

Produksi Hijauan Pakan Sorgum (*Sorghum Bicolor* Var. Numbu) Dengan Pemupukan Fosfat Dan Nitrogen

Wahyuningrum, M.A.¹⁾, Endang, D.P.²⁾, Lukiwati, D.R.³⁾

- 1) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Respati Indonesia Jakarta
- 2) Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang
- 3) Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

Email : urindo@indo.net.id

mariaaditia@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan tunggal fosfat (SP-36 dan BP) serta pemupukan ganda P dengan N terhadap produksi hijauan sorgum (*Sorghum bicolor* var. Numbu). Penelitian lapang telah dilaksanakan pada bulan September 2012 – Maret 2013 di Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Materi yang digunakan adalah benih sorgum (*Sorghum bicolor* var. Numbu). Pupuk yang digunakan adalah KCl (50% K₂O), urea (46% N), amonium sulfat (AS; 21% N), superfosfat (SP-36; 36% P₂O₅) dan batuan fosfat (BP; 27% P₂O₅). Dosis pupuk masing-masing adalah 200 kg urea ha⁻¹ (92 kg N ha⁻¹); 100 kg SP-36 ha⁻¹ (36 kg P₂O₅ ha⁻¹); dan 50 kg KCl ha⁻¹ (25 kg K₂O ha⁻¹). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), 7 perlakuan: T0 (kontrol tanpa pupuk N dan P), T1 (SP-36), T2 (BP), T3 (SP-36 + urea), T4 (BP + urea), T5 (SP-36 + AS), dan T6 (BP + AS) dengan 4 kelompok ulangan. Luas tiap petak 3 m x 3,5 m, terdapat 28 petak perlakuan dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm dan jarak antar petak 75 cm. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan produksi bahan kering (BK). Pemotongan dilakukan sebanyak 2 kali, masing-masing pada umur 70 hari setelah tanam dan pada umur 70 hari setelah pemotongan pertama. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dan jika pengaruh perlakuan nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Ganda Duncan dan uji kontras ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan ganda BP+AS setara dengan pemupukan ganda SP-36+urea dalam menghasilkan produksi bahan kering.

Kata kunci : *Sorghum*, pemupukan, fosfat, nitrogen, produksi.

1. PENDAHULUAN

Tanaman sorgum telah lama dibudidayakan di Indonesia, antara lain terdapat di Jawa Tengah, Jawa Timur, DI Yogyakarta, NTB dan NTT. Sorgum adalah salah satu tanaman yang bijinya dapat dikonsumsi oleh manusia, atau sebagai bahan substitusi jagung untuk pakan unggas dan sebagai hijauan pakan. Berbagai produk industri dan bioetanol dapat dihasilkan dari tanaman sorgum. Tanaman sorgum mempunyai keistimewaan yang lebih tahan terhadap kekeringan dan genangan, serta tahan salinitas tinggi bila dibandingkan dengan tanaman palawija lain serta dapat tumbuh hampir di setiap jenis tanah.

Salah satu kelebihan dari budidaya tanaman sorgum adalah dapat dikepras (*ratoon*) lebih dari dua kali yang akan merangsang atau

memacu pertumbuhan tunas baru. *Ratoon* merupakan pengeprasan batang sorgum bagian bawah dekat permukaan tanah, bertujuan agar tunas yang tumbuh akan bersifat kuat dan tidak mudah rebah. Setelah pengeprasan, yang tersisa disebut tunggul dan akhirnya akan tumbuh tunas-tunas menjadi tanaman baru.

Tanah latosol sebagai media tanam sorgum pada umumnya defisien unsur hara nitrogen maupun fosfor. Selama ini permasalahan tersebut diatasi dengan pemberian pupuk N dan P. Nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan tanaman dan sebagai salah satu faktor utama yang membatasi hasil panen. Pupuk N yang biasa digunakan adalah urea bereaksi agak masam dan tidak terlalu mengasamkan tanah dengan ekivalen kemasaman 80, sedangkan amonium sulfat bereaksi fisiologis masam dengan ekivalen

kemasaman 110. Pupuk P yang digunakan yaitu superfosfat (SP 36% P_2O_5) merupakan hasil reaksi antara batuan fosfat (BP) dengan asam sulfat sehingga mudah larut dalam air dan cepat tersedia bagi akar tanaman.

Pupuk batuan fosfat (BP) tidak larut dalam air, karena hanya larut dalam kondisi asam. Pupuk amonium sulfat sebagai salah satu pupuk nitrogen bereaksi fisiologis masam sehingga kombinasinya dengan BP dapat membantu meningkatkan kelarutan pupuk BP. Telah diketahui dari beberapa hasil penelitian bahwa pemupukan BP dan amonium sulfat mampu menghasilkan produksi dan kualitas hijauan lebih tinggi dibanding tanpa pemupukan maupun pemupukan urea atau superfosfat sehingga perlu diketahui pula efisiensi penggunaannya pada tanaman sorgum. Selain itu diketahui bahwa harga pupuk SP (36% P_2O_5) mencapai 8 kali lebih mahal dibanding BP bahkan langka ketika dibutuhkan. Hal ini perlu dicari alternatif lain yaitu dengan memanfaatkan pupuk P alam misalnya batuan fosfat (27% P_2O_5). Selain harga pupuk batuan fosfat (BP) lebih murah, juga tersedia tambang BP misalnya di Pati, Magelang dan Kebumen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemupukan tunggal fosfat (SP-36 dan BP) serta pemupukan ganda P dengan N terhadap produksi dan nilai nutrisi hijauan sorgum (*Sorghum bicolor* var. Numbu).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peneliti, peternak dan petugas/penyuluh peternakan tentang produksi dan nilai nutrisi hijauan sorgum dengan pemberian pupuk nitrogen dan fosfat yang berbeda.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pemupukan ganda P (BP) dengan N (AS) menghasilkan produksi dan nilai nutrisi hijauan sorgum setara dengan pemupukan ganda SP-36 dikombinasikan dengan urea atau AS, dan lebih tinggi dibanding pemupukan lainnya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan September 2012 hingga Maret 2013. Lahan penelitian berada di Dusun Mrunten Kulon Desa Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Analisis tanah dan sampel dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak Fakultas Peternakan

dan Pertanian Universitas Diponegoro dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Solo.

2.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah benih sorgum (*Sorghum bicolor* var. Numbu). Lahan yang digunakan untuk penelitian seluas 294 m², terbagi menjadi 28 petak masing-masing berukuran 3 m x 3,5 m. Pupuk yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk superfosfat (SP-36, 36% P_2O_5), batuan fosfat (BP, 27% P_2O_5), urea (46% N), amonium sulfat (AS, 21% N) dan KCl (50% K_2O).

Alat yang digunakan antara lain meteran, bambu, timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g, timbangan dengan kapasitas 2 kg dengan ketelitian 1 g, timbangan elektrik dengan kapasitas 200 g, desikator, oven, tang penjepit, botol, kompor destruksi, unit destilasi, burret, lemari asam, alat titrasi, stirer, erlenmeyer, pipet ukur, batang pengaduk dan grinder, hot plate dan stirer, pompa vacum, corong buchner, kompor, tanur.

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), 7 perlakuan dengan 4 kelompok sebagai ulangan. Perlakuan pupuk yang diterapkan adalah:

- T0 : kontrol (tanpa pupuk N dan P)
- T1 : super fosfat (SP-36)
- T2 : batuan fosfat (BP)
- T3 : SP-36 + urea
- T4 : BP + urea
- T5 : SP-36 + amonium sulfat (AS)
- T6 : BP + amonium sulfat (AS)

2.2.2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis laboratorium.

a. Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi pengolahan tanah, pembuatan 28 petak penelitian dengan ukuran 3 m x 3,5 m. Mengambil contoh tanah tiap kelompok ulangan untuk analisis tanah

awal yaitu meliputi tekstur tanah, pH tanah, P total, P tersedia, N total, K total, bahan organik, C/N rasio. Pemagaran, pembuatan label petak penelitian, dan mempersiapkan (menimbang) pupuk. Pupuk KCl sebagai pupuk dasar diberikan pada semua petak penelitian, dengan dosis 50 kg KCl ha⁻¹ (25 kg K₂O ha⁻¹). Sebagai perlakuan digunakan SP-36 dan BP sebagai sumber fosfor dengan dosis 100 kg SP-36 ha⁻¹ (36 kg P₂O₅ ha⁻¹), urea dan AS sebagai sumber nitrogen dengan dosis 200 kg urea ha⁻¹ (92 kg N ha⁻¹) (Laimeheriwa, 1990) (Lampiran 3). Bahan tanam sorgum berupa benih. Petak tanaman terdiri dari 4 kelompok petak dengan total 28 petak yang masing-masing berukuran 3 m x 3,5 m. Setiap petak terdiri dari 42 lubang tanam dengan jarak 50 cm x 50 cm, jarak antar petak 75 cm dan data diambil dari 2 lubang tanam di tengah yang merupakan petak sampel pada tiap pemotongan.

b. Tahap pelaksanaan

Pengolahan tanah dilanjutkan pembuatan 28 petak kemudian dilakukan penanaman benih sorgum dan pemupukan sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Pemberian pupuk dilakukan sebanyak 1 kali yaitu pada awal penanaman. Setelah 14 hari umur tanaman sorgum, dilakukan pemupukan KCl sebagai pupuk dasar dengan dosis 50 kg KCl ha⁻¹ diberikan pada semua petak. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman dan pengendalian gulma. Pemotongan pertama hijauan sorgum dilakukan pada umur 70 hari setelah tanam. Pemotongan kedua dilakukan saat sorgum berumur 70 hari setelah pemotongan pertama.

c. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data diawali dengan pengambilan sampel hijauan pada pemotongan pertama dilaksanakan setelah tanaman berumur 70 hari, pemotongan kedua dilaksanakan 70 hari sesudah pemotongan pertama. Pada saat pemotongan hijauan, setiap petak diambil sampel seluas 0,5 m² atau 2 lubang tanam dengan jumlah batang yang sama. Tiap 2 lubang tanam pada masing-masing petak diambil sampel mulai dari akar dan keseluruhan bagian tajuk kemudian ditimbang berat segar dan diambil sub sampel untuk

dianalisis di laboratorium, meliputi kadar air, kadar N, kadar P.

2.2.3. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah produksi bahan kering hijauan sorgum dan kadar protein kasar (PK)

1) Tinggi Tanaman

Dilakukan pengukuran tinggi tanaman sampel (pemotongan pertama dan kedua) mulai dari pangkal batang (tidak termasuk akar) sampai ujung daun dengan menggunakan meteran

2) Produksi Bahan Kering

Analisis kadar bahan kering diketahui melalui pengeringan oven dengan suhu 105^oC selama 8 jam atau sampai berat konstan. Perhitungan produksi bahan kering berdasarkan Anggorodi (1994) dengan rumus:
 Produksi Bahan Kering (g/m²) = Produksi Segar (g/m²) x Kadar BK (%)

1. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Keadaan Umum Tempat Penelitian

Lahan penelitian berada pada ketinggian 572 m diatas permukaan laut, dengan rata-rata suhu, kelembaban dan curah hujan pada tahun 2012 masing-masing 26,38^oC, 75,33 % dan 2.286 mm/th. Suhu optimum untuk pertumbuhan sorgum berkisar antara 23^oC - 30^oC dengan kelembaban relatif 20 - 40 %. Curah hujan dan kelembaban pada lahan penelitian termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S2 (cukup sesuai) untuk tanaman sorgum, sedangkan suhu termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S1 (sangat sesuai) (Laimeheriwa, 1990). Berdasarkan data curah hujan selama 10 tahun terakhir, zona iklim dengan metode Oldeman di lahan penelitian adalah zona D (Kartasapoetra, 2012). Sorgum membutuhkan air atau curah hujan 320 – 400 mm per musim untuk produksi yang optimal dibandingkan dengan jagung yang membutuhkan 460 – 560 mm per musim (NDSU Extension Service, 1997).

Tanah merupakan media tumbuh dan penuplai unsur hara bagi tanaman yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil analisis tanah pada lahan penelitian diperoleh pH 5,4; C-

organik 1,49%; N 0,14%; P 1,43%; dan K 63 mg/100g (Lampiran 4). Hasil analisis ini memiliki komposisi karbon (C) dan nitrogen (N) yang rendah serta P₂O₅ dan K₂O sangat rendah (Hardjowigeno, 2010). Kondisi tanah penelitian dengan pH 5,4 termasuk jenis tanah masam yang berarti jumlah ion H⁺ lebih tinggi daripada ion OH⁻, namun menurut Laimeheriwa (1990), sorgum dapat tumbuh pada pH tanah berkisar 5 – 5,5 dan lebih bertoleransi terhadap salin (garam) tanah dari pada jagung. Menurut Kangama dan Rumei (2005) sorgum dapat tumbuh dengan baik pada toleransi pH tanah berkisar antara 5,0 – 8,5 dan tanah salin.

Ketersediaan unsur hara seperti kalsium, magnesium, fosfor dan molibdenum pada kondisi tanah masam sangat rendah (Lingga dan Marsono, 2000). Kekurangan fosfor akan mengakibatkan tumbuhan kerdil, hasil ini didukung data tinggi tanaman hasil penelitian pada perlakuan tanpa pemberian pupuk P pada minggu ke 10 memiliki rata-rata 181,5 cm. Penelitian Fanindi *et al.* (2005) menunjukkan tinggi tanaman *sorghum bicolor* dengan pemberian kombinasi pupuk N-P-K pada minggu ke 8 memiliki rata-rata 243,9 cm.

3.2. Tinggi Tanaman Sorgum

Pemotongan I

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk fosfat baik secara tunggal maupun ganda dengan pupuk nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sorgum. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk yang diberikan mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Reddy *et al.* (2008) bahwa penerapan pupuk memiliki dampak langsung pada produktivitas tanaman.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Sorgum dengan Pemberian Pupuk Nitrogen dan Fosfat

Perlakuan pupuk	Rata-rata Tinggi Tanaman Sorgum(cm).....	
	Pemotongan I	Pemotongan II
T0 Kontrol (tanpa pupuk N dan P)	179,00 ± 29,15 ^b	184,00 ± 23,28
T1 super fosfat (SP-36)	203,00 ± 32,57 ^{ab}	197,38 ± 27,54
T2 batuan fosfat (BP)	209,25 ± 30,59 ^{ab}	197,00 ± 12,43
T3 SP-36 + urea	211,00 ± 32,83 ^{ab}	189,38 ± 58,89
T4 BP + urea	197,25 ± 26,70 ^{ab}	211,38 ± 25,84
T5 SP-36 + AS	198,00 ± 17,45 ^{ab}	210,00 ± 25,86
T6 BP + AS	235,50 ± 20,15 ^a	205,12 ± 26,10

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Data analisis statistik Tabel 1 tinggi tanaman sorgum pemotongan pertama menunjukkan bahwa perlakuan T6 (BP+AS) nyata lebih tinggi dibanding T0 (kontrol) terhadap tinggi tanaman sorgum. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk yang tepat dan sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman secara umum dibanding tanpa pemupukan. Perlakuan T6 (BP+AS) memiliki rata-rata tinggi tanaman sorgum tertinggi pada pemotongan pertama yaitu 235,50 cm namun lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Fanindi *et al.* (2005) yang menunjukkan tinggi tanaman *sorghum bicolor* dengan pemberian kombinasi pupuk N-P-K pada minggu ke 8 memiliki rata-rata 243,9 cm. Variasi tinggi tanaman induk plasma nutfah sorgum antara 93-220 cm (Setyawati *et al.*, 2005).

Pemotongan II

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk fosfat baik secara tunggal maupun ganda dengan pupuk nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sorgum. Hasil uji Duncan rata-rata tinggi tanaman sorgum pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk fosfat secara tunggal maupun ganda dengan pupuk nitrogen tidak berbeda nyata (P<0,05) terhadap tinggi tanaman sorgum demikian pula dengan kontrol. Hal ini dikarenakan persentase tumbuh tanaman *ratoon* (tunggul) bervariasi. Alfandi (2006) menyatakan bahwa pertumbuhan sorgum yang berasal dari tunggul cenderung lebih rendah dibanding tanaman dari bahan tanam biji. Pemotongan kedua pada umur 70 hari menunjukkan fase akhir vegetatif dimana pertumbuhan menuju awal berbunga dan diduga pertumbuhan tinggi tanaman terhenti. Batang tanaman yang tinggi memungkinkan untuk memperoleh radiasi matahari lebih tinggi pula, sehingga berpengaruh terhadap berlangsungnya fotosintesis. Rata-rata tinggi tanaman *ratoon* cenderung lebih pendek daripada tanaman induk (Setyawati *et al.*, 2005).

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman sorgum dengan perlakuan pemberian pupuk tunggal P dan pupuk ganda P dan N berdasarkan uji kontras ortogonal tercantum pada Tabel 2 (Lampiran 13 dan 22). Hasil uji

kontras pada pemotongan pertama menunjukkan pemberian pupuk P secara tunggal maupun ganda dengan N nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap tinggi tanaman sorgum dibanding kontrol (T0 vs T1 – T6). Demikian pula perlakuan BP+AS nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding BP+urea (T4 vs T6) terhadap tinggi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan menghasilkan produktivitas lebih baik dibanding tanpa pemupukan dan kombinasi pupuk yang sesuai dapat meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga tergambar pada perbedaan tinggi tanaman.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Sorgum dengan Uji Kontras Ortogonal

Pembandingan	Perlakuan yang dibandingkan	F hitung Tinggi Tanaman	
		Pemotongan I	Pemotongan II
P1	T0 vs T1 – T6	13,15 [*]	2,14 ^{ns}
P2	T1, T2 vs T3 – T6	0,42 ^{ns}	0,49 ^{ns}
P3	T1 vs T2	0,33 ^{ns}	0,00 ^{ns}
P4	T3, T5 vs T4, T6	2,40 ^{ns}	0,58 ^{ns}
P5	T3, T4 vs T5, T6	2,72 ^{ns}	0,41 ^{ns}
P6	T4 vs T6	12,47 [*]	0,16 ^{ns}

* Berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan uji kontras

^{ns} Tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan uji kontras

Pertumbuhan dan hasil tanaman secara umum dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk yang tepat dan sesuai. Pupuk diberikan untuk mencukupi cadangan unsur hara dalam tanah (Purbajanti, 2013). Reddy *et al.* (2008) menyatakan bahwa penerapan pupuk memiliki dampak langsung pada produktivitas tanaman. Data pemotongan kedua menunjukkan bahwa semua perlakuan yang dibandingkan (P1 – P6) tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman sorgum.

4.3. Produksi Bahan Kering Hijauan Sorgum

Pemotongan I

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk fosfat baik secara tunggal maupun ganda dengan pupuk nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bahan kering hijauan sorgum. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi tanah yang kekeringan dan belum tersedianya unsur hara dari pupuk perlakuan secara optimal pada awal pertumbuhan. Hasil uji Duncan rata-rata produksi bahan kering hijauan sorgum pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk fosfat secara tunggal maupun

ganda dengan pupuk nitrogen tidak berbeda nyata terhadap produksi bahan kering hijauan sorgum ($P < 0,05$) demikian pula dengan kontrol. Hal ini dikarenakan pertumbuhan awal tanaman sorgum jenis *S. bicolor* lambat sehingga respon terhadap pemupukan belum nyata berbeda. Pertumbuhan awal tanaman sorgum dari bahan tanam biji cenderung lambat, karena harus melewati fase perkecambahan yang diawali dengan proses imbibisi dan selanjutnya muncul daun pertama (Livingston dan Coffman, 2003).

Tabel 3. Produksi Bahan Kering Hijauan Sorgum dengan Pemberian Pupuk Nitrogen dan Fosfat

Perlakuan pupuk	Rata-rata Produksi BK Hijauan Sorgum		
	(g/m ²)		
	Pemotongan I	Pemotongan II	Kumulatif
T0 Kontrol (tanpa pupuk P dan N)	291,09	190,878 ^{bc}	481,97 ^{ab}
T1 super fosfat (SP-36)	220,99	191,977 ^{bc}	412,97 ^b
T2 batuan fosfat (BP)	354,76	159,031 ^c	513,80 ^{ab}
T3 SP-36 + urea	427,8	342,538 ^a	770,34 ^a
T4 BP + urea	243,39	203,548 ^{bc}	446,94 ^{ab}
T5 SP-36 + AS	213,85	216,555 ^{bc}	430,40 ^b
T6 BP + AS	392,67	289,370 ^b	682,04 ^{ab}

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Pemotongan II

Hasil analisis ragam produksi bahan kering hijauan sorgum pada pemotongan kedua nyata dipengaruhi perlakuan pupuk dari sumber yang berbeda yaitu pupuk SP-36, BP, urea dan AS. Hal ini kemungkinan dikarenakan faktor penghambat penyerapan unsur hara seperti pupuk P yang bersifat *slow release* sudah lebih tersedia. Produksi bahan kering hijauan sorgum perlakuan T3 (SP-36+urea) nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Penyerapan pupuk SP-36 pada pemotongan kedua lebih tersedia dan pupuk urea yang diberikan pada awal penanaman masih terdapat pada sisa tanaman yang dipotong sehingga penyerapan unsur hara semakin meningkat. Nitrogen yang diberikan dalam pupuk mengalami macam-macam reaksi yang sama seperti nitrogen yang dibebaskan oleh proses biokimia dari sisa-sisa tanaman. Nitrogen urea mengalami amonifikasi, nitrifikasi dan penggunaan oleh mikroba dan tanaman tingkat tinggi (Buckman dan Brady, 1982).

Perlakuan T6 (BP+AS) setara dengan T3 (SP-36+urea) terhadap produksi bahan kering hijauan sorgum. Hal ini dikarenakan pada pemotongan kedua pupuk P (SP-36 dan BP) sudah lebih tersedia dan masih tersedianya pupuk nitrogen yang berasal dari sisa-sisa tanaman ataupun amonium yang tidak mudah

hilang oleh pencucian. Pupuk amonium sulfat sebagai salah satu pupuk nitrogen bereaksi asam sehingga pemupukan ganda AS dengan BP dapat membantu meningkatkan kelarutan pupuk BP. Sesuai dengan pernyataan Lingga dan Marsono (2000) bahwa amonium sulfat juga mempunyai reaksi mengasamkan tanah dengan ekivalen keasaman 110 (Hardjowigeno, 2010) dan merupakan pupuk yang kuat berpengaruh menurunkan pH tanah (Winarso, 2005). Selain itu amonium bersifat positif sehingga terikat oleh koloid tanah dan tidak mudah hilang oleh pencucian (Novizan, 2002). Unsur hara N yang cukup mengakibatkan pertumbuhan vegetatif menjadi optimum sehingga terjadi peningkatan produksi (Lakitan, 2011). Pasokan P yang cukup mengakibatkan pertumbuhan perakaran meningkat, sehingga serapan hara dan air meningkat. Fungsi P sangat penting untuk pertumbuhan dan metabolisme pertumbuhan, kekurangan P menghambat sebagian proses pembelahan sel dan pengembangan sel, respirasi, dan fotosintesis (Munawar, 2011). Hasil penelitian Hoffman *et al.* (1994) menunjukkan perlakuan pemupukan ganda P dosis 200 mg P ha⁻¹ dan N (100 mg N ha⁻¹) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemupukan P terhadap produksi bahan kering tajuk jagung. Hasil penelitian Lukiwati *et al.* (2001) menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan BP+ZA menghasilkan produksi rumput setaria gajah (*Setaria splendida*) setara dengan pemupukan SP+urea. Dilaporkan pula bahwa kombinasi pemupukan BP+ZA mampu menghasilkan produksi rumput setaria lebih tinggi dibanding tanpa pemupukan maupun pemupukan tunggal urea atau superfosfat.

Perlakuan T5 (SP-36+AS) setara dengan T4 (BP+urea), T1 (SP-36) dan T0 (kontrol) terhadap produksi bahan kering hijauan sorgum. Hal ini kemungkinan dikarenakan kadar P pada pematangan kedua yang sudah lebih tersedia hanya sebagian kecil dimanfaatkan oleh tanaman. Kehilangan P juga dapat disebabkan oleh proses pencucian, terjerap dan difiksasi oleh koloid tanah. Winarso (2005) menyatakan bahwa sangat sulit mempertahankan P tersedia bagi tanaman, sebab sangat terkait dengan unsur-unsur Ca, Al dan Fe. Akibatnya, pemanfaatan pupuk fosfor oleh tanaman biasanya kurang dari 30% bahkan 10% pada tahun pertama.

Kumulatif Pematangan I dan II

Hasil analisis ragam produksi bahan kering kumulatif hijauan sorgum nyata dipengaruhi perlakuan pupuk dari sumber P dan N yang berbeda. Produksi bahan kering kumulatif hijauan sorgum perlakuan T3 (SP-36+urea) nyata lebih tinggi dibanding perlakuan T1 (SP-36) dan T5 (SP-36+AS). Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan ganda SP-36 sesuai dikombinasikan dengan urea sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara. Hasil penelitian Mahmud *et al.* (2003) menunjukkan bahwa kombinasi urea dan SP-36 dengan dosis 100-100 kg N-P/ha menghasilkan produksi bahan kering 162,2 kuintal/ha pada sorgum varietas Hegari. Penyerapan pupuk SP-36 pada pematangan kedua lebih tersedia dan pupuk urea yang diberikan pada awal penanaman masih terdapat pada sisa tanaman yang dipotong sehingga penyerapan unsur hara semakin meningkat. Nitrogen yang diberikan dalam pupuk mengalami macam-macam reaksi yang sama seperti nitrogen yang dibebaskan oleh proses biokimia dari sisa-sisa tanaman. Nitrogen urea mengalami amonifikasi, nitrifikasi dan penggunaan oleh mikroba dan tanaman tingkat tinggi (Buckman dan Brady, 1982).

Perlakuan T6 (BP+AS) setara dengan T4 (BP+urea), T2 (BP), dan T0 (kontrol) terhadap hasil kumulatif produksi bahan kering hijauan sorgum. Hal ini diduga masing-masing perlakuan memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik sehingga memungkinkan tanaman dapat melakukan fotosintesis secara optimal dan fotosintat yang dihasilkan meningkat. Selanjutnya fotosintat digunakan untuk pembentukan malai dan pengisian biji pada akhirnya akan meningkatkan bobot kering malai, bobot biji per tanaman dan hasil per petak. Sorgum manis adalah tanaman C4 dengan efisiensi fotosintesis yang tinggi. Pengelolaan tanaman penting untuk mencapai hasil yang lebih tinggi. Pupuk nitrogen secara khusus memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi masing-masing kultivar sorgum dibandingkan dengan pemupukan lainnya (Usofzadeh *et al.*, 2013). Lakitan (2011) menyatakan bahwa unsur hara N yang cukup mengakibatkan pertumbuhan vegetatif menjadi optimum sehingga terjadi peningkatan produksi.

Hasil pengamatan terhadap produksi bahan kering hijauan sorgum dengan perlakuan pemberian pupuk tunggal P dan pupuk ganda P dan N berdasarkan uji kontras ortogonal tercantum pada Tabel 4 (Lampiran 14, 23 dan 25). Hasil uji kontras menyatakan bahwa pada pemotongan pertama menunjukkan bahwa semua perlakuan yang dibandingkan (P1 – P6) tidak berbeda nyata terhadap produksi bahan kering sorgum.

Tabel 4. Produksi Bahan Kering Hijauan Sorgum dengan Uji Kontras Ortogonal

Pembandingan	Perlakuan yang dibandingkan	F Hitung Produksi BK		Kumul
		Pemotongan I	Pemotongan II	
P1	T0 vs T1 – T6	0,0552 ^{ns}	1,226 ^{ns}	0,34
P2	T1, T2 vs T3 – T6	0,0269 ^{ns}	7,912 [*]	2,04
P3	T1 vs T2	0,1814 ^{ns}	0,420 ^{ns}	0,55
P4	T3, T5 vs T4, T6	0,0002 ^{ns}	0,848 ^{ns}	0,14
P5	T3, T4 vs T5, T6	0,0212 ^{ns}	0,312 ^{ns}	0,30
P6	T4 vs T6	0,2259 ^{ns}	2,854 ^{ns}	2,99

* Berbeda nyata (P<0,05) dengan uji kontras

^{ns} Tidak berbeda nyata (P<0,05) dengan uji kontras

Perlakuan pemupukan ganda N dan P pada pemotongan kedua nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan perlakuan pemupukan tunggal P terhadap produksi bahan kering hijauan sorgum (T1, T2 vs T3 – T6). Hal ini dikarenakan pemberian unsur hara makro seperti nitrogen sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Pertumbuhan dan hasil tanaman secara umum dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk yang tepat dan sesuai. Pupuk diberikan untuk mencukupi cadangan unsur hara dalam tanah (Purbajanti, 2013). Winarso (2005) menyatakan bahwa defisiensi N dapat meningkatkan kadar air biji dan menurunkan produksi serta kualitas. Lakitan (2011) menyatakan bahwa unsur hara N yang cukup mengakibatkan pertumbuhan vegetatif menjadi optimum sehingga terjadi peningkatan produksi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan ganda BP+AS meningkatkan kadar protein kasar, serta kadar serat kasar hijauan sorgum pada pemotongan kedua. Pemupukan ganda BP+AS setara dalam menghasilkan produksi bahan kering kedua dengan

pemupukan ganda SP-36+urea. Berdasarkan hasil uji kontras ortogonal disimpulkan bahwa pemberian pupuk baik secara tunggal maupun ganda berpengaruh nyata terhadap protein kasar dan serat kasar pada pemotongan pertama dan kedua dibanding perlakuan tanpa pemupukan.

4.2. Saran

Saran dari penelitian ini adalah penggunaan pupuk ganda BP dengan AS dapat dijadikan alternatif pengganti pupuk SP-36 yang lebih mahal dan langka saat dibutuhkan. Perlu adanya penelitian lanjut terhadap pengaruh pupuk pada pemotongan ketiga (*ratoon* kedua) tanaman sorgum dan penelitian dosis pupuk yang sesuai untuk tanaman sorgum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi. 2006. Pengaruh tinggi pemangkasan (*ratoon*) dan pupuk nitrogen terhadap produksi padi (*Oryza sativa L.*) kultivar Ciharang. J. Agrijati, **2**: 1- 7.
- Brady, N. C. and R. R. Weil, 2002. The Nature and Properties of Soils. 31th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New York. 511 p.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Penerbit Bhratara Karya Aksara, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Soegiman).
- Fanindi, A., S. Yuhaeni, dan H. Wahyu. 2005. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sorgum (*Sorghum bicolor (L) Moench* dan *Sorghum sudanese (Piper) Stapf*) yang mendapatkan kombinasi pemupukan N, P, K dan Ca. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak. Bogor, 12-13 September 2005. Hal: 872-878.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Kangama, C. O. and X. Rumei. 2005. Production of crystal sugar and alcohol from sweet sorgum. African J. of Food Agric. and Nutr. Dev. **5**(2):1-6.

- Kartasapoetra, A. G. 2012. *Klimatologi: Pengaruh Iklim terhadap Tanah dan Tanaman*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Laimeheriwa, J. 1990. *Teknologi Budidaya Sorgum*. Departemen Pertanian Balai Informasi Pertanian Provinsi Irian Jaya.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Livingston, S. D. and C. G. Coffman. 2003. *Ratooning grain sorghum on the Texas Gulf Coast*. Texas Agricultural Extension Service: Vol. (8): 1-4.
- Lingga, P. dan Marsono. 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lukiwati, D. R., R. Ekowati, Karno. 2001. *Produksi bahan kering dan kadar protein kasar rumput setaria dengan pemupukan N dan P*. Panduan Seminar dan Abstrak, Pengembangan Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal. Dies Natalis IPB. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor, 8-9 Agustus. Hal: 167-168.
- Mahmud, K., I. Ahmed, and M. Ayub. 2003. *Effect of nitrogen and phosphorus on fodder yield and quality of two sorghum cultivars (Sorghum bicolor L.)*. Intl. J. Agric. Biol. **5**:61-63.
- NDSU Extension Service, North Dakota Corn Utilization Council, 1997. *Irrigation Management. Corn Production Guide*. North Dakota State Univ. Agriculture and University Extension, Fargo, ND, Bull. A-1130. Available at: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/a1130-8.htm#Irrigation> (accessed Oct 15, 2013).
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Purbajanti, E. D. 2013. *Rumput dan Legum sebagai Hijauan Makanan Ternak*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Reddy, P. S., B. V. S. Reddy, A. A. Kumar and P. S. Rao. 2008. *Standardization of nitrogen fertilizer rate for sugar yield optimization in sweet sorghum*. J. of SAT Agric. Research, **6**: 1-4.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung (Diterjemahkan oleh J.T. Jayadinata).
- Setyowati, M., Hadiatmi, dan Sutoro. 2005. *Evaluasi pertumbuhan dan hasil plasma nutfah sorgum (Sorghum vulgare (L.) Moench.) dari tanaman induk dan ratoon*. Buletin Plasma Nutfah **11**(2): 1-6.
- Uchino, H., T. Watanabe, K. Ramu, K. L. Sahrawat, S. Marimuthu, S. P. Wani, and O. Ito. 2013. *Effects of nitrogen application on sweet sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) in the semi arid tropical zone of India*. Japanese Agric. Research Quarterly **47**(1): 65-73.
- USDA, NRCS. 2006. *The Plants Database*, 6 March 2006 (<http://plants.usda.gov>). Data compiled from various sources by Mark W. Skinner. National Plant Data Center, Baton Rouge, LA 70874-4490 USA. (accessed Mei 8, 2013).
- Usofzadeh, M., M. Daneshvar, A. Almodares and H. R. Eisvand. 2013. *Effects of nitrogen fertilizer and plant growth regulator on stalk yield and bioethanol in sweet sorghum stress*. Iranian J. of Plant Physiology **3** (3), 711-716.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.