

LAPORAN TEKNIS 2015

14.a/AIR 3/OT 02 02/01/2016

**PENGUJIAN FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR
BERBASIS SESBANIA ROSTRATA TERHADAP SERAPAN
HARA DAN PRODUKSI TANAMAN PADI GOGO PADA
LAHAN SUB-OPTIMAL**

Haryanto, Ania Citraresmini, Sudono Slamet



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
2016**

LAPORAN TEKNIS 2015

14.a/AIR 3/OT 02 02/01/2016

PENGUJIAN FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS SESBANIA ROSTRATA TERHADAP SERAPAN HARA DAN PRODUKSI TANAMAN PADI GOGO PADA LAHAN SUB-OPTIMAL

Haryanto, Ania Citraresmini, Sudono S,

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Pertanian



Dr. drh. Boky Jeanne Tuasikal, M.Si
NIP. 19630813 198902 2 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Dr. Hendig Winarno, M.Sc
NIP. 19600524 198801 1 001

PENGUJIAN FORMULASI PUPUK ORGANIC CAIR BERBASIS SESBANIA ROSTRATA TERHADAP SERAPAN HARA DAN PRODUKSI TANAMAN PADI GOGO PADA LAHAN SUBOPTIMAL

Haryanto, Ania Citraesmini, Sudono Slamet dan Taufiq Bachtiar

ABSTRAK

- 1. PENGUJIAN FORMULASI PUPUK ORGANIC CAIR BERBASIS SESBANIA ROSTRATA TERHADAP SERAPAN HARA DAN PRODUKSI TANAMAN PADI GOGO PADA LAHAN SUBOPTIMAL.** Pada tahun 2015 telah dilakukan percobaan dengan tujuan untuk menguji formula pupuk organik berbahan dasar Sesbania terhadap serapan hara dan produksi tanaman padi gogo di lahan sub optimal. Percobaan lapangan dilaksanakan di Kebun Percobaan Taman Bogo, Lampung Timur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk percobaan lapang dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk percobaan rumah kaca, masing-masing menggunakan 3 kali ulangan untuk setiap perlakuan yang dicobakan. Pupuk organik cair yang berbahan dasar Sesbania rostrata diaplikasikan pada lahan sub optimal setara 50 dan 100 l/ha. Hasil yang dilaporkan pada saat ini merupakan hasil percobaan musim tanam 1 (MT1), hasil percobaan musim tanam 2 (MT2) belum dapat dilaporkan karena mengalami penundaan musim tanam akibat musim kemarau yang terlalu panjang. Hasil yang diperoleh adalah bahwa penggunaan pupuk organik cair POC2 yang diaplikasikan dengan jumlah pemberian 4 x semusim atau setara 100 l/ha bersamaan dengan pemupukan takaran rekomendasi mampu meningkatkan produksi tanaman padi gogo dalam bentuk brangkasan mencapai 28,7% dan serapan N-total mencapai 35,5%. Sumbangan dari penggunaan pupuk organik cair terhadap peningkatan serapan hara N dalam jerami sebesar 21,78%, sedangkan dalam malai mencapai 30,83%.

Kata kunci : Pupuk organik cair, sistim tanam legowo2, isotop N-15, serapan hara dan produksi

ABSTRACT

THE ASSESSMENT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER BASED ON SESBANIA ROSTRATA ON NUTRIENT UPTAKE AND RICE PLANT PRODUCTION IN SUB OPTIMAL LAND. In 2015, it has been conducted experiments to assess a liquid organic fertilizer based on Sesbania to the uptake of nutrients and rice plant production grown on sub optimal land. Experiments conducted were field and greenhouse (pot) experiments. Field experiment was conducted in the Experimental Station of Taman Bogo, East Lampung. It was designed in Randomized Completely Block Design (RCBD) and the pot experiment was Completely Randomized Design (CRD). Three replications for each treatment. Organic liquid fertilizer from Sesbania rostrata as material was applied to suboptimal land at 50 and 100 l/ha. This report was only for the result obtained from an experiment of planting season I, while for the

planting season II the time was delayed because of long dry season. The results of the experiment on planting seasons 1 (MT 1) obtained was that the application of organic liquid fertilizer using *Sesbania rostrata* as raw material applied to upland rice planted on legowo 2 cropping system increased the biomass dry weight until 28,7% and increased its N uptake until 35,5% compare to that resulted by recommended rate of anorganic (synthetic) fertilizer application. Contribution of organic liquid fertilizer to the increase of N uptake on the rice straw was 21,78%, while on the malai until 30,83%.

Key Words: Liquid organic fertilizer, legowo2 cropping system, N-15 isotope, nutrients uptake and crop productivity.

PENDAHULUAN

Lahan subur bagi pertanian pada saat ini telah banyak mengalami penurunan jumlahnya disebabkan oleh adanya alih fungsi dari lahan pertanian ke non pertanian. Di samping itu pertanian intensifikasi pada saat ini produktivitasnya telah mengalami pelandaian (levelling off). Telah banyak dilaporkan bahwa penurunan produktivitas tersebut merupakan akibat dari penggunaan pupuk anorganik atau pupuk buatan yang berlebihan. Di beberapa lokasi di Pulau Jawa penggunaan pupuk buatan hingga mencapai 1 ton per ha untuk tanaman padi namun produksinya tetap rendah (1). Hal ini selain menyebabkan tingginya biaya produksi dapat mengakibatkan terjadinya polusi. Dampak negative lain oleh adanya pemupukan yang berlebihan ini adalah terjadinya degradasi kesuburan yaitu adanya penurunan bahan organik tanah yang terus menerus sehingga tanah kekurangan bahan organik yang akhirnya tanah mengalami apa yang disebut tanah sakit (2). Dua hal tersebut merupakan penyebab rendahnya produksi pangan di Indonesia. Oleh karenanya usaha untuk meningkatkan produksi tanaman pertanian saat ini harus diarahkan kepada perluasan areal yaitu dengan memanfaatkan lahan sub optimal antara lain lahan kering.

Lahan sub-optimal yang tersedia di Indonesia sekitar 122,1 juta ha, yaitu terdiri dari lahan kering masam seluas 108,8 juta ha dan lahan kering iklim kering yang umumnya bereaksi basa seluas 13,3 juta ha. Meskipun lahan ini tersedia sangat luas tetapi secara umum tingkat produktivitas lahan tersebut relatif rendah. Lahan kering ini umumnya bersifat masam yang dicirikan dengan $pH < 5$ dan secara alami tingkat kesuburannya rendah. Lahan yang demikian memerlukan cara pengelolaan yang khusus agar dapat memberikan produktivitas yang memadai.

Kendala utama dalam pengembangan lahan kering (sub optimal) sebagai lahan pertanian selain ketersediaan air yang terbatas adalah lahan kurang subur baik secara fisik, kimia maupun biologi. Produktivitas lahan yang demikian rendah ditambah dengan adanya proses degradasi lahan merupakan fakta yang banyak terjadi pada lahan sub optimal di Indonesia. Pada umumnya kawasan lahan kering di dominasi oleh bentuk lahan berbukit dan bergunung dengan lereng yang curam. Menurunnya retensi tanah terhadap curah hujan disebabkan ulah manusia yang salah misalnya pengrusakan vegetasi yang tidak terkendali berakibat pada terjadinya erosi lapisan atas tanah. Hal ini menyebabkan terjadinya degradasi kesuburan tanah dan ketersediaan air. Kekeringan dan kelangkaan air yang sering terjadi pada sektor pertanian di lahan sub optimal ini berdampak luas dan buruk terutama terhadap pola tanam, penurunan hasil maupun kegagalan panen. Untuk mengatasi kondisi lahan yang demikian antara lain adalah dengan mengaplikasikan pupuk organik. Penggunaan bahan organik dalam tanah mempunyai peran langsung dan tak langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Peran langsung bahan organik, antara lain: sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (seperti N, P, dan S), pengontrol serapan nutrisi tanaman (karena memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi), dan pemacu penyerapan nutrisi (karena mengandung asam humat yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sel tanaman). Peran tak langsung dari bahan organik tanah adalah dalam memperbaiki sifat fisik tanah, seperti meningkatkan kapasitas pemegangan air (3, 4).

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia (5). Menurut bentuknya pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang selain mampu memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (6), pupuk organik juga berfungsi untuk meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya (7). Penduduk Indonesia sudah mengenal pupuk organik sejak dari sebelum diterapkannya revolusi hijau di Indonesia.

Pengelolaan hara tanah pada lahan sub optimal dengan konsep pemupukan merupakan teknologi yang tepat yang dapat memberikan produksi tanaman yang maksimal. Melalui program pemupukan berimbang produktivitas tanah dan tanaman

dapat dioptimalkan dan pemupukan menjadi lebih efisien, dan pencemaran lingkungan dapat dihindari serta pendapatan petani dapat ditingkatkan. Penambahan pupuk organik dan anorganik, serta peningkatan efisiensi pemupukan melalui manajemen pupuk (waktu, jumlah, jenis yang tepat) memerlukan teknologi yang tepat.

Tanaman *Sesbania rostrata* adalah tanaman legum yang memiliki nodule (bintil) yang mengandung bakteri *Rhizobium* tidak hanya pada bagian akar tetapi juga pada bagian batangnya (8). Tanaman ini sangat potensial untuk bahan pupuk organik karena selain C-organik yang tinggi bahan tanaman ini mengandung hara N yang cukup tinggi, memiliki bintil yang mengandung bakteri *Rhizobium* pada seluruh tubuhnya, dapat tumbuh di lahan sawah maupun lahan kering. Dari hasil penelitian HARYANTO (9, 10) diperoleh penghematan pupuk urea mencapai setengah dari takaran pupuk N yang diberikan untuk menghasilkan produksi padi berupa gabah kering pada lahan sawah yang dipupuk dengan pupuk hijau *Sesbania rostrata* dalam sistem tanam legowo 2.

Oligochitosan memiliki kandungan hormon pengatur tumbuh dihasilkan oleh BATAN berasal dari limbah dari famili Crustaceae. Dengan mengkombinasikan bahan ini dengan bahan tanaman *Sesbania* dibuat pupuk organik cair diujikan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk meningkatkan serapan hara dan produksi tanaman padi gogo pada lahan sub optimal di daerah Taman Bogo, Lampung Timur.

Salah satu teknologi yang unik yang dapat digunakan untuk penelitian pengujian ini adalah teknologi nuklir. Di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) – BATAN telah dilaksanakan penelitian terkait pemupukan dengan pupuk organik cair menggunakan isotop sebagai “tool “ untuk merunut dinamika hara tanaman pada lahan sub optimal.

BAHAN DAN METODE

Percobaan Lapangan

Sebuah percobaan lapang yaitu musim tanam 1 (MT 1) telah dilaksanakan pada lahan di Kebun Percobaan Pertanian Taman Bogo, Lampung Timur. Lahan percobaan yang digunakan memiliki sifat tanah antara lain pH (H₂O) sekitar 4,31, kadar C organik ± 0,98%, KTK antara 4,36, kadar N 0,09% , dan kadar P₂O₅ Bray I sekitar 111 ppm. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang tersusun dari 8 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan pada percobaan lapang

Nomor	Kode	Perlakuan
1	Kontrol	Tanpa pemupukan (kontrol untuk keperluan analisis isotop)
2	Rekomendasi	Pupuk buatan takaran rekomendasi
3	1/2 Rekomendasi	Pupuk buatan setengah takaran rekomendasi
4	1/2 R + POC1 (2X)	Pupuk buatan setengah takaran rekomendasi + POC 1 takaran 50 l/ha (2 x semusim)
5	1/2 R + POC1 (4X)	Pupuk buatan setengah takaran rekomendasi + POC 1 takaran 100 l/ha (4 x semusim)
6	1/2 R + POC2 (2X)	Pupuk buatan setengah takaran rekomendasi + POC 2 takaran 50 l/ha (2 x semusim)
7	1/2 R + POC2 (4X)	Pupuk buatan setengah takaran rekomendasi + POC 1 takaran 100 l/ha (4 x semusim)
8	R + POC2 (4X)	Pupuk buatan setengah takaran rekomendasi + POC 1 takaran 100 l/ha (4 x semusim)

Catatan : sistim tanam legowo 2

Untuk mempelajari kontribusi dari perlakuan pemupukan terhadap serapan hara N dalam tanaman digunakan isotop ^{15}N sebagai tracer (perunut). Urea bertanda ^{15}N yang memiliki 10% atom digunakan untuk menandai tanah pada lahan percobaan dengan cara sebagai berikut. Pada petak isotop yang berukuran $1,0 \times 1,05 \text{ m}^2$ ditaburkan secara merata 1 gram urea bertanda ^{15}N pada semua petak percobaan sebelum dilakukan perlakuan pemupukan. Padi gogo varietas Situ Gintung ditanam pada percobaan ini. Pupuk P dan K dalam bentuk SP-36 dan KCl diberikan sebagai pupuk dasar dengan takaran masing-masing 150 kg SP-36/ha dan 100 kg KCl/ha, yaitu diaplikasikan pada satu minggu setelah tanam. Pupuk Urea diberikan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Sepertiga takaran pupuk urea diaplikasikan bersamaan dengan aplikasi pupuk P dan K dan dua pertiga sisanya diaplikasikan pada saat umur 51 HST. Pemeliharaan tanaman dilakukan sebagaimana biasa dilakukan oleh petani setempat. Pencegahan serangan hama penyakit dilakukan dengan penyemprotan insektisida seperlunya. Pada saat tanaman padi berumur 28 HST dan 42 HST untuk POC takaran 50 l/ha sedangkan untuk POC takaran 100 l/ha pupuk POC diaplikasikan pada 28, 35, 42 dan 50 hari setelah tanam baik untuk POC 1 maupun POC 2. Aplikasi POC dilaksanakan dengan cara disemprotkan pada permukaan tanah disekitar pangkal batang tanaman dengan takaran sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan terhadap sifat agronomis pada saat fase pertumbuhan vegetatif maksimum dan jumlah anakan pada saat

umur 51 HST. Panen percobaan dilakukan pada saat masak buah. Selanjutnya dilakukan prosesing hasil panen berupa pemisahan gabah dan jerami, pengeringan, penimbangan gabah dan jerami serta analisis unsure N total dengan menggunakan metode Kjeldahl (11) serta analisis ^{15}N dengan menggunakan alat Emisi Spektrometer NOI-6PC dilanjutkan dengan penghitungan kontribusi terhadap serapan hara N dengan mengikuti petunjuk dari IAEA (12, 13).

Percobaan Rumah Kaca

Untuk percobaan rumah kaca perlakuan yang dicobakan sama seperti percobaan lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada percobaan rumah kaca ini dipelajari pengaruh pupuk organik cair terhadap kontribusi serapan hara P. Untuk menentukan besarnya kontribusi perlakuan pupuk organik organik cair digunakan isotop ^{32}P . Lima kg tanah kering angin dimasukkan ke dalam pot lalu diairi sampai dengan 75% kapasitas lapang sebanyak 24 buah. Benih padi gogo varietas Situ Patenggang di tanam sebagai tanaman percobaan 3 butir/lobang tanam. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan sebagai pupuk dasar dan pupuk N diberikan sesuai perlakuan pupuk organik cair yang telah ditentukan. Isotop ^{32}P dalam bentuk $\text{KH}_2^{32}\text{PO}_4$ diaplikasikan kepada semua pot dengan aktivitas jenis 537,4 uCi/pot. Aplikasi pupuk organik cair diberikan secara disiramkan pada tanah dan bagian pangkal tanaman padi. Pupuk organik cair ini diencerkan terlebih dahulu menjadi 2% lalu diberikan ke pot dengan takaran 50 cc/pot. Jumlah aplikasi ini diberikan sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Tanaman padi dipanen sampai dengan masak buah. Pengamatan agronomis dilakukan pada fase vegetatif maksimum. Analisis unsure P dilakukan di Lab Pemupukan dan Nutrisi Tanaman menggunakan metoda Vanado Molydate (14), dan untuk pencacahan ^{32}P digunakan Liquid Scintillation Counter yang dilaksanakan di Lab Produksi Ternak. Penghitungan kontribusi terhadap serapan hara N dengan mengikuti petunjuk dari IAEA (15).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Bobot Kering Brangkas Tanaman

Hasil yang disajikan pada laporan ini adalah data hasil percobaan lapangan musim tanam 1 (MT 1) karena data musim tanam 2 belum terkumpul disebabkan adanya penundaan masa tanam untuk MT2 akibat musim kemarau yang panjang. Saat ini tanaman padi masih dalam fase vegetative. Oleh karena tanaman padi gogo varietas Situgintung yang ditanam pada MT 1 mengalami serangan hama “beluk” yang cukup parah sehingga gabahnya sebagian besar hampa, maka pada MT 2 varietas padi gogo yang digunakan adalah Situ Patenggang sesuai anjuran Kepala Kebun Taman Bogo. Data yang diperoleh dan disajikan dalam laporan ini hanya berupa brangkasan (jerami + malai). Pada Tabel 2 disajikan data bobot kering (BK) jerami, malai dan brangkasan tanaman padi gogo yang dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik cair yang ditanam dalam sistim tanam legowo2 pada musim tanam 1. Dari tabel ini dapat dilihat bahwa secara umum penggunaan pupuk organik cair yang diaplikasikan pada tanaman padi gogo dalam sistim tanam legowo 2 cenderung meningkatkan produksi padi baik berupa jerami maupun malai. Pemberian pupuk organik cair 4x semusim mampu menghasilkan jerami maupun brangkasan tanaman menyamai yang dihasilkan dengan pemupukan rekomendasi Tabel 2. Bobot kering jerami, malai dan total brangkasan tanaman padi gogo dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik cair pada sistim tanam legowo2 MT1 (kg/ha)

Perlakuan	Jerami	Malai	Total brangkasan
Kontrol	1133	225	1359
Rekomendasi	2240	357	2598
1/2 Rekomendasi	1432	424	1856
1/2 R + POC1 (2X)	1877	241	2118
1/2 R + POC1 (4X)	2156	407	2563
1/2 R + POC2 (2X)	1930	301	2231
1/2 R + POC2 (4X)	2354	349	2703
R + POC2 (4X)	2906	438	3344
KK (%)			

bahkan sedikit lebih tinggi dari yang dihasilkan oleh pemupukan rekomendasi. Dibandingkan dengan hasil brangkasan yang diperoleh dari pemupukan setengah rekomendasi, pemberian pupuk organik cair sebanyak 4 x semusim mampu meningkatkan 45,5% kenaikan produksi untuk POC2 sedangkan untuk POC1 kenaikannya adalah 38,1%. Apabila dibandingkan dengan pemupukan takaran rekomendasi kenaikan produksi brangkasan yang diperoleh pada pemberian POC2 adalah 4%. Aplikasi pupuk

organic cair yang diberikan bersama pemupukan takaran rekomendasi meningkatkan hasil brangkasan padi gogo mencapai 28,7% untuk pemberian POC2. Peningkatan ini disebabkan disebabkan karena pupuk organic cair yang mengandung hormone pengatur pertumbuhan menyebabkan perkembangan akar secara baik sehingga tanaman mampu menyerap hara lebih banyak. Sebagaimana yang dinyatakan oleh ADESEMOYE, et al (16) bahwa pertumbuhan akar yang baik menyebabkan bulu-bulu akar lebih banyak dan luas penampang akar lebih besar, sehingga menyebabkan tanaman dapat menyerap hara lebih banyak. Ditunjang dengan adanya hara yang cukup pada pemupukan takaran rekomendasi menyebabkan tanaman tumbuh dan berkembang secara maksimal sehingga berproduksi maksimal yang dicerminkan dalam bentuk hasil brangkasan tanaman.

Serapan N-total Brangkasan

Pada Tabel 3 disajikan data bobot serapan N-total pada jerami, malai dan brangkasan tanaman padi gogo yang dipengaruhi oleh pemberian pupuk organic cair yang ditanam dalam sistim tanam legowo2 pada musim tanam 1.

Tabel 3. Serapan N-total dalam jerami, malai dan total brangkasan dipengaruhi oleh pemberian pupuk organic cair pada sistim tanam legowo2 MT1 (kg N/ha)

Perlakuan	Jerami	Malai	Total brangkasan
Kontrol	11.21	1.35	12.57
Rekomendasi	22.98	1.48	24.45
1/2 Rekomendasi	13.75	1.54	15.30
1/2 R + POC1 (2X)	19.22	0.92	20.14
1/2 R + POC1 (4X)	21.94	1.80	23.73
1/2 R + POC2 (2X)	21.07	1.42	22.49
1/2 R + POC2 (4X)	26.08	1.67	27.75
R + POC2 (4X)	31.17	1.96	33.13

Dari table ini terlihat bahwa pada musim tanam 1 pemberian pupuk organic cair dengan jumlah pemberian 4 x semusim baik pada POC2 maupun POC1 memberikan hasil serapan hara N yang mampu menyamai atau bahkan lebih tinggi dari pemupukan takaran rekomendasi yaitu 27,75 dan 23,73 kg N/ha dibandingkan 24,45 kgN/ha pada pemupukan takaran rekomendasi . Hal ini merupakan salah satu factor yang menyebabkan terjadinya peningkatan produksi yang berupa brangkasan tanaman padi. Menurut (Marschner) unsure hara Nitrogen bagi tanaman berfungsi antara lain untuk

sintesa asam amino dan protein dalam tanaman dan merupakan bagian dari sel (organ) tanaman itu sendiri serta untuk merangsang pertumbuhan vegetative . Pemberian pupuk organic cair POC2 dengan jumlah pemberian 4 x semusim yang diberikan bersama dengan pemupukan takaran rekomendasi mampu menghasilkan serapan hara N pada brangkasan tanaman yang paling tinggi mencapai 33,13 kg N/ha dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya pupuk organic cair tersebut mendorong terjadinya serapan unsure hara lain yaitu unsure P. Pada Tabel 4 dapat dilihat data pengaruh pemberian pupuk organic cair terhadap serapan P-total dalam bagian atas tanaman, akar dan total brangkasan pada saat fase vegetative maksimum.

Tabel 4. Serapan P-total dalam bagian atas tanaman, akar dan total brangkasan dipengaruhi oleh pemberian pupuk organic cair pada sistim tanam legowo2 pada saat fase vegetative maksimum (gram/tanaman)

Perlakuan	Bagian atas tanaman	Akar	Total tanaman
Kontrol	4.03	0.83	4.86
Rekomendasi	6.47	1.68	8.15
1/2 Rekomendasi	6.67	1.23	7.90
1/2 R + POC1 (2X)	7.88	1.73	9.61
1/2 R + POC1 (4X)	10.15	1.85	12.00
1/2 R + POC2 (2X)	8.11	2.13	10.24
1/2 R + POC2 (4X)	10.35	2.05	12.40
R + POC2 (4X)	10.62	2.43	13.05

Kontribusi Pupuk Organik Cair pada Serapan Hara N oleh Tanaman

Kontribusi atau sumbangan pupuk organik cair pada serapan hara N tanaman dihitung berdasarkan hasil analisis isotop ¹⁵N dalam sample tanaman. Cara penghitungan digunakan rumus yang mengacu pada IAEA (10 dan 11) dengan menggunakan metode tidak langsung, sebagai berikut:

$$\text{Kontribusi serapan N} = \left(1 - \frac{\text{Atom eksek } ^{15}\text{N dalam perlakuan pemupukan}(\%)}{\text{Atom eksek } ^{15}\text{N dalam perlakuan standar}(\%)}\right) \times 100\%$$

Pada Tabel 5 dan 6 disajikan data hasil analisis ¹⁵N dalam jerami dan malai tanaman padi. Dengan menggunakan rumus di atas diperoleh data kontribusi pupuk organic cair pada serapan hara N dalam brangkasan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 5. Persen atom eksres ^{15}N dalam jerami

Perlakuan	I	II	III	Rata-rata
Kontrol	0.333	0.292	0.328	0.318
Rekomendasi	0.217	0.217	0.155	0.196
1/2 Rekomendasi	0.243	0.235	0.232	0.237
1/2 R + POC1 (2X)	0.221	0.201	0.231	0.218
1/2 R + POC1 (4X)	0.197	0.180	0.183	0.187
1/2 R + POC2 (2X)	0.243	0.159	0.174	0.192
1/2 R + POC2 (4X)	0.176	0.166	0.161	0.168
R + POC2 (4X)	0.146	0.168	0.185	0.166

Tabel 6. Persen atom eksres ^{15}N dalam malai

Perlakuan	I	II	III	Rata-rata
Kontrol	0.308	0.312	0.277	0.299
Rekomendasi	0.199	0.179	0.165	0.181
1/2 Rekomendasi	0.240	0.226	0.219	0.228
1/2 R + POC1 (2X)	0.150	0.139	0.161	0.150
1/2 R + POC1 (4X)	0.158	0.135	0.158	0.150
1/2 R + POC2 (2X)	0.151	0.179	0.136	0.155
1/2 R + POC2 (4X)	0.127	0.142	0.139	0.136
R + POC2 (4X)	0.193	0.102	0.119	0.138

Pada Tabel 5 dan Tabel 6 terlihat nilai persen atom eksres ^{15}N yang paling tinggi terjadi pada control tanpa perlakuan pemupukan. Nilai ini menunjukkan adanya besarnya atom eksres ^{15}N dari tanah. Dengan adanya perlakuan pemupukan nilai % atom eksres dalam tanah akan berubah karena terjadinya pengenceran isotop oleh adanya penambahan sumber N dari luar. Akibatnya semua nilai % atom eksres ^{15}N pada perlakuan pemupukan menurun (lebih kecil dari control). Penurunan % atom eksres ^{15}N ini merupakan besarnya kontribusi dari pemupukan yang dilakukan.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa dibandingkan dengan pemupukan setengah takaran rekomendasi, pemberian pupuk organik cair POC2 dengan jumlah pemberian 4 x semusim mampu meningkatkan kontribusi serapan N dalam jerami sebesar 21,78%, sedangkan dalam malai kontribusinya sebesar 30,83%. Kontribusi terhadap serapan N baik dalam jerami maupun malai pemberian pupuk organik cair POC2 yang dilakukan

Tabel 7. Kontribusi pupuk organik cair terhadap penyerapan N-total pada jerami dan malai padi gogo (%)

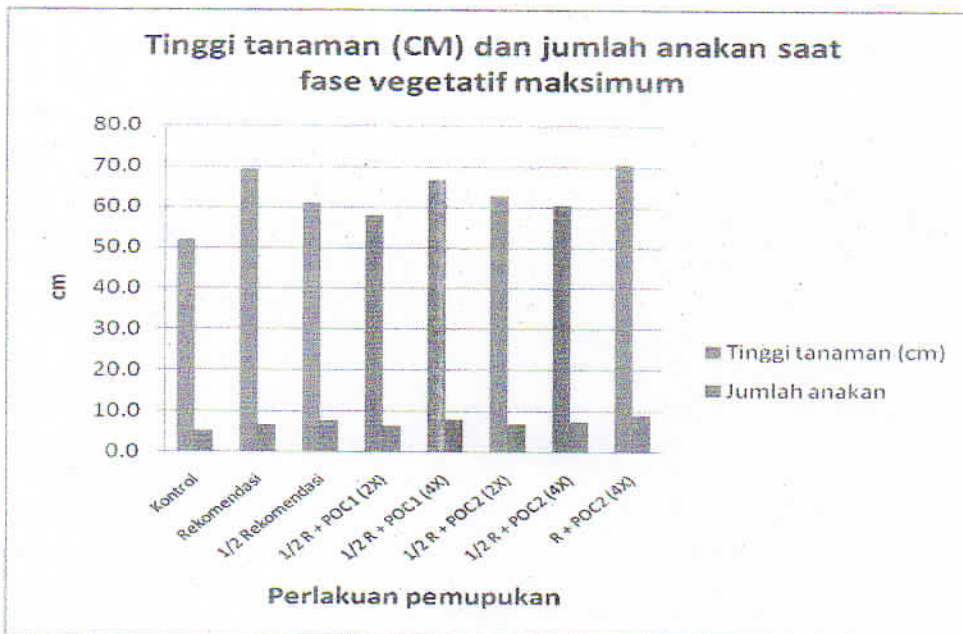
Perlakuan	Jerami	Malai
Kontrol		
Rekomendasi	37.75	39.48

1/2 Rekomendasi	25.29	23.53
1/2 R + POC1 (2X)	31.46	49.54
1/2 R + POC1 (4X)	41.13	49.46
1/2 R + POC2 (2X)	39.84	48.17
1/2 R + POC2 (4X)	47.07	54.36
R + POC2 (4X)	47.41	53.90

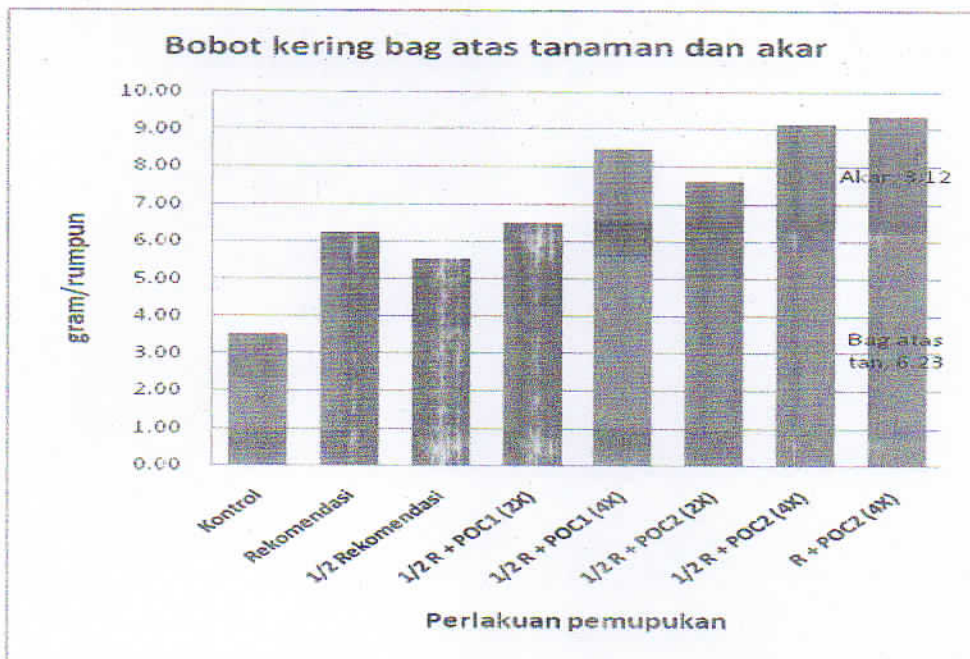
bersama pemupukan takaran rekomendasi besarnya tidak berbeda nyata. Dibandingkan dengan pemupukan dengan takaran rekomendasi pemberian pupuk organik cair POC2 dengan jumlah pemberian 4x semusim dapat meningkatkan kontribusi serapan sebesar 9,66 % dan 14,42% masing-masing pada jerami dan malai.

Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

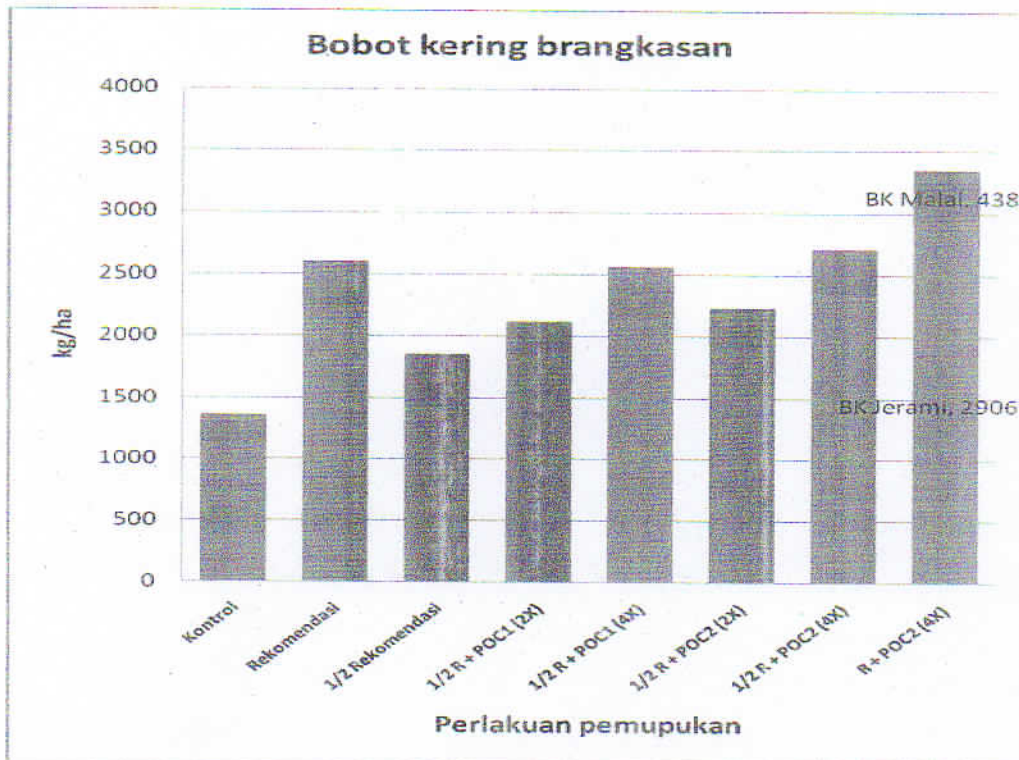
Pada Gambar 1 ditampilkan pengaruh perlakuan pemupukan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang ditunjukkan dalam bentuk jumlah anakan pada fase anakan maksimum. Jumlah anakan pada fase ini juga menentukan produksi akhir tanaman padi di samping tinggi tanaman. Dari gambar ini terlihat bahwa terjadi variasi data yang tidak konsisten dengan data produksi akhir (saat panen). Rupanya hal ini disebabkan karena meskipun tanaman tumbuh tinggi dengan jumlah anakan yang banyak namun vigor dari tanaman yang kurus tidak menjamin diperoleh gasil yang tinggi. Kenyataan bahwa setelah dilakukan pengamatan terhadap biomasa tanaman dengan cara mengambil sampel tanaman pada saat fase vegetative maksimum diperoleh data seperti yang disajikan pada Gambar 2. Dari gambar 2 ini dapat dilihat bahwa perlakuan pemupukan setengah rekomendasi dengan pemberian pupuk cair menghasilkan bobot kering bagian atas tanaman dan akar yang lebih tinggi dari pada yang dihasilkan oleh pemupukan tanpa pupuk organik cair. Hal ini menunjukkan bahwa vigor tanaman pada fase vegetative maksimum ini lebih gemuk yang terjadi pada pemupukan dengan pupuk organik cair dan ini sejalan dengan fakta yang terjadi pada hasil panen saat masak buah.



Gambar 1. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap tinggi tanaman (cm) dan jumlah anakan saat fase vegetative maksimum



Gambar 2. Pengaruh pemupukan terhadap serapan N pada bagian atas tanaman dan akar saat fase vegetative maksimum



Gambar 3. Pengaruh pemupukan terhadap bobot kering brangkasan tanaman padi gogo saat panen masak buah

Percobaan Rumah Kaca

Hasil panen rumah kaca masih sedang diproses, jadi data belum dapat dilaporkan

KESIMPULAN

1. Penggunaan pupuk organik cair POC2 yang diaplikasikan dengan jumlah pemberian 4 x semusim atau setara 100 l/ha yang dikombinasikan dengan pemupukan takaran rekomendasi mampu meningkatkan produksi tanaman padi gogo dalam bentuk brangkasan mencapai 28,7% dan serapan N-total mencapai 35,5%.
2. Sumbangan terhadap peningkatan serapan hara N oleh tanaman padi gogo yang disebabkan oleh adanya pemberian pupuk organik cair POC2 dengan jumlah pemberian 4 x semusim atau setara 100l/ha dalam jerami sebesar 21,78%, sedangkan dalam malai kontribusinya mencapai 30,83%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Bp Muchtar, MP, Bp Subardi dan Bp Histori dari Kebun Percobaan Pertanian Taman Bogo, Lampung Timur yang telah membantu pelaksanaan percobaan di lapangan dan persiapan saprodi, rekan-rekan analis di Kelompok Pemupukan dan Nutrisi Tanaman yang telah membantu dalam pelaksanaan analisis sample di Laboratorium pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. ROCHAYATI, S., dan J.S. ADININGSIH. Penelitian pengelolaan hara terpadu pada lahan sawah. Laporan Akhir. Program Penelitian Status dan Pengelolaan Hara Terpadu pada Lahan Sawah. Puslittanak, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor. (1997).
2. SISWORO, W.H.. Swasembada pangan dan pertanian berkelanjutan tantangan abad dua satu: Pendekatan ilmu tanah tanaman dan pemanfaatan iptek nuklir. Badan Tenaga Nuklir Nasional. 2006. 207p.
3. MARSCHNER, H., Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, Harcourt Brace & Company, London, San Diego, New York, Boston, Sydney, Tokyo (1986).
4. KONONOVA, M. M., Soil Organic Matter: Its Nature, Its Role in Soil Formation and in Soil Fertility, 2nd English edition, Pergamon Press, Sydney, Paris Braunschweig (1966).
5. SUTANTO, RACHMAN. (2002). Pertanian organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Jakarta : Kanisius. ISBN 979-21-0187-X,9789792101874
6. PARNATA, AYUB, S. (2004). Pupuk Organik Cair. Jakarta:PT Agromedia Pustaka. Hal 15-18.
7. SURIADIKARTA, DIDI ARDI. SIMANUNGKALIT, R.D.M. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2. ISBN 978-979-9474-57-5.
8. ARUNIN, S., C. DISSATAPORN, Y. ANULUXTIPAN, and D. NANA, Potential of Sesbania as a green manure in saline rice soils in Thailand, In Green Manure in Rice Farming, Proceeding of a symposium on sustainable agriculture, IRRI in collaboration with the Commission on the Application of Science to Agriculture, Forestry and Aquaculture (1988).

9. HARYANTO dan IDAWATI, "Estimasi fiksasi N *Sesbania rostrata* yang ditanamsisipkan dan perannya sebagai pupuk hijau pada tanaman padi sawah", Ris. Sem. Ilmiah Litbang Aplikasi Isotop dan radiasi, BATAN, Jakarta (2005) 255 – 261
10. HARYANTO dan IDAWATI, "Pengaruh kombinasi pupuk hijau *Sesbania* dan urea terhadap produksi dan serapan N padi sawah", Pros. Sem. Nas. Dan Pertemuan Tahunan Komda HITI, Jawa Timur, Malang (1998) 140 - 147
11. BREMNER, J.M., and C.S. MULVANEY, Nitrogen-total. In Methods of soil analysis Part 2. Chemical and microbiological properties. Page, A.L. Ed. Agronomy, No.9 (Part 2), Madison, Wisconsin USA. (1982) 595 – 622
12. HARDARSON, G. And S.K.A. DANSO. "Use of ^{15}N methodology to assess biological nitrogen fixation", Nuclear Techniques in studies of Soil-Plant Relationships. Training Course Series (HARDARSON, ed.), No.2, IAEA, Vienna (1990) 129.
13. SISWORO, E. L., Petunjuk Teknik Nuklir untuk Penelitian Hubungan Tanah-Tanaman, Perhitungan dan interpretasi data. Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta (2006) 130 hal.
14. ANONIM, Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk, Balai Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 2009.234 hal.
15. ZAPATA, F., "Isotope technique in soil fertility and plant nutrition studies", Use of Nuclear Techniques in studies of Soil-Plant Relationships. Training Course Series (HARDARSON, ed.), No.2, IAEA, Vienna (1990) 61
16. ADESEMOYE, O. A., KLOEPPER, W., "Plant-Microbes Interaction in Enhanced Fertilizer use Efficiency", Journal of Application Microbiology and Biotechnology. (2009) 85: 1-12.

FOTO KEGIATAN



Foto : Kondisi tanaman padi gogo saat pertumbuhn vegetatif



Foto : Aplikasi pupuk organik cair