

RESPON PERTUMBUHAN RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*), SETARIA (*Setaria spacelata*), DAN BENGGALA (*Panicum maximum*) TERHADAP PERBEDAAN SALINITAS

Diana Sawen dan Lamberthus Nuhuyan

*SubLab Agrostologi, Fakultas Peternakan Universitas Papua
e-mail: sawendian@yahoo.com*

ABSTRAK

Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan tiga jenis rumput yaitu rumput gajah, setaria dan benggala terhadap perbedaan salinitas. Penelitian dilakukan selama 3 bulan, berlokasi di Kompleks Perumahan Dosen UNIPA Amban Manokwari Papua Barat. Penelitian didesain dengan rancangan acak lengkap dalam pola petak terpisah 4 × 3. Sebagai petak utama adalah spesies rumput dan anak petak adalah salinitas berdasarkan media tanam. Petak utama (Sp) adalah spesies rumput yang terdiri dari: *Panicum maximum* (Sp2), *Setaria spacelata* (Sp3) dan *Pennisetum purpureum* (Sp1). Anak petak (M) adalah media tanam yaitu 100% tanah (control) (M0), 70% tanah + 30% pasir (M1), 50% tanah + 50% pasir (M2), dan 30% tanah + 70% pasir (M3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan salinitas memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan dari setiap spesies rumput. Media tanam yang memberikan respon terbaik adalah M1 (70% tanah + 30% pasir) dan spesies yang memberikan respon positif terhadap salinitas adalah rumput setaria (Sp3).

Kata kunci: salinitas, rumput gajah, setaria, benggala

GROWTH RESPONSE OF *Pennisetum purpureum*, *Setaria spacelata* AND *Panicum maximum* IN SALINITY

ABSTRACT

The study was conducted to determine the response of the growth of 3 grasses species to salinity. The study was conducted for 3 months, at Kompleks Perumahan Dosen UNIPA Amban in Manokwari West Papua. The study was designed with a split plot design in to Completely Randomize design (CRD) 4x3 with 4 replications. As the main plot is grass species and the subplot is salinity based on growing media. Main plot is grass species (Sp) consisting of: *Pennisetum purpureum* (Sp1), *Panicum maximum* (Sp2) and *Setaria spacelata* (Sp3) and then subplot is growing media (M) consisting of: soil 100% (M0), soil 70% + 30% of sand (M1), soil 50% + 50% of sand (M2) and soil 30% + 70% of sand (M3). Statistical analysis shows that the effect of salinity is significant on plant growth variable, namely plant height, number of leaves and number of tiller in each grass species. Planting media M1(soil 70% + sand 30%) performs the best result, and species with positive response to salinity is Setaria grass (Sp3).

*Keywords: salinity, *Pennisetum purpureum*, *Setaria spacelata*, *Panicum maximum**

PENDAHULUAN

Pengelolaan hijauan pakan sebagai sumber pakan basal ternak ruminansia tentunya membutuhkan ketersediaan yang kontinyu, juga kualitas dan kuantitasnya untuk mendapatkan produktivitas dan performans yang baik. Budidaya tanaman pakan pada tanah atau lahan-lahan yang salin seringkali menjadi kendala oleh sifat tanah yang menjadi faktor pembatas tanaman untuk dapat mencapai pertumbuhan dan perkembangan serta produksi yang

optimum (Purbajanti *et al.*, 2010). Sementara dalam budidaya rumput pada tanah salin terkendala oleh stress garam karena *hyper-ionic* dan *hyper-osmotic*. Konsentrasi garam yang tinggi dapat menyebabkan gangguan absorpsi unsur hara dan air yang diperlukan dalam proses metabolisme termasuk mekanisme oleh enzim nitrat reduktase sehingga menyebabkan aktivitas nitrat reduktase (ANR) menurun (Anwar, 2008).

Hasil penelitian Garg dan Singla (2004) menyatakan bahwa stress garam menurunkan produktivitas dan

mengurangi klorofil daun tanaman chickpea. Lee *et al.* (2005) menunjukkan bahwa rumput paspalum (*Paspalum vaginatum* Sw), peningkatan salinitas mengakibatkan penurunan pertumbuhan absolut dan relatif. Selanjutnya Amezketa *et al.* (2005) yang melakukan penelitian pada rumput pakan mendapatkan bahwa salinitas menyebabkan tanaman mengalami penurunan pertumbuhan dan struktur tanaman menjadi berubah antara lain, ukuran daun lebih kecil, stomata lebih rapat dan lignifikasi akar lebih awal terjadi.

Kondisi geografis Papua (termasuk Manokwari) yang juga sebagian daerah dan wilayahnya dikelilingi pulau-pulau dan berada di daerah pesisir, sudah tentu memiliki tanah dan lahan yang salin juga mengandung kadar garam. Selain itu sudah pasti tidak semua jenis tanaman pakan bisa tumbuh dengan eksis di sekitar daerah ini. Beberapa fakta yang terlihat adalah adanya beberapa jenis rumput yang tumbuh dengan eksis dan berproduksi dengan baik. Jenis rumput yang terlihat yaitu *Panicum maximum* dan *Sorghum sudanensis*. Informasi riset lain memberikan rekomendasi beberapa jenis rumput yang dapat dijadikan sebagai *barrier* atau pembatas sebagai penangkal abrasi pantai sebagaimana yang sudah dilakukan di Makasar. Hasil penelitian Kusmiyati *et al.* (2012), merekomendasikan rumput benggala dan setaria dapat ditanam pada tanah salin karena memiliki kadar nilai nutrisi yang tinggi. Selain itu Purbajanti *et al.* (2007) melaporkan bahwa penelitian yang dilakukan terhadap lima jenis rumput yaitu rumput raja (*Pennisetum hybrida*), rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput benggala (*Panicum maximum*), rumput setaria (*Setaria sphacelata*) dan rumput bintang (*Cynodon plectostachyus*) dengan perlakuan tingkat salinitas pada media tanah salin, dilihat dari produksi panjang tanaman, jumlah anakan, produksi hijauan segar dan produksi bahan kering hijauan, ternyata rumput benggala yang unggul dan adaptif untuk dikembangkan di wilayah pantai.

Rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan jenis rumput unggul di Indonesia dan dapat tumbuh hingga ketinggian 2000 m dpl, dapat beradaptasi pada semua jenis tanah, mulai dari struktur ringan sampai berat, berumur panjang, palatable dan memiliki komposisi nutrisi yang baik (Purbajanti *et al.*, 2007). Selain itu juga, termasuk tanaman yang tumbuh tegak, kuat, batang seperti padi, mencapai tinggi 2 m, warna daunnya hijau tua, bentuknya ramping, bagian tepi kasar tetapi lunak dengan lidah daun yang kuat. Rumput ini membentuk rumpun yang banyak karena mudah membentuk anakan, akar serabutnya dalam dan lebih tahan kekeringan (AAK, 1983). Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan jenis rumput

berumur panjang, tumbuh tegak mencapai 2-2,5 m dan membentuk rumpun. Daun tanaman ini cukup halus dan berwarna hijau. Jenis rumput ini dapat tumbuh baik pada tanah berstruktur ringan, sedang dan berat, dan tanaman ini agak toleran terhadap tanah asam dan alkalis, serta tumbuh baik pada tanah yang asin, dengan ketinggian tempat 0-3000 m dpl dan curah hujan >1000 mm dpl (AAK, 1983; Soetanto dan Subagyo, 1988). Selanjutnya rumput setaria (*Setaria sphacelata*) juga memiliki ciri yang sama dengan kedua jenis rumput di atas, tumbuh baik juga di dataran rendah dan di dataran tinggi (3000 m) dan termasuk jenis tanaman yang tahan kering, teduh dan tahan genangan air.

Informasi tentang uji salinitas ketiga spesies rumput ini masih terbatas khususnya di Papua, dengan demikian penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan spesies rumput *Panicum maximum*, *Setaria sphacelata* dan *Pennisetum purpureum* cv. Hawaii terhadap salinitas.

METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama 3 bulan bertempat di Perumahan Dosen UNIPA Amban Manokwari Papua Barat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap dalam pola petak terpisah 4 × 3. Sebagai petak utama adalah spesies rumput dan anak petak adalah salinitas berdasarkan media tanam. Petak utama (Sp) adalah spesies rumput yang terdiri dari: *Panicum maximum* (Sp2), *Setaria sphacelata* (Sp3) dan *Pennisetum purpureum* (Sp1). Anak petak (M) adalah media tanam yaitu 100% tanah (kontrol) (Mo), 70% tanah + 30% pasir (M1), 50% tanah + 50% pasir (M2), dan 30% tanah + 70% pasir (M3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan (*tiller*). Semua data pengamatan diolah dengan analisis ragam (Anova) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) (Steel and Torrie 1993).

HASIL DAN BAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai salah satu indikator dalam pertumbuhan tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995). Pertumbuhan tinggi tanaman ditentukan oleh perkembangan dan pertumbuhan sel, dimana semakin cepat sel membelah dan memanjang atau membesar semakin cepat pula tanaman menjadi tinggi (Muslihat 2003). Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman

Tabel 1. Respon Tinggi Tanaman Rumput Gajah, Rumput Panicum, dan Rumput Setaria terhadap Berbagai Media Tanam

Spesies	Media Tanam				Rataan
	100%T	70% T	50%T	30%T	
 cm minggu ⁻¹				
<i>Pennisetum purpureum</i>	63,63±3,85	74,09±13,89	55,89±10,01	58,23±9,92	62,95±11,56 ^b
<i>Pannicum maximum</i>	62,32±8,50	70,75±6,44	53,67±4,69	49,09±6,00	58,96±10,38 ^b
<i>Setaria spacelata</i>	46,31±3,77	62,92±7,67	52,13±11,48	46,34±5,64	51,92±9,82 ^a
Rataan	57,42±9,76 ^a	69,26±10,18 ^b	53,89±8,48 ^a	51,22±8,57 ^a	

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05); T=tanah

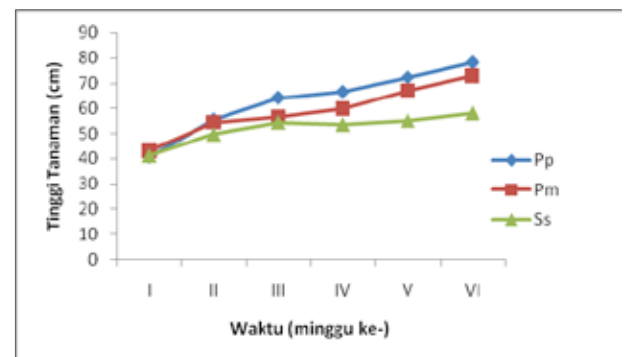
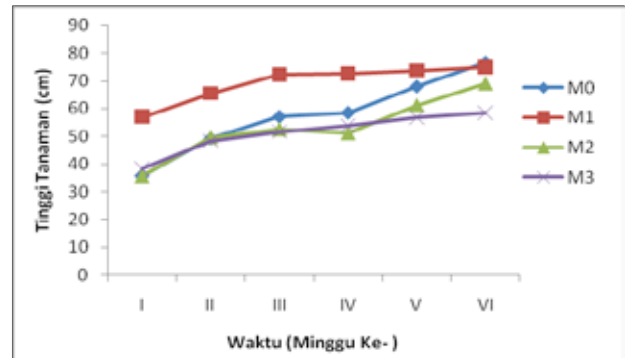
beberapa spesies rumput ini terhadap berbagai media salinitas memberikan respon pertumbuhan yang berbeda.

Rata-rata tinggi tanaman yang dihasilkan rumput gajah untuk setiap perlakuan media tanam memberikan nilai yang lebih tinggi yaitu 62,95 cm diikuti oleh spesies rumput benggala sebesar 58,96% dan setaria sebesar 51,92%. Walaupun secara detail dapat dikatakan bahwa pada media tanam 50% tanah dan 30% tanah memberikan hasil yang sedikit berbeda, namun hampir sama dengan spesies rumput benggala dan setaria. Dapat juga dikatakan bahwa semakin salin media tanam yang digunakan, tinggi tanamannya semakin menurun, dan ada yang lebih rendah dari perlakuan kontrol (tanah 100%), yaitu untuk rumput benggala.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa spesies rumput dan media tanam memberikan pengaruh nyata (P<0.05) terhadap tinggi tanaman. Sedangkan perlakuan interaksi media tanam dan spesies rumput tidak memberikan perbedaan. Hasil ini memperlihatkan bahwa pada media salinitas yang tinggi (tanah 30% dan pasir 70%), ketiga spesies rumput ini masih bisa bertumbuh dengan baik (toleran). Hal ini diduga karena ketiga jenis rumput ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan yang salinitasnya tinggi dan masih dapat melakukan proses fisiologisnya sendiri sehingga mampu menghasilkan energi yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Dengan demikian menghasilkan pertambahan tinggi tanaman per minggunya (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (1995) bahwa laju pertumbuhan tanaman secara linear berhubungan dengan nilai substrat hasil fotosintesis yang tersedia untuk pertumbuhan. Hal ini tergantung juga pada jumlah jaringan fotosintesa.

Menurut Setyati (1996) bahwa faktor-faktor pembatas dari pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman adalah suplai air, suhu, suplai cahaya, dan suplai hara-hara penting. Tinggi tanaman pada rumput benggala dan setaria menunjukkan pertumbuhan yang menurun. Hal ini diduga karena proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman rumput benggala dan setaria tidak berjalan dengan baik atau sempurna akibat salinitas pada media tanam yang

menyebabkan absorpsi hara yang terbatas, sehingga mempengaruhi pertumbuhannya (tinggi tanaman).



Gambar 1. Grafik hubungan media tanam dan spesies rumput terhadap tinggi tanaman selama pengamatan

Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Bamhart (1999) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan awal dari tanaman berlangsung sangat cepat termasuk dalam hal peningkatan jumlah bahan kering dan tinggi tanaman, tanaman tersebut berada pada fase vegetatif, selanjutnya pertumbuhan akan melambat pada saat memasuki fase berikutnya yaitu fase generatif. Selanjutnya Heddy *et al.* (1994), laju perkembangan tinggi tanaman setelah mencapai titik puncak akan menurun dengan bertambahnya umur, karena secara bertahap tanaman mengalami penurunan laju fotosintesis. Hasil-hasil fotosintesis akan diangkut ke jaringan titik tumbuh, semakin sedikit hasil fotosintesis yang diangkut maka semakin lambat pertumbuhannya dan akhirnya akan berhenti tumbuh. Oleh karena itu pada laju pertambahan tinggi tanaman semakin berkurang dan akhirnya konstan.

Berdasarkan perbandingan ketiga spesies rumput

Tabel 2. Respon Jumlah Daun Rumput Gajah, Benggala dan Setaria terhadap Media Tanam

Spesies	Media Tanam				Rataan
	100%T	70% T	50%T	30%T	
 helai				
<i>Pennisetum purpureum</i>	14,29±5,48	10,96±2,28	8,67±2,61	14,00±5,98	11,98±4,61 ^a
<i>Panicum maximum</i>	9,25±3,62	12,08±1,26	10,21±3,42	9,92±4,38	10,37±3,21 ^a
<i>Setaria spacelata</i>	20,88±6,52	20,58±4,86	16,75±3,94	10,92±2,07	17,28±5,87 ^b
Rataan	14,81±6,93 ^a	14,54±5,33 ^a	11,87±4,76 ^a	11,61±4,41 ^a	

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$)

Tabel 3. Respon Jumlah Tiller (Anakan) Rumput Gajah, Benggala, dan Setaria terhadap Berbagai Media Tanam

Spesies	Media Tanam				Rataan
	100%T	70% T	50%T	30%T	
 anakan				
<i>Pennisetum purpureum</i>	2,38±0,98	2,17±0,43	2,04±0,21	2,92±1,42	2,37±0,87 ^a
<i>Panicum maximum</i>	1,83±0,58	2,29±0,41	2,33±0,98	3,67±0,90	2,53±0,98 ^a
<i>Setaria spacelata</i>	4,00±1,75	5,50±1,81	2,63±0,44	2,33±0,60	3,61±1,75 ^b
Rataan	2,74±1,45 ^{ab}	3,32±1,89 ^c	2,33±0,62 ^a	2,97±1,09 ^{ab}	

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$)

ini dengan respon tinggi tanaman yang dihasilkan selama pengamatan, dapat dikatakan bahwa karakter setiap spesies tanaman pakan ini memberikan respons yang berbeda pula terhadap adanya media salinitas. Hal ini dapat terjadi karena jumlah zat-zat makanan atau unsur hara yang diterima oleh ketiga jenis rumput ini dalam setiap perlakuan media tanam sudah tentu mempengaruhi pertumbuhan dan produksinya.

Jumlah Daun

Daun merupakan bagian penting dari tanaman karena pada bagian ini mengandung klorofil atau zat hijau daun dan merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis bagi kelangsungan hidupnya sehingga mampu menghasilkan oksigen (O_2). Selain itu juga sebagai sumber utama untuk pakan diambil dari bagian ini.

Rata-rata jumlah daun rumput setaria yang memperlihatkan jumlah daun terbanyak yaitu 17,28 helai, diikuti rumput gajah (12 helai) dan yang terendah adalah rumput benggala (10,37 helai). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan spesies rumput memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) sedangkan media tanam dan interaksi keduanya tidak berbeda. Tidak berbedanya berbagai media tanam terlihat pada Tabel 2 bahwa jumlah daun yang dihasilkan hampir sama, yaitu 12-15 helai daun. Rumput Setaria memperlihatkan perbedaan nyata terhadap rumput gajah dan benggala. Hal ini bisa saja lebih nyata berbeda secara visual pada ukuran daun daripada jumlahnya, sebagaimana dikemukakan oleh Amezketa *et al.* (2005) bahwa salinitas menyebabkan tanaman pakan (rumput) mengalami penurunan pertumbuhan dan struktur tanaman menjadi berubah antara lain: ukuran daun lebih kecil, stomata lebih

rapat dan lignifikasi akar terjadi lebih awal. Makin banyak daun yang terbentuk per tanaman, permukaan daun menjadi aktif melakukan fotosintesis, dengan radiasi cahaya diintersepsi oleh daun semakin banyak maka asimilat yang dihasilkan juga makin banyak guna kebutuhan perkembangan daun sehingga daun bertambah lebar (Jacob dan Tatipata, 2014), pembentukan daun juga dipengaruhi oleh rangsangan hormonal (Ekowati dan Nasir, 2011).

Jumlah Tiller (Anakan)

Jumlah anakan merupakan salah satu bagian yang menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada fase vegetatif (Salisbury dan Ross, 1995). Jumlah anakan dapat digunakan untuk menduga tinggi rendahnya bobot hijauan yang dihasilkan. Anakan yang dimaksud adalah semua individu yang masih muda yang muncul dari permukaan tanah pada suatu rumpun tanaman.

Berdasarkan analisis ragam (Tabel 3), perbedaan jenis rumput dan media tanam juga memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah anakan, sedangkan interaksinya tidak. Perbedaan ini disebabkan karena secara fisik, karakteristik ketiga spesies rumput ini juga berbeda. Rumput setaria dan rumput benggala memiliki jumlah anakan terbanyak. Hal ini dikarenakan berdasarkan karakteristiknya rumput ini merupakan tanaman berumpun yang dapat menghasilkan jumlah anakan banyak. Menurut Soetanto dan Subagyo (1988), rumput benggala memiliki ciri-ciri: merupakan tanaman berumur panjang, membentuk rumpun mirip seperti padi, tingginya dapat mencapai 1–1,8 m bahkan 2 m (AAK, 1983). Sistem perakarannya memiliki rhizome-rhizome yang pendek, banyak menghasilkan anakan, bunga berbentuk mayang dan mudah berbi. Hasil

ini juga sesuai dengan Purbajanti *et al.* (2007) bahwa rumput benggala ternyata memiliki keunggulan dan paling adaptif untuk dikembangkan di daerah pantai karena memiliki pertumbuhan (panjang tanaman dan jumlah anakan) dan produksi (hijauan segar dan bahan kering hijauan) yang baik daripada jenis rumput lainnya. Perbaikan tanah salin juga meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan, panjang akar) dan produksi rumput benggala (Suswati, 2012).

SIMPULAN

Perbedaan salinitas memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan dari setiap spesies rumput. Media tanam yang memberikan respon terbaik adalah M1 (70% tanah + 30% pasir) dan spesies yang memberikan respon positif terhadap salinitas adalah rumput setaria (Sp3).

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1983. Hijauan Makanan Ternak. Kanisius, Yogyakarta.
- Amezketta, E., R. Aragues, dan R. Gazol. 2005. Efficiency of sulfonic acid, mined gypsum and two gypsums by product in soil reclamation. *J. Agronomi Indonesia* 97:93-98
- Anwar, S. 2008. Kapasitas substitusi KCl dengan garam dapur (NaCl) pada teknologi pemupukan tanaman rumput pakan. *Jurnal Pengembangan peternakan Tropis* 33: 223-230.
- Bamhart, S. K. 1999. How Pasture Plants Grow. <http://www.ars.usda.gov>.
- Ekowati, D. dan M. Nasir. 2011. Pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) varietas Bisi-2 pada pasir reject dan pasir asli di Pantai Trisik kulonprogo. *Jurnal Manusia dan lingkungan*, 18(3): 220-231.
- Garg, N. and R. Singla. 2004. Growth, photosynthesis, nodule nitrogen and carbon fixation in the chickpea cultivars under salt stress. *Braz. Journal Plant Physiology* 16:1-15.
- Heddy, S., W.H. Susanto, dan Kurniati. 1994. Pengantar Produksi tanaman dan penanganan pasca panen. PT. Raja Gafindo Persada, Jakarta.
- Jacob, A. dan A. Tatipata. 2014. Adaptabilitas jagung putih pada tanah regosol dan kombisol yang diberi ela sagu. *Buana Sains*, 14(2): 61-71.
- Kusmiyati, F., Sumarsono, Karno, dan E. Pangestu. 2012. Produksi Biomassa dan nilai nutrisi rumput pakan pada tanah dengan tingkat salinitas berbeda. *Pastura*, 2 (2): 84-87.
- Lee, G., R. N. Carrow, and R. R. Duncan. 2005. Criteria for assessing salinity tolerance of the halophytic turfgrass seashore paspalum. *Crop Science*, 45: 251-258.
- Muslihat, L. 2003. Teknik Percobaan takaran pupuk kandang pada pembibitan abaca. *Bulletin Teknik Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 8 (1): 1-3.
- Purbajanti, E.D., D. Soetrisno, E. Hanudin, dan S.P.S. Budi. 2007. Karakteristik lima jenis rumput pakan pada berbagai tingkat salinitas. *J. Pengembangan Peternakan Tropis*. 32 (3): 186-197.
- Purbajanti, E. D., S. Anwar, S. Widyati, dan F. Kusmiyati. 2007. Kandungan protein dan serat kasar rumput benggala (*Panicum maximum*) dan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) pada cekaman stress kering. *J. Animal Production*, 11 (2): 109-115.
- Purbajanti, E. D., D. Soetrisno, E. Hanudin dan S. P. S. Budi. 2010. Respon rumput benggala (*Panicum maximum* L.) terhadap gypsum dan pupuk kandang di tanah salin. *J. Agronomi Indonesia* 38 (1):75-80.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung.
- Setyati, S.H. 1996. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soetanto, H. dan I. Subagyo. 1988. Landasan Agrostologi. BPFE, Universitas Brawijaya Malang, Malang.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suswati. 2012. Pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Panicum maximum*) pada berbagai upaya perbaikan tanah salin. *Indonesian journal of food technology (IJFT)*, 1 (1): 29-38