dimanfaatkan untuk pakan dan kotoran ternak untuk pupuk. Nurcholih dan Supangkat (2011) menyatakan bahwa sistem pertanian terpadu dapat meningkatkan kemampuan petani dalam memproduksi pupuk organik dan membudayakan pertanian organik. Sinergi antara tanaman dan ternak membutuhkan inovasi teknologi untuk dapat mengarah pada peningkatan produktivitas yang tinggi, keamanan produksi serta konservasi sumberdaya spesifik lokasi. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan teknologi yang aplikatif dan mudah diterapkan petani.

Kinerja pengembangan suatu teknologi dikatakan baik jika teknologi yang didiseminasikan langsung diadopsi petani. Suatu teknologi akan diadopsi petani jika memiliki dampak positif bagi petani, baik manfaat langsung (peningkatan produktivitas dan pendapatan) maupun manfaat tidak langsung (penguasaan teknologi, informasi dan organisasi kelompok). Petani adopter dapat berasal dari petani yang merupakan anggota kelompok tani sasaran maupun petani non anggota di sekitar lokasi kelompok tani.

Tingkat adopsi petani terhadap teknologi integrasi ternak-tanaman perlu didukung oleh kelembagaan yang kuat yaitu lembaga sosial masyarakat, lembaga agroinput, lembaga keuangan, lembaga pemasaran, dan lembaga penyuluhan (Fagi dan Kartaatmadja, 2004). Kelompok tani merupakan kelembagaan yang dapat memperkuat posisi petani dalam berhubungan dengan lembaga lain seperti lembaga agroinput dan lembaga pemasaran. Oleh karena itu petani membutuhkan kelembagaan kelompok tani untuk mempermudah mengadopsi teknologi integrasi ternak-tanaman, baik secara vertikal maupun horizontal. Keberadaan kelompok tani tidak hanya sebagai kelas belajar bagi petani tetapi juga menjadi media dalam mempermudah anggota mengakses kelembagaan yang berhubungan dengan usahatannya, sekaligus sebagai wahana diseminasi inovasi teknologi spesifik lokasi.

Diseminasi atau penyebarluasan teknologi integrasi ternak-tanaman memerlukan peran penyuluh pertanian dalam mendukung transfer teknologi kepada petani dalam kelompok tani. Transfer teknologi melalui peran penyuluh akan mempermudah proses adopsi dan penerapan teknologi spesifik lokasi pada tingkat petani. Dalam melakukan pendampingan pada petani, penyuluh memiliki peran dalam persiapan penyuluhan, pelaksanaan penyuluhan, evaluasi dan pelaporan serta pengembangan penyuluhan pertanian. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Suwandi (2006) bahwa kegiatan penyuluhan terbagi dalam tiga bagian utama, yakni penyusunan program, pelaksanaan program, dan evaluasi program penyuluhan.

Penyuluh memiliki peran penting dalam proses diseminasi teknologi integrasi ternak-tanaman. Penyuluh dapat melakukan sosialisasi dan diseminasi teknologi integrasi ternak-tanaman dengan memberdayakan petani sebagai pelaku utama dan pelaku usaha dengan melibatkan kelembagaan kelompok tani. Meningkatnya adopsi integrasi ternak-tanaman dengan dukungan kelembagaan dan penyuluh pertanian akan mendorong peningkatan kesejahteraan petani, pertumbuhan ekonomi daerah dan ketahanan pangan. Berdasarkan hal tersebut diperlukan alat analisis untuk mengetahui hubungan kausal antara tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

Penelitian hubungan kausal antar variabel yang diuji dapat menggunakan analisis path, yang merupakan pengembangan dari model regresi yang digunakan untuk menguji bentuk hubungan sebab akibat atau kausal dari beberapa variabel dan kesesuaian model yang digunakan. Analisis path mengakomodasi analisis korelasi antara dua peubah dan analisis pengaruh suatu peubah bebas X terhadap peubah bebas Y. Analisis path dapat digunakan untuk menduga pengaruh langsung dan tidak langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kausal antara tingkat teknologi, dukungan kelembagaan dan peran penyuluh pertanian terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Vokasi Sadangkulon Kecamatan Sadang, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah pada 15 Februari sampai 31 Maret 2013. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) dengan kriteria: (1) Desa Sadangkulon merupakan desa vokasi pengembangan ternak ruminansia; (2) sebagian besar peternak ruminansia (kambing dan sapi) juga mengembangkan tanaman pangan; (3) terdapat kelompok tani aktif yang mengembangkan integrasi pertanian-peternakan; (4) petani peternak Desa Vokasi Sadangkulon sudah mulai mengembangkan integrasi antara sektor pertanian dengan subsektor peternakan.

Metode penelitian bersifat penelitian deskriptif dengan desain studi kasus tunggal terpancang (Yin, 1996). Pengambilan sampel kelompok tani ternak dilakukan dengan metode sensus, selanjutnya pada masing-masing kelompok tani ternak dipilih 50% sebagai responden (sudah menerapkan integrasi ternak-tanaman) dengan metode pengambilan sampel *simple random sampling*, sehingga secara keseluruhan penelitian ini menggunakan 31 responden.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan dan wawancara langsung dengan responden mengenai karakteristik dari variabel-variabel penelitian yang digunakan. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) dan Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) terkait di Kabupaten Kebumen.

Metode Analisis

Model statistik yang digunakan adalah analisis path dengan rumus umum:

$$Y = \rho_{YX_1}X_1 + \rho_{YX_2}X_2 + \rho_{YX_3}X_3 + \rho_{Y\epsilon_1}$$

Dimana:

- Y = Variabel dependen (endogen)
- X₁₋₃ = Variabel independen (eksogen)
- ρ_{YX_1} = Koefisien jalur dari variabel X₁ terhadap Y
- ρ_{YX_2} = Koefisien jalur dari variabel X₂ terhadap Y
- ρ_{YX_3} = Koefisien jalur dari variabel X₃ terhadap Y
- $\rho_{Y\epsilon_1}$ = Koefisien jalur dari variabel ϵ_1 terhadap Y
- ϵ_1 = Variabel luar pertama atau variabel lain selain X yang mempengaruhi Y

Analisis path merupakan pengembangan dari analisis regresi yang dapat digunakan untuk mengestimasi koefisien beberapa persamaan struktural linier yang mempunyai hubungan sebab akibat (Sarwono, 2007). Analisis path digunakan untuk mengukur hubungan kausal antara variabel tingkat teknologi (X₁), dukungan kelembagaan (X₂) dan peran penyuluh pertanian (X₃) terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman (Y) secara langsung dan tidak langsung.

Untuk mengetahui hubungan antara variabel tingkat teknologi, dukungan kelembagaan dan peran penyuluh pertanian digunakan analisis korelasi Pearson dan pengaruh variabel bebas (X_{1...X₃}) terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman (Y) diketahui melalui analisis regresi dengan asumsi semua data ordinal telah ditransformasi menjadi data interval menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). Menurut Harun (1993), data skala ordinal dapat diubah menjadi skala interval menggunakan *Method of Successive Interval* sebagai syarat dalam analisis *multivariate*. Hal ini juga sesuai dengan Monica *et al.* (2013), bahwa apabila dipunyai data berskala ordinal maka ukuran/skala data masih bisa ditransformasikan ke dalam skala interval, salah satunya adalah *Method of Successive Interval* (MSI).

Data ordinal yang akan dianalisis menggunakan *Method of Successive Interval* harus memenuhi syarat validitas dan reliabilitas. Validitas menunjukkan sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Uji validitas dapat menggunakan teknik korelasi *product moment* (Sugiyono, 2003). Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui apakah kuesioner dapat diterima dan dipahami oleh responden atau tidak (Azwar, 2003).

Salah satu komponen penting dalam analisis path adalah diagram path (Sarwono, 2007). Diagram path digunakan untuk menginterpretasikan hubungan kausal antar variabel ke dalam bentuk gambar, sehingga mudah terbaca. Diagram path pada penelitian ini tersaji pada Gambar 1.

Koefisien path menyatakan besarnya pengaruh langsung dari variabel eksogen terhadap variabel endogen. Hipotesis statistik dari penelitian ini, yaitu:

H₀: $\rho_{YX_1} = \rho_{YX_2} = \rho_{YX_3} = 0$, artinya tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh tidak berkontribusi secara simultan dan signifikan terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

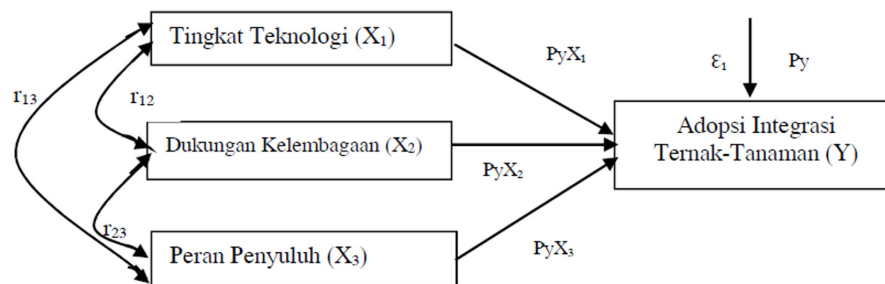
H_a: $\rho_{YX_1} = \rho_{YX_2} = \rho_{YX_3} \neq 0$, artinya tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh berkontribusi secara simultan dan signifikan terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Petani Adopter Integrasi Ternak-Tanaman

Tingkat pendidikan petani adopter rata-rata termasuk rendah, hanya Sekolah Dasar (SD) sebesar 58,06%. Menurut Indraningsih (2011), tingkat pendidikan seseorang berpengaruh terhadap perilaku dan pola pikir, terutama dalam mengatasi permasalahan usaha dan adopsi teknologi.

Petani adopter di lokasi penelitian sebagian besar (58,06%) berumur 25 sampai 50 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa petani peternak di lokasi penelitian berada pada kisaran umur produktif. Menurut Irawan (2011), umur produktif berkisar antara 18 sampai 60 tahun.



Gambar 1. Diagram path hubungan kausal antara tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kepemilikan lahan oleh petani adopter adalah 67,7%, termasuk kategori sempit. Tingkat kepemilikan ternak 64,5%, masuk kategori rendah. Menurut Kusnadi (2008) tingkat kepemilikan ternak ruminansia besar masyarakat Indonesia rata-rata relatif rendah.

Sebanyak 54,8% petani memiliki pengalaman bertani dan beternak dengan kategori tinggi, hanya 22,6% yang pengalamannya termasuk kategori rendah. Pengalaman petani peternak akan memudahkan dalam merencanakan usahanya menjadi lebih menguntungkan sekaligus memotivasi untuk selalu berusaha mencari inovasi yang baru.

Hasil Analisis Instrumen Penelitian

Analisis path dalam penelitian ini didahului dengan analisis peningkatan skala data dari skala ordinal menjadi skala interval sebagai syarat untuk dilakukannya analisis *multivariate*. Peningkatan skala data dari ordinal ke interval dilakukan untuk setiap item per variabel data primer yang diperoleh dengan menggunakan analisis *Method of Successive Interval*.

Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini telah memenuhi syarat uji validitas dan uji reliabilitas dari instrumen kuesioner yang digunakan. Berdasarkan hasil uji validitas diketahui semua *item* pertanyaan dalam instrumen penelitian memiliki nilai korelasi $> 0,374$ dan signifikansi $< 0,05$ yang menunjukkan instrumen tersebut valid. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *alpha cronbach* $>$ dari nilai *r* tabel ($\alpha, 29$), sehingga instrumen tersebut reliabel atau dapat dipahami oleh responden.

Dalam analisis *Method of Successive Interval* perlu memperhatikan tahapan-tahapan yang harus dilakukan. Menurut Harun (1993), tahapan dalam *Method of Successive Interval* terdiri dari: (1) menentukan frekuensi setiap respon; (2) menentukan proporsi setiap respon dengan membagi frekuensi dengan jumlah sampel; (3) menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap respon sehingga diperoleh proporsi kumulatif; (4) menentukan *Z* untuk masing-masing proporsi kumulatif yang dianggap menyebar mengikuti sebaran normal baku; (5) menghitung *scale value* (SV) masing-masing respon; dan (6) mengubah *scale value* (SV) terkecil menjadi sama dengan satu (1) dan mentransformasikan masing-masing skala menurut perubahan skala terkecil sehingga diperoleh *transformed scale value* (TSV).

Berdasarkan hasil analisis *Method of Successive Interval* diperoleh informasi bahwa variabel eksogen $X_1, X_2,$ dan X_3 serta variabel endogen (Y) yang setelah dilakukan tabulasi data merupakan data dalam skala ordinal. Setelah dilakukan analisis peningkatan skala data menjadi skala data interval, maka data tersebut dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut yang membutuhkan syarat-syarat minimal data harus dalam skala rasio atau interval. Menurut Lawendatu *et al.* (2014), penggunaan analisis regresi terapan perlu memenuhi syarat bahwa data harus terdistribusi normal yang dapat dipenuhi dari skala data interval.

Hasil Analisis Korelasi Antar Variabel Eksogen

Analisis korelasi antar variabel eksogen menggunakan analisis korelasi Pearson, karena data variabel eksogen yang terdiri dari tingkat teknologi, dukungan kelembagaan dan peran penyuluh pertanian jenis datanya sudah ditingkatkan menjadi skala data interval menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). Hasil analisis korelasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai korelasi antara variabel eksogen tingkat teknologi dan dukungan kelembagaan (r_{12}) adalah 0,580. Artinya, tingkat teknologi memiliki hubungan yang cukup erat, positif dan sangat nyata dengan dukungan kelembagaan. Pada lokasi penelitian ini, jika dilakukan peningkatan peran dukungan kelembagaan, maka tingkat teknologi petani akan mengalami peningkatan. Hasil penelitian Saridewi dan Siregar (2010) menunjukkan penggunaan analisis korelasi dapat diketahui hubungan antara peran penyuluh dan tingkat adopsi petani.

Nilai korelasi antara variabel eksogen tingkat teknologi dengan peran penyuluh pertanian (r_{13}) adalah 0,703. Artinya tingkat teknologi memiliki hubungan yang erat, positif dan sangat nyata dengan peran penyuluh pertanian. Keberadaan penyuluh pertanian memiliki peran dan hubungan dengan tingkat teknologi petani. Semakin banyak dan semakin produktif penyuluh semakin membantu peningkatan adopsi teknologi oleh petani.

Nilai korelasi antara variabel eksogen dukungan kelembagaan dan peran penyuluh pertanian (r_{23}) adalah 0,427 yang berarti bahwa kelembagaan memiliki hubungan yang cukup erat, positif, dan nyata dengan peran penyuluh pertanian. Penyuluh pertanian yang didukung oleh kelembagaan yang baik, misalnya keaktifan kelompok tani, akan semakin mempermudah

Tabel 1. Hasil Analisis Korelasi antar Variabel Eksogen

Variabel Eksogen		Tingkat Teknologi	Dukungan Kelembagaan	Peran Penyuluh Pertanian
Tingkat Teknologi	Korelasi	-	0,580**	0,703**
	Signifikansi	-	0,001	0,000
Dukungan Kelembagaan	Korelasi	0,580**	-	0,427*
	Signifikansi	0,001	-	0,017
Peran Penyuluh Pertanian	Korelasi	0,703**	0,427*	-
	Signifikansi	0,000	0,017	-

Keterangan: ** (*highly significant*) dan * (*significant*)

Sumber: Data Primer diolah (2013)

peningkatan adopsi petani terhadap teknologi yang diberikan. Menurut Indraningsih (2011), penyuluhan dan kelembagaan memiliki peran dalam pengambilan keputusan petani dalam adopsi usahatani terpadu.

Tingkat teknologi dalam penelitian ini meliputi aspek perbibitan, pengelolaan pakan, perkandangan, pengelolaan reproduksi, dan pemeliharaan kesehatan ternak pada bidang peternakan. Pada bidang pertanian meliputi aspek bibit, penanaman, pemupukan, pengendalian hama, dan pengendalian gulma. Penerapan teknologi dalam pengolahan limbah pertanian dan peternakan di lokasi penelitian sudah mulai dilakukan dengan pendekatan *zero waste* atau konsep LEISA. Menurut Gunawan dan Sulastiyah (2010); Diwyanto *et al.* (2004), sistem integrasi yang menerapkan LEISA akan mewujudkan sistem integrasi yang mendekati *zero waste*. Dukungan kelembagaan meliputi media kerjasama antar petani, unit usahatani, keaktifan kelompok, wadah proses pembelajaran kelompok, media kerja sama antar kelompok, dan dukungan pemerintah.

Hasil Analisis Regresi Variabel Eksogen terhadap Variabel Endogen

Analisis variabel eksogen terhadap variabel endogen menggunakan analisis regresi linier berganda. Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,725. Artinya tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman 72,5% dipengaruhi oleh tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian, sedangkan sisanya 27,5% dipengaruhi oleh variabel lain di luar model penelitian ini. Penelitian Sinaga (2004) menunjukkan tingkat adopsi teknologi dipengaruhi oleh tingkat penerimaan petani dan perbedaan waktu antar petani adopter yang terbagi dalam kelompok *innovator*, *early adopter*, *early majority*, *late majority*, dan *laggard*.

Hasil analisis regresi variabel eksogen terhadap variabel endogen ditunjukkan pada data ANOVA yang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA), diketahui nilai F dari hasil perhitungan sebesar 23,716 dengan signifikansi probabilitas kesalahan 0,000. Hasil probabilitas kesalahan yang nilainya lebih kecil dari α 0,05 menunjukkan hipotesis statistik H_a diterima atau H_0 ditolak. Artinya, variabel eksogen yang terdiri dari

variabel tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluhan pertanian secara bersama-sama (simultan) berpengaruh nyata terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

Hasil analisis tersebut menunjukkan adanya peningkatan teknologi dengan mengintegrasikan antara ternak dan tanaman yang aplikatif bagi petani dengan bantuan penyuluh pertanian dalam suatu wadah kelompok tani yang secara bersama-sama berdampak terhadap peningkatan adopsi integrasi ternak-tanaman. Semakin meningkat adopsi petani terhadap teknologi semakin berdampak terhadap peningkatan produktivitas. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Saridewi dan Siregar (2010), yang menunjukkan penyuluhan dan tingkat adopsi teknologi memberikan kontribusi sebesar 16,6% terhadap peningkatan produktivitas padi.

Hasil analisis regresi dapat memberikan informasi ada tidaknya pengaruh variabel eksogen secara individual (parsial) terhadap variabel endogen. Pengaruh variabel eksogen secara parsial yang mempengaruhi variabel endogen dianalisis menggunakan uji t sesuai dengan hasil koefisien regresi yang disajikan pada Tabel 3.

Variabel eksogen tingkat teknologi ($\rho_{YX1} = 0,405$) dengan nilai uji t 0,216 memiliki signifikansi probabilitas kesalahan 0,015 lebih kecil dari α 0,05. Artinya tingkat teknologi memiliki pengaruh yang nyata secara individual/parsial terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman. Tingkat teknologi aplikatif dalam integrasi ternak-tanaman perlu diketahui dan dikuasai petani, agar dapat mengadopsi teknologi tersebut. Petani di lokasi penelitian secara umum telah menguasai teknologi usahatani padi, namun penerapan teknologi pengolahan limbah ternak belum optimal. Oleh karena itu diperlukan dukungan penyuluh dan kelompok tani dalam mentransfer teknologi aplikatif guna meningkatkan penguasaan teknologi oleh petani. Menurut Abdullah *et al.* (2012), petani peternak di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan memiliki pengetahuan teknologi pengolahan limbah yang belum optimal, dimana penguasaan teknologi biogas 28,8%, teknologi pupuk cair 30,6%, dan teknologi pupuk kompos 46,9%.

Variabel eksogen dukungan kelembagaan ($\rho_{YX2} = 0,217$) meskipun secara simultan memiliki pengaruh yang nyata, jika dianalisis secara individual/parsial, dukungan kelembagaan tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman

dengan nilai probabilitas kesalahan 0,088, lebih besar dari α 0,05 dengan nilai uji t 1,772. Namun, dukungan kelembagaan memiliki pengaruh yang nyata terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman secara parsial pada probabilitas kesalahan 10% (α 0,10). Hal ini bahwa dukungan kelembagaan perlu disinergikan dengan kegiatan penyuluhan pertanian untuk memotivasi petani agar lebih berperan aktif dalam kelembagaan petani. Menurut Anantanyu (2011), upaya peningkatan dukungan kelembagaan melalui partisipasi petani dalam kelembagaan dilakukan secara bertahap diantaranya melalui penyadaran petani, pengorganisasian, dan pematapan kelembagaan.

Variabel eksogen peran penyuluh pertanian ($\rho_{YX3} = 0,366$) secara individual/parsial terhadap variabel endogen tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman memiliki pengaruh yang nyata. Hal ini ditunjukkan oleh nilai probabilitas kesalahan 0,017, lebih kecil dari α 0,05 dengan nilai uji t 2,535. Dalam menjalankan program peningkatan kesejahteraan petani diperlukan peran penyuluh untuk mengomunikasikan pesan tertentu atau perkembangan teknologi aplikatif untuk ditransformasikan kepada petani. Peningkatan peran penyuluh akan memberikan dampak positif bagi peningkatan petani adopter. Menurut Rasyid (2012), metode penyuluhan yang efektif pada petani di Balai Informasi Penyuluhan (BIP) yaitu menggunakan pendekatan perorangan, kelompok, dan massal. Terkait peran penyuluh pertanian, lebih lanjut Husnah dan Kallo (2010), menyatakan adopsi teknologi penggemukan sapi menggerakkan kegiatan *Farmer Managed-Extension Activites* (FMA) sebanyak 75%, dengan melibatkan kelembagaan kelompok tani dan petugas penyuluh pertanian sebagai pendamping petani.

Interpretasi Hasil Analisis Path

Berdasarkan struktur analisis path $Y = \rho_{YX1}X_1 + \rho_{YX2}X_2 + \rho_{YX3}X_3 + \rho_{Y\epsilon_1}$, diperoleh nilai koefisien variabel

eksogen X_1 0,405; koefisien variabel eksogen X_2 sebesar 0,217; dan variabel eksogen X_3 0,366. Nilai koefisien variabel endogen adalah 0,524 dengan perhitungan rumus: $\rho_{Y\epsilon} = \sqrt{1 - R^2_{y,x_1,x_2}}$, sehingga struktur model analisis path dalam penelitian ini dapat dituliskan menjadi: $Y = 0,405X_1 + 0,217X_2 + 0,366X_3 + 0,524\epsilon_1$.

Berdasarkan hasil analisis path, kontribusi tingkat teknologi (X_1) yang secara langsung mempengaruhi tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman adalah 0,164. Hal ini menunjukkan tingkat teknologi petani dalam integrasi ternak-tanaman mempengaruhi secara langsung tingkat adopsi dalam penerapan integrasi ternak-tanaman sebesar 16,4%. Dalam upaya peningkatan produktivitas, teknologi yang aplikatif bagi petani dalam integrasi ternak-tanaman dapat diberikan sesuai dengan spesifik lokasi supaya tingkat adopsi menjadi lebih tinggi. Tingkat adopsi petani terhadap teknologi integrasi ternak-tanaman diharapkan minimal setara dengan yang dianjurkan pemerintah. Zakaria (2010) menyatakan bahwa meskipun usahatani kedelai di Kabupaten Garut telah layak dikembangkan, namun tingkat penerapan teknologinya masih di bawah yang dianjurkan pemerintah.

Dukungan kelembagaan (X_2) memiliki kontribusi langsung terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman sebesar 0,047. Artinya, dukungan kelembagaan mempengaruhi langsung tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman sebesar 4,7%. Semakin banyak petani yang mengadopsi integrasi ternak-tanaman dengan dukungan kelembagaan maka secara tidak langsung mampu mengubah pola pikir petani untuk berupaya meningkatkan produktivitas. Menurut Cahyono (2012), peran dan efektivitas lembaga petani di Desa Andongsari dipengaruhi oleh usia lembaga dan sikap petani dalam menerima perubahan. Semakin terbuka petani dalam menerima inovasi baru semakin memudahkan lembaga petani berperan secara efektif.

Peran penyuluh pertanian (X_3) memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman sebesar 0,134. Hal ini berarti tingkat adopsi

Tabel 2. ANOVA

Model	Jumlah kuadrat (JK)	Derajat bebas (DB)	Kuadrat tengah (KT)	F Hitung	Sig.
Regression	21,502	3	7,167	23,716	0,000
Residual	8,160	27	0,302		
Total	29,662	30			

Sumber: Data Primer diolah (2013)

Tabel 3. Koefisien regresi

Model	Koefisien	Std. Error	T hitung	Sig.
(Constant)	0,079	0,365	0,216	0,831
Tingkat teknologi integrasi (X_1)	0,405	0,156	2,598	0,015
Dukungan kelembagaan (X_2)	0,217	0,123	1,772	0,088
Peran penyuluh pertanian (X_3)	0,366	0,145	2,535	0,017

Sumber: Data Primer diolah (2013)

integrasi ternak-tanaman sebesar 13,4% dipengaruhi secara langsung oleh peran penyuluh pertanian. Peran penyuluh pertanian dalam meningkatkan adopsi petani membutuhkan dukungan kelembagaan, terutama kelompok tani. Kelompok tani dengan didampingi oleh penyuluh pertanian berperan sebagai media belajar usahatani, berorganisasi, melatih kerjasama, dan pengembangan unit produksi usahatani. Menurut Nuryanti dan Swastika (2011), potensi yang mempercepat dan memperkuat adopsi teknologi secara berkelanjutan adalah jumlah anggota dan luas lahan, kepatuhan terhadap kesepakatan kelompok, pemahaman terhadap pencapaian tujuan bersama, kesamaan persepsi, dan lembaga pembiayaan yang dapat diakses lembaga tani.

Dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian selain memiliki pengaruh langsung terhadap variabel endogen tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman. Antara variabel eksogen tersebut juga memiliki korelasi yang saling timbal balik. Merujuk pada struktur dalam diagram path (Gambar 1), maka dalam penelitian ini hanya dapat diamati pengaruh langsung dari variabel eksogen terhadap variabel endogen. Menurut Sudaryono (2011), analisis path efektif digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian hubungan kausalitas antara variabel eksogen dan endogen. Berdasarkan hasil penelitian ini, diperlukan penguatan pada tingkat teknologi, kelembagaan petani, dan penyuluh pertanian dalam pengembangan integrasi ternak-tanaman pada petani.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Integrasi ternak-tanaman merupakan model usahatani yang menerapkan sinergi antara usahatani dan ternak yang saling menguntungkan untuk meningkatkan produktivitas. Adopsi petani terhadap integrasi ternak-tanaman dapat diukur dari tingkat teknologi yang diterapkan, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian.

Kontribusi tingkat teknologi, dukungan kelembagaan, dan peran penyuluh pertanian secara simultan memiliki pengaruh yang nyata terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman. Peningkatan penguasaan teknologi aplikatif oleh petani, dukungan kelembagaan petani yang didampingi oleh penyuluh pertanian mampu meningkatkan adopsi integrasi ternak-tanaman. Tingkat teknologi memiliki korelasi yang cukup erat, positif, dan sangat nyata dengan dukungan kelembagaan dan erat, positif dan sangat nyata dengan peran penyuluh pertanian. Dukungan kelembagaan memiliki hubungan yang cukup erat, positif dan nyata dengan peran penyuluh pertanian sehingga sinergi antara penyuluh dan kelembagaan petani diperlukan dalam meningkatkan transfer teknologi pada petani.

Tingkat teknologi memiliki kontribusi langsung yang paling tinggi terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman. Dukungan kelembagaan memiliki kontribusi langsung yang lebih rendah dibandingkan dengan tingkat

teknologi dan peran penyuluh pertanian terhadap tingkat adopsi integrasi ternak-tanaman.

Saran

Diperlukan penguatan introduksi teknologi spesifik lokasi yang aplikatif dan dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan petani. Peran kelompok tani perlu ditingkatkan, terutama sebagai tempat belajar oleh petani, media kerjasama, peningkatan usahatani, dan pencapaian tujuan bersama dengan didukung peran aktif penyuluh pertanian dalam mendampingi petani dan kelompok tani dalam mengadopsi integrasi ternak-tanaman sebagai upaya peningkatan produktivitas usahatani.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., M. Aminawar, A.H. Hoddi, H.M. Ali dan J.A. Syamsu. 2012. Identifikasi kapasitas peternak dalam adopsi teknologi untuk pengembangan sapi potong yang terintegrasi dengan padi. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan IV Inovasi Agribisnis Peternakan untuk Ketahanan Pangan. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran 12 September 2012. Bandung. Hlm. 341 – 347.
- Anantanyu, S. 2011. Kelembagaan petani: peran dan strategi pengembangan kapasitasnya. *Jurnal Sosial Ekonomi Petanian dan Agribisnis (SEPA)* 7 (2): 102 – 109.
- Azwar, S. 2003. Reliabilitas dan Validitas. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Cahyono, S. 2012. Peran kelembagaan petani dalam mendukung keberlanjutan pertanian sebagai basis pengembangan ekonomi lokal (studi kasus: kelembagaan petani di desa andongsari kecamatan ambulu kabupaten jember. Tesis. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Manti, I.W. Mathius dan Soentoro. 2004. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agriconal. Hlm. 11 – 22.
- Fagi, A.M. dan S. Kartaatmadja. 2004. Dinamika kelembagaan sistem usaha tani tanaman-ternak dan diseminasi teknologi. Prosiding Seminar Sistem Kelembagaan Usaha Tani Tanaman-Ternak. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hlm. 226 – 241.
- Gunawan dan A. Sulastiyah. 2010. Pengembangan usaha peternakan sapi melalui pola integrasi tanaman ternak dan pembangunan kawasan peternakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 6 (2): 157 – 168.
- Harun, A. 1993. Teknik Penarikan Sampel dan Penyusunan Skala. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.

- Husnah, N. dan R. Kallo. 2010. Studi Adopsi dan Dampak Diseminasi Teknologi Penggemukan Sapi Mendukung Farmer Managed-Extension Activities (FMA) di Sulawesi Selatan. BPTP Sulawesi Selatan. Kementerian Pertanian. Hlm. 1 – 31.
- Indraningsih, K.S. 2011. Pengaruh penyuluhan terhadap keputusan petani dalam adopsi inovasi teknologi usahatani terpadu. *Jurnal Agro Ekonomi* 29 (1): 1 – 24.
- Irawan, E. 2011. Prospek partisipasi petani dalam program pembangunan hutan rakyat untuk mitigasi perubahan iklim di Wonosobo. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* 12 (1): 67 – 76.
- Kusnadi, U. 2008. Inovasi teknologi peternakan dalam sistem integrasi tanaman-ternak untuk menunjang swasembada daging sapi. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1 (3): 189 – 205.
- Lawendatu, J.R., J.S. Kekenusa dan D. Hatidja. 2014. Regresi linier berganda untuk menganalisis pendapatan petani pala. *Jurnal de Cartesian* 3 (1): 66 – 72.
- Monica, N., D.A. Nohe, dan Sifriyani. 2013. Analisis chi-square dan transformasi data ordinal ke data interval menggunakan method of successive interval (MSI). *Jurnal Eksponensial* 4 (2): 89 – 94.
- Nurcholis, M. dan G. Supangkat. 2011. Pengembangan Integrated Farming System untuk Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian “Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian”. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu 7 Juli 2011. Hlm. 71 – 84.
- Nuryanti, S. dan D.K.S. Swastika. 2011. Peran kelompok tani dalam penerapan teknologi pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 29 (2): 115 – 128.
- Rasyid, A. 2012. Metode komunikasi penyuluhan pada petani sawah. *Jurnal Ilmu Komunikasi* 1 (1): 31 – 35.
- Saridewi, T.R. dan A.R. Siregar. 2010. Hubungan antara peran penyuluh dan adopsi teknologi oleh petani terhadap peningkatan produksi padi di kabupaten tasikmalaya. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* 5 (1): 55 – 61.
- Sarwono, J. 2007. Analisis Jalur untuk Riset Bisnis dengan SPSS. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sinaga, A.H. 2004. Peranan waktu dalam adopsi teknologi pada kegiatan penyuluhan pertanian. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* 2 (1): 25 – 28.
- Sudaryono. 2011. Aplikasi analisis (path analysis) berdasarkan urutan penempatan variabel dalam penelitian. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 17 (4): 391 – 403.
- Sugiyono. 2003. *Statistik Non Parametrik Untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Suwandi. 2006. *Penyuluhan Partisipatif*. Cekza Blog, Bogor.
- Yin, R. 1996. *Studi Kasus: Desain dan Metode*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Zakaria, A.K. 2010. Dampak penerapan teknologi usahatani kedelai di agrosistem lahan kering terhadap pendapatan petani. *Agrika* 4 (2): 67 – 78.