

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI, SEKAM, DAN URINE SAPI SEBAGAI PUPUK ORGANIK UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI

Diterima:

27 Oktober 2022

Revisi:

15 November 2022

Terbit:

27 November 2022

¹Istiqomah, ²Dian Eka Kusumawati,

³Army Dita Serdani, ⁴Fery Abdul Choliq

^{1,2}Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul 'Ulum

³Fakultas Pertanian, Universitas Islam Balitar

⁴Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

E-mail : ¹istiqomah@unisda.ac.id, ²dianeka@unisda.ac.id

³ditaarmy@gmail.com, ⁴feryac@ub.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan budidaya padi menghasilkan limbah organik diantaranya adalah jerami dan sekam yang dapat diolah menjadi pupuk organik padat dan asap cair. Selain limbah padi, bahan organik dari limbah peternakan juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik salah satunya adalah urine sapi yang diproses menjadi biourine sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk organik dari limbah jerami, sekam dan urine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi padi. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah pupuk organik padat yang terdiri dari perlakuan tanpa pupuk organik padat, abu jerami, biochar sekam. Faktor kedua adalah pupuk organik cair yang terdiri dari perlakuan tanpa pupuk organik cair, biourine sapi, asap cair sekam. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan, kadar klorofil daun, jumlah malai, berat 1000 biji dan berat gabah per hektar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pupuk organik padat (biochar sekam dan abu jerami) dan pupuk organik cair (asap cair sekam dan biourine sapi) dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai, dan hasil panen. Perlakuan mandiri pupuk organik padat dan pupuk organik cair berpengaruh terhadap kadar klorofil daun tanaman padi. Pemberian pupuk biochar sekam dan biourine sapi menghasilkan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai tertinggi. Pada parameter panen, hasil tertinggi terdapat pada biochar sekam yang dikombinasikan dengan biourine sapi serta biochar sekam yang dikombinasikan dengan asap cair sekam.

Kata kunci : abu jerami, asap cair, biochar sekam, biourine sapi

ABSTRACT

Rice cultivation activities can produce organic waste such as straw and husks which can be processed into solid organic fertilizer and liquid smoke. In addition to agricultural waste, organic material from livestock waste can also be used as organic fertilizer, one of which is cow urine which can be processed into cow biourine. This research aimed to determine the effect of organic fertilizer from straw, husk and cow biourine on the growth and production of rice. The research used factorial randomized block design (RAKF) with 2 factors. The first factor is solid organic fertilizer which consists of treatment without solid organic fertilizer, straw ash, and rice husk biochar. The second factor is liquid organic fertilizer which consists of treatment without liquid fertilizer, cow biourine, and husk liquid smoke. The

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

observed parameters were plant height, number of tillers, leaf chlorophyll content, number of panicles, weight of 1000 seeds, and weight of grain per hectare. The results showed that there was an interaction between solid organic fertilizer (rice husk biochar and straw ash) and liquid organic fertilizer (husk liquid smoke and cow biourine) in increasing plant height, number of tillers, number of panicles, and yields. Separate treatment of solid organic fertilizer and liquid organic fertilizer affected the leaf chlorophyll content of rice plants. The application of rice husk biochar and cow biourine fertilizer resulted in the highest plant height, number of tillers, and number of panicles. In rice yields, the highest yields were found in rice husk biochar combined with cow biourine and husk biochar combined with husk liquid smoke.

Keywords : straw ash, liquid smoke, rice husk biochar, cow biourine

PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap pangan semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi penduduk di Indonesia. Padi adalah tanaman pangan utama yang teknologi budidayanya masih terus dikembangkan dengan tujuan untuk mencapai produksi gabah yang maksimum. Berdasarkan hasil Survei Kerangka Sampel Area (KSA) yang dilaporkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2020, luas area panen padi diperkirakan sebesar 10,66 juta hektar dengan produksi gabah sebesar 54,65 juta ton GKG (Gabah Kering Giling) atau dikonversikan menjadi beras sekitar 31,33 juta ton (BPS, 2020). Kegiatan budidaya pertanian menghasilkan potensi limbah yang berasal dari hasil ikutan atau sisa dari produk utama yang dipanen. Limbah pertanian merupakan bagian dari usaha pertanian yang berasal dari bagian tanaman baik berupa akar, daun, dan batang yang tersisa setelah dipanen atau setelah diambil hasil utamanya. Kegiatan budidaya padi menghasilkan limbah organik diantaranya adalah jerami dan sekam. Luasnya lahan budidaya padi dan tingginya produksi gabah di sisi lain juga menghasilkan jerami dan sekam yang tinggi pula. Jerami dianggap mengganggu proses pengolahan lahan sawah dan sekam sisa penggilingan gabah yang melimpah mengganggu kebersihan lingkungan.

Jerami adalah bagian tanaman padi yang tersisa di lahan berupa batang dan daun. Jumlah jerami setiap tahunnya dari kegiatan panen di Indonesia diperkirakan rata-rata sebesar 20 juta ton per tahun. Jerami telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar beberapa produk bidang pertanian, peternakan, dan industri. Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak sebesar 39 % sedangkan yang dimanfaatkan sebagai pupuk sebesar 36%, dan sekitar 7% digunakan dalam bidang industri (Rhofita, 2016). Penelitian tentang pemanfaatan jerami sebagai pupuk organik telah banyak dilakukan. Menurut Darwis dan Rachman (2013) jerami termasuk bahan baku insitu yang jika dikembalikan ke dalam lahan sawah dapat mengurangi kemiskinan unsur hara K dan Si dalam tanah. Olahan organik jerami sebagai pupuk padat diantaranya adalah abu jerami. Abu jerami dihasilkan dari proses pembakaran jerami dengan kadar air rendah hingga berbentuk abu. Menurut Harahap dan Walida (2019) abu jerami padi mengandung beberapa unsur hara diantaranya Ca, Mg, dan K yang mampu menetralkan keasamaan pH tanah dan senyawa beracun asam organik dengan mentranslokasikan kandungan logam-logam yang ada dalam tanah dengan kondisi asam seperti Al. Penggunaan olahan jerami dapat meningkatkan efisiensi pupuk, menyediakan unsur hara makro, memperbaiki kesuburan, dan sifat fisika tanah (Istiqomah *et al.*, 2021). Limbah tanaman padi lainnya yang dapat diolah menjadi pupuk organik adalah sekam.

Sekam adalah kulit gabah atau lapisan keras yang meliputi kariopsis, terdiri dari dua belahan yang saling bertautan yaitu lemma dan palea (Sari *et al.*, 2015). Berat sekam padi dari berat GKG sebesar 22% (Dewi, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

sekam sebagai limbah penggilingan gabah sangat melimpah. Sekam padi memiliki ciri berlignoselulosa seperti biomassa tumbuhan lainnya namun mengandung unsur silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi menurut Ismail dan Waliuddin (1996) yaitu 50% selulosa, 25–30% lignin, dan kandungan 15–20% silika. Sekam telah banyak diolah menjadi produk pupuk organik diantaranya adalah bokashi, biochar, abu sekam, dan asap cair (Gea, 2022). Biochar adalah pupuk padat yang dihasilkan dari proses pembakaran tanpa udara atau dengan udara yang minim. Biochar dalam hasil penelitian telah terbukti bermanfaat sebagai bahan pembenah tanah. Biochar dapat menetralkan pH tanah yang cenderung asam. Hasil penelitian Iskandar dan Fitri (2018) menyatakan bahwa biochar mengandung karbon stabil jika ditambahkan ke dalam tanah berfungsi sebagai pengikat karbon, meningkatkan kapasitas mengikat air, kapasitas tukar kation (KTK), dan meningkatkan daya serap hara tanah oleh akar tumbuhan. Pemberian olahan sekam padi dapat meningkatkan C-organik tanah Ultisol dan serapan nitrogen tanaman jagung (Pane *et al.*, 2014). Selain sebagai biochar, produk hasil olahan sekam yang telah banyak diproduksi adalah asap cair.

Asap cair adalah hasil kondensasi asap berupa cairan pada proses pembakaran bahan baku yang banyak mengandung senyawa karbon dan senyawa lainnya seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Ariyani *et al.*, 2015). Sekam dapat dijadikan sebagai bahan baku asap cair karena mengandung selulosa yang tinggi. Asap cair yang dapat dijadikan sebagai pupuk cair dan pestisida yaitu asap cari *grade-2*. Iskandar dan Fitri (2018) menjelaskan bahwa ciri asap cair *grade-2* yaitu berwarna coklat transparan, rasanya asam, dan memiliki aroma asap yang lemah. La Tima (2016) menyatakan bahwa pemberian asap cair yang diencerkan ke sekitar perakaran tanaman akan meningkatkan metabolisme tanaman. Selain itu, asap cair dapat menekan serangan hama utama pada tanaman padi. Mekanisme penekanan serangan hama dihasilkan dari bau yang menyengat dan pengurangan nafsu makan. Hasil penelitian Sihombing dan Trisyono (2015), menjelaskan bahwa pemberian asap cair berbahan baku tempurung kelapa dapat menekan serangan dan kepadatan populasi tujuh jenis hama utama yang menyerang tanaman padi. Selain limbah pertanian, bahan organik dari limbah peternakan juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik salah satunya adalah urine sapi yang diproses menjadi biourine sapi.

Biourine diperoleh dari proses pemeraman/fermentasi anaerobik (tanpa oksigen) dari urine hewan ternak dengan nutrisi tambahan menggunakan mikroba pengikat nitrogen dan mikroba dekomposer (Amin, 2019). Hasil analisa laboratorium diketahui bahwa biourine mengandung unsur hara makro dan mikro yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Kim *et al.*, 2008). Biourine juga dapat menekan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Hasil penelitian Hidayati *et al.* (2019), aplikasi biourine dapat menurunkan serangan penyakit moler pada bawang merah.

Jerami, sekam padi, dan urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai olahan organik yang bermanfaat untuk kesuburan lahan dengan pengolahan menjadi pupuk padat dan pupuk cair. Dalam penelitian ini limbah padi yaitu jerami dan sekam diproses menjadi pupuk padat (biochar sekam dan abu jerami), dan pupuk cair (asap cair). Limbah peternakan berupa urine sapi diproses menjadi biourine. Penelitian tentang masing-masing pupuk organik tersebut telah banyak dilakukan namun laporan hasil penelitian yang mengkaji secara spesifik interaksi antara olahan organik limbah padi dan urine sapi jumlahnya masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk organik dari limbah jerami, sekam dan urine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi padi.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Centini, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan pada Juni – Oktober tahun 2022.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah traktor, alat semprot, penggaris, timbangan analitik, cangkul, terpal, tong plastik, tong besi, papan penanda, kamera, dan SPAD MC-100. Bahan yang digunakan adalah benih padi Inpari, jerami, sekam, urine sapi, urine kambing, molase, EM4, pupuk NPK, kresek, plastik, dan asap cair dari sekam.

Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor. Faktor I : pupuk organik padat yaitu : tanpa pupuk organik padat, abu jerami, biochar sekam. Faktor II : pupuk organik cair yaitu : tanpa pupuk cair, biourine sapi, asap cair sekam. Jumlah kombinasi perlakuan sebanyak 9 dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Total kombinasi perlakuan dan ulangan sebanyak 27. Tabel perlakuan sebagai berikut :

Tabel 1. Kombinasi perlakuan penelitian

No	Kombinasi Perlakuan
1	Tanpa pupuk organik padat dan tanpa pupuk organik cair
2	Tanpa pupuk organik padat dan biourine sapi
3	Tanpa pupuk organik padat dan asap cair sekam
4	Abu jerami dan tanpa pupuk organik cair
5	Abu jerami dan biourine sapi
6	Abu jerami dan asap cair sekam
7	Biochar sekam dan tanpa pupuk organik cair
8	Biochar sekam dan biourine sapi
9	Biochar sekam dan asap cair sekam

Pelaksanaan penelitian

Pembuatan abu jerami

Jerami padi dikeringkan di bawah sinar matahari langsung selama 3 hari. Jerami ditumpuk menjadi beberapa lapisan dan membentuk lingkaran. Bagian tengah diletakkan cerobong asap yang berfungsi sebagai ventilasi udara. Jerami dibakar secara merata hingga berubah menjadi abu. Setelah selesai pembakaran, abu jerami dimasukkan ke dalam wadah.

Pembuatan Biochar Sekam

Sekam dikeringkan di bawah sinar matahari langsung selama 3 hari. Sekam dimasukkan ke dalam drum besi tertutup lalu bakar. Biochar yang telah berwarna hitam dikeluarkan dan disiram dengan air bersih agar tidak menjadi abu kemudian dikeringkan. Sekam yang berhasil menjadi biochar memiliki ciri bentuk sekam yang masih terlihat jelas dan berwarna hitam, sedangkan pembakaran sekam yang gagal menjadi biochar karena pembakarannya sempurna akan menjadi abu sekam yang memiliki ciri seperti abu dan berwarna pudar atau terang.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

Pembuatan biourine sapi

Urine sapi sebanyak 10 liter dicampur dengan 1 liter air, 25 ml EM4 (mikroba dekomposer) dan 75 ml molase. Campuran dituangkan ke dalam drum dan diaduk selama 15 menit kemudian ditutup selama 21 hari dan dilakukan aerasi selama 3 jam.

Pengolahan lahan dan aplikasi pupuk organik padat

Lahan tanam diolah dengan traktor dan dibuat petak percobaan berukuran 4 x 4 meter. Pemberian biochar sekam dan abu jerami sesuai perlakuan dilakukan 1 minggu sebelum tanam dengan dosis 2 t/ha.

Penanaman padi

Benih padi direndam selama 1 x 24 jam dan ditiriskan. Benih kemudian diperam dalam karung selama 2 x 24 jam. Benih yang sudah berkecambah ditaburkan ke lahan pembibitan. Pindah tanam dilakukan saat bibit berumur 14 hari setelah semai (hss) dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

Pemberian asap cair sekam dan biourine sapi

Penyemprotan asap cair sekam dan biourine sapi sesuai perlakuan dilakukan dengan interval 14 hari mulai padi berumur 14 HST hingga 60 HST. Asap cair disemprotkan dengan konsentrasi 2%. Biourine disemprotkan dengan dosis 1000 l/ha.

Pemeliharaan tanaman

Tanaman dipupuk urea 40 kg/ha dan 40 kg TSP. Urea diberikan pada saat tanaman berumur 25 dan 50 HST. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dengan pestisida dilakukan sesuai dengan tingkat serangan hama dan keparahan penyakit. Panen dilakukan saat padi berumur 110 hari.

Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, kadar klorofil daun, jumlah malai, bobot 1000 bulir, dan produksi gabah per hektar.

Pengolahan data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Fisher (F) 5%. Jika terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman padi

Interaksi antara pupuk organik padat dan pupuk organik cair terdapat pada tinggi tanaman padi pada pengamatan umur 28 hst, 42 hst, dan 56 hst (Tabel 2). Pada pengamatan pada padi berumur 28, 42 dan, 56 hst pemberian biochar sekam dan biourine sapi memberikan hasil tinggi tanaman padi terbaik dibandingkan dengan perlakuan pupuk organik lainnya maupun kontrol (tanpa pemberian pupuk organik cair dan padat). Pertumbuhan tinggi tanaman padi pada umur 28 hst yang paling rendah terdapat pada 5 perlakuan dengan notasi huruf a yang sama. Pada umur padi 42 dan 56 hst, tinggi padi terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian pupuk organik padat dan tanpa pemberian pupuk organik cair.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman padi pada berbagai umur pengamatan (cm)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada umur		
	28 hst	42 hst	56 hst
Tanpa pupuk organik padat dan tanpa pupuk organik cair	61.23 a	70.06 a	79.01 a
Tanpa pupuk organik padat dan biourine sapi	62.03 a	76.06 b	84.03 b
Tanpa pupuk organik padat dan asap cair sekam	61.26 a	73.07 ab	82.03 ab
Abu jerami dan tanpa pupuk organik cair	61.25 a	73.13 ab	82.17 ab
Abu jerami dan biourine sapi	65.22 b	76.59 b	84.57 b
Abu jerami dan asap cair sekam	62.35 a	73.04 ab	82.08 ab
Biochar sekam dan tanpa pupuk organik cair	65.02 b	76.87 b	84.86 b
Biochar sekam dan biourine sapi	72.41 c	80.89 c	89.72 c
Biochar sekam dan asap cair sekam	65.10 b	77.65 bc	86.83 bc
BNT 5%	4.47	3.64	5.22

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Salah satu penyebab utama tanaman tumbuh subur dengan optimal yaitu tercukupinya unsur hara dari pupuk yang diberikan. Pada media tanam yang mengandung hara rendah atau hara yang tidak seimbang akan memberikan efek keterlambatan pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi produksinya. Pemupukan bermanfaat untuk memelihara, memperbaiki, dan meningkatkan kesuburan tanah dengan tujuan tanaman tumbuh secara cepat, sehat, dan optimal (Marvelia *et al.*, 2006). Pemberian pupuk organik biochar sekam dan biourine sapi sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman padi. Biochar telah dikenal sebagai pembenah tanah dan dapat meningkatkan kualitas tanah lahan pertanian.

Hasil penelitian Mawardiana *et al.* (2013) menyatakan bahwa aplikasi pemupukan biochar yang dikombinasikan dengan pemupukan NPK memberikan pengaruh terhadap sifat kimia tanah (N-total dan Kapasitas Tukar Kation (KTK)). Efek meningkatnya kandungan Nitrogen dan Sulfur dalam tanah yang disebabkan oleh penambahan biochar sekam berdampak pada meningkatnya pula pertumbuhan tanaman padi di tanah ultisol, bahkan dapat dimanfaatkan untuk musim tanam selanjutnya (Herman dan Resigia, 2018). Kombinasi pupuk organik padat dan cair yang diberikan ke lahan tanaman padi menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Pupuk organik cair yang digunakan dalam penelitian ini adalah asap cair dan biourine. Kombinasi biochar dan biourine menghasilkan tinggi tanaman terbaik. Biourine selain mengandung unsur hara Nitrogen dan Kalium, juga mengandung mikroorganisme enzim dan hormon untuk meningkatkan metabolisme tanaman (Dharmayanti *et al.*, 2013).

Jumlah anakan tanaman padi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian biochar sekam, abu jerami, asap cair sekam, dan biourine sapi terhadap jumlah anakan pada padi umur 28 hst, 42 hst, dan 56 hst. Rerata jumlah anakan tanaman padi disajikan pada Tabel 3.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

Tabel 3. Jumlah anakan tanaman padi pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Jumlah anakan pada umur		
	28 hst	42 hst	56 hst
Tanpa pupuk organik padat dan tanpa pupuk organik cair	9.110 a	24.06 ab	28.22 a
Tanpa pupuk organik padat dan biourine sapi	11.93 ab	25.03 b	30.04 ab
Tanpa pupuk organik padat dan asap cair sekam	11.07 ab	23.11 a	29.37 ab
Abu jerami dan tanpa pupuk organik cair	11.15 ab	24.35 ab	29.77 ab
Abu jerami dan biourine sapi	15.92 bc	27.17 bc	34.09 c
Abu jerami dan asap cair sekam	13.61 b	25.67 b	30.89 b
Biochar sekam dan tanpa pupuk organik cair	13.09 b	25.98 b	32.84 bc
Biochar sekam dan biourine sapi	19.05 c	32.01 d	37.93 d
Biochar sekam dan asap cair sekam	16.07 bc	29.05 c	35.15 cd
BNT 5%	1.26	3.45	5.15

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Perlakuan biochar sekam dan biourine sapi mampu meningkatkan jumlah anakan paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal serupa juga ditunjukkan pada parameter pengamatan tinggi tanaman. Jumlah anakan padi akan berpengaruh terhadap produksi panen yang dihasilkan. Semakin meningkatnya jumlah anakan maka akan semakin meningkat pula panen padi yang dihasilkan. Pada proses pembentukan anakan, padi membutuhkan asupan hara yang tinggi seiring dengan meningkatnya jumlah anakannya (Yurnavira, 2015). Jumlah anakan dan tinggi tanaman adalah parameter pertumbuhan vegetatif. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan biochar sekam dan biourine sapi kaya akan unsur hara yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian Nurida *et al.* (2015) menyatakan bahwa kadar C-organik dalam biochar sekam padi adalah 30.76%, sehingga memiliki rentang waktu tinggal dalam tanah yang cukup lama. Selain itu, penambahan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik padat lainnya yang digunakan adalah abu jerami. Pada hasil pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan, perlakuan abu jerami yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah anakan lebih baik daripada kontrol. Hasil penelitian Herfyany dan Linda (2013) menyebutkan bahwa abu jerami mengandung unsur hara Ca, Mg, dan Kalium yang berperan dalam translokasi logam dalam tanah asam seperti Al sehingga dapat menetralkan senyawa beracun dan keasaman tanah, namun aplikasi abu jerami harus dikombinasikan dengan pupuk kandang yang mengandung unsur hara makro lebih dominan agar mampu mencukupi hara untuk pertumbuhan tanaman secara optimal. Pada penelitian ini, tanaman padi selain diberi pupuk organik padat juga disemprot dengan pupuk organik cair yaitu biourine sapi dan asap cair. Pupuk organik padat mempunyai struktur berupa bulir atau padatan yang sulit untuk diserap oleh tanaman secara langsung. Hal ini dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik cair. Pupuk dalam bentuk cair lebih mudah diserap oleh bagian tanaman dikarenakan strukturnya berupa cairan (Nurfatimah *et al.*, 2019).

Kadar klorofil daun padi

Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Terjadi beda nyata pada masing-masing faktor secara mandiri yang tidak saling berkaitan. Metode pengukuran kadar klorofil daun pada umumnya menggunakan Bagan Warna Daun (BWD), akan tetapi metode ini dinilai

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

kurang efektif karena tidak dapat menampilkan perbedaan warna hijau daun dengan interval nilai yang terlalu kecil. SPAD adalah alat untuk mengukur kadar kehijauan daun yang dapat menampilkan nilai secara digital. BWD dan SPAD dapat dibandingkan nilainya untuk menentukan ketepatan relatifnya secara tepat (Gani, 2013). Rerata kadar klorofil daun padi terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar klorofil pada daun tanaman padi

Perlakuan pupuk organik padat	Kadar klorofil daun (mg/l)
Tanpa pupuk organik padat	20,89 a
Abu jerami	22,44 c
Biochar sekam	23,67 b
BNT 5%	0.763
Perlakuan pupuk organik cair	Kadar klorofil daun (mg/l)
Tanpa pupuk organik cair	20,44 a
Biourine sapi	23,78 c
Asap cair sekam	22,78 b
BNT 5%	0.763

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Kedua faktor pada penelitian ini tidak saling berinteraksi. Steel dan Torrie (1991) menyatakan bahwa apabila analisis data menghasilkan pengaruh interaksi yang tidak berbeda nyata maka dapat disimpulkan bahwa antara faktor-faktor dalam perlakuan tersebut bersifat bebas satu sama lain. Pada faktor pupuk padat organik terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Pupuk padat organik yang menghasilkan kadar klorofil tertinggi adalah biochar sekam, sedangkan kadar klorofil terendah terdapat pada lahan padi yang tidak diberi pupuk padat organik. Tanaman yang nutrisinya cukup terlihat dari kenampakan kehijauan daunnya. Hara yang berperan utama dalam kehijauan daun adalah nitrogen. Menurut Dume *et al.* (2016), biochar mengandung kandungan C-organik yang tinggi, selian itu pada tanah yang ditambahkan biochar akan meningkatkan N-total tanah, menetralsir pH tanah, ketersediaan P, dan K tanah, KTK tanah, serta *electrical conductivity* (EC). Kondisi fisika, kimia, dan biologi tanah yang stabil berperan dalam mengurangi kehilangan unsur N, P, dan K dalam tanah.

Pada faktor perlakuan pupuk organik cair terdapat beda nyata pada semua perlakuan. Kadar klorofil tertinggi hingga terendah berurutan adalah biourine sapi, asap cair sekam, dan tanpa pupuk organik cair. Terdapat perbedaan kandungan antara asap cair sekam dan biourine sapi. Asap cair sekam mengandung asam asetat sebagai prekursor hormon auksin (Sajuri & Darjanto, 2017), fenol dan karbonil (Sajuri dan Darjanto, 2017). Ketiga senyawa ini berperan dalam pertumbuhan tanaman. Biourine mengandung unsur hara makro N, P, dan K. Menurut Yuliarti (2009) kandungan unsur hara biourine sapi adalah Nitrogen 1%, Phospor 0,5%, dan K 1,50%.

Jumlah malai

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berbeda nyata antara perlakuan pemberian pupuk organik padat dan pupuk organik cair terhadap jumlah malai pada padi umur 63 hst, 70 hst, dan 77 hst. Rerata jumlah malai tanaman padi disajikan pada Tabel 5.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

Tabel 5. Jumlah malai tanaman padi pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Jumlah malai pada umur		
	63 hst	70 hst	77 hst
Tanpa pupuk organik padat dan tanpa pupuk organik cair	15.09 a	19.20 ab	21.65 a
Tanpa pupuk organik padat dan biourine sapi	17.13 ab	20.71 b	22.98 ab
Tanpa pupuk organik padat dan asap cair sekam	16.01 a	18.80 a	22.10 ab
Abu jerami dan tanpa pupuk organik cair	15.87 a	19.29 ab	22.73 ab
Abu jerami dan biourine sapi	19.47 b	23.03 bc	25.01 b
Abu jerami dan asap cair sekam	18.97 b	21.90 b	24.75 b
Biochar sekam dan tanpa pupuk organik cair	17.56 ab	21.10 b	24.10 b
Biochar sekam dan biourine sapi	24.65 c	26.86 c	31.70 d
Biochar sekam dan asap cair sekam	21.50 bc	24.97 bc	27.13 c
BNT 5%	0.74	0.98	0.61

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Kombinasi perlakuan biochar sekam dan biourine sapi menghasilkan jumlah malai paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kandungan biochar sekam dan biourine sapi ke dalam tanah memberikan asupan nutrisi yang optimal bagi tanaman padi. Menurut Tania dan Budi (2012) menyatakan bahwa apabila unsur hara makro cukup tersedia bagi tanaman maka akan meningkatkan kandungan klorofil, laju fotosintesis yang berdampak pada meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jumlah malai dipengaruhi oleh jumlah anakan yang terbentuk pada tanaman padi dan kesehatan tanaman pada masa vegetatif. Hasil pengamatan pada fase vegetatif menunjukkan hasil terbaik pada tinggi dan jumlah tanaman juga terdapat pada pemberian biochar sekam dan biourine sapi.

Produksi padi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kedua faktor terhadap parameter hasil panen. Faktor pemberian pupuk organik padat dan pupuk organik cair saling memberikan pengaruh pada berat 1000 biji dan berat gabah panen per hektar. Rata-rata berat 1000 biji dan hasil gabah per hektar disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat 1000 biji dan berat gabah per hektar tanaman padi

Perlakuan	Parameter produksi	
	Berat 1000 biji (g)	Berat gabah per hektar (t/ha)
Tanpa pupuk organik padat dan tanpa pupuk organik cair	22.23 a	5.170 a
Tanpa pupuk organik padat dan biourine sapi	22.89 a	5.440 a
Tanpa pupuk organik padat dan asap cair sekam	22.54 a	5.210 a
Abu jerami dan tanpa pupuk organik cair	23.10 ab	6.130 b
Abu jerami dan biourine sapi	24.35 b	7.125 bc
Abu jerami dan asap cair sekam	24.11 b	6.330 b
Biochar sekam dan tanpa pupuk organik cair	24.02 b	6.010 b
Biochar sekam dan biourine sapi	29.30 d	8.870 c
Biochar sekam dan asap cair sekam	26.67 c	8.210 c
BNT 5%	3.12	1.33

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Hasil uji lanjutan (BNT) menunjukkan bahwa berat 1000 biji terbaik terdapat pada biochar sekam yang dikombinasikan dengan biourine sapi. Kedua pupuk organik ini

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

memiliki peran yang saling mendukung pada hasil panen padi. Hasil penelitian Widyantika dan Prijono (2019) menjelaskan bahwa pemberian biochar sekam pada tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik, memperbaiki ruang pori total dan pori air tersedia dalam tanah. Kondisi fisik tanah yang baik dapat mendukung kehidupan mikroorganisme yang bermanfaat untuk tanaman. Hasil penelitian Wati *et al.* (2018) menyatakan bahwa biourine mengandung mikroorganisme *Bacillus* sp. yang berfungsi sebagai pelarut unsur hara P dan *Azotobacter* sp. yang dapat menambat unsur N. Biochar sekam berperan utama pada perbaikan sifat fisik tanah dan menyediakan lingkungan hidup yang baik untuk mikroorganisme tanah yang terkandung dalam biourine. Pemberian biochar sekam yang dikombinasikan asap cair dan juga mampu meningkatkan hasil panen padi. Kandungan unsur hara dalam biochar sekam ditunjang dengan asap cair yang mengandung senyawa bermanfaat seperti fenol dan metanol. Menurut Murniati *et al.* (2020) senyawa fenol dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan senyawa metanol dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan mencegah kelayuan.

Pemberian pupuk organik padat biochar sekam menghasilkan panen padi lebih baik daripada abu jerami. Hal ini diduga karena biochar sekam mengandung nutrisi hara yang dibutuhkan tanaman dibandingkan dengan abu jerami. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Harahap dan Walida (2019) bahwa abu bakaran limbah padi tidak mampu meningkatkan serapan nitrogen tanaman dan tidak menimbulkan pengaruh nyata dalam peningkatan tinggi tanaman, berat kering tanaman, dan serapan fosfor pada tanaman.

Berat padi paling rendah dihasilkan oleh tanah yang tidak diberikan pupuk organik padat walaupun dilakukan penyemprotan asap cair dan biourine sapi. Hasil penelitian Duaja (2012) menyebutkan bahwa pemberian pupuk organik padat lebih efektif memberikan pengaruh pada tanaman dibandingkan dengan pupuk organik cair. Hal ini dikarenakan pupuk organik padat melalui proses pembedakan dalam tanah, terdekomposisi, berubah menjadi humus sehingga mampu menjadi sumber utama C organik tanah yang dapat bertahan dalam waktu yang lama. Sedangkan pada pupuk cair kandungan nutrisi dapat secara cepat menguap ke udara.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pupuk organik padat (biochar sekam dan abu jerami) dan pupuk organik cair (asap cair sekam dan biourine sapi) dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai, dan hasil panen. Perlakuan mandiri pupuk organik padat dan pupuk organik cair berpengaruh terhadap kadar klorofil daun tanaman padi. Pemberian pupuk biochar sekam dan biourine sapi menghasilkan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai tertinggi. Pada hasil panen padi hasil tertinggi terdapat pada biochar sekam yang dikombinasikan dengan biourine sapi serta biochar sekam yang dikombinasikan dengan asap cair sekam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini pada skema PDP (Penelitian Dosen Pemula) tahun 2022 serta kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2019). Pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi mikroorganisme lokal (mol) jerami padi terhadap kadar nitrogen pada biourine sapi. Tesis. UIN Mataram.
- Ariyani, D., Rasy, M., dan Harlianto, D. U. Y. A. (2015). Studi kajian kandungan senyawa pada asap cair dari sekam padi. Prosiding Seminar Nasional Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, ISBN: 978-602-0951-05-8.
- Darwis, V., & Rachman, B. (2013). Potensi pengembangan pupuk organik insitu mendukung percepatan penerapan pertanian organik. Repository Publikasi Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/7501>.
- Dewi, R. P. (2020). Kajian Potensi Sekam Padi Sebagai Energi Alternatif Pendukung Ketahanan Energi Di Wilayah Magelang. SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan", 1(1).
- Dharmayanti, N. K. S., Supadma, A. A. N., & Arthagama, I. D. M. (2013). Pengaruh pemberian biourine dan dosis pupuk anorganik (N, P, K) terhadap beberapa sifat kimia tanah Pegok dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus sp.*). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology).
- Duaja, W. (2012). Pengaruh pupuk urea, pupuk organik padat dan cair kotoran ayam terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil selada keriting di tanah inceptisol (The effect of urea, solid and liquid organic fertilizer from chicken manure to soil properties and the yield of lettuce). *Jurnal bioplantae*, 1(4).
- Dume, B., Mosissa, T., dan Nebiyu, A. (2016). Effect of biochar on soil properties and lead (Pb) availability in a military camp in South West Ethiopia. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 10(3), 77–85.
- Gani, A. (2013). Bagan Warna Daun (BWD). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Gea, K. (2022). Pemanfaatan biochar sekam dan jerami padi untuk meningkatkan hasil padi gogo (*Oryza sativa* L.) pada medium ultisol. *Jurnal Sapta Agrica*, 1(1), 45–67.
- Harahap, F. S., dan Walida, H. (2019). Pemberian abu sekam padi dan jerami padi untuk pertumbuhan serta serapan tanaman jagung manis (*Zea mays* L.) pada tanah Ultisol di Kecamatan Rantau Selatan. *Jurnal Agroplasma*, 6(2), 12–18.
- Herfyany, E., dan Linda, M. R. (2013). Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada Media Tanah Gambut yang Diberi Abu Jerami Padi dan Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Protobiont*, 2(2).
- Herman, W., dan Resigia, E. (2018). Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa*) pada tanah ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 42–50.
- Hidayati, N., Rosawanti, P., dan Karyani, N. (2019). Perlakuan *Trichoderma koningii* dan biourine terhadap pengendalian penyakit moler (*Fusarium oxysporum*), pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di tanah mineral. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(1), 83–92.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

- Iskandar, T., dan Fitri, A. C. K. (2018). Asap cair dan biochar hasil proses pyrolysis sekam padi dan biomassa lainnya sebagai income generating unit di Universitas Tribhuwana Tungadewi. *JAST: Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, 2(2), 81–87.
- Ismail, M. S., and Waliuddin, A. M. (1996). Effect of rice husk ash on high strength concrete. *Journal of Construction and Building Materials*, 10(7), 521–526.
- Istiqomah, I., Wahyudin, A., dan Anam, C. (2021). Pengaruh olahan organik jerami dan jarak tanam sistem jajar legowo terhadap produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *AGROADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 36–41.
- Kim, D. H., Seo, H. E., Lee, S., and Lee, K. (2008). Effects of wood vinegar mixed with insecticides on the mortalities of *Nilaparvata lugens* and *Laodelphax striatellus* (Homoptera: Delphacidae). *Journal of Animal Cells and Systems*, 12(1), 47–52.
- La Tima, S. (2016). Pemanfaatan asap cair kulit biji mete sebagai pestisida. *Journal of Chemical Process Engineering*, 1(2).
- Marvelia, A., Darmanti, S., dan Parman, S. (2006). Produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda. *Jurnal Anatomi Fisiologi*, 14(2), 7–18.
- Mawardiana, M., Sufardi, S., dan Husen, E. (2013). Pengaruh residu biochar dan pemupukan NPK terhadap dinamika nitrogen, sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) musim tanam ketiga. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 2(3), 255–260.
- Murniati, N., Sumini, S., dan Orlando, Y. (2020). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman padi dengan pemberian konsentrasi dan asal bahan asap cair. *Jurnal Plantasimbiosa*, 2(1).
- Nurfatimah, N., Patadungan, Y. S., dan Hasanah, U. (2019). Pengaruh biourine sapi terhadap serapan kalium dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada entisols sidera. *AGROTEKKBIS: e-jurnal ilmu pertanian*, 7(5), 566–575.
- Nurida, N., Rachman, A., dan Sutono. (2015). Biochar Pembena Tanah yang Potensial. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. [https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/Buku Biochar.pdf](https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/Buku%20Biochar.pdf)
- Pane, M. A., Damanik, M. M. B., dan Sitorus, B. (2014). Pemberian bahan organik kompos jerami padi dan abu sekam padi dalam memperbaiki sifat kimia tanah ultisol serta pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 101546.
- Rhofita, E. I. (2016). Kajian pemanfaatan limbah jerami padi di bagian hulu. *Jurnal Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(2), 74–79.
- Sajuri, S., dan Darjanto, D. (2017). Tumpangsari padi-rumput dan aplikasi asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan, fisiologi dan hasil padi gogo. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 31(2), 37–50.
- Sari, N. M., Mahdie, M. F., dan Segah, R. (2015). Rendemen arang sekam dan kualitas asap cair sekam padi. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(3), 260–266.

Istiqomah, Dian Eka Kusumawati, Army Dita Serdani, Fery Abdul Choliq, 2022. Pemanfaatan Limbah Jerami, Sekam, Dan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(2) 101-113

- Steel, R. G. D., dan Torrie, J. H. (1991). Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan: B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sihombing, T. I. O. K., dan Trisyono, I. Y. A. (2015). Keefektifan asap cair tempurung kelapa untuk pengendalian hama padi sawah. Skripsi. Universitas Gadjah Mada.
- Tania, N., dan Budi, S. (2012). Pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil jagung semi pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1(1).
- Wati, R. P., Azizah, N., Santoso, M., dan Brawijaya, U. (2018). Pengaruh konsentrasi biourin sapi pada pertumbuhan dan hasil tiga varietas tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) *The effect concentration of cow biourine on growth and yield of three varieties beans (Phaseolus vulgaris L.)*. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(4), 609–618.
- Widyantika, S. D., dan Prijono, S. (2019). Pengaruh biochar sekam padi dosis tinggi terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung pada typic kanhapludult. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1157–1163.
- Yurnavira, I. (2015). Pengaruh jenis pupuk organik dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) sawah pada sistem konvensional. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang.