

KAJIAN MODEL PERTANIAN ZERO WASTE DENGAN PENDEKATAN SISTEM INTEGRASI TANAMAN JAGUNG – TERNAK SAPI DI SULAWESI SELATAN

Sunanto¹⁾ dan Nasrullah²⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 17,5 Makassar Sulawesi Selatan
Telp. (0411) 556449/08124128101
Email: sunanto_bptpsulsel@yahoo.co.id

²⁾Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor
Jl. Veteran III, PO. Box. 221 Bogor 16002
Telp. (0251) 8240752/08152562527
Email: nasrullah66@yahoo.com

Disajikan 29-30 Nop 2012

ABSTRAK

Model pertanian zero waste merupakan model pertanian yang tidak membiarkan hasil ikutan menjadi limbah/tidak bermanfaat. Tanaman jagung mempunyai potensi limbah 1,35 juta ton/tahun. Limbah dapat diolah melalui fermentasi menjadi pakan ternak, demikian juga limbah ternak dapat dikomposkan menjadi pupuk organik pada tanaman jagung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Oktober 2012 di Propinsi Sulawesi Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi pertanian zero waste dapat dikembangkan dengan didukung sumberdaya manusia pada usia produktif dan tingkat pendidikan yang memadai. Pengujian varietas berbeda nyata terhadap hasil limbah/biomasa, dengan produksi limbah tertinggi pada varietas Bima Super dan RK 789. Pengujian fermentasi pada limbah jagung berbeda nyata terhadap nilai nutrisinya, perlakuan terbaik pada 1 ton limbah jagung, 4 liter molases, 5 kg dedak halus dengan kandungan nutrisi 12,88 % protein kasar dan 1,82 % lemak kasar. Pemberian pakan limbah jagung fermentasi pada sapi kandang kolektif memberikan pertambahan bobot badan harian terbesar yaitu mencapai 0,2944 kg/ekor/hari. Usaha pertanian integrasi tanaman jagung – ternak sapi memberikan pendapatan sebesar Rp. 6.212.067 dengan tingkat R/C 1,5.

Kata Kunci: *Pertanian zero waste, tanaman jagung, sapi, pakan, fermentasi*

I. PENDAHULUAN

Model pertanian zero waste merupakan model pertanian yang tidak membiarkan hasil ikutan menjadi limbah/tidak bermanfaat. Secara umum, pertanian menghasilkan limbah bahan organik yang tinggi dan mudah membusuk. Selain itu pertanian menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar karena sebagian besar dari tanaman tidak digunakan sebagai bahan baku proses (1).

Selama lima tahun terakhir pengembangan jagung di Sulawesi Selatan mengalami peningkatan, rata-rata luas panen 303,38 ribu ha dengan produksi sebesar 1,34 juta ton. Adapun hasil ikutan/limbah jagung sekitar 1,35 juta ton/tahun (2). Limbah jagung dapat ditingkatkan nilai nutrisinya melalui perlakuan fermentasi (3).

Hasil ikutan tanaman jagung mempunyai nilai ekonomis di antaranya sebagai pakan ternak. Hasil ikutan tanaman jagung mencapai 4-5 ton/ha. Dalam satu tahun, apabila penanaman jagung 2 kali, maka daya dukungnya 4-6 ekor/tahun (4). Tongkol dan biji jagung yang difermentasi mengandung gizi yang sangat baik untuk ternak sapi (5). Hijauan jerami jagung belum banyak dimanfaatkan

oleh petani sebagai pakan ternak. Demikian juga petani jagung masih membiarkan hasil ikutan jagung menumpuk, mengering, lalu membakarnya.

Peluang pemeliharaan ternak sapi sangat memungkinkan dengan adanya ketersediaan pakan dari limbah tanaman jagung yang difermentasi (3). Komoditas tersebut cukup berkembang pesat di Sulawesi Selatan. Populasi ternak sapi sampai Tahun 2009 mencapai 770.892 ekor dengan tingkat pertumbuhan populasi sebesar 5,91 %/tahun (2). Propinsi Sulawesi Selatan mencanangkan peningkatan populasi sapi 1,5 juta ekor pada Tahun 2014.

Limbah ternak sapi berupa feses dan urine dapat diolah menjadi pupuk organik. Pupuk cair dan padat yang dihasilkan dalam proses dekomposer dengan memanfaatkan mikro organisme. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, integrasi padi-sapi dapat meningkatkan bobot badan sapi 4,1 kg/ekor/hari, sedangkan substitusi pupuk organik pada tanaman padi memberikan hasil kering panen 6,5 ton/ha (6). Hal ini sesuai dengan prinsip zero waste dari LEISA, dan mengaplikasikan teknologi integrasi untuk memperoleh keuntungan ganda yaitu; 1) Meningkatkan

produktivitas, 2) Mengatasi pencemaran lingkungan, 3) Murah, dapat memperbaiki kesuburan lahan dan berkelanjutan, serta 4) Meningkatkan pendapatan dan efisiensi usahatani (7, 8, 9).

Pertanian zero waste dengan pendekatan sistem integrasi tanaman jagung – ternak sapi belum banyak diterapkan oleh petani. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengkajian untuk memperoleh paket teknologi dengan mengefisienkan input dan meminimalisasi hasil ikutan/limbah untuk dapat meningkatkan nilai lingkungan yang lebih sehat.

II. METODOLOGI

2.1. Lokasi dan Waktu Pengkajian

Penentuan lokasi penelitian dengan metode purposive sampling dengan pertimbangan bahwa a) lokasi penelitian merupakan sentra pengembangan jagung di Sulawesi Selatan, b) lokasi penelitian merupakan wilayah pengembangan ternak sapi, dan c) lokasi penelitian mewakili Sulawesi Selatan bagian selatan, utara, pantai barat, dan pantai timur. Dengan pertimbangan tersebut, maka dapat ditentukan lokasi penelitian yaitu Kab. Luwu Utara (wilayah Utara), Jeneponto dan Bantaeng (wilayah Selatan), Kab. Gowa (wilayah pantai Barat), dan Kab. Bone dan Bulukumba (wilayah pantai Timur). Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai Oktober 2012.

2.2. Rancangan Penelitian dan Pengumpulan Data

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode survei dan rancangan acak lengkap, dan rancangan acak kelompok. Survei dilakukan pada lokasi penelitian yang dilengkapi dengan daftar pertanyaan yang terstruktur. Setiap Kabupaten ditetapkan 20 responden petani jagung dan peternak sapi yang dipilih secara acak dari anggota kelompok tani. Dengan demikian jumlah responden secara keseluruhan mencapai 120 responden. Jumlah sampel minimal berjumlah 30 sampel (10). Oleh sebab itu jumlah sampel tersebut telah memenuhi persyaratan penelitian. Pengujian beberapa varietas terhadap hasil dan limbah jagung menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 10 perlakuan dan diulang 3 kali. Perlakuannya adalah jagung varietas; Arjuna, Gumarang, Kresna, Sukmaraga, Anoman 1, Srikandi Kuning, RK 789, Bima Super, Bima 2, dan Lamuru. Fermentasi pakan ternak sapi yang berasal dari jerami/hasil ikutan jagung dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan diulang 3 kali. Adapun perlakuannya adalah a) perlakuan A : hasil ikutan jagung difermentasi dengan 2,5 kg Urea, 2,5 kg probion, b) perlakuan B : hasil ikutan jagung difermentasi dengan campuran 2,5 kg Probion, 4 liter Molases, dan 5 kg dedak halus, dan c) perlakuan C: hasil ikutan jagung difermentasi dengan 4 liter Molases dan 5 kg dedak halus, d) perlakuan D: hasil ikutan jagung difermentasi dengan 2,5 liter ragi fermentasi jerami, e) perlakuan E: hasil ikutan jagung difermentasi dengan 2,5 kg Urea, dan f) perlakuan F: hasil ikutan jagung difermentasi secara aerob (kontrol). Pemberian pakan hasil fermentasi pada ternak sapi menggunakan RAK dengan 3 perlakuan diulang 10 kali atau 10 sapi. Perlakuannya ada tiga yaitu; a) perlakuan pertama ternak sapi diberikan pakan limbah jagung yang sudah difermentasi pada kandang kolektif, b) perlakuan kedua adalah pemberian pakan dengan sistem petani pada kandang kolektif, dan c) perlakuan ketiga adalah pemberian pakan dengan sistem petani pada kandang individu.

Data primer yang dikumpulkan berkaitan dengan limbah jagung antara lain; a) potensi limbah jagung yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak sapi, b) potensi limbah jagung pada beberapa

varietas jagung, c) kandungan nutrisi dan pencernaan pada limbah jagung yang dilakukan fermentasi, dan d) pertumbuhan sapi setelah mendapat pemberian pakan limbah jagung hasil fermentasi.

2.3. Metode Analisis Data

Data yang sudah terkumpul kemudian ditabulasi dan dianalisis secara diskriptif abstrak. Untuk mencapai tujuan kelayakan usahatani jagung dan usaha pakan ternak, maka akan dianalisis dengan pendapatan/keuntungan usaha, penerimaan, dan B/C. selanjutnya data yang terkumpul juga dianalisis dengan metode analisis SDMC (spectrum dissemination multy channel), kelayakan pemanfaatan limbah jerami jagung, dan uji ANOVA yang dilanjutkan Duncan's dengan tingkat kepercayaan 95 %.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identitas Petani Peternak

Petani sebagai manager dalam kegiatan usahatani dan peternakan mempunyai peranan yang sangat besar terhadap pola pengelolaannya. Keputusan petani dipengaruhi oleh karakteristinya. Adapun karakteristik petani disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik petani jagung dan ternak sapi di Sulawesi Selatan, 2012

Sumber : analisis data primer, (2012).

Rataan umur petani tergolong usia produktif (43,5 tahun). Kisaran umur petani sari 27 sampai 65 tahun dan KK 10,90 %. Kondisi ini menggambarkan bahwa pada usia produktif kemampuan, kemauan, dan motivasi untuk berusahatani sangat tinggi. Karena apada saat usia ini kebutuhan rumah tangga tani sedang puncak-puncaknya meningkat. Sehingga inovasi teknologi yang diberikan dalam upaya peningkatan pendapatan akan mendapat respon yang baik.

No	Uraian	Kisaran	Rataan	KK (%)
1	Umur (tahun)	27 – 65	43,5	10,19
2	Pendidikan (tahun)	5 – 12	7,85	2,25
3	Jumlah Anggota Keluarga			
	a. Laki-Laki (jawa)	0 – 4	1,28	1,11
	- 0 – 15 tahun	0 – 3	0,93	0,89
	- 15 – 60 tahun	0 – 1	0,03	0,16
	- > 60 tahun			
	b. Perempuan	0 – 4	1,1	1,13
	- 0 – 15 tahun	0 – 4	1,43	0,84
	- 15 – 60 tahun	0 – 1	0,03	0,16
	- > 60 tahun			
4	Membantu usahatani (jawa)	0 – 3	1,33	0,62
	a. Laki-laki	0 – 3	1,03	0,73
	b. Perempuan	0 – 7	1,02	1,03
	Penguasaan lahan (ha)	0 – 0,22	0,01	0,03
	a. Milik penggarap			
	b. Sewa			

Kisaran pendidikan bagi petani cukup baik sebab paling tidak petani sudah mengenyam pendidikan (dapat baca tulis). Dengan demikian transfer teknologi dengan media cetak dapat diserap, dimengerti, dan dipahami oleh petani.

Anggota rumah tangga yang menjadi tanggungan keluarga cukup relative sedikit yang sekita 5 jiwa/kepala keluarga (KK). Sedikitnya anggota keluarga tersebut keberhasilan program Keluarga Berencana (KB). Beban keluarga untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga terutama pada; kebutuhan pangan, papan, sandang, dan pendidikan dapat terpenuhi dengan kemampuan

masing-masing rumah tangga tani. Kegiatan usahatani dibantu oleh anggota rumah tangga sekitar 3 jiwa/KK.

Keterlibatan perempuan dalam proses usahatani jagung dan ternak sapi juga tampak dari tabel di atas. Petani perempuan berperan cukup besar dan penting untuk membantu usahatani jagung dan ternak sapi keluarga. Hal ini berarti bahwa tidak ada permasalahan gender dalam partisipasi perempuan. Sebagian besar lahan yang dimiliki merupakan lahan milik penggarap dan hanya sedikit lahan sewa. Jarak antara lahan petani dengan tempat-tempat strategis rata-rata berjarak dekat hingga sangat jauh.

3.2. Pengujian Limbah Jagung

Usahatani jagung ditujukan pada biji, adapun bagian dari daun, batang, klobot, dan tongkol masih dikelompokkan sebagai ikutan. Sehingga dianggap belum mempunyai nilai ekonomi. Adapun komponen hasil ikutan jagung disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Varietas terhadap Hasil Biomassa Jagung di Sulawesi Selatan, 2012.

No.	Varietas	Parameter Pengamatan						
		Berat Daun (g)	Berat Ranting (g)	Berat Rumpo (g)	Berat Tongkol (g)	Berat Klobot (g)	Berat Total (g)	Berat Total (t/ha)
1.	Bima 2	28,00 abc	21,12 abc	3,90 a	33,10 abc	23,33 abc	108,50 b	7,77 abc
2.	Bima Super	29,10 a	22,57 a	3,87 a	42,18 a	31,83 a	139,80 a	9,980 a
3.	RK 789	26,79 abc	20,04 ab	3,73 abc	40,94 a	26,17 b	136,17 a	9,809 a
4.	Lemaitu	22,40 c	22,29 abc	3,40 abc	34,81 abc	22,10 abc	105,16 bc	7,366 bc
5.	Amman 1	16,27 d	21,75 abc	2,53 d	30,19 abc	19,15 abc	89,55 abc	6,394 abc
6.	Sukmaraga	22,10 c	21,89 abc	3,10 abc	30,51 b	19,81 abc	100,31 b	7,222 b
7.	Kemas	12,38 e	19,60 abc	2,42 d	26,99 a	15,93 a	79,26 d	5,312 d
8.	Srikandi Kuning	24,33 bc	21,14 abc	2,70 abc	30,43 abc	16,33 b	99,35 abc	7,084 abc
9.	Cumantara	17,59 e	19,85 abc	2,80 abc	28,91 abc	18,30 abc	89,76 d	6,422 d
10.	Arjuna	17,21 d	20,51 abc	2,90 abc	30,11 abc	21,10 abc	104,83 bc	7,420 bc
	Rataan	21,36	22,89	3,10	33,99	22,26	100,60	7,400

Keterangan:

*) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan pada taraf 5 %.

**) Analisis SAS programming versi 9,00.

Varietas jagung memanfaatkan energi matahari secara optimal dalam proses fisiologisnya tercermin pada data berat daun, di mana Bima Super menghasilkan berat daun terbesar yang berbeda nyata dengan varietas lainnya, kecuali terhadap Bima 2 dan RK 789. Berat daun yang dihasilkan berkorelasi positif terhadap panjang dan lebar daun, di mana daun sebagai tempat berjalannya proses fotosintesis, sehingga peningkatan berat daun dipengaruhi oleh peningkatan pertumbuhan daun (11 dan 12)

Berat batang tanaman jagung, menunjukkan berat batang terbesar pada Bima Super, tetapi tidak berbeda nyata dengan RK 789, Srikandi Kuning, Sukmaraga, dan Arjuna. Perlakuan varietas ternyata turut mempengaruhi berat batang pada tanaman jagung, dan terdapat korelasi positif antara berat batang yang dihasilkan dengan tinggi tanaman (13). Lingkungan memberikan peranan dalam rangka penampakan karakter yang sebenarnya terkandung dalam gen tersebut. Pertumbuhan dan hasil yang beragam merupakan akibat dari pengaruh genetik dan faktor lingkungan, di mana pengaruh genetik merupakan pengaruh keturunan yang dimiliki oleh setiap galur sedangkan pengaruh lingkungan adalah pengaruh yang ditimbulkan oleh habitat dan kondisi lingkungan (14).

Berat tongkol yang terbesar adalah pada Bima Super yang berbeda nyata dengan varietas lainnya kecuali dengan RK 789. Hal ini berhubungan erat dengan hasil fotosintesis yang tercermin dalam berat daun dan berat batang yang terbesar yang dihasilkan oleh Bima Super (15). Dalam hal ini yang berperan menentukan hasil tanaman adalah hasil fotosintat yang terdapat pada daun dan batang yang di transfer saat pengisian biji.

Total biomassa yang dihasilkan oleh tanaman jagung menunjukkan, bahwa Bima Super memiliki biomassa terbesar pada semua parameter pengamatan, kecuali pada berat bunga di mana Bima 2 lebih berat tetapi tidak berbeda nyata dengan Bima Super. Total biomassa yang dihasilkan Bima Super adalah yang terbesar yaitu 139,85 g, namun tidak berbeda nyata dengan RK 789.

3.3. Fermentasi Limbah Jagung

Semua komponen limbah jagung dicampur jadi satu kemudian dilakukan fermentasi dengan berbagai perlakuan dapat memberikan peningkatan kandungan nutrisi. Kandungan nutrisi limbah jagung sebelum difermentasi sebesar 6,49 % protein kasar, 1,1 % lemak kasar, 32,91 % serat kasar, 9,8 % kadar air, dan 13,21 % kadar abu. Namun setelah dilakukan fermentasi dengan berbagai perlakuan selama 21 hari mengalami perubahan kandungan nutrisi. Adapun kandungan nutrisi yang dihasilkan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan kandungan nutrisi perlakuan fermentasi pada limbah jagung di Kabupaten Bantaeng, 2012.

No	Perlakuan	Kandungan					
		Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Abu (%)	Kadar Air (%)	Selatan
1	Probiot+Urea	11,62 b	1,65 a	21,99 b	20,16	11,10 b	32,87
2	Probiot+Molases+Dedak	10,99 d	1,20 b	22,60 a	20,40	11,51 c	22,72
3	Molases+Dedak Halus	12,58 a	1,82 a	20,26 c	23,21	12,14 a	29,89
4	Ragi Fermentasi Jerami	11,57 b	1,47 b	19,97 d	20,45	11,35 c	28,14
5	Lima	11,59 c	1,10 c	21,10 b	18,94	11,28 c	29,25
6	Kontrol	9,53 a	1,65 a	19,53 d	21,98	10,70 c	36,50
	Rataan	11,25	1,50	21,12	22,82	11,00	32,00

Keterangan:

*) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan pada taraf 5 %.

**) Analisis SAS programming versi 9,00.

Sumber : Analisis Proksimat Lab. BPTP Sulsel, 2012.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh nyata terhadap perubahan nilai kandungan protein, lemak, dan serat kasar pada limbah jagung. Perubahan kandungan protein kasar pada limbah jagung setelah dilakukan fermentasi. Bahan molases+dedak halus memberikan hasil terbaik yaitu kandungan protein kasar bertambah sebesar 12,88 % dan perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Adapun perlakuan probion+Urea dan perlakuan ragi fermentasi jerami tidak berbeda nyata masing-masing kandungan protein kasarnya senilai 11,62 % dan 11,33 %. Limbah jagung difermentasi tidak menggunakan pemacu fermentasi, maka peningkatan kandungan protein kasar sangat rendah mencapai 9,53 % dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kandungan lemak pada limbah jagung yang difermentasi antara perlakuan probion+Urea, molases+dedak halus, dan kontrol tidak berbeda nyata. Masing-masing kandungan lemak kasarnya senilai 1,66 %, 1,82 %, dan 1,66 %. Secara nominal yang terbaik adalah perlakuan molases+dedak halus. Apabila dihubungkan dengan pengukuran pada parameter kandungan protein kasar yang terbaik pada perlakuan molases+dedak halus, maka perlakuan ini dapat dijadikan alternatif pengolahan limbah jagung sebagai pakan ternak ruminansia.

3.4. Pertambahan Bobot Sapi

Memperhatikan pengamatan awal rata-rata bobot badan sapi sebagai perlakuan adalah 167,38 kg dengan lingkar badan 137,11 cm, tinggi badan 106,87 cm, dan panjang badan 93,32 cm. Hasil parameter tersebut ternak sapi pada percobaan masih kategori remaja atau umur sekitar 1,5 – 2 tahun.

Tabel 4. Penambahan bobot, penambahan bobot harian ternak sapi di Kabupaten Bantaeng, 2012

No	Perlakuan Pemberian pakan	Bobot Awal 8 Agst (kg)	Bobot Akhir 15 Okt (kg)	Penambahan Bobot 72 hari (kg)	Penambahan Bobot Harian (kg)
1	Limbah jagung fermentasi, kandang kolektif	148,55	167,75	21,20 a	0,2944 a
2	Pola petani, kandang kolektif	177,00	191,45	14,45 b	0,2007 b
3	Pola petani, kandang individu	178,38	192,43	13,63 b	0,1921 b
	Rata-rata	167,38	183,88	16,4999	0,2291

Keterangan:

*) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan pada taraf 5 %.

**) Analisis SAS programming versi 9,00.

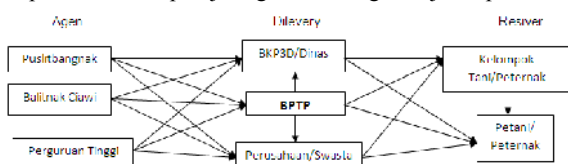
Sumber : Hasil analisis penimbangan ternak sapi, 2012.

Pengukuran ternak sapi yang kedua dilakukan pada tanggal 15 Oktober 2012. Adapun parameter utama yang diukur adalah berat ternak sapi pada 10 ekor sapi/perlakuan, dengan demikian ada 30 ekor sapi yang diukur bobotnya. Rataan bobot pada perlakuan A: Limbah jagung fermentasi, kandang kolektif, perlakuan B: Pola petani, kandang kolektif, dan perlakuan C: Pola petani, kandang individu masing-masing adalah 67,75 kg/ekor, 191,45 kg/ekor, dan 192,43 kg/ekor. Dengan demikian akan mengalami penambahan bobot badan selama 72 hari masing-masing perlakuan sebesar 21,20 kg/ekor, 14,45 kg/ekor, dan 13,83 kg/ekor.

Penambahan bobot badan harian untuk perlakuan pemberian pakan 1 kg limbah jagung fermentasi + 0,1 kg bungkil kelapa + 0,5 kg dedak halus + hijauan per hari berbeda nyata dan lebih baik dengan terhadap perlakuan pemeliharaan pola petani dengan kandang kolektif dan pemeliharaan pola petani dengan kandang individu. Sedangkan perlakuan B: pola petani, kandang kolektif dan perlakuan C: pola petani, kandang individu tidak berbeda nyata.

3.5. Alur Penyebaran Teknologi

Jaringan informasi teknologi merupakan alur teknologi yang mengalir dari sumber teknologi sampai pada pengguna. Pelaku jaringan informasi teknologi meliputi; a) sumber teknologi (Puslitbangnak, Balitnak, Perguruan Tinggi), b) agen tranfer teknologi (BPTP, Perusahaan/Swasta, BKP3D, dan Dinas), dan c) pengguna teknologi (Kelompok petani/ peternak, petani, peternak). Sumber, agen tranfer, dan pengguna teknologi saling terkait sehingga teknologi mengalami perkembangan dengan adanya umpan balik. Adapun jaringan teknologi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur teknologi pemanfaatan limbah jagung sebagai pakan ternak di Sulsel, 2012.

Teknologi pengelolaan ternak sapi terakhir digunakan oleh peternak, di mana peternak memperoleh teknologi dari kelompok peternak, BPTP, BKP3D, dan Swasta. Dari ketiga agen transfer teknologi juga memperoleh dari hasil penelitian dasar oleh Puslitbangnak, Balitnak, dan Perguruan Tinggi. Perkembangan teknologi selalu mengalami perubahan secara dinamis hasil dari penelitian dan pengkajian.

3.6. Analisis Usahatani Integrasi Tanaman Jagung – Ternak Sapi

Tujuan dalam usaha pertanian dan peternakan melalui kegiatan integrasi jagung – ternak sapi untuk memperoleh tambahan penerimaan dan keuntungan secara bersinergi antara tanaman jagung dan pemeliharaan ternak sapi. Hasil jagung yang diambil dari biji jagung, selain itu diambil juga limbahnya untuk dijadikan pakan ternak sapi dengan sistem fermentasi. Pakan limbah jagung hasil fermentasi diberikan pada ternak sebagai penyediaan dan pemberian pakan ternak sapi. Sedangkan pemeliharaan ternak sapi, selain hasil daging yang menjadi produk utama, limbah ternak sapi berupa feses diolah menjadi pupuk organik. Pupuk organik ini untuk dipersiapkan dalam penggunaan pada tanaman jagung. Adapun analisis usaha integrasi jagung – ternak sapi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis usaha integrasi tanaman jagung – ternak sapi di Sulawesi Selatan, 2012.

No	Uraian	Volume	Harga Satuan (Rp/Unit)	Jumlah (Rp)
1	Sarana Input Tanaman Jagung			
	a. Benih	15 kg	40.000	600.000
	b. Pupuk Urea	337 kg	1.800	606.600
	c. SKL	80 kg	25.000	2.000.000
	d. SP18	100 kg	2.800	280.000
	e. Pupuk NPK	100 kg	7.400	740.000
	f. Herbisida	2 liter	80.000	160.000
	g. Pestisida	1 liter	45.000	45.000
h. Penyusutan alat-alat	1 paket	165.000	165.000	
2	Sarana input ternak sapi			
	a. Bibit Sapi	1 ekor	4.000.000	4.000.000
	b. Pakan di belian	770 kg	700	539.000
c. Pemeliharaan Kandang	1 paket	150	150.000	
	Jumlah A (Rp)			6.954.600
3	Penggunaan tenaga (Rp)	132 OH	30.000	3.960.000
	Jumlah A+B (Rp)			10.914.600
1	Benefit (Rp)			16.728.667
	a. Biji jagung	5.930 kg	2.000	11.860.000
	b. Limbah jagung	5.100 kg	100	510.000
	c. Nodul Sekam Jagu	1 ekor	4.000.000	4.000.000
	d. Penambahan Bobot	1.677 kg	40.000	67.080
e. Pupuk Organik	400 kg	100	40.000	
3	Pendapatan (Rp)			18.205.687
	R/C (A/B+C)			1,70

Sumber : Analisis data primer, 2012.

Komponen biaya dalam kegiatan usaha integrasi tanaman jagung – ternak sapi terdiri dari; a) sarana input tanaman jagung, b) sarana input ternak sapi, dan c) penggunaan tenaga kerja sebagai pemeliharaan. Sarana input tanaman jagung yang terbesar adalah pada pengadaan input pupuk Urea mencapai Rp. 606.600/ha atau 26,72 % biaya usahatani jagung. Pengeluaran kedua diikuti oleh pengadaan benih jagung mencapai Rp. 600.000/ha atau 26,42 %. Sedangkan biaya terendah pada pengadaan input pestisida yaitu mencapai Rp. 45.000/ha atau 1,98 %.

Sarana input pemeliharaan ternak sapi antara lain; bibit sapi/bakalan, pakan, dan kandang, serta peralatan. Pemeliharaan ternak sapi selama 4 bulan memerlukan biaya sebesar Rp. 4.294.000 yang terdiri dari biaya pengadaan bibit sapi sebesar Rp. 4.000.000/ekor (93,15 %), pakan selama 4 bulan Rp. 144.000 (3,35 %), dan penyusutan kandang dan peralatan lainnya selama 4 bulan sebesar Rp. 150.000 (3,50 %).

Tenaga kerja yang disediakan baik dari dalam keluarga maupun luar keluarga selama pemeliharaan tanaman jagung dan ternak sapi mencapai 135 OH. Biaya tenaga kerja diasumsikan Rp. 30.000/hari/OH. Dengan demikian biaya tenaga kerja mencapai Rp. 4.050.000. Sehingga total biaya usaha integrasi tanaman jagung (1 ha) dan ternak sapi 1 ekor mencapai Rp. 10.514.600.

Usaha pertanian sistem integrasi memperoleh hasil yang terdiri dari: biji jagung, limbah jagung, kembalian modal bibit sapi, penambahan bobot sapi selama pemeliharaan, dan limbah ternak sapi (feses). Total penerimaan yang diterima oleh petani dengan sistem integrasi mencapai Rp. 16.772.667. Penerimaan dari usahatani jagung diperoleh dari biji jagung sebesar Rp. 11.860.000/ha/musim (70,71 %), dengan produksi biji jagung pipil kering 5.930 kg dan diasumsikan harga biji jagung Rp. 2.000/kg. Sedangkan hasil limbah jagung yang dinilai sebesar Rp. 540.000/ha/ musim tanam. Adapun pemeliharaan sapi penerimaan diperoleh dari pengembalian modal bibit sapi sebesar Rp. 4.000.000, dan penambahan bobot badan sebesar Rp. 266.667, selama pemeliharaan 72 hari seberat 6,67 kg dengan asumsi harga daging sapi Rp. 40.000/kg, serta limbah ternak sapi dalam bentuk pupuk organik dinilai Rp. 600.000 dengan asumsi produksi 600 kg pupuk organik dengan harga Rp. 100/kg.

Pendapatan usahatani sistem integrasi selama satu musim tanam jagung dan 72 hari pemeliharaan sapi mencapai Rp. 6.212.067. Hasil ini diperoleh selisih antara total penerimaan Rp. 16.772.667 dan total biaya Rp. 10.514.600. Dengan demikian dapat ditentukan juga nilai R/C sebesar 1,59.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan teknologi pertanian zero waste dapat dikembangkan dengan didukung sumberdaya manusia pada usia produktif dan tingkat pendidikan yang memadai. Pengujian varietas berbeda nyata terhadap hasil limbah/biomasa, dengan produksi limbah tertinggi pada varietas Bima Super dan RK 789. Pengujian fermentasi pada limbah jagung berbeda nyata terhadap nilai nutrisinya, perlakuan terbaik pada 1 ton limbah jagung, 4 liter molases, 5 kg dedak halus dengan kandungan nutrisi 12,88 % protein kasar dan 1,82 % lemak kasar. Transfer teknologi Pemberian pakan limbah jagung fermentasi pada sapi kandang kolektif memberikan pertambahan bobot badan harian terbesar yaitu mencapai 0,2944 kg/ekor/hari. Usaha pertanian integrasi tanaman jagung – ternak sapi memberikan pendapatan sebesar Rp. 6.212.067 dengan tingkat R/C 1,5.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Sekretariat Insentif Riset Sisten Inovasi Nasional (SINas) pada Kemenristek yang telah mendanainya kegiatan penelitian.
2. Tim pelaksana kegiatan yang turut terlibat dalam kegiatan ini.
3. Kelompok tani/kelompok ternak sapi yang menjadi lokasi penelitian pada enam wilayah Kabupaten.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dede Sulaeman. (2008). Zero Waste (Prinsip Menciptakan Agro-industri Ramah Lingkungan). Subdit

Pengelolaan Lingkungan, Dit. Pengolahan Hasil Pertanian, Ditjen PPHP-Deptan. Anggota Perhimpunan Cendekiawan Lingkungan Indonesia (Perwaku).

- [2] Badan Pusat Statistik Propinsi Sulawesi Selatan. (2011). Sulawesi Selatan dalam angka Tahun 2010. BPS Propinsi Sulawesi Selatan.
- [3] Nasrullah dan Sunanto. (2012). Peningkatan nilai nutrisi limbah jagung sebagai pakan ternak sapi di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional “ Membangun Center of Excellent untuk Pengembangan Industri Peternakan Menuju Swasembada Daging Nasional”, 11 Desember 2012.
- [4] Sunanto, Daniel Pasambe, dan Azis Bilang. (2007). Daya dukung usahatani tanaman jagung pada lahan kering terhadap usaha ternak sapi di Sulawesi Selatan. BPTP Sulsel.
- [5] Suharno. 2010. Analisis pendapatan sistem integrasi padi –sapi. Prosiding Seminar Nasional BPTP Papua. Hal. 753 – 762
- [6] Sariubang, M., A. Ella, A. Nurhayu dan D. Pasambe. (2001). Sistem Usaha Pertanian Sapi Potong di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertanian. Bogor.
- [7] Galib, R. Pemanfaatan pelepah dan solid kelapa sawit sebagai pakan sapi, di lahan kering Kalimantan Selatan. (2008). Seminar Optimalisasi Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Olahannya sebagai Pakan Ternak. Litbang Penelitian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- [8] Prasetyo, T., J. Handoyo, J.Pramono, dan C. Setiani. (2001). Integrasi Tanaman-Ternak pada Sistem Usahatani di Lahan Irigasi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertanian. Bogor.
- [9] Sembiring, H., T. Panjaitan, Mashur, D. Praptomo, A. Muzani, A. Sauki, Wildam, Mansyur, Sasongko dan Nurul A. (2001). Prospek Integrasi Sistem Usahatani Terpadu Pemeliharaan sapi pada Lahan Sawah Irigasi di Pulau Lombok. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertanian. Bogor.
- [10] Lewangka O. (2003), Pedoman penulisan ilmiah. Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [11] Lin T-B., Schwartz, A. and Saranga Y. (1999). Photosynthesis and Productivity of Cotton under Silverleaf Whitefly Stress. *Crop Science* 39:174-184.
- [12] Pettigrew, W.T., Hesketh, J.D., Peters, D.B., and Woolley,J.T. (1989). Characterization of Canopy

- Photosynthesis of Chlorophyll-Deficient Soybean Isolines. *Crop Science* 29: 1025-1029.
- [13] Winten, K.T.I., (2009). Zat Pengatur Tumbuh dan Peranannya dalam Budidaya Tanaman. *Jurnal Majalah Ilmiah Untab* 6(1): 49 – 59.
- [14] Ramla dan Muh. Riadi, (2011). Karakterisasi Dan Korelasi Antara Sifat Vegetatif Dan Generatif Pada Tanaman Labu. *Jurnal Agronomika* 1(1): 26 – 35. www.isjd.pdii.lipi.go.id. Diakses tanggal 2 Juli 2012.
- [15] Herlina, (2011). Kajian Variasi Jarak dan Waktu Tanam Jagung Manis dalam Sistem Tumpang Sari Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt) dan Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Artikel Ilmiah. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas Padang. 39 hal.