

**Pertumbuhan dan Produksi Jagung Pulut Lokal Sulawesi Selatan yang Ditanam di Polibag Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Pupuk Organik
(Growth and Production of South Sulawesi Local Maize Cultivar Grown in Polybag with Various Organic Fertilizer Treatment)**

Titi Juhaeti^{1*)}, N Hidayati¹⁾ & M Rahmansyah²⁾

¹⁾ Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, ²⁾ Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta-Bogor km 46. *E-mail: tihaeti@yahoo.com

Memasukkan: Januari 2013 , **Diterima:** Mei 2013

ABSTRACT

Research has been carried out through the utilization of organic fertilizer to improve the productivity of local maize cultivar originated from South Sulawesi. The study was conducted at the research station of Research Center for Biology, Cibinong Science Center. Corn seed were planted in polybag containing mixture of soil and compost, 6 and 2 kg, respectively. The research were carried out by Randomized Complete Block Design arranged in factorial experiment with four replications. The first factors are three types of local maize namely A: rice corn (pulut beras, *Batara Koasa*), B: waxy corn (pulut biji, *Batara Kamu*), C: pulut hibrida (hybrid cultivar). The second factors are 14 combination treatment as a mixture of LIPI organic fertilizer (Beyonic-StarTmik, Bio121, EM-121 and MegaRhizo) and anorganic NPK fertilizer. The variables observed were plant growth and production. The results showed that the hybrid cultivar had higher total corn yield productivity compared to the local one, although hybrid cultivar has smaller plant biomass. Waxy corn (B) accession showed the weight, length and diameter of cob, and also the weight of 100 grains larger than rice corn (A). Fertilization treatments significantly affect the corn-cob productivity which includes the weight, length, and diameter units. Fertilization treatments such as EM-121 + (½ dose of NPK), BIO-121 + (½ dose of NPK), and Beyonic + (¼ dose of NPK) showed a good effect on plant, and it was not significantly different with 100% NPK (full doses of NPK). The three corn cultivar showed different responses to fertilization treatments.

Keywords: local corn, biofertilizer, growth, production

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai kombinasi pupuk organik LIPI dan pupuk anorganik NPK terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut lokal Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Biologi, Cibinong Science Center. Benih jagung ditanam di polibag pada media tanam berupa campuran 6 bagian tanah:2 bagian kompos. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial, dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah tiga kultivar jagung lokal yaitu A: pulut beras (*Batara Koasa*), B: pulut biji (*Batara Kamu*) dan C: pulut hibrida. Faktor ke dua adalah 14 kombinasi perlakuan pemupukan yang merupakan berbagai kombinasi perlakuan pupuk organik LIPI (Beyonic-StarTmik, BIO-121, EM-121 dan MegaRhizo) dan pupuk anorganik (pupuk anorganik masing-masing mengandung unsur makro N, P dan K). Peubah yang diamati adalah pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasilnya menunjukkan bahwa kultivar hibrida memiliki produktifitas yang lebih tinggi dibandingkan kultivar lokal, walaupun kultivar hibrida ini perawakannya lebih kecil. Kultivar B (pulut biji) menunjukkan peubah bobot tongkol, panjang dan diameter tongkol serta bobot 100 butir biji yang lebih besar dibandingkan Kulivar A (pulut beras). Perlakuan pemupukan berpengaruh nyata terhadap produksi tongkol jagung meliputi bobot serta ukuran panjang dan diameter tongkol. Perlakuan pemupukan EM-121 + (½ dosis of NPK), BIO-121 + (½ dosis of NPK) dan Beyonic + (¼ dosis of NPK) menunjukkan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman, dan hal ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis penuh pupuk anorganik NPK. Masing-masing kultivar jagung menunjukkan respon yang berbeda terhadap perlakuan pemupukan yang diberikan.

Kata kunci: jagung lokal, pupuk organik, pertumbuhan, produksi

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil pemetaan pada Masterplan Percepatan Pertumbuhan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI), pengembangan pangan untuk ketahanan pangan nasional diantaranya berlokasi di wilayah P. Sulawesi dengan penekanan pada beberapa komoditi seperti padi, jagung, ubikayu dan kedelai. Sulawesi Selatan dikenal sebagai penghasil tanaman serealia, dimana jagung adalah salah satu komoditas andalannya. Salah satu jenis jagung lokal terbaik dari Sulawesi Selatan adalah jagung pulut. Sulawesi Selatan merupakan daerah penghasil jagung pulut (jagung ketan, *waxy corn*) terbaik di Indonesia (Anonim 2010), karena kandungan amilopektinnya yang tinggi (>90%) sehingga bila dibandingkan jagung pulut dari daerah lainnya, citarasanya lebih enak, lebih gurih, lebih pulen dan lembut.

Hasil perjalanan eksplorasi jagung pulut di Sulawesi Selatan (Wawo *et al.* 2012) menunjukkan bahwa jagung pulut sangat potensial untuk dikembangkan dalam rangka menunjang keanekaragaman pangan dan untuk meningkatkan pendapatan petani. Jagung pulut ditanam di beberapa kabupaten diantaranya Maros, Takalar, Jeneponto, Pangkajene, dan Barru. Jagung pulut memiliki potensi ekonomi untuk meningkatkan pendapatan masyarakat lokal, pedagang jagung pulut rebus di Sulsel cukup tinggi, rata-rata mencapai 2000 – 3000 tongkol/hari/unit penjualan dengan harga Rp 1000/tongkol. Hasil penelitian usaha tani jagung pulut (Syuryawati & Faesal 2009) menunjukkan bahwa keuntungan yang dicapai petani pada panen tongkol muda sebesar Rp 12.807.500,- per ha dengan R/C ratio 4,33. Diproduksi dan dipasarkan pula beras jagung pulut instan dan *bubur bassang* (makanan tradisional khas Sulawesi

Selatan) instan bahkan diekspor ke Malaysia dan Arab Saudi (Anonim 2009). Di lain pihak, produktivitas jagung pulut umumnya masih rendah kurang dari 2 ton/ha (Iriany *et al.* 2006). Memperhatikan penyerapan pasar lokal yang relatif tinggi dan masih rendahnya produktivitas jagung pulut, maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produktivitas jagung pulut lokal tersebut diantaranya melalui perlakuan pemupukan.

Dewasa ini peningkatan produksi tanaman umumnya lebih mengandalkan pada penggunaan pupuk anorganik. Akan tetapi dengan terus meningkatnya harga pupuk anorganik akibat pengurangan subsidi oleh pemerintah dan adanya efek negatif dari pemakaian terus menerus pupuk anorganik tersebut, telah menyebabkan pentingnya pengembangan pemakaian pupuk organik dalam budidaya tanaman termasuk tanaman jagung. Berbagai penelitian menunjukkan efektivitas pemakaian pupuk organik pada budidaya jagung maupun tanaman lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat mengurangi 50% penggunaan pupuk anorganik NPK pada budidaya *sweet sorghum* di rumah kaca. (Lumbantobing 2008.). Kultivar jagung pulut lokal Sulawesi Selatan yang ditanam di kebun memberikan respon yang baik terhadap pemberian pupuk organik (Rahmansyah *et al.* 2013). Tanaman jagung yang menggunakan kompos sampah kota dan kombinasi kompos sampah kota dengan pupuk anorganik sebagai sumber hara mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang tidak berbeda dengan tanaman yang diberi pupuk anorganik 100% rekomendasi (Lestari *et al.* 2010). Perlakuan NPK dosis 50% yang dikombinasikan dengan kompos yang diperkaya pupuk organik menunjukkan produksi jagung yang tidak berbeda dengan kombinasi perlakuan NPK dosis 100% dan kompos yang diperkaya pupuk organik (Suripti *et al.* 2011).

Mulyohadi *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati mikoriza memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di lahan kering marginal. Pupuk organik tidak menimbulkan pencemaran terhadap tanah dan air tanah sehingga cocok digunakan dalam budidaya tanaman walaupun untuk pemakaian dalam jangka panjang (Shao *et al.* 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan dengan berbagai kombinasi campuran pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut lokal Sulawesi Selatan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di kebun penelitian Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong, pada bulan Mei sampai Juli 2012. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah tiga jenis jagung (A: Jagung pulut beras (*Batara koasa*), B: Jagung pulut biji (*Batara kamu*), dan C: jagung pulut hibrida), sedangkan faktor kedua adalah 14 kombinasi (Tabel 1) penggunaan campuran pupuk organik (Beyonic StarTmik@lob, Pupuk Bio-121, EM-121 dan MegaRhizo) dan pupuk anorganik (yang terdiri dari urea, TSP dan

KCl dan disingkat NPK). Ulangan untuk setiap perlakuan dilakukan 4 kali. Berdasarkan tabel 1 maka kombinasi perlakuan pemupukan sbb:

1. Tanpa pupuk organik maupun anorganik (Kontrol 1)
2. 100% dosis NPK (Kontrol 2)
3. Beyonic StarTmik@lob
4. Pupuk Bio-121
5. EM-121
6. MegaRhizo
7. Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK
8. Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK
9. EM-121+ ¼ dosis NPK
10. MegaRhizo+ ¼ dosis NPK
11. Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK
12. Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK
13. EM-121+ ½ dosis NPK
14. MegaRhizo+ ½ dosis NPK

Setiap benih jagung ditanam pada polibag dengan media tanam berupa campuran 6 kg tanah dan 2 kg kompos. Pupuk NPK diberikan pertama kali pada umur kecambah 8 hari setelah tanam (HST) dan yang kedua pada 30 HST. Dosis pupuk anorganik yang diberikan adalah 2,5 g Urea; 1.5g SP36; 1.25 g KCl untuk setiap polibag yang mendapat perlakuan dosis penuh. Dosis tersebut setara dengan pemupukan Urea 150; SP36 100 kg; KCl 75 kg per ha. Pupuk organik diberikan sebanyak 50 ml per polibag sesuai dosis anjuran. Peubah yang diamati adalah tinggi dan jumlah daun tanaman pada umur 2, 4

Tabel 1. Kode kombinasi perlakuan pemupukan (nomor 1-14)

	Tanpa NPK	100% NPK (dosis penuh)	¼ dosis NPK	½ dosis NPK
Tanpa pupuk organik	1	2	-	-
Beyonic StarTmik@lob,	3	-	7	11
Pupuk Bio-121	4	-	8	12
EM-121.	5	-	9	13
MegaRhizo,	6	-	10	14

NPK penuh : 2,5 g Urea; 1.5g SP36; 1.25 g KCl/polibag

dan 6 minggu setelah tanam (MST), bobot kering akar dan bobot kering tajuk saat panen, serta produksi tongkol (bobot, panjang dan diameter tongkol serta bobot 100 butir biji).

HASIL

1. Pertumbuhan tanaman

a. Tinggi tanaman

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman ke-3 aksesori jagung berbeda nyata pada minggu ke 2, 4 dan 6

setelah tanam. Aksesori jagung hibrida menunjukkan ukuran tinggi tanaman terpendek, sementara pulut beras menunjukkan ukuran tanaman yang tertinggi (Tabel 2).

Kombinasi perlakuan pemupukan juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 2, 4 dan 6 MST. Pada umur 2 dan 4 MST perlakuan EM-121+ $\frac{1}{4}$ dosis NPK menunjukkan ukuran tanaman yang tertinggi (masing-masing 45.818 dan 130.250) tidak berbeda nyata dengan kontrol NPK dosis penuh. Pada umur 6 MST perlakuan Pupuk Bio-121+ $\frac{1}{4}$ dosis NPK, EM-

Tabel 2. Tinggi tanaman jagung pada umur 2,4 dan 6 MST (minggu setelah tanam)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah daun		
	2 MST	4 MST	6 MST	2 MST	4 MST	6 MST
Aksesori						
Pulut Beras	44,37 a	131 a	202.82 a	5.86 a	11.91 a	11.27 a
Pulut Biji	42.82 a	131.21 a	194.98 b	5.65 b	14.29 a	11.00 a
Pulut Hibrida	38,30 b	107.93 b	174.48 c	4.82 c	10.50 a	8.52 b
Kombinasi pemupukan						
Tanpa pupuk org dan anorg (Kontrol 1)	42 abcd	120.00 abc	191.42a	5.50 ab	10.75 b	9.50 d
NPK dosis penuh (Kontrol 2)	44.25 ab	127.67 ab	197.83 a	5.58 ab	11.42 b	10.92 a
Beyonic StarTmik@lob	44.17 ab	126.08 ab	194.00 a	5.17 b	11.25 b	9.83 cd
Pupuk Bio-121	41.08abcd	124.50 abc	185.92 ab	5.33 ab	11.25 b	10.17 abcd
EM-121	38.08 d	114.25 c	179.67 b	5.25 ab	22.17 a	10.25 abcd
MegaRhizo	39.67 bcd	120.17 abc	187.58 ab	5.25 ab	11.67 b	10.25 abcd
Beyonic StarTmik@lob + $\frac{1}{4}$ dosis NPK	39.08 cd	120.75abc	189.17 ab	5.42 ab	11.42 b	10.00 bcd
Pupuk Bio-121+ $\frac{1}{4}$ dosis NPK	43.15 abc	119.00 bc	194.10 a	5.69 ab	11.75 b	10.25 abcd
EM-121+ $\frac{1}{4}$ dosis NPK	45.82 a	130.25 a	196.25 a	5.73 a	11.67 b	10.08 bcd
MegaRhizo+ $\frac{1}{4}$ dosis NPK	43.50 abc	129.08 ab	193.75 a	5.67 ab	11.67 b	10.08 bcd
Beyonic StarTmik@lob+ $\frac{1}{2}$ dosis NPK	40.25 bcd	126.92 ab	191.00 ab	5.58 ab	11.58 b	10.92 a
Pupuk Bio-121+ $\frac{1}{2}$ dosis NPK	40.50 bcd	121.25 abc	193.33 a	5.17 b	11.42 b	10.33 abc
EM-121+ $\frac{1}{2}$ dosis NPK	41.83 abcd	123.08 abc	186.50 ab	5.50 ab	11.58 b	10.42 abc
MegaRhizo+ $\frac{1}{2}$ dosis NPK	42.58 abcd	124.33 abc	190.25 ab	5.42 ab	11.67 b	10.67 ab

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%.

121+ ¼ dosis NPK, MegaRhizo+¼dosis NPK dan Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK menunjukkan tinggi tanaman tertinggi tidak berbeda nyata dengan kontrol NPK dosis penuh (Tabel 2).

b. Jumlah daun

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun pada umur 2, 4 dan 6 MST menunjukkan bahwa jumlah daun jagung pulut hibrida menunjukkan angka paling sedikit dibandingkan pulut beras dan pulut biji (Tabel 2). Kombinasi perlakuan pemupukan juga memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun (Tabel 2). Pada umur 2 MST, perlakuan Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK, EM-121+ ¼ dosis NPK, MegaRhizo+ ¼dosis NPK dan Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol NPK dosis penuh. Pada umur 4 MST, hampir semua perlakuan kombinasi pemupukan menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dan tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol NPK penuh kecuali pada perlakuan Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK. Pada umur 6 MST perlakuan Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK menunjukkan jumlah daun terbanyak dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol NPK dosis penuh (Tabel 2).

c. Bobot kering akar dan bobot kering tajuk saat panen

Hasil pengamatan terhadap jenis jagung menunjukkan bahwa pulut beras menunjukkan bobot kering akar tertinggi (326,98) dan berbeda nyata dengan pulut biji dan hibrida. Pulut hibrida menunjukkan bobot kering akar terendah (42,50). Pada peubah bobot kering tajuk, pulut beras (279,57) menunjukkan angka tertinggi berbeda nyata dengan pulut hibrida (102,54). Hal ini menunjukkan bahwa jagung lokal menun-

jukkan perawakan yang lebih besar dibandingkan jenis jagung hibrida (Tabel 3).

Kombinasi perlakuan pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Perlakuan Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK, EM-121+ ¼ dosis NPK dan Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK menunjukkan bobot kering tajuk lebih tinggi dan tiak berbeda nyata dengan perlakuan NPK dosis penuh (Tabel 3).

Masing-masing jenis jagung menunjukkan respon pertumbuhan akar yang berbeda terhadap pemupukan yang diberikan (Tabel 4).

Jenis jagung juga memberikan respon pertumbuhan tajuk yang berbeda terhadap perlakuan pemupukan yang diberikan (Tabel 5). Pada pulut beras, pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk. Pada pulut biji, perlakuan Pupuk EM-121+ ¼ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK dosis penuh diikuti perlakuan Bio-121+ ¼ dosis NPK. Pada pulut hibrida perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK dosis penuh (Tabel 5).

2. Produksi tongkol

a. Bobot tongkol

Jenis jagung menunjukkan bobot tongkol yang berbeda nyata (Tabel 6). Bobot tongkol tertinggi didapat pada pulut hibrida (137,66) berbeda nyata dengan pulut beras dan pulut biji. Bobot tongkol terendah adalah pada pulut beras (88,50). Perlakuan pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot tongkol. Bobot tongkol tertinggi didapat pada perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK (153,18) diikuti perlakuan Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK (134,36) tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK dosis penuh (134,93).

Tabel 3. Bobot kering akar dan bobot kering daun saat panen

Perlakuan	Bobot kering (g):	
	akar	daun
Jenis jagung		
Pulut Beras	326,98 a	279,57a
Pulut Biji	208,57 b	252,39a
Pulut Hibrida	42,50 c	102,54b
Kombinasi pemupukan		
Tanpa pupuk org dan anorg (Kontrol 1)	239.17ab	197.17abc
NPK dosis penuh (Kontrol 2)	206.50abcd	232.50abc
Beyonic StarTmik@lob	230.50ab	190.00bc
Pupuk Bio-121	264.67a	215.83abc
EM-121	107.33ed	206.83abc
MegaRhizo	123.17cde	219.83abc
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	87.75e	180.83bc
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	212.00abc	264.33a
EM-121+ ¼ dosis NPK	190.83abcd	249.83ab
MegaRhizo+¼dosis NPK	256.00a	223.33abc
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	262.67a	237.17abc
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	202.83abcd	192.50abc
EM-121+ ½ dosis NPK	143.00bcde	184.17bc
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	171.17abcde	166.67c

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 4. Bobot kering akar pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan

Pemupukan	Pulut beras	Pulut biji	Pulut hibrida
Tanpa pupuk organik dan anorg (Kontrol 1)	456.0 ab	212.00 bcdef	49.50 abc
100% dosis NPK (Kontrol 2)	361.5 abc	187.50 bcdef	70.50 ab
Beyonic StarTmik@lob	449.0 ab	159.50 cdef	83.00 a
Pupuk Bio-121	571.5 a	141.50 def	81.00 a
EM-121	212.5 bc	79.00 f	30.50 c
MegaRhizo	179.5 bc	149.50 cdef	40.50 bc
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	140.3 c	90.00 ef	33.00 c
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	318.5 abc	290.00 abc	27.50 c
EM-121+ ¼ dosis NPK	297.5 abc	245.00 bcd	30.00 c
MegaRhizo+ ¼ dosis NPK	343.0 abc	397.50 a	27.50 c
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	446.5 ab	318.00 ab	23.50 c
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	389.0 abc	190.00 bcdef	29.50 c
EM-121+ ½ dosis NPK	179.0 bc	223.00 bcde	27.00 c
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	234.0 bc	237.50 bcd	42.00 bc

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 5. Bobot kering tajuk pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan

Pemupukan	Pulut beras	Pulut biji	Pulut hibrida
Tanpa pupuk org dan anorg (Kontrol 1)	311.00 a	211.00 bc	69.50 bc
100% dosis NPK (Kontrol 2)	278.00 a	295.00 abc	124.50 a
Beyonic StarTmik@lob	246.00 a	224.00 bc	100.00 ab
Pupuk Bio-121	262.00 a	272.50 abc	113.00 a
EM-121	297.00 a	205.50 bc	118.00 a
MegaRhizo	293.00 a	256.00 abc	110.50 ab
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	214.00 a	233.50 bc	95.00 ab
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	323.50 a	353.50 ab	116.00 a
EM-121+ ¼ dosis NPK	283.50 a	410.00 a	56.00 c
MegaRhizo+ ¼ dosis NPK	283.00 a	291.00 abc	96.00 ab
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	326.50 a	289.50 abc	95.50 ab
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	291.00 a	177.50 c	109.00 ab
EM-121+ ½ dosis NPK	243.50 a	176.00 c	133.00 a
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	262.00 a	138.50 c	99.50 ab

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Duncan 5%.

Hasil pengamatan terhadap bobot tongkol masing-masing jenis jagung tertera pada Tabel 7. Terlihat bahwa pada pulut beras perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan hasil tertinggi tidak berbeda nyata dengan kontrol NPK dosis penuh. Pada pulut biji perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan angka tertinggi (151.18) diikuti pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK, EM-121+ ¼ dosis NPK dan pupuk Bio-121 tidak berbeda nyata dengan kontrol NPK dosis penuh. Pada pulut hibrida, perlakuan Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi diikuti pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK.

Panjang tongkol

Tabel 6 menunjukkan hasil pengamatan panjang tongkol pada masing-masing jenis jagung. Jenis jagung menunjukkan perbedaan yang nyata pada ukuran panjang tongkol. Ukuran tongkol terpanjang diperoleh pada pulut hibrida (15,85) yang berbeda nyata dengan aksesi lainnya. Pulut beras menghasilkan ukuran tongkol terkecil (13,07).

Perlakuan pemupukan menunjukkan pengaruh yang nyata pada panjang tongkol (Tabel 6). Panjang tongkol pada perlakuan Pupuk Bio-

121+ ½ dosis NPK dan, (15,66) dan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai yang tinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol NPK dosis penuh.

Hasil pengamatan terhadap panjang tongkol masing-masing jenis jagung tertera pada Tabel 8. Hasilnya menunjukkan bahwa pada pulut beras, perlakuan Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK dan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari perlakuan 100% NPK. Pada pulut biji, perlakuan 100% NPK menunjukkan nilai tertinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada pulut hibrida perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan kontrol 2 (100% NPK).

Diameter tongkol

Tabel 6 menunjukkan diameter tongkol yang dihasilkan masing-masing jenis jagung. Diameter tongkol pulut biji menunjukkan angka terbesar tidak berbeda nyata dengan pulut hibrida dan berbeda nyata dengan pulut beras. Pulut beras menunjukkan diameter tongkol terkecil.

Pemupukan berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol (Tabel 6). Perlakuan EM-121+

Tabel 6. Produksi jagung (bobot, panjang dan diameter tongkol)

Perlakuan	Bobot tongkol (g)	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)
Jenis jagung			
Pulut Beras	88,49c	13,07 c	4,03 b
Pulut Biji	109,39b	14,54 b	4,44a
Hibrida	137,66a	15,85 a	4,26 ab
Kombinasi pemupukan			
Tanpa pemupukan NPK (Kontrol 1)	94.34 c	14.19abc	4.10abc
NPK dosis penuh (Kontrol 2)	134.93ab	16.01a	4.39abc
Beyonic StarTmik@lob	92.22c	13.65bc	4.12abc
Pupuk Bio-121	87.14 c	13.25c	3.84c
EM-121	93.46 c	14.08abc	4.14abc
MegaRhizo	94.78 c	13.48bc	3.90bc
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	122.10abc	14.81abc	4.47ab
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	103.72bc	14.13abc	4.11abc
EM-121+ ¼ dosis NPK	107.30 bc	14.38abc	4.11abc
MegaRhizo+¼dosis NPK	110.66 bc	14.95abc	4.11abc
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	116.94 bc	14.06abc	4.17abc
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	134.36ab	14.06ab	4.47ab
EM-121+ ½ dosis NPK	153.18 a	15.55abc	4.63a
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	120.77abc	14.62abc	4.31abc

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama pada perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 7. Bobot tongkol pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan

Pemupukan	Pulut beras	Pulut biji	Pulut hibrida
Tanpa pupuk org dan anorg (Kontrol 1)	84.28 bc	73.13 b	125.63 cd
100% dosis NPK (Kontrol 2)	112.45 ab	116.43 ab	175.93 a
Beyonic StarTmik@lob	63.88 bc	80.75 ab	132.03 bcd
Pupuk Bio-121	34.65 c	123.95 ab	102.83 d
EM-121	80.75 bc	102.90 ab	96.73 d
MegaRhizo	68.17 bc	87.73 ab	128.45 cd
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	103.93 ab	114.60 ab	147.78 abc
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	92.73 bc	88.15 ab	130.28 bcd
EM-121+ ¼ dosis NPK	85.85 bc	143.65 ab	92.40 d
MegaRhizo+ ¼ dosis NPK	109.88 ab	90.35 ab	131.75 bcd
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	77.15 bc	100.73 ab	172.95 a
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	87.77 bc	145.20 ab	170.10 ab
EM-121+ ½ dosis NPK	151.00 a	151.18 a	157.37 abc
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	86.48 bc	112.78 ab	163.05 abc

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

½ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi diikuti Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK dan Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK. Nilai pada

perlakuan tersebut lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan hasil perlakuan kontrol 2 (100% NPK).

Tabel 9 menunjukkan diameter tongkol pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan. Pada pulut beras, perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan angka tertinggi diikuti perlakuan Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK, EM-121+ ¼ dosis NPK dan MegaRhizo+ ¼ dosis NPK lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol 2. Pada pulut biji, hampir semua perlakuan kombinasi pemupukan (kecuali MegaRhizo dan Beyonic StarTmik@lob) menunjukkan nilai diameter

tongkol lebih besar dari kontrol 2. Pada pulut hibrida, Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan dari kontrol 2.

Pemupukan berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol (Tabel 6). Perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi diikuti Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK dan Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK. Nilai pada perlakuan tersebut lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan hasil perlakuan kontrol 2 (100%

Tabel 8. Panjang tongkol pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan

Pemupukan	Pulut beras	Pulut biji	Pulut hibrida
Tanpa pupuk org dan anorg (Kontrol 1)	14.125 a	13.075 a	15.3750 bcd
100% dosis NPK (Kontrol 2)	14.000 a	16.525 a	17.5000 a
Beyonic StarTmik@lob	12.475 a	13.950 a	14.5250 cd
Pupuk Bio-121	10.950 a	13.800 a	15.0000 bcd
EM-121	13.150 a	15.100 a	14.0000 d
MegaRhizo	11.865 a	14.000 a	14.5750 cd
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	12.625 a	14.925 a	16.8750 ab
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	12.875 a	14.350 a	15.1750 bcd
EM-121+ ¼ dosis NPK	12.150 a	15.300 a	15.7000 abcd
MegaRhizo+ ¼ dosis NPK	13.175 a	15.525 a	16.1500 abc
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	12.750 a	12.925 a	16.5000 abc
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	15.565 a	14.600 a	16.8250 ab
EM-121+ ½ dosis NPK	14.700 a	14.450 a	17.5000 a
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	12.600 a	15.050 a	16.2000 abc

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 9. Diameter tongkol pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan

Pemupukan	Pulut beras	Pulut biji	Pulut hibrida
Tanpa pupuk org dan anorg (Kontrol 1)	4.0100 abc	4.1150 a	4.1875 abcd
100% dosis NPK (Kontrol 2)	4.4025 ab	4.2925 a	4.4725 ab
Beyonic StarTmik@lob	3.7700 abc	4.1650 a	4.4150 abc
Pupuk Bio-121	2.7300 c	4.8650 a	3.9375 bcd
EM-121	4.0850 ab	4.4300 a	3.9000 cd
MegaRhizo	3.3750 bc	3.9450 a	4.3750 abc
Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK	4.6875 ab	4.3550 a	4.3750 abc
Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK	4.0675 ab	3.9650 a	4.2875 abc
EM-121+ ¼ dosis NPK	4.5900 ab	4.8950 a	3.7300 d
MegaRhizo+ ¼ dosis NPK	4.4100 ab	4.4250 a	4.3200 abc
Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK	3.7250 abc	4.2150 a	4.5775 a
Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK	3.9850 abc	4.9450 a	4.4850 ab
EM-121+ ½ dosis NPK	4.8050 a	4.8500 a	4.2250 abcd
MegaRhizo+ ½ dosis NPK	3.8225 abc	4.7175 a	4.3900 abc

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

NPK).

Tabel 9 menunjukkan diameter tongkol pada masing-masing jenis jagung hasil perlakuan pemupukan. Pada pulut beras, perlakuan EM-121+ ½ dosis NPK menunjukkan angka tertinggi diikuti perlakuan Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK, EM-121+ ¼ dosis NPK dan MegaRhizo+ ¼ dosis NPK lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol 2. Pada pulut biji, hampir semua perlakuan kombinasi pemupukan (kecuali MegaRhizo dan Beyonic StarTmik@lob) menunjukkan nilai diameter tongkol lebih besar dari kontrol 2. Pada pulut hibrida, Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK menunjukkan nilai tertinggi lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan dari kontrol 2.

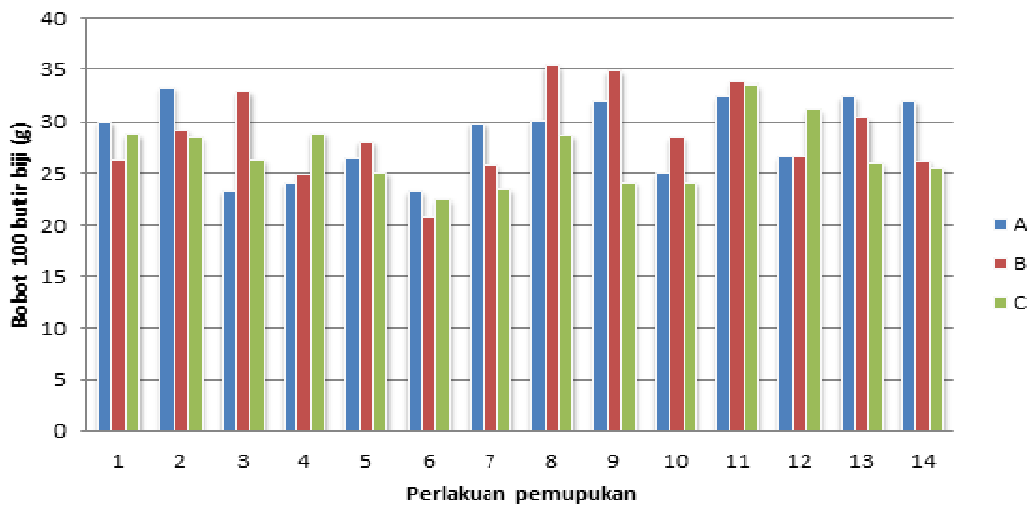
Bobot 100 butir biji

Pada jenis pulut beras, perlakuan 9 (EM-

121+ ¼ dosis NPK), 11(Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK), 13(EM-121+ ½ dosis NPK) dan 14(MegaRhizo+ ½ dosis NPK) dan NPK dosis penuh menunjukkan bobot 100 butir biji tertinggi. Pada pulut biji, dicapai pada nomor perlakuan 3(Beyonic StarTmik@lob), 8(Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK), 9(EM-121+ ¼ dosis NPK) dan 11(Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK); sedangkan pada pulut hibrida dicapai hanya pada perlakuan 11 (Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK) dan 12(Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK).

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ke-3 jenis jagung memiliki perawakan yang berbeda. Jagung pulut hibrida menunjukkan perawakan terkecil diikuti pulut beras dan pulut biji. Hal ini



Gambar 1. Pengaruh pemupukan terhadap bobot 100 butir biji

Keterangan: A=Jagung Pulut Beras, B= Jagung Pulut Biji; C= Jagung Hibrida

Kode perlakuan pemupukan:

- 1. Tanpa pupuk organik hayati dan anorganik (Kontrol 1)
- 2. 100% dosis NPK (Kontrol 2)
- 3. Beyonic StarTmik@lob
- 4. Pupuk Bio-121
- 5. EM-121

- 6. MegaRhizo
- 7. Beyonic StarTmik@lob + ¼ dosis NPK
- 8. Pupuk Bio-121+ ¼ dosis NPK
- 9. EM-121+ ¼ dosis NPK
- 10. MegaRhizo+ ¼ dosis NPK
- 11. Beyonic StarTmik@lob+ ½ dosis NPK
- 12. Pupuk Bio-121+ ½ dosis NPK

sesuai dengan faktor genetik tanaman. Pertumbuhan tanaman diketahui dipengaruhi oleh faktor eksternal yakni lingkungan dan faktor internal atau genetik (Gardner *et al.* 1991).

Berkaitan dengan perlakuan kombinasi pemupukan, terlihat adanya pengaruh yang baik dari kombinasi perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik. Pemakaian pupuk organik dalam penelitian ini berpotensi untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebanyak 25 sampai 50%. Perlakuan pemupukan EM-121+ ½NPK, BIO-121 + ½NPK, dan Beyonic + ¼ NPK menunjukkan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman berupa tingginya nilai ukuran tongkol yang dicerminkan oleh nilai bobot tongkol, panjang tongkol, dan diameter tongkol tidak berbeda dengan perlakuan dosis NPK penuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wu *et al.* 2005 bahwa pupuk organik merupakan jenis pupuk yang direkomendasikan untuk meningkatkan produksi tanaman karena adanya kandungan mikroorganisme pemicu pertumbuhan yang menyediakan hara sehingga dapat menggantikan peran pupuk anorganik. Melalui proses enzimatik dari mikroba, bahan organik dapat dimineralisasi menjadi bahan anorganik N, P, K dan hara lainnya sehingga dapat diserap tanaman. Proses transformasi hara makro dan mikro ini dapat terjadi dari tanah ke dalam tanaman bila terjadi simbiosis antara bakteri pelarut fosfat dan bakteri pengikat nitrogen (Bais *et al.* 2006).

Pupuk organik yang dihasilkan LIPI yang dipakai dalam penelitian ini (Beyonic StarT-mik@lob, MegaRhizo, Pupuk Bio-121 dan EM-121) mengandung berbagai mikroba dimaksud. Beyonic StarTmik@lob adalah pupuk organik yang dikembangkan oleh Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Pupuk ini mengandung berbagai mikroba perakaran yang

telah teruji aktifitas dan fungsinya sebagai pelarut fosfat, penambat N, penghasil zat pengatur tumbuh (IAA, Cytokirin, Gibberellin) dan berfungsi sebagai biokontrol. Populasi mikroba berkisar antara 10^{-6} - 10^{-7} . Status pupuk telah dikomersilkan. MegaRhizo merupakan pupuk yang diolah dari bahan organik yang dikembangkan oleh UPT Balai Penelitian dan Pengembangan Biomaterial LIPI. Pupuk MegaRhizo merupakan pupuk cair yang dapat digunakan untuk berbagai jenis tanaman. Pupuk ini mengandung unsur hara makro, mikro, zat perangsang tumbuh (ZPT), dan senyawa organik. Starter formula yang mengandung kombinasi mikroba penghasil multi biokatalis (pelarut P, Penambat N, penghasil IAA, asam-asam organik dan biopestisida) menjadikan pupuk ini dapat berfungsi menggantikan bahan kimia agro, memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah, menekan penyakit dan menyuburkan perakaran serta menjaga kuantitas dan kualitas hasil panen. Pupuk MegaRhizo mengandung unsur hara makro serta mikro, dan di dalamnya mengandung mikroba stimulator seperti bakteri *Rhizobium* sp., *Pseudomonas* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., dan *Aspergillus* sp. Status pupuk telah dikomersilkan. Pupuk Bio-121 dan EM-121 adalah pupuk organik yang dikembangkan oleh Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Pupuk ini mengandung mikroba aktif yang terdiri dari bakteri *Rizobium* sp. dan *Azotobacter* sp., serta kapang *Aspergillus* sp. Pupuk ini diperkaya dengan telur keong mas, mengandung probiotik, dan berfungsi selain sebagai penyubur tanah juga sebagai penghasil hormon tumbuh. Status pupuk belum komersil.

Dalam Permentan N0.2/Pert/Hk.060/2/2006 disebutkan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tana-

man dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006). Pupuk organik adalah substans yang mengandung mikroorganime hidup yang mengkolonisasi rhi-zosfir atau bagian dalam tanaman dan memacu pertumbuhan dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer dan/atau stimulus pertumbuhan tanaman target, bila dipakai pada benih, permukaan tanah dan atau tanah (FNCA Biofertilizer Project Group, 2006). Sistem pengelolaan hara terpadu yang memadukan pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik dalam rangka meningkatkan produktifitas lahan dan kelestarian lingkungan perlu digalakkan. Dengan cara ini keberlanjutan produksi tanaman dan kelestarian lingkungan dapat dipertahankan, sehingga muncul system pertanian LEISA (low external input and sustainable agriculture) menggunakan kombinasi pupuk organik dan anorganik yang berlandaskan konsep *good agricultural practices* perlu dilakukan agar degradasi lahan dapat dikurangi dalam rangka memelihara kelestarian lingkungan ((Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006).

Pengaruh yang baik dari penggunaan pupuk organik dalam meningkatkan produksi jagung juga terbukti dari hasil uji coba di beberapa lokasi. Di lahan seluas delapan hektar di desa Selogiri dan Desa Mento di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah, hasil panen meningkat 15-25 persen per hektar, dan mampu menurunkan penggunaan pupuk kimia mencapai 30-50 persen per hektar. Pada panen jagung di lahan seluas 2,5 hektar di Kabupaten Wonogori, hasil panen meningkat dua kali lipat dari panen sebelumnya. Selain mampu meningkatkan hasil pertanian, pupuk organik juga dapat meringankan

biaya yang harus dikeluarkan petani karena berkurangnya penggunaan pupuk kimia (Herlambang, 2012). Aplikasi pupuk organik telah juga memberikan hasil jagung tertinggi sebagaimana yang dilakukan oleh El-Karmany (2001). Efek kombinasi pemupukan juga bermanfaat bagi perbaikan lingkungan tanah karena dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia dan input organik yang diberikan akan meningkatkan efisiensi deposit air di tanah (Zarabi *et al.* 2011). Penambahan inokulan bakteri (*Azotobacter*, *Bacillus*, *Nitrosomonas* spp) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan biomassa tanaman jarak pagar sampai umur 14-15 MST, apabila dibandingkan dengan kontrolnya yang tidak mendapatkan pasokan inokulan bakteri (Widawati dan Rahmansyah, 2009).

Penggunaan pupuk organik memberikan beberapa manfaat diantaranya: 1) dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro meskipun dalam jumlah kecil, 2) dapat memperbaiki granulasi tanah berpasir dan tanah padat sehingga dapat meningkatkan kualitas aerasi, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, 3) mengandung asam humat yang meningkatkan kapasitas tukar kation, 4) dapat meningkatkan aktifitas mikroorganime tanah, serta 5) tidak menyebabkan polusi tanah dan polusi air. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bahan organik berupa pupuk kandang maupun kompos adalah nilai C/N ratio. Makin rendah nilai C/N ratio berarti kualitas pupuk organik tersebut makin baik, kualitas kompos dianggap baik jika memiliki nilai C/N 12-15. Nilai C/N ratio tinggi menunjukkan bahwa komponen bahan organik tersebut belum terurai sempurna (Novizan 2002).

Jenis jagung menunjukkan respon yang berbeda terhadap perlakuan pemupukan. Terlihat

bahwa pulut beras dan pulut biji cukup responsif terhadap kombinasi perlakuan pemupukan yang diberikan. Dengan dosis pemupukan yang tepat diharapkan produksi jagung pulut beras dan pulut biji dapat ditingkatkan melalui pemakaian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Ketiga jenis jagung memiliki perawakan yang berbeda sesuai genetisnya. Jagung hibrida memiliki perawakan terkecil tetapi produksinya paling tinggi dibanding pulut beras dan pulut biji.
2. Kombinasi pemupukan yang diberikan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sehingga pupuk organik yang digunakan dapat dipakai untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Akan tetapi masih perlu dicari dosis dan komposisi yang tepat dalam aplikasinya.
3. Jenis jagung memiliki respon yang berbeda terhadap pemupukan yang diberikan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan pupuk organik yang lebih cocok pada masing-masing jenis jagung.
4. Jagung pulut lokal memiliki perawakan (biomassa) yang lebih besar dibandingkan pulut hibrida. Oleh karena itu disarankan agar penanaman jagung lokal ini disertakan bersamaan dengan program penyediaan hijauan untuk pakan ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada RISTEK yang memberikan dana untuk kegiatan ini dalam bentuk program PKPP. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak Drs Arwan

Sugiharto M.Si, Bapak Dr. Antonius Sarjiya dan UPT Balai Litbang Biomaterial-LIPI sebagai produsen pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. "Bassang" Masuk Pasar Malaysia dan Arab Saudi. <http://www.antara-sulawesi-selatan.com/berita/2821/bassang-masuk-pasar-malaysia-dan-arab-saudi>
- Anonim. 2010. Peneliti : Sulsel Penghasil Jagung Pulut Terbaik. <http://makassar.antaranews.com/berita/18928/peneliti-sulsel-penghasil-jagung-pulut-terbaik>
- Bais, HP., TL. Weir, L Perry, S. Gilroy & JM. Vivanco. 2006. The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annu. Rev. Plant Biol.* 57: 33-266.
- El-Karmany M. 2001. Effect of organic manure and slow-release N fertilizer on the productivity of wheat in sandy soil. *Acta Agronom. Hungarica*, 49: 379-385.
- FNCA Biofertilizer Project Group. 2006. *Biofertilizer Manual*. Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA). Japan Atomic Industrial Forum, Tokyo
- Gardner, FP., RB. Pierce & RL. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Herlambang CH. 2012. Pupuk Organik LIPI Tingkatkan Produktifitas Pertanian. <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2012/05/04/21480266/Pupuk.Organik.LIPI.Tingkatkan.Produktifitas.Pertanian>
- Iriany R, Neni, A. Takdir M., N. A. Subekti, M. Isnaini, & M. Dahlan. 2006. Perbaikan potensi hasil populasi jagung pulut. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tana-

- man Pangan. Badan Litbang Pertanian. Deptan. p. 41 – 45.
- Lestari, AP., S. Sarman & E. Indraswari. 2010. Substitusi Pupuk Anorganik dengan Kompos Sampah Kota Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*). *J. Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 2: 1-6.
- Lumbantobing ELN. 2008. Uji Efektivitas Bio-organic fertilizer (Pupuk Organik Hayati) dalam mensubstitusi Kebutuhan Pupuk Anorganik pada Tanaman sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/1814/A08eln_abstract.pdf?sequence=1
- Moelyohadi Y, MU Harun, Munandar, R Hayati dan N Gofar. 2012. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays*. L) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal. *J. Lahan Suboptimal* 1: 31-39.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka.
- Rahmansyah, M., N. Hidayati, T. Juhaeti & A. Sugiharto. 2013. Effect of Bio-organic Fertilizer on productivity improvement of well adapted local maize (*Zea mays certain* L.) Variety. *ARPN J. Agri. Biol. Sci.* 3: 233-240.
- Shao, X., X. Hu, J. Shan, L. Liao, J. Tan & C. Kwizera. 2012. Environmental Risk Assessment of soil and groundwater contamination with bio-organic fertilizer application. *J Food, Agri. Environ.* 2: 1209-1212.
- Suriadikarta, DA. & RDM. Simanungkalit. 2006. 1. Pendahuluan. Dalam : Simanungkalit, RDM., DA. Suriadikarta, R Saraswati, D Setyorini & W Hartatik (eds.). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 1-10. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/juknis/pupuk organik.pdf>.
- Suripti, S., Triadiati, & A. Tjahyoleksono. 2011. Uji Efektifitas Pupuk Organik dan Pupuk Hayati untuk peningkatan produktifitas Tanaman Jagung di Beberapa Daerah. <http://fmipa.ipb.ac.id/index.php/id/bio-sains/191-uji-efektivitas-pupuk-organik-dan-pupuk-hayati-untuk-peningkatan-produktivitas-tanaman-jagung-di-beberapadaerah.html>
- Syuryawati & Faesal. 2009. Usaha tani jagung pulut mendukung kemandirian pangan dan peningkatan pendapatan petani. Prosiding Seminar Nasional Serealia. balitsereal.litbang.deptan.go.id/indl/images/stories/67.pdf.
- Wawo AH., N. Hidayati & M. Rahmansyah. 2012. Akses jagung pulut untuk kegiatan penelitian fisiologi dalam menunjang ketahanan pangan nasional. Laporan Perjalanan ke Wilayah Sulawesi Selatan 16-20 April 2012. Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Widawati, S. & M. Rahmansyah. 2009. Pengaruh inokulasi bakteri terhadap pertumbuhan awal jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *J. Biol. Indonesia.* 1: 107-118.
- Wu, SC., ZH. Caob, ZG. Lib, KC. Cheunga & MH. Wong. 2005. Effects of bio-fertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma.* 125: 155-166.
- Zarabi M., I. Alahdadi, AG. Abbas & AG. Ali. 2011. A study on the effects of different bio-fertilizer combinations on yield, its components and growth indices of corn (*Zea mays* L.) under drought stress condition. *Afri. J. Agri. Res.* 3: 681-685.