

Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang dan Frekuensi Penyiraman PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.) Lokal

Stefania Gracia Kolo^a

^a Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: stefaniakolo05@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 19 Oktober 2019

Received in revised form 21 September 2020

Accepted 26 Mei 2021

DOI:

<https://doi.org/10.32938/sc.v6i03.842>

Keywords:

Frekuensi Penyiraman

PGPR

Pupuk Kandang,

Sorghum bicolor L.

Abstrak

Sebuah percobaan telah dilakukan dengan menggunakan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR untuk meningkatkan produktivitas dan hasil tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.). Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dampak pertumbuhan dan produksi sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan menggunakan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Timor, pada bulan Januari-April 2019, rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis Pupuk Kandang (K) yakni: Tanpa pupuk kandang, Pupuk Kandang Sapi, Pupuk Kandang Kambing. Faktor kedua adalah Frekuensi penyiraman PGPR (F) yakni: Tanpa penyiraman PGPR, dua kali penyiraman PGPR, tiga kali penyiraman PGPR. Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tanpa pemberian jenis pupuk kandang dan tanpa frekuensi penyiraman PGPR berinteraksi secara positif ($P < 0.05$) dalam mempengaruhi nilai indeks panen. Pengaruh utama faktor tunggal jenis pupuk kandang kambing rata-rata menunjukkan hasil terbaik yang dapat diekspresikan dalam bentuk (suhu tanah terendah, kadar lengas 42 dan 180 HST tertinggi, tinggi tanaman 15, 45 dan 75 HST tertinggi, jumlah daun 45 HST terbanyak, diameter batang 45 HST terbesar, berat kering biji per tanaman terberat, berat kering 1000 biji terberat, populasi berat kering biji terberat, keparahan penyakit terendah dan berat kering brangkasan terberat sedangkan faktor tunggal frekuensi penyiraman PGPR tidak menunjukkan beda nyata antar aras perlakuan.

1. Pendahuluan

Jumlah penduduk saat ini semakin meningkat dibandingkan dengan kebutuhan akan pangan. Pemenuhan kebutuhan pangan saat ini masih menjadi masalah bagi bangsa Indonesia. Ditinjau dari sisi ketersediaan dan kecukupan pangan pokok berbasis karbohidrat, negara Indonesia masih sangat bergantung pada satu jenis makanan pokok saja (dalam hal ini beras). Oleh karena itu perlu dilakukan diversifikasi pangan (Direktorat Budidaya Sereal, 2013). Pangan untuk kebutuhan manusia seperti tanaman sereal sehingga harus adanya pangan yang berasal dari Sorgum. Produksi Sorgum di Indonesia masih rendah sehingga tidak masuk dalam daftar negara penghasil Sorgum dunia. Perkembangan luas panen tanaman Sorgum mulai tahun 2005 hingga 2011 cenderung terus menunjukkan penurunan, tetapi terjadi peningkatan untuk produktivitas dan produksi. Selama periode 7 (tujuh) tahun, luas panen mengalami penurunan rata-rata 1,5 % per tahun. Luas panen yang dicapai pada tahun 2011 masih lebih rendah dibandingkan Tahun 2005. Peningkatan luas panen terjadi mulai Tahun 2009 hingga 2011 yang mencapai lebih dari 20 % per Tahun (Direktorat Sereal, 2013). Data (Direktorat Budidaya Sereal pada tahun 2013) menunjukkan produksi sorgum Indonesia dalam 5 tahun terakhir hanya meningkat sedikit dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton. Peningkatan produksi sorgum di dalam negeri perlu mendapat perhatian khusus karena Indonesia sangat potensial bagi pengembangan sorgum (Subagio dan Aqil, 2014).

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Moench merupakan tanaman pangan sereal yang mempunyai daya adaptasi tinggi yaitu lebih tahan terhadap kekeringan bila dibandingkan dengan tanaman sereal lainnya serta dapat tumbuh hampir di setiap jenis tanah. Oleh karena itu, Sorgum merupakan tanaman yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi salah satu tanaman alternatif dalam memenuhi kebutuhan pangan, pakan, dan bioenergi (bioetanol) yang mampu beradaptasi pada lahan marginal dan membutuhkan air relatif lebih sedikit karena lebih toleran terhadap kekeringan dibanding tanaman pangan lain. Sorgum dipakai sebagai bahan pangan pendukung hanya dijumpai dalam jumlah terbatas di Kabupaten Rote Ndao dan Sumba, Nusa Tenggara Timur (Diperta NTT 2012). Fakta lapangan menunjukkan bahwa walaupun tanaman sorgum sudah lama dikenal oleh petani, namun masih diusahakan secara sederhana karena dipandang sebagai tanaman kelas rendah. Dilihat dari kondisi lahan yang kurang subur karena faktor utama mempengaruhi produktivitas lahan pertanian adalah penggunaan pupuk, ketersediaan air yang sangat terbatas. Maka tanaman sorgum juga harus diberikan pupuk tambahan sehingga dapat membantu proses pertumbuhan tanaman tersebut karena pupuk merupakan sumber hara utama bagi tanaman. Pupuk yang diberikan pada dosis dan waktu aplikasi yang tepat akan membantu ketersediaan unsur hara dalam tanah. Namun, pemupukan yang berlebihan dapat mengakibatkan keracunan pada tanaman dan pertumbuhan terhambat kemudian berakibat kematian. Subeni (2000) menyatakan bahwa potensi tumbuh tanaman sorgum dipengaruhi oleh sifat genetis varietas, kondisi atau iklim dan lingkungan tempat tumbuh serta perlakuan budidayanya. Kebutuhan tanaman akan unsur hara sangat tinggi dalam fase pertumbuhan hingga hasil. Pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik yang memiliki kapasitas hara yang dapat mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah (Mayadewi, 2007).

Pupuk kandang adalah hasil pencernaan oleh hewan seperti sapi, kambing yang digunakan untuk menyuburkan tanaman sehingga kebutuhan tanaman dipenuhi. Pupuk kandang yang dimanfaatkan untuk tanaman itu harus berwarna hijau sampai yang berwarna coklat kehitaman. Adapula pupuk hayati untuk membantu pertumbuhan tanaman seperti dengan menggunakan *Plant Growth*

Promoting Rhizobacteria (PGPR). *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* adalah sejenis bakteri yang hidup di perakaran tanaman. Awal mula diteliti oleh peneliti asal Amerika bernama Kloepper dan Schroth di pertengahan Tahun 1982. Hasilnya menggambarkan bahwa bakteri tanah yang mendiami daerah perakaran tanaman yang diinokulasikan kedalam benih dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selama beberapa dekade terakhir, pemanfaatan PGPR untuk pertanian ini telah meningkat di berbagai tempat. Fungsi PGPR bagi tanaman yaitu mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi penyakit atau kerusakan oleh serangga. Fungsi lainnya yaitu sebagai tambahan bagi kompos dan mempercepat proses pengomposan. Pengurangan pestisida dan rotasi penanaman dapat memacu pertumbuhan populasi dari bakteri-bakteri yang menguntungkan seperti PGPR. Aplikasi PGPR mampu mengurangi kejadian dan keparahan penyakit. Beberapa bakteri PGPR yang diinokulasikan pada benih sebelum tanam dapat memberi pertahanan pada tudung akar tanaman. Hal inilah yang membuat bakteri PGPR mampu mengurangi keparahan dari penyakit *damping-off* (*Pythium ultimum*) di tanaman. Beberapa manfaat dari PGPR ini, di antaranya: (1) Meningkatkan nutrisi mineral terlarut dan pengikatan nitrogen, sehingga nutrisi dapat terserap oleh tanaman, (2) Menekan pertumbuhan patogen dalam tanah, (dengan salah satunya menghasilkan Hidrogen Sianida dan antibiotik), berfungsi sebagai biokontrol terhadap serangan patogen yang terdapat dalam tanah, (3) Meningkatkan daya tahan stres tanaman terhadap kekeringan, salinitas, dan racun, (4) Menghasilkan fitohormon seperti indole-3-acetic acid (lebih dikenal dengan istilah IAA), auksin, sitokinin, dan giberelin (Cattelan, dkk., 1999, Kloepper, 1993). Selain itu menurut Rahni (2012), mengemukakan bahwa PGPR dapat memproduksi fitohormon yaitu IAA, sitokinin, giberelin, etilen dan asam absisat, dimana IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. Selain PGPR tanaman perlu didukung dengan nutrisi lain yang berasal dari bahan organik. Salah satu bahan organik yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah pupuk kandang. Pupuk kandang juga terdapat beberapa jenis berdasarkan jenis ternaknya seperti pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing yang cukup tersedia di wilayah pulau Timor. Selain itu pupuk kandang sangat baik bagi tanah karena dapat memperbaiki sifat-sifat tanah serta dapat meningkatkan kesuburan tanah dan juga tanaman. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi pemberian beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum lokal merah serta mengetahui interaksi frekuensi penyiraman pupuk hayati PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum lokal merah.

2. Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Januari sampai bulan April 2019 di kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Timor, wilayah Kelurahan Sasi km. 9, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis Pupuk Kandang (K) yakni: Kontrol (K0), Pupuk Kandang Sapi (K1), Pupuk Kandang Kambing (K2). Faktor kedua adalah Frekuensi penyiraman PGPR (F) yakni: Kontrol (F0), dua kali penyiraman (F1), tiga kali penyiraman (F2), maka kombinasi perlakuannya adalah K0F0, K0F1, K0F2, K1F0, K1F1, K1F2, K2F0, K2F1, K2F2 terdiri dari 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Variabel pengamatan antara lain suhu tanah, kadar lengas tanah, berat volume tanah, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang, berat kering berangkasan, berat kering biji, berat kering 1000 biji/ tanaman, berat kering biji per petak, kejadian penyakit, keparahan penyakit, indeks panen. Data hasil

pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis strip plot untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antara faktor perlakuan. Selanjutnya diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan 5 % sesuai dengan petunjuk Gomes dan Gomes (2010). Analisis data menggunakan program SAS 9.1.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Suhu Tanah

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR pada pengamatan suhu tanah. Perlakuan pupuk kandang maupun frekuensi penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan (Tabel 1)

Tabel 1. Suhu Tanah (°C)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	37,37	35,97	36,17	36,50 a
Sapi	38,30	37,77	35,23	37,10 a
Kambing	39,17	34,37	35,97	36,50 a
Rerata	38,28 a	36,03 a	35,79 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT., (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Kadar Lemas Tanah

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR pada pengamatan kadar lemas tanah. Perlakuan pupuk kandang maupun frekuensi penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi bedanya antar aras perlakuan (Tabel 2)

Tabel 2. Kadar Lemas Tanah (%)

Waktu Pengamatan (HST)	JenisPupuk Kandang	FrekuensiPenyiraman PGPR			Rerata
		Tanpa	2 Kali	3 Kali	
42	Tanpa	15,06	14,83	36,17	22,02 a
	Sapi	23,97	18,24	24,32	22,18 a
	Kambing	20,98	27,90	18,26	22,38 a
	Rerata	20,00 a	20,32 a	26,25 a	(-)
180	Tanpa	20,99	21,36	21,40	21,25 a
	Sapi	21,60	21,84	18,65	20,70 a
	Kambing	21,84	27,50	22,45	23,93 a
	Rerata	21,47 a	23,56 a	20,84 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT., (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Berat Volume Tanah

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR pada pengamatan berat volume tanah. Perlakuan pupuk kandang maupun PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan (Tabel 3)

Tabel 3. Berat Volume Tanah (g/cm³)

Waktu Pengamatan (HST)	JenisPupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
		Tanpa	2 Kali	3 Kali	
42	Tanpa	1,15	1,17	1,04	1,12 a
	Sapi	1,03	1,11	1,05	1,06 a
	Kambing	1,08	1,05	1,08	1,07 a
	Rerata	1,09 a	1,11 a	1,05 a	(-)
180	Tanpa	0,98	1,09	1,07	1,05 a
	Sapi	1,18	1,15	1,00	1,11 a
	Kambing	1,21	0,96	0,80	0,99 a
	Rerata	1,13 a	1,07 a	0,95 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT., (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman terus bertambah tinggi seiring berjalannya waktu pengamatan. Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR terhadap tinggi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada semua waktu pengamatan. Data (Tabel 4) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan jenis pupuk kandang kambing yang berbeda sangat nyata dengan kontrol, sedangkan Frekuensi Penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antara aras perlakuan pada semua waktu pengamatan.

Tabel 4. Tinggi Tanaman (cm)

Waktu Pengamatan (HST)	Jenis Pupuk Kandang	FrekuensiPenyiraman PGPR			Rerata
		Tanpa	2 Kali	3 Kali	
15	Tanpa	11,56	10,84	12,84	11,75 b
	Sapi	12,48	11,33	10,74	11,52 b
	Kambing	14,29	17,62	12,97	14,96 a
	Rerata	12,78 a	13,26 a	12,18 a	(-)
45	Tanpa	37,73	30,95	33,98	34,22 b
	Sapi	42,11	29,01	38,57	36,56 b
	Kambing	55,12	44,96	54,52	51,53 a
	Rerata	44,99 a	34,97 a	42,36 a	(-)
75	Tanpa	76,83	63,83	73,38	71,35 b
	Sapi	95,58	67,33	89,21	84,04 ab
	Kambing	104,88	100,42	108,44	104,58 a
	Rerata	92,43 a	77,19 a	90,34 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT. (-) tidak terjadi interaksi antar faktor

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR pada pengamatan jumlah daun. Perlakuan Pupuk kandang maupun frekuensi penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi bedanya antar aras perlakuan (Tabel 5)

Tabel 5. Jumlah Daun (Helai)

Waktu Pengamatan (HST)	Jenis Pupuk Kandang	FrekuensiPenyiraman PGPR			Rerata
		Tanpa	2 Kali	3 Kali	
15	Tanpa	3,79	4,00	3,88	3,89 a
	Sapi	4,00	3,58	3,88	3,82 a
	Kambing	4,00	3,83	3,79	3,88 a
	Rerata	3,93 a	3,81 a	3,85 a	(-)
45	Tanpa	5,54	4,75	5,08	5,13 a
	Sapi	5,58	4,58	5,25	5,14 a
	Kambing	6,08	5,58	5,92	5,86 a
	Rerata	5,74 a	4,97 a	5,42 a	(-)
75	Tanpa	6,67	5,79	6,42	6,29 a
	Sapi	6,79	6,79	6,79	6,79 a
	Kambing	6,58	6,71	6,79	6,69 a
	Rerata	6,68 a	6,43 a	6,67 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT., (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Diameter Batang

Diameter batang terus bertambah luas seiring berjalannya waktu pengamatan. Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR terhadap variable pengamatan diameter batang 45 dan 75 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua waktu pengamatan. Data (Tabel 6) menunjukkan diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan jenis pupuk kandang kambing yang berbeda nyata dengan kontrol sedangkan Frekuensi Penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan pada semua waktu pengamatan.

Tabel 6. Diameter Batang (cm)

Waktu Pengamatan (HST)	Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
		Tanpa	2 Kali	3 Kali	
45	Tanpa	0,40	0,38	0,37	0,38 b
	Sapi	0,41	0,37	0,47	0,42 b
	Kambing	0,54	0,51	0,55	0,53 a
	Rerata	0,45 a	0,42 a	0,46 a	(-)
75	Tanpa	0,84	0,66	0,81	0,76 b
	Sapi	0,73	0,64	0,87	0,74 ab
	Kambing	0,60	0,68	0,99	0,77 a
	Rerata	0,72 a	0,66 a	0,89 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda pada tingkat nyata (α) 5% menurut uji DMRT. (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Berat Kering Biji Per Tanaman

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR pada pengamatan berat kering biji per tanaman. Perlakuan pupuk kandang maupun frekuensi penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan (Tabel 7).

Berat Kering 1000 Biji

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR pada pengamatan berat kering 1000 biji. Perlakuan pupuk kandang maupun frekuensi

penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan (Tabel 8)

Tabel7. Berat Kering Biji Per tanaman (g)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	16,67	20,83	29,17	22,22 a
Sapi	20,83	20,83	33,33	25,00 a
Kambing	29,17	25,00	33,33	29,17 a
Rerata	22,22 a	22,22 a	31,94 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT., (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Tabel 8. BeratKering 1000 Biji (g)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	27,52	29,14	26,27	27,65 a
Sapi	31,34	25,52	29,12	28,66 a
Kambing	29,61	30,30	27,25	29,05 a
Rerata	29,49 a	28,32 a	27,55 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukan tidak berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT., (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

BeratKeringBiji Per Petak

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR populasi berat kering biji per petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap populasi berat kering biji per petak. Data (Tabel 9) menunjukkan populasi berat kering biji per petak terberat terdapat pada perlakuan jenis pupuk kandang kambing yang berbeda sangat nyata dengan kontrol, sedangkan frekuensi penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan.

Tabel 9.BeratKeringBiji Per Petak (g)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	500,00	433,33	500,00	477,78b
Sapi	433,33	433,33	433,33	433,33b
Kambing	566,67	866,67	833,33	755,56a
Rerata	500,00 a	577,78 a	588,89 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT. (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Berat Kering Brangkas

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR berat kering brangkas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap berat kering brangkas. Data (Tabel 10) menunjukkan berat kering brangkas terberat terdapat pada perlakuan jenis pupuk kandang kambing yang berbeda sangat nyata dengan kontrol, sedangkan Frekuensi Penyiraman PGPR menunjukkan tidak terjadi beda nyata antar aras perlakuan.

Tabel 10. BeratKeringBrangkas (g)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	0,05	0,40	0,67	0,37 b
Sapi	0,80	0,70	0,67	0,72 a
Kambing	0,11	0,90	1,27	0,76 a
Rerata	0,32 b	0,67 a	0,87 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf tidaksama menunjukkan berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT. (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

IndeksPanen

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR terhadap nilai indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap nilai indeks panen sedangkan Frekuensi Penyiraman PGPR tidak menunjukkan beda nyata antar aras perlakuan. Frekuensi penyiraman PGPR 3 kali selama penelitian menghasilkan nilai indeks panen lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 11).

Tabel 11. IndeksPanen (%)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	68,25	80,57	75,02	74,61 a
Sapi	64,39	69,26	77,66	70,44ab
Kambing	66,04	66,83	67,27	66,71b
Rerata	66,23 a	72,22 a	73,31 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf tidaksama menunjukkan berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT. (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Kejadian Penyakit

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR terhadap kejadian penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap kejadian penyakit sedangkan Frekuensi Penyiraman PGPR menunjukkan terjadi beda nyata antar aras perlakuan. Tanpa penyiraman PGPR selama penelitian menghasilkan nilai persentase kejadian penyakit lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi penyiraman 2 kali dan 3 kali (Tabel 12)

Tabel 12. KejadianPenyakit (%)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	1.67	16.67	0.83	9.17 a
Sapi	33.33	50.00	2.50	41.67 a
Kambing	58.33	8.33	1.67	33.33 a
Rerata	31.11 b	25.00 ab	1.67 a	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf tidak sama menunjukkan berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT.(-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

Keparahan Penyakit

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR terhadap keparahan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit sedangkan Frekuensi Penyiraman PGPR menunjukkan terjadi beda nyata antar aras perlakuan. Tanpa penyiraman PGPR selama penelitian menghasilkan nilai persentase keparahan penyakit lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi penyiraman 2 kali dan 3 kali (Tabel 13)

Tabel 13. KeparahanPenyakit (%)

Jenis Pupuk Kandang	Frekuensi Penyiraman PGPR			Rerata
	Tanpa	2 Kali	3 Kali	
Tanpa	1.04	0.06	0.02	0.55 a
Sapi	4.17	2.60	0.08	3.39 a
Kambing	0.52	2.08	0.10	1.30 a
Rerata	1.91 a	1.58 b	0.07 ab	(-)

Keterangan: Angka pada baris dan kolom diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT.(-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak dari faktor perlakuan jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR umumnya tidak memberikan interaksi pada semua parameter yang diamati, tetapi pengaruh utama faktor tunggal jenis pupuk kandang kambing menunjukkan hasil terbaik yang dapat diekspresikan dalam bentuk (suhu tanah terendah, kadar lengas 42 dan 180 HST tertinggi, tinggi tanaman 15, 45 dan 75 HST tertinggi, jumlah daun 45 HST terbanyak, diameter batang 45 HST terbesar, berat kering biji per tanaman terberat, berat kering 1000 biji terberat, populasi berat kering biji terberat, keparahan penyakit terendah dan berat brangkas terberat sedangkan pengaruh utama faktor tunggal frekuensi penyiraman PGPR terbaik terdapat pada frekuensi penyiraman PGPR 3 kali yang diekspresikan dalam bentuk (suhu tanah terendah, kadar lengas 42 HST tertinggi, berat volume tanah 180 HST terendah, diameter batang 45 dan 75 HST terbesar dan berat kering biji per tanaman terberat dibandingkan perlakuan lainnya.

PGPR berpengaruh terhadap tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruhnya secara langsung adalah kemampuan menyediakan dan memobilisasi penyerapan berbagai unsur hara dan mengubah konsentrasi *fithothormon* pemacu tumbuh. Kelompok bakteri tersebut disebut dengan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau RPTT (*Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman*) yang merupakan kelompok bakteri agresif yang berada disekitar Rizosfir (perakaran). PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteri*) merupakan sejenis bakteri menguntungkan yang hidup dan berkembang biak disekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidup secara berkoloni disekeliling area perakaran yang keberadaannya sangat menguntungkan bagi tanaman. Bakteri ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhan tanaman. Dari berbagai literatur, aplikasi PGPR pada benih tanaman mampu menekan penyakit *dumping-off* (*Pythium ultimum*). Beberapa bakteri PGPR seperti *Bacillus subtilis* mampu memproduksi racun yang mampu melawan cendawan patogen. NPGPR juga mampu meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman dengan produksi hormon (ZPT), kemampuan fiksasi N untuk meningkatkan ketersediaan unsur N dalam tanah dan penghasil osmolit sebagai osmoprotektan pada kondisi kekurangan air (kekeringan).

Menurut Haas dan Devago (2005) bakteri ini mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari serangan penyakit. Selain itu, bakteri PGPR juga berperan dalam melindungi tanaman dari serangan patogen melalui mekanisme antibiosis, parasitisme, atau melalui peningkatan respon ketahanan tanaman (Whipps, 2001). Selain itu salah satu bakteri PGPR yakni *Pseudomonas Sp.* mampu menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan tanaman. Wardanah (2007) mengungkapkan bahwa tanaman yang diberi PGPR umumnya memiliki pertumbuhan yang baik. Berdasarkan penelitian (Fernando dkk,2014) bahwa Rizobakteria mampu memacu pertumbuhan tanaman, mampu

menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormone tanaman seperti asam indolasetat (IAA), asam gibberelat, sitokinin, dan etilen di dalam tanaman, mampu memfiksasi N₂, dan memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman. Seperti yang dikemukakan oleh Wahyudi (2009) dalam Rahni (2012) bahwa dalam PGPR diidentifikasi terdapat berbagai jenis bakteri yaitu genus *Pseudomonas*, genus *Serratia*, genus *Azobacter*, *Azospirillum* dan *Bacillus*. Sehingga tanaman yang diinokulasi oleh PGPR akan menunjukkan peningkatan luas daun dan panjang daun.

Pemberian pupuk kandang dapat memberikan berbagai keuntungan diantaranya peningkatan kesuburan, perbaikan struktur tanah, kemampuan menyimpan air dalam tanah, peningkatan kandungan bahan organik dan mengurangi penggunaan pupuk kimia (Andrews dkk.2006).Yulianti (2009) menjelaskan pula bahwa penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah mudah diolah dan mudah ditembus akar tanaman. Beberapa penelitian sudah membuktikan bahwa penambahan bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Wang dkk, 2006; Pietri dan Brookes, 2008); (Okonokhua dkk.2007); (Annisa dkk., 2007); (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Menurut Setyorini dkk, (2006), bahan organik memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Bahan organik berperan dalam sifat fisik diantaranya adalah mengikat partikel-partikel tanah menjadi lebih remah untuk meningkatkan stabilitas struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan membantu granulasi tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur atau remah yang akan memperbaiki aerasi tanah dan perkembangan sistem pengakaran.

Berdasarkan penelitian Indrasari dan Syukur (2006), pemberian bahan organik seperti pupuk kandang kotoran kambing sampai dengan 30 ton/ha dapat meningkatkan kandungan bahan organik, Zn jaringan tanaman, berat segar maupun berat kering akar tanaman Jagung. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Agus Supardi (2011), bahwa pemberian pupuk cair hasil fermentasi kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi memberikan pengaruh pada luas daun dan tinggi tanaman. Kotoran sapi merupakan bahan organik yang secara spesifik berperan meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur-unsur mikro, mengurangi pengaruh buruk dari aluminium, menyediakan karbon dioksida pada kanopi tanaman, terutama pada tanaman dengan kanopi lebat dimana sirkulasi udara terbatas. Kotoran sapi banyak mengandung hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, belerang dan boron (Brady, 1974, dalam Sudarkoko, 1992). Kotoran sapi mempunyai C/N rasio yang rendah yaitu 11, hal ini berarti dalam kotoran sapi banyak mengandung unsur nitrogen (N). Kotoran kambing merupakan bahan yang mempunyai kandungan unsur hara lengkap dengan proporsi yang berbeda dan saling melengkapi satu sama lain.

Selain mengandung unsur-unsur makro (Nitrogen, Fosfor, Kalium) juga mengandung unsur-unsur mikro (kalium, Magnesium, serta sejumlah kecil mangan, tembaga, borium dll) yang dapat menyediakan unsur-unsur atau zat makanan bagi kepentingan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu, pupuk kotoran kambing memiliki kelebihan yaitu memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah serta sebagai sumber zat makanan bagi tanaman (Sutedjo, 2002).

4. Simpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang dan frekuensi penyiraman PGPR tidak berinteraksi terhadap semua parameter pengamatan. Pengaruh utama faktor tunggal jenis pupuk kandang kambing rata-rata menunjukkan hasil terbaik yang dapat diekspresikan dalam bentuk (suhu tanah terendah, kadar lengas 42 dan 180 HST tertinggi, tinggi tanaman 15, 45 dan 75 HST tertinggi, jumlah daun 45 HST terbanyak, diameter batang 45 HST terbesar, berat kering biji per tanaman terberat, berat kering 1000 biji terberat, populasi berat kering biji terberat, keparahan penyakit terendah dan berat kering brangkas terberat sedangkan factor tunggal frekuensi penyiraman PGPR tidak menunjukan beda nyata antar aras perlakuan.

Pustaka

- Andrews, Mc., Gina M., Liebman, Mtt., Cambardella, Cynthia A, Richard, Tom, L. 2006. *Residual Effects of Composted and Fresh Soil Swine (Suscrofa L.) Manand ure (Glicine max (L.) Merr) Growth and Yield*, Agron, J, 98,4 : 873-882
- Agu, Y. P. E. S. (2017) *Desain Ulang Model Pengelolaan Lahan Kering Dataran Tinggi Berbasis Agroforestri Tradisional Di Pulau Timor (Kasus di Kecamatan Miomafo Barat, Kabupaten Timor Tengah Utara, NTT)*. Tesis Program Pascasarjana Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Annisa, W., A. Fahmi, dan A. Jumberi. 2007. Pengaruh pemberian Fosfat Alam Asal Maroko Terhadap Pertumbuhan Padi Sawah di Lahan Sulfat Masam. J. Tanah Trop 12 (2): 85-91.
- Brady, N. C. 1974. *The Nature and Properties of Soils*. The Mac Millan Company, New York.
- Ceunfin, S., Neonbeni, E. Y., Nino, J., Agu, Y.P.E.S, Pareira, M.S., Seran, M.J., Metkono, M. dan Biamnasi M.Y. 2020. Pengaruh Biochar Dan Residunya Serta Umur Defoliiasi Daun Jagung Terhadap

- Keuntungan Hasil Jagung Dan Beberapa Jenis Kacang Tipe Tegak Secara Salome Dilahan Kering. Savana cendana 5 (1) 9-14
- Cattelan, A.J., Hartel, P.G. & Fuhrmann, J.J. (1999). *Screening for plant growth-promoting rhizobacteria to promote early soybean growth*. Soil. Sci. Soc. Am. J. 63: 1670-1680.
- Direktorat Budidaya Sereal. 2013. Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- Diperta Provinsi NTT. Kupang. From http://www.diperta_ntt.go.id diakses tanggal 16 Desember 2015
- Fernando, M. E., Crowther, R. G., Pappas, E., Lazzarini, P. A., Cunningham, M., (2014). *Plantar Pressure in Diabetic Peripheral Neuropathy Patients with Active Foot Ulceration, Previous Ulceration and No History of Ulceration: A MetaAnalysis of Observational Studies*. PLoS ONE 9(6): e99050. doi:10.1371/journal.pone.
- Haas, D., dan Devago, G. 2005. *Biological Control of Soil Borne Pathogens by Pseudomonas fluorescenst*. Nature Reviews Microbiology. Vol.3. hal 307-319.
- Indrasari, A dan A. Syukur. 2006. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Unsur Hara Mikro Pertumbuhan Jagung pada Tanah Ultisol yang Dikapur. Lampung. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal: 75.
- Kloepper, J.W. dan M.N. Schroth. 1982. *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria on Radishes In: Proceedings of the 4th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria*. Vol.2. Station de Pathologie Vegetale et de Phytobacteriologie, INRA, Angers, France, pp. 879-882.
- Mayadewi, Ari. (2007). Pengaruh Jenis Pupuk Kandang Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. Agritrop, 26 (4) : 153-159 ISN
- Okonokhua, B. O., Ikhaijagbe, B., Anolifo, G. O., Emede, T. O. 2007. *The Effect of Spent Engine Oil on Soil Properties and Growth of Maize (Zea mays L.)*. J. Appl Sci Environ Manage. 11 (3): 147-152.
- Prasetyo, B. H., dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 25 (2): 39-46.
- Pietri, J. C. Aciego dan P.C. Brookes. 2008. *Relationships Between Soil pH and Microbial Properties in A UK Arable Soil*. J. Soil Biology and Biochemistry 40: 1858-1861.
- Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays). J Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. 3(2):27-35.
- Subeni, 2000. Pengaruh Pengelolaan Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Enam Varietas Sorgum Manis. J. Ebyro.
- Sutedjo, M.M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta : Rineka Cipta
- Setyorini, D., R. Saraswati, dan Ea Kosman Anwar. 2006. Kompos. Balai Besar Litbang Sumber daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal: 11 -38.
- Supardi, Agus. 2011. Aplikasi Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran Padat Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*) Sebagai Pengembangan Materi Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. Skripsi : Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Herman Subagio dan Muh. Aqil., 2014., *Perakitan dan Pengembangan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan, Pakan, dan Bioenergi*. Iptek Tanaman Pangan Vol. 9 No. 1 2014
- Wardanah, T. 2007. Pemanfaatan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) untuk mengendalikan penyakit mosaik tembakau (Tobacco Mosaic Virus) pada tanaman cabai. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Diakses tanggal 9 Mei 2012.
- Wahyudi, I. 2009. Serapan N tanaman jagung Mays L.) akibat pemberian pupuk guano dan pupuk hijau lamtoro pada Ultisol. Agroland 16 (4): 265-272
- Wang, A. S., J. Scoot Angle., Rufus L. Chaney., Thierry A. Delome., and Maria McIntosh. 2006. *Changes in Soil Biological Activities Under Reduced Soil pH During Thlaspi Caerulescens Phytoextraction*. J. Soil Biology and Biochemistry 38: 1451 -1461.
- Whipps, J. 2001. *Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere*. Journal of Experimental Botany 52: 487-511.
- Yulianti, Nurheti. 2009. Pupuk organik, Penerbit Andi, Yogyakarta