

Integrasi Budidaya Tanaman Padi Sehat Dengan Ternak Berbasis Pertanian Berkelanjutan di Desa Ngleles, Boyolali

Integration Of Healthy Rice Cultivation With Livestock Based On Sustainable Agriculture In Ngleles Village, Boyolali

¹Wahyu Nugrahanto, ²Arifah Eviyanti

¹*Dinas Peternakan Kabupaten Boyolali
Kemiri, Mojosongo, Tegalarum, Kemiri, Kec. Boyolali,
Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah 57482*

²*Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Juwangi,
Jl. Stasiun No.2, Juwangi, Komplek Kantor, Juwangi, Kabupaten Boyolali,
Jawa Tengah 57391*

²*email: arifahevi60@gmail.com*

ABSTRAK

Kegiatan penelitian dan pengabdian ini dilakukan pada kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleles, Juwangi, Boyolali. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah metode kaji terap, yakni metode penyuluhan berupa percontohan usahatani sehingga hasil konkritnya dapat dilihat langsung oleh petani. Kegiatan ini dilakukan di lahan seluas 25 Ha pada November 2021– Februari 2022 menggunakan benih Inpari 42 dan bahan organik berupa pupuk hayati 12.5 Kg, pembenah tanah 75 Kg, bioinsektisida 15 Kg, *metharizium* 22.5 Kg, *trichoderma* 15Kg. Budidaya tanaman padi sehat yaitu dari produksi sampai pasca produksi menggunakan pestisida nabati dan terintegrasi dengan ternak secara holistik (*zero waste*). Budidaya padi menggunakan sistem tanam jajar legowo 2:1 yang mana mendapatkan hasil rata-rata lebih baik daripada sistem tanam konvensional yaitu tinggi tanaman naik 5%, panjang malai naik 11%, anakan produktif 93%, gabah isi 97%, Gabah Kering Panen 10,25 ton/ha. Sistem tanam ini menghasilkan 5-8 ton jerami per hektar. Jerami yang dihasilkan dari budidaya tanaman padi sehat ini berpotensi menjadi pakan ternak yang sehat karena penggunaan pestisida organik. Hal ini ditunjukkan pada pemberian makanan 10 ekor sapi mampu meningkatkan tingkat palatabilitasnya. Setiap 1 Ha budidaya tanaman padi sehat ini dapat mencukupi pakan ternak untuk 170-200 ekor sapi (kebutuhan 30-40 Kg hijauan/ekor). Selanjutnya kelompok tani Lestari Maju mengolah kotoran sapi menjadi pupuk bokhasi sebagai pupuk organik untuk budidaya tanaman padi sehat pada musim tanam berikutnya. Hal tersebut menjadi alternatif untuk penggunaan pupuk kimia yang semakin mahal serta konservasi unsur hara sehingga pertanian berkelanjutan dapat tercapai.

Kata kunci: pertanian berkelanjutan, pupuk, ternak

ABSTRACT

This research and social activity was carried out at the Lestari Maju farmer group in Nglases Village, Juwangi, Boyolali. The method used in this social activity is an applied study method, namely an extension method in the form of a farming pilot so that the concrete results can be seen directly by farmers. This activity was carried out on an area of 25 hectares in November 2021–February 2022 using Inpari 42 seeds and organic materials such as of 12.5 Kg of biological fertilizer, 75 Kg of soil improver, 15 Kg of bioinsecticide, 22.5 Kg of metharizium, 15 Kg of trichoderma. Healthy rice cultivation is from production to post-production using vegetable pesticides and integrated with livestock holistically (zero waste). Rice cultivation uses the 2:1 row legowo planting system which results in better average yields than the conventional cropping system, namely plant height increased by 5%, panicle length increased by 11%, tillers were productive 93%, grain content was 97%, dry grain harvested 10 ,25 ton/ha. This cropping system produces 5-8 tons of straw per hectare. Straw produced from the cultivation of healthy rice plants has the potential to become healthy animal feed because of the use of organic pesticides. This is shown in the feeding of 10 cows can increase the level of palatability. Every 1 ha of healthy rice cultivation can provide animal feed for 170-200 cows (needs 30-40 Kg of forage / head). Furthermore, the Lestari Maju farmer group processes cow dung into bokhasi fertilizer as organic fertilizer for the cultivation of healthy rice plants in the next growing season. This is an alternative to the use of increasingly expensive chemical fertilizers as well as nutrient conservation so that sustainable agriculture can be achieved.

Keywords: *sustainable agriculture, fertilizer, livestock*

PENDAHULUAN

Terbatasnya sumber daya alam, perubahan iklim global, dominasi usahatani skala kecil, dan proporsi menurunnya produksi dan pemborosan pangan menjadi tantangan internal pembangunan pangan dan pertanian Indonesia. Pembangunan pertanian mendekati pada alternatif yang lebih berkelanjutan dirumuskan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan hak pemenuhan kebutuhan generasi mendatang. Pembangunan berkelanjutan mengandung makna jaminan mutu kehidupan manusia dan tidak melampaui kemampuan ekosistem untuk mendukungnya (Rachmawatie et al., 2020).

Peningkatan produksi pertanian dalam dekade terakhir yang cukup signifikan sebagai akibat dari revolusi hijau. Hal ini tidak dapat dipungkiri ternyata revolusi hijau juga membawa dampak negatif bagi lingkungan. Tingginya penggunaan pupuk anorganik, pestisida, herbisida dan intensifnya eksploitasi lahan dalam jangka panjang membawa konsekuensi berupa kerusakan lingkungan, mulai dari tanah, air, udara maupun makhluk hidup (Wulansari, 2020). Penggunaan bahan-bahan kimia sintetis tersebut berakibat pada rusaknya struktur tanah dan musnahnya mikroba tanah sehingga lahan pertanian menjadi semakin kritis.

Sistem budidaya tanaman padi sehat menjadi salahsatu terobosan di kelompok tani Lestari Maju dalam meningkatkan pemahaman pertanian berkelanjutan. Hal ini dimulai dari produksi tanaman hingga ternak yang terintegrasi menjadi pertanian berkelanjutan. Proses produksi tanaman padi dapat dilakukan

dengan cara yaitu meningkatkan produktivitas tanaman dengan sistem tanam jajar legowo 2:1, penggunaan pestisida nabati dan agen hayati, pengelolaan jerami sebagai pakan ternak serta pemanfaatan kotoran sapi menjadi pupuk bokhasi. Sehingga kegiatan tersebut berjalan secara holistik untuk mencapai pertanian berkelanjutan

Subsistem usahatani yang selama ini yang terus dikembangkan adalah teknologi budidaya dengan sistem tanam jajar legowo super 2:1. Sistem tanam jajar legowo 2:1 merupakan pola bertanam yang berselang-seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong dengan jarak tanam dengan jarak tanam 20 cm (antar barisan) x 10 cm (barisan pinggir) x 40 cm (barisan kosong). Sistem legowo adalah suatu rekayasa teknologi untuk mendapatkan populasi tanaman lebih dari 160.000 per hektar. Berdasarkan data Badan Litbang Pertanian (2013), penerapan Jajar Legowo selain meningkatkan populasi pertanaman, juga mampu menambah kelancaran sirkulasi sinar matahari dan udara disekeliling tanaman pinggir sehingga tanaman dapat berfotosintesis lebih baik.

Penambahan bahan organik merupakan suatu tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman yang antara lain dapat meningkatkan efisiensi pupuk (Adiningsih dan Rochayati, 1988). Hasil penelitian penggunaan bahan organik, seperti pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk bokhasi dan pembenah tanah menunjukkan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan produktivitas tanah dan efisiensi pemupukan. Penggunaan agen hayati seperti *metharizium* dan *trichoderma* juga turut membantu dalam meminimalisir hama dan penyakit tanaman padi. Jamur Trichoderma sp diketahui efektif dalam menekan beberapa patogen tanaman seperti *Armillaria mellea*, *Pythium sp.*, *Phytophthora sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, dan *Heterobasidium annosum* (Murniasih, 2009)

Produk samping dari budidaya tanaman padi sehat yaitu jerami yang baik karena lebih banyak menggunakan bahan organik seperti pestisida nabati dan agen hayati. Jerami ini tersedia dalam jumlah relatif banyak serta merupakan peluang untuk dimanfaatkan sebagai pakan sumber energi bagi ternak ruminansia. Menurut Rochani (2020) jerami padi hasil fermentasi akan mampu memenuhi kebutuhan ternak terhadap hijauan sebagai sumber serat. Jerami dari hasil budidaya padi sehat juga memberikan dampak peningkatan palatabilitas pada sapi.

Kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleles juga memanfaatkan limbah ternak sapi menjadi pupuk bokhasi. Bokhasi merupakan hasil fermentasi bahan organik dari limbah pertanian (pupuk kandang, jerami, sampah, sekam serbuk gergaji) dengan menggunakan EM-4 (Atikah, 2013). Bokhasi yang ditambahkan ke dalam tanah dapat menyumbangkan unsur N, P dan K, sehingga meningkatkan ketersediaan unsurunsur tersebut dalam tanah (Syam, 2003). Meningkatnya harga pupuk anorganik serta perlunya konservasi hara tanah melalui pendauran ulang, maka pemanfaatan kotoran sapi perlu diperhitungkan kembali sebagai salah satu alternatif untuk substitusi penggunaan pupuk kimia.

Oleh karena itu, kegiatan penelitian dan pengabdian ini yang berupa kaji terap terhadap pelaksanaan sistem pertanian berkelanjutan dalam integrasi budidaya tanaman padi sehat dan ternak sebagai upaya memberdayakan kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleles sehingga sistem pertanian berkelanjutan dapat dilaksanakan dengan baik dan memberikan hasil yang optimal. Kegiatan penelitian dan pengabdian ini bertujuan memberikan pengetahuan baru ataupun melengkapi pengetahuan yang sudah dimiliki oleh petani. Kegiatan yang berupa kaji terap ini diharapkan mampu meningkatkan

partisipasi aktif petani di Indonesia dalam pertanian berkelanjutan sehingga sumber daya alam dapat dikelola dengan baik dengan sumber daya manusia yang tepat.

MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan pada penelitian dan pengumpulan data yaitu primer dan sekunder. Data primer diambil dari kaji terap pada kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleses Kecamatan Juwangi pada November 2021 – Februari 2022 di lahan seluas 25 Ha. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi Inpari 42 dan bahan organik berupa pupuk hayati 12.5 Kg, pembenah tanah 75 Kg, bioinsektisida 15 Kg, metharizium 22.5 Kg, trichoderma 15Kg. Benih padi ditanam menggunakan sistem jajar legowo 2 : 1 (jarak tanam 40 x 20 x 10 cm) dan dibandingkan dengan sistem tanam konvensional tegel (jarak tanam 20x20 cm). Data sekunder diperoleh dari literatur penelitian terdahulu, dari buku maupun internet. selanjutnya data diolah secara deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Budidaya Tanaman Padi Sehat

Kegiatan yang dilaksanakan pada November 2021-Februari 2022 kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleses Kecamatan Juwangi berupa penyelenggaraan kaji terap sistem tanam padi jajar legowo 2:1. Sistem legowo adalah suatu rekayasa teknologi untuk mendapatkan populasi tanaman lebih dari 160.000 per hektar. Berdasarkan data Badan Litbang Pertanian (2013), penerapan Jajar Legowo selain meningkatkan populasi pertanaman, juga mampu menambah kelancaran sirkulasi sinar matahari dan udara disekeliling tanaman pingir sehingga tanaman dapat berfotosintesis lebih baik.

Penelitian ini menggunakan bibit varietas Inpari 42. Pemilihan bibit tersebut, disesuaikan dengan karakteristik varietas padi serta kondisi biofisik lapangan, antara lain ketahanan terhadap hama dan penyakit. Budidaya tanaman padi sehat juga menggunakan pupuk organik yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan efisiensi pemupukan. Bahan organik tersebut adalah pupuk hayati 12.5 Kg, pembenah tanah 75 Kg, bioinsektisida 15 Kg, metharizium 22.5 Kg, trichoderma. Penggunaan agen hayati seperti *metharizium* dan *trichoderma* juga turut membantu dalam meminimalisir hama dan penyakit tanaman padi. Jamur Trichoderma sp diketahui efektif dalam menekan beberapa patogen tanaman seperti *Armillaria mellea*, *Pythium sp.*, *Phytophthora sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, dan *Heterobasidium annosum* (Murniasih, 2009)

Tabel 1. Hasil Pengamatan Tanaman Padi dengan Sistem Jajar Legowo 2:1

No	Tinggi tanaman (cm)	Panjang malai (cm)	Jumlah anakan	Anakan Produktif	Gabah isi/ malai	Gabah hampa/ malai
1	104	25,5	33	31	239	21
2	108	25	34	30	228	1
3	116	26	24	23	259	4
4	114	27	25	24	268	7
Rata- rata	110,5	25,9	29	27	248,5	8,3

Sumber: Data Primer (2022)

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tanaman Padi dengan Sistem Konvensional (Tegel)

No	Tinggi tanaman (cm)	Panjang malai (cm)	Jumlah anakan	Anakan Produktif	Gabah isi/ malai	Gabah hampa/ malai
1	103	23	20	19	148	30
2	103	24	16	15	131	15
3	104	22	18	17	141	37
4	108	24	22	21	132	40
Rata- rata	104,5	23,25	19	18	138	30,5

Sumber: Data Primer (2022)

Penjelasan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan Jajar Legowo 2:1 mendapatkan hasil rata-rata lebih baik daripada sistem tanam konvensional yaitu tinggi tanaman naik 5%, panjang malai naik 11%, anakan produktif 93%, gabah isi 97%, Gabah Kering Panen 10,25 ton/ha. Hal ini disebabkan Jajar Legowo (Jarwo) 2:1 adalah salah satu cara tanam pindah padi sawah yang mengatur setiap dua barisan tanaman dan diselingi dengan satu barisan kosong (legowo) dengan penerapan jarak tanam, baik dalam barisan maupun antar barisan. kelancaran sirkulasi sinar matahari dan udara disekeliling yang berpengaruh terhadap fotosintesis karena semua tanaman termasuk kategori tanaman pinggir. Tanaman pinggir akan menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada tanaman yang ada dibagian dalam barisan, tanaman pinggir juga dapat menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik karena persaingan antar barisan dapat dikurangi (Balitbang Kementan, 2013; Hamdani dan Murtiani, 2014).

Pengelolaan limbah jerami padi sebagai pakan ternak sapi

Produk samping dari budidaya tanaman padi sehat yaitu jerami yang sehat karena lebih banyak menggunakan bahan organik seperti pestisida nabati dan agen hayati. Jerami ini tersedia dalam jumlah relatif banyak serta merupakan peluang untuk dimanfaatkan sebagai pakan sumber energi bagi ternak ruminansia. Sistem tanam padi jajar legowo 2:1 menghasilkan 5-8 ton jerami per hektar. Menurut Rochani (2020) jerami padi hasil fermentasi akan mampu memenuhi kebutuhan ternak terhadap hijauan sebagai sumber serat. Jerami yang identik dengan limbah pertanian ini diolah menjadi pakan ternak melalui fermentasi agar meningkatkan daya cerna. Menurut Alam et al., (2016) hasil penelitian dari berbagai negara dan wilayah di Indonesia menunjukkan bahwa kadar protein kasar pada jerami menunjukkan kisaran angka 3- 5%.

Tabel 3. Komposisi Nilai Jerami Padi

Zat Makanan	Komposisi
EM (Kkal/Kg)	3799,00
Bahan kering (%)	92,00
Protein kasar (%)	5,31
Lemak kasar	3,32
Serat kasar (%)	32,14
BETN (%)	36,68
Abu (%)	22,25
ADF (%)	51,53
NDF (%)	73,82
Lignin (%)	8,81

Sumber: Sarwono (2003)

Hal tersebut menunjukkan bahwa pada kenyataannya kadar protein kasar jerami sangat rendah jika dibandingkan dengan hijauan pakan ternak seperti rumput rumputan dan leguminosa. Dengan demikian, perlu dilakukan pengolahan melalui berbagai metode untuk meningkatkan kualitas jerami melalui peningkatan kadar protein kasar tersebut. Pengolahan dilakukan dengan proses fermentasi terlebih dahulu. Menurut Kasmiran (2012) jerami padi hasil fermentasi mengandung protein kasar sebesar 7,16% lebih tinggi dari pada protein kasar jerami padi yang tidak terfermentasi yakni 5,72%. Proses fermentasi telah terjadi perombakan karbohidrat terstruktur dan karbohidrat non struktur terbukti oleh turunnya kandungan serat kasar pada jerami padi fermentasi sebesar 30,90% dari kandungan serat kasar jerami padi tidak terfermentasi sebesar 32,56%. Jerami padi yang telah melalui fermentasi mengandung 79,1% BK, 7,7% PK, 32,2% SK, 2,4% LK, dan 54,6% TDN (Agus et al., 2007).

Sapi yang memakan jerami dari hasil budidaya padi sehat juga memberikan peningkatan palatabilitas dibuktikan dengan pemberian pakan pada 10 ekor sapi milik petani kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleles yaitu menunjukkan tingkat nafsu makan yang lebih baik, penampilan bugar dan mata cerah. Kebutuhan pakan seekor sapi ternak minimal adalah 10 % dari berat badan (bahan segar). Sehingga sistem tanam padi jajar legowo 2:1 dalam 1 Ha yang menghasilkan 5-8 ton jerami padi dapat mencukupi 170-200 ekor sapi (dengan bobot badan 300-400 Kg). Menurut Katiwada et al. (2016) bahwa pemberian jerami padi fermentasi yang ditambah dengan konsentrat pada sapi mampu meningkatkan bobot badan harian 1,02 kg/ekor/hari.

Pengelolaan kotoran sapi sebagai pupuk bokashi

Kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleles juga memanfaatkan limbah ternak sapi menjadi pupuk bokashi. Bokashi merupakan hasil fermentasi bahan organik dari limbah pertanian (pupuk kandang, jerami, sampah, sekam serbuk gergaji) dengan menggunakan EM-4 (Atikah, 2013). Bokashi yang ditambahkan ke dalam tanah dapat menyumbangkan unsur N, P dan K, sehingga meningkatkan ketersediaan unsurunsur tersebut dalam tanah (Syam, 2003). Meningkatnya harga pupuk anorganik serta perlunya konservasi hara tanah melalui pendauran ulang, maka pemanfaatan kotoran sapi perlu diperhitungkan kembali sebagai salah satu alternatif untuk substitusi penggunaan pupuk kimia yang semakin mahal serta konservasi unsur hara sehingga pertanian berkelanjutan dapat tercapai.

KESIMPULAN

Kegiatan penelitian dan pengabdian ini yang berupa kaji terap terhadap pelaksanaan sistem pertanian berkelanjutan dalam integrasi budidaya tanaman padi sehat dan ternak sebagai upaya memberdayakan kelompok tani Lestari Maju Desa Ngleles sehingga sistem pertanian berkelanjutan dapat dilaksanakan dengan baik dan memberikan hasil yang optimal. Kegiatan ini dilakukan dengan cara yaitu meningkatkan produktivitas tanaman dengan sistem tanam jajar legowo 2:1 sekaligus penggunaan pestisida nabati maupun agen hayati. yang mana mendapatkan hasil rata-rata lebih baik daripada sistem tanam konvensional yaitu tinggi tanaman naik 5%, panjang malai naik 11%, anakan produktif 93%, gabah isi 97%, Gabah Kering Panen 10,25 ton/ha. Selanjutnya Pengelolaan jerami sebagai pakan ternak yaitu sapi yang memakan jerami dari hasil budidaya padi sehat memberikan peningkatan palatabilitas dibuktikan dengan tingkat nafsu makan yang lebih baik, penampilan bugar dan mata cerah. Petani juga memanfaatkan kotoran sapi menjadi pupuk bokhasi. Sehingga kegiatan tersebut berjalan secara holistik untuk mencapai pertanian berkelanjutan

Rekomendasi pada penelitian ini adalah bahwa metode ini mampu dilakukan secara lebih luas oleh petani guna mengembangkan perilaku sikap dan ketrampilan petani lain di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, Sri J. (1984). Pengaruh beberapa faktor terhadap penyediaan kalium tanah sawah daerah Sukabumi dan Bogor. Disertasi Gelar Doktor dalam Ilmu-Ilmu Pertanian, Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Alam, M. K., Ogata, Y., Sato, Y., and Sano H. (2016). Effects of Rice Straw Supplemented with Urea and Molasses on Intermediary Metabolism of Plasma Glucose and Leucine in Sheep. *Asian Australas. J. Anim. Sci*, 29, 523- 529.
- Atikah TA. (2013). Pertumbuhan dan hasil tanaman terung ungu varietas Yumi F1 dengan pemberian berbagai bahan organik dan lama inkubasi pada tanah berpasir. *Anterior Jurnal*, 12(2), 6-12.
- Hamdani, K.K, dan Murtiani, S. (2014). Aplikasi Sistem Tanam Jajar Legowo untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat. *Journal Agros*, 16 (2), 285-291.
- Julianto. (23 Desember 2015). Melirik Kembali Potensi Jerami. Tabloid Sinar Tani. <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/mimbar-penyuluh/2807-melirik-kembali-jerami-padi#:~:text=Dari%20hasil%20penelitian%20Badan%20Litbang,ton%20jerami%20padi%20yang%20dibakar>
- Kasmiran, A. (2011). Pengaruh Lama Fermentasi Jerami Padi dengan Mikroorganisme Lokal Terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Abu. *LENTERA*, 11 (1) , 48-52
- Khawid, P., Ahmed, J., Soham, M. H., Islam, K., and Azad, A. K. (2016). Isolation, Screening and Characterization of Cellulase Producing Bacterial Isolates from Municipal Solid Wastes and Rice Straw Wastes. *J Bioprocess Biotech*, 6 (4), 1-5.

- Murniasih, Y. (2009). Pengaruh Aplikasi Tepung Kencur dan Kunyit Terhadap Kemampuan Antagonis *Trichoderma viridae* Pers. Pada *Phytophthora palmivora* L. Penyebab Busuk Buah Kakao Secara In Vitro. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 35 hlm
- Rachmawatie, S.J., J. Sutrisno, W.S. Rahayu, L. Widiastuti. (2020). Mewujudkan Ketahanan Pangan melalui Implementasi Sistem Pertanian Terpadu Berkelanjutan. *Plantaxia*. Yogyakarta. 159 h.
- Rochani. (16 Desember 2020). Kupas Tuntas Limbah Jerami. <http://dkpp.jabarprov.go.id/post/603/kupas-tuntas-limbah-jerami-padi-untuk-pakan-ternak>
- Rusdi, R. Arief, dan Agus.(2007). Pengaruh Pengeringan Daun Turi (*Sesbania Grandiflora*) Terhadap Degradasi Bahan Kering Dan Protein Dalam Rumen. *Majalah Ilmiah peternakan*, 10 (2),1-8.
- Sarwono, B Dan H.B. Arianto. (2003). Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syam A. (2003). Efektivitas pupuk organik dan anorganik terhadap produktivitas padi di lahan sawah. *Jurnal Agrivigor*, 3(3),232-244.
- Widodo, F. Wahyono, Dan Sutrisno. (2012). Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi Vfa Dan Nh3 Pakan Komplit Dengan Level Jerami Padi Berbeda Secara In Vitro. *Indonesian Journal Of Food Technology* Vol. 1 No.1. Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.
- Wulansari, I. (2020). Pertanian Berkelanjutan: Untuk Keamanan Pangan atau Untuk Ketahanan Petani? <https://www.mongabay.co.id/2019/05/30/pertanian-berkelanjutan-untuk-keamanan-pangan-atau-untuk-ketahanan-petani/>