

Pemanfaatan POC Biourine Plus Pestisida Nabati untuk Meningkatkan Hasil Bawang Merah dalam Sistem Pengairan Leb dan Sprinkler di Lahan Kering Kabupaten Lombok Timur, NTB

Utilization of POC Biourine plus natural pesticide to increase shallot yield under furrow and sprinkler irrigation of dryland East Lombok, NTB province

Titin Sugianti^{1*)}, Lia Hadiawati¹ Ahmad Suriadi¹, dan Yurista Sulistyawati¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat

^{*)}Penulis untuk korespondensi: sugiantititin@gmail.com

Sitasi: Sugianti T, Hadiawati L, Suriadi A, Sulistyawati Y. 2020. Utilization of POC Biourine plus natural pesticide to increase shallot yield under furrow and sprinkler irrigation of dryland east Lombok, NTB province. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020*, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 1043-1055. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The use of local resources as fertilizers and naturalpesticides (pesnab) is one of the shallotcultivationpracticesthat were environmentally friendlyin dryland. This study aims to measure the increase in shallot yield by the application of Biourin liquid organic fertilizer (POC) mixed with naturalpesticides underthe sprinkler irrigation system. The field experiment was carried outatSandubayadryland (46 masl)ofPringgabaya District, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara (NTB) from June to November 2018. The experiment used a factorial randomized block design with two factors and three replications. The first factor wasof shallotsgrown in the furrowirrigation system (A) and the sprinkler irrigation system (B). The second factor was the spraying of POC biourin plus soursop leaf extract (P1), POC biourin plus neem leaf extract (P2), POC biourin plus tobacco leaf extract (P3), POC biourin without extract as a control (P0). The results of the experiment showed that the effect of the treatment's interaction weresignificantly different on the parameters of plant height at 20 and 60 days after planting (DAP), plant'sfresh weight, sundried weight loss, and shallot bulb'sseed weight. The fresh weight of shallots was higher in the sprinkler irrigation system (3.27 kg / m²) than in the furrowirrigation system (2.70 kg / m²). The highest dry weight of shallots was obtained in the application of POC biourin plus soursop leaf extract in the sprinkler irrigation system at 1.79 kg/m²whichwas 37.99% highercompared to the control.

Keywords: shallots, POC plusnatural pesticides, sprinklers, dryland

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber daya lokal sebagai pupuk dan pestisida nabati (pesnab) merupakan salah satu upaya budidaya bawang merah yang ramah lingkungan di lahan kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan hasil bawang merah dengan aplikasi pupuk organik cair (POC) Biourin yang dicampur dengan pestisida nabati dalam sistem pengairan leb dan sprinkler. Percobaan lapangan dilaksanakan di lahan kering Desa Sandubaya (46 mdpl), Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat (NTB) pada bulan Juni sampai bulan November 2018. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan.

Faktor pertama yaitu penanaman bawang merah dalam sistem pengairan lele (A) dan sistem pengairan sprinkler (B). Faktor kedua yaitu penyemprotan POC biourin plus ekstrak daun sirsak (P1), POC biourin plus ekstrak daun mimba (P2), POC biourin plus ekstrak daun tembakau (P3), POC biourin tanpa ekstrak sebagai kontrol (P0). Hasil percobaan menunjukkan pengaruh interaksi perlakuan yang berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman umur 20 dan 60 hari setelah tanam (HST), berat brangkasan basah tanaman, susut bobot kering eskip, dan berat kering benih bawang merah. Berat brangkasan basah bawang merah lebih tinggi dalam sistem pengairan sprinkler (3.27 kg/m^2) daripada sistem pengairan lele (2.70 kg/m^2). Berat kering bawang merah tertinggi diperoleh pada aplikasi POC biourin plus pesnabsirsak dalam sistem irigasi sprinkler yaitu sebesar 1.79 kg/m^2 , atau terjadi peningkatan hasil sebesar 37.99% dibandingkan dengan kontrol.

Kata Kunci: bawang merah, POC plus pestisida nabati, sprinkler, lahan kering

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas strategis yang dapat mempengaruhi makro ekonomi dan tingkat inflasi (Handayani, 2014). Ekstensifikasi bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) terus meningkat dari tahun-ketahun karena pangsa pasar yang selalu terbuka dan harga jual yang relatif menguntungkan petani (Suryadi, 2018). Salah satu sentra produksi bawang merah nasional yang berada di luar Pulau Jawa adalah provinsi Nusa Tenggara Barat. Lahan budidaya bawang merah tersebar di beberapa kabupaten baik di Pulau Sumbawa maupun Pulau Lombok. Pada puncak tanam, pengembangan luas tanam sebagian besar terjadi pada lahan kering yang mencapai > 80% dari total luas lahan di NTB (BPS, 2015). Penanaman bawang merah terus berkembang termasuk upaya termasuk pemanfaatan lahan marginal (Firmansyah dan Mokhtar, 2014).

Permasalahan mendasar usahatani lahan kering adalah degradasi lahan sangat cepat, tingkat kesuburan yang rendah, terbatasnya sumberdaya air dan dukungan sarana prasarana, masih kurangnya inovasi teknologi secara spesifik dan masih rendahnya pengetahuan petani pada usahatani lahan kering yang merupakan kantong-kantong kemiskinan (Sudaryanto dan Rusastra 2006). Untuk mendukung menghasilkan produksi yang tinggi terhadap pengembangan bawang merah diperlukan inovasi teknologi unggul dan spesifik lokasi dengan penerapan teknologi unggul spesifik lokasi seperti penggunaan varietas unggul adaptif, pemupukan dan pengendalian hama & penyakit, pengelolaan air serta penataan pola tanam diharapkan dapat meningkatkan produksi, produktivitas lahan, efisiensi usahatani dan pendapatan petani serta terbentuk sistem usahatani ramah lingkungan lainnya (Syafuruddin, *et al.* 2015).

Salah satu inovasi teknologi yang diupayakan untuk meningkatkan produksi bawang merah di lahan kering adalah pemenuhan hara dan penanggulangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah penyemprotan pupuk dan pestisida. Menurut Winarno, *et al.*, (2013) penggunaan pestisida sintesis dilaporkan meninggalkan residu hingga bertahun-tahun setelah pemakaian sehingga mengurangi daya dukung lahan akibat menurunnya populasi mikroorganisme pengurai bahan organik yang hidup di dalam tanah. Kondisi ini diperparah dengan meningkatnya resistensi hama tanaman akibat penggunaan insektisida yang berlebihan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu pembenahan cara budidaya tanaman agar lebih berwawasan lingkungan dengan memanfaatkan sumber daya hayati yang melimpah di alam. Potensi senyawa sekunder tanaman sebagai pestisida nabati telah banyak dikaji. Sebagai insektisida nabati, bahan aktif tanaman diuji efektivitasnya terhadap toksisitas, daya tolak, daya tarik, daya hambat makan, dan daya hambat reproduksi serangga hama.

Pada berbagai studi menegaskan bahwa seringkali ada korelasi linear langsung antara evapotranspirasi dan hasil. Hasil panen dan air musiman yang diterapkan dihubungkan melalui fungsi produksi air. Fungsi produksi evapotranspirasi mewakili hubungan antara hasil dan evapotranspirasi musiman (Al-Jamal *et al.*, 2000). Pemanfaatan air yang efisien berdasarkan kebutuhan air tanaman disertai dengan produktivitas tanaman yang optimal juga diperlukan untuk mempertahankan perkembangan ekonomi (Gebremedhim, *et al.*, 2019). Namun, pengetahuan tentang keterkaitan metode penerapan air irigasi dan penyemprotan pupuk organik yang diperkaya ekstrak pestisida nabati masih kurang. Sehingga memahami efek gabungan dari metode irigasi dan penyemprotan pupuk plus pestisida nabati dapat digunakan untuk meningkatkan pengelolaan air pertanian yang efektif dalam pertanian irigasi, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui pemanfaatan POC plus pestisida nabati melalui pemupukan dengan system irigasi lab springkler.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan kering Desa Sandubaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat pada bulan pada bulan Juni sampai bulan November 2018. Lokasi penelitian terletak di koordinat $-8,52171, 116,65478,116^{\circ}$ pada ketinggian 46.0 mdpl (diatas permukaan laut). Sebelum penelitian dilaksanakan dilakukan analisis awal tanah lokasi penelitian di Laboratorium penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat. Varietas bawang merah yang ditanam adalah varietas Vietnam menggunakan Percobaan rancangan acak kelompok pola faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu penanaman bawang merah dalam sistem pengairan lele (A) dan sistem pengairan sprinkler (B). Faktor kedua yaitu penyemprotan POC plus ekstrak daun sirsak (P1), POC plus ekstrak daun mimba (P2), dan POC plus ekstrak daun tembakau (P3), POC tanpa ekstrak sebagai kontrol (P0).

Cara pembuatan POC plus ekstrak pesnab adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan POC dengan cara menampung urine sapi sebanyak 10 liter difermentasi menggunakan EM4. Fermentasi dilakukan selama 3 minggu
2. POC yang sudah siap ditampung kedalam 4 derigen volume 5 liter
3. Ekstrak masing-masing secara terpisah daun sirsak, daun mimba dan daun tembakau dengan perbandingan 1 liter air dengan 1 kg daun sirsak, daun mimba dan daun tembakau.
4. POC yang telah disiapkan sebanyak 4 derigen ditambahkan masing-masing terpisah ekstrak daun sirsak, daun mimba dan daun tembakau .
5. Setelah POC dan ekstrak pesnab dicampur, maka difermentasi selama 3 minggu.
6. Setelah 3 minggu POC plus ekstrak pesnab dipanen dengan cara disaring.
7. Siap diaplikasi dengan dosis perbandingan 15 ml POC plus ekstrak pesnab dalam 1 liter air.

Waktu aplikasi POC biourin plus pesnabyaitu pada umur 15 hst, 21 hst, 30 hst dan 40 hst. Aplikasi pemberian pupuk POC biourin plus pesnab dengan cara penyemprotan daun. Setiap perlakuan diamati 15 tanaman sampel/perlakuan yang dipilih secara acak mengikuti pola zig-zag. Pengamatan dilakukan pada umur 20, 40, dan 60 HST dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun. Parameter jumlah anakan, diameter umbi, berat berangkas basah, dan ubinan diamati saat panen, sedangkan untuk berat brangkas kering ditimbang setelah dijemur selama kurang lebih 10 hari. Pupuk yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk kompos 10 t/ha, Pupuk SP 36 150 kg/ha, pupuk ZA 250 Kg/ha, Pupuk NPK 250 kg/ha dan Pupuk Urea 100 kg/ha. Aplikasi pemupukan dilakukan dengan cara disebar diatas permukaan bedengan. Aplikasi pemberian pupuk organik, dan Pupuk SP-36 pada

saat pengolahan lahan, sedangkan untuk pupuk Urea, Pupuk ZA dan Pupuk NPK diberikan dengan cara disebar sebanyak 3 kali pada umur tanaman 15 HST, 30 HST dan pada umur antara 40-50 HST.

Pelaksanaan penelitian meliputi pembersihan lahan, pembuatan bedengan dengan menggunakan cangkul dan pengaturan saluran draenase dengan cara pemasangan pipa-pipa untuk system draenase sprinkler. Sprinkler dipasang dengan jarak 14 meter sesuai dengan jangkauan efektifnya. Jumlah air yang diberikan dan lama pengairan mengacu pada metode perhitungan yang dibuat oleh Brouwer and Heibloem (1986). Pemberian air dilakukan disesuaikan dengan pertumbuhan tanaman. Pupuk dasar berupa pupuk organik kompos dan pupuk SP-36 diberikan 7 hari sebelum tanam. Kegiatan tanam dilakukan dengan cara ditugal dengan cara menanam satu umbi/lubang tanam dengan jarak tanam 20 x 15 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan yang dilakukan sebanyak 2 kali dan pengendalian hama penyakit sesuai tingkat serangan dilapangan. Tanaman bawang merah dipanen dengan ciri-ciri 70% daun mulai mengering dan tanaman mulai rebah. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman kemudian dibersihkan dari sisa tanah. Pengamatan Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dalam pengujian ini, semua data yang telah dikumpulkan dianalisis Anova menggunakan aplikasi S TAR dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Awal Tanah Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil analisis awal tanah lokasi penelitian menunjukkan bahwa nilai pH tanah 7.91 yaitu bersifat agak alkalis, sedangkan Nilai N total dan Organik total secara berurutan rendah dan sangat rendah. Nilai organik tanah yang rendah juga memberi pengaruh terhadap nilai KTK tanah yang rendah. Tekstur tanah lokasi penelitian adalah lempung berpasir dengan di dominasi fraksi pasir. Nilai Na, K dan Mg tanah secara berurutan sangat tinggi, tinggi dan tinggi, sedangkan nilai Ca tergolong rendah.

Tabel 1. Hasil analisa awal tanah lokasi penelitian

Parameter	Hasil Analisis	Satuan	Harkat	Metode
pH-H ₂ O	7.91		Agak Alkalis	Elektroda pH-Meter
N Total	0.167	%	Rendah	Kjeldahl
Organik-C	0.602	%	Sangat Rendah	Walkley and Black
P ₂ O ₅ Olsen	52.30	Ppm	Sangat Tinggi	Spektrofotometer
KTK	16.37	cmol/kg	Rendah	Perkolasi
K	0.77	cmol/kg	Tinggi	AAS
Na	1.77	cmol/kg	Sangat Tinggi	AAS
Ca	8.73	cmol/kg	Sedang	AAS
Mg	3.13	cmol/kg	Tinggi	AAS
Tekstur (Pasir)	56	%		
Tekstur (Debu)	35	%	Lempung Berpasir	Hidrometer
Tekstur (Liat)	9	%		

Keterangan : Berdasarkan Buku Petunjuk Analisa Tanah, Pupuk dan tanaman Balai Penelitian tanah Bogor Tahun 2009.

Pengaruh Perlakuan Pengairan dan Aplikasi POC Biourin Plus Pesnab terhadap Parameter Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah

Dalam Tabel 2 dicantumkan hasil analisis statistik data parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pengaruh perlakuan pengairan dan aplikasi POC biourin plus pesnab bervariasi pada pertumbuhan dan hasil bawang merah. Terdapat pengaruh interaksi yang berbeda nyata akibat perlakuan pengairan dan POC biourin plus pesnab pada parameter

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

tinggi tanaman umur 20 HST dan 60 HST, berat berangkasan basah tanaman, susut bobot kering eskip, dan berat kering benih. Sedangkan perlakuan pengairan secara mandiri berpengaruh secara nyata terhadap jumlah umbi, berat berangkasan basah, susut bobot kering benih, berat basah dan berat kring eskip bawang merah. Sementara itu, perlakuan POC biourin plus pesnab secara mandiri mempengaruhi tinggi tanaman pada umur 60 HST, jumlah daun pada umur 20 HST, jumlah umbi, berat kering eskip tanaman, susut bobot kering eskip dan susut bobot kering benih, serta berat kering eskip.

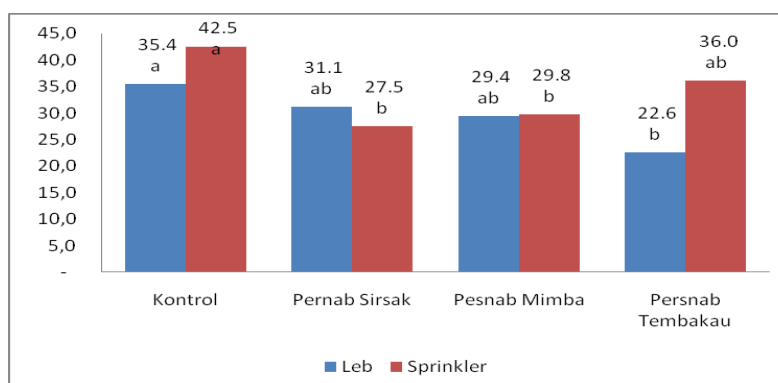
Tabel 2. Hasil analisis statistik data parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah

Parameter	Pengairan	Pestisida nabati	Pengairan vs pestisida nabati
Tinggi tanaman 20 HST	ns	ns	s**
Tinggi tanaman 40 HST	ns	ns	ns
Tinggi tanaman 60 HST	ns	s**	s*
Jumlah daun 20 HST	ns	s**	ns
Jumlah daun 40 HST	ns	ns	ns
Jumlah daun 60 HST	ns	ns	ns
Jumlah umbi per rumpun	s*	s**	ns
Berat berangkasan basah (g/tanaman)	s*	ns	s*
Berat kering eskip (g/tanaman)	ns	s**	ns
Berat kering benih (g/tanaman)	ns	s**	ns
Susut bobot kering eskip (%)	ns	s*	s*
Susut bobot kering benih (%)	s*	s**	ns
Jumlah tanaman per m ²	ns	ns	ns
Berat basah (kg/m ²)	s*	ns	ns
Berat kering eskip (kg/m ²)	s**	ns	ns
Berat kering benih (kg/m ²)	ns	s**	s*

Keragaan Hasil Bawang Merah Dalam System Irigasi Leb dan Sprinkler Dengan Aplikasi POC Biourin Plus Pesnab

Hasil bawang merah diukur berdasarkan berat panen dalam ubinan berukuran 1 m², hasil analisis anova data ubinan dicantumkan dalam Tabel 3. Data dalam tabel 3 Hasil analisa menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pengairan dan POC biourin plus pesnab terhadap berat kering benih bawang merah. Sedangkan perlakuan pengairan secara nyata mempengaruhi berat basah dan berat kering eskip bawang merah dalam ubinan.

Keragaan Susut Bobot Kering Eskip dan Jumlah Umbi Bawang Merah terhadap Aplikasi POC Biourin Plus Pesnab Dalam Sistem Irigasi Leb dan Sprinkler



Gambar 1. Pengaruh interaksi perlakuan pengairan dan pestisida nabati terhadap susut bobot kering eskip bawang merah di lahan kering Kabupaten Lombok Timur. MK 2018

Tabel 3. Keragaan hasil bawang merah dalam system irigasi leb dan sprinkler dengan aplikasi POC biourin plus pesnab terhadap rata-rata hasil berat basah, berat kering eskip, dan berat kering bibit di Kabupaten Lombok Timur, MK 2018

Pengairan	POC Biourin + Pesnab (ml/l)				Rata-rata
	Kontrol	Sirsak	Mimba	Tembakau	
% Jumlah rumpun panen/m²					
A. Leb	94.11	86.26	89.20	88.23	89.45
B. Sprinkler	90.21	100.00	91.17	87.26	92.16
Rata-rata	92.16	93.13	90.19	87.75	
CV A (%)					10.35
CV B (%)					16.52
A x B					NS
Berat Basah (kg/m²)					
A. Leb	2.43	2.63	2.98	2.77	2.70 b
B. Sprinkler	3.57	3.20	3.37	2.93	3.27 a
Rata-rata	3.00	2.92	3.18	2.85	
CV A (%)					9.78
CV B (%)					17.53
A x B					NS
Berat Kering Eskip (kg/m²)					
A. Leb	1.56	1.81	2.11	2.14	1.91 b
B. Sprinkler	2.03	2.31	2.34	1.87	2.14 a
Rata-rata	1.80	2.06	2.23	2.01	
CV A (%)					1.15
CV B (%)					13.52
A x B					NS
Berat Kering Bibit (kg/m²)					
A. Leb	0.95c	1.43b	1.84a	1.83a	1.51
	A	B	A	A	
B. Sprinkler	1.11b	1.79a	1.75a	1.33b	1.94
	A	A	A	B	
Rata-rata	1.03	1.61	1.79	1.58	
CV A (%)					9.25
CV B (%)					14.27
A x B					S*

Keterangan : Values followed by the same lowercase letter within the same row, and values followed by the same uppercase letter within the same coloum are not significantly different at p<0.05 according to Duncan's multiple range test.

Tabel 4. Keragaan jumlah umbi bawang merah terhadap aplikasi POC biourin plus pesnab dalam sistem irigasi leb dan sprinkler di Kabupaten Lombok Timur, MK 2018

Pengairan	POC Biourin + ekstrak daun (ml/l)				Rata-rata
	Kontrol	Sirsak	Mimba	Tembakau	
Jumlah umbi (umbi/rumpun)					
A. Leb	10.87	16.07	14.13	14.73	13.95a
B. Sprinkler	10.20	13.13	11.47	12.40	11.80b
Rata-rata	10.53b	14.60a	12.80a	13.57a	
CV A (%)					42.55
CV B (%)					32.10
A x B					NS

Keterangan : Values followed by the same lowercase letter within the same row, and values followed by the same uppercase letter within the same coloum are not significantly different at p<0.05 according to Duncan's multiple range test.

Keragaan tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah terhadap aplikasi POC biourin plus pesnab dalam sistem irigasi leb dan sprinkler.

Tabel 5. Keragaan tinggi tanaman bawang merah terhadap aplikasi POC biourin plus pesnab dalam sistem irigasi leb dan sprinkler di Kabupaten Lombok Timur, MK 2018

Pengairan	POC Biourin + ekstrak daun (ml/l)				Rata-rata
	Kontrol	Sirsak	Mimba	Tembakau	
Tinggi tanaman umur 20 HST					
A. Leb	48.60a	44.47b	44.69b	46.73ab	46.12
	A	A	A	A	
B. Sprinkler	42.53b	42.93b	48.82a	43.91b	44.55
	B	A	A	A	
Rata-rata	45.57	43.70	46.75	45.32	
CV A (%)					17.91
CV B (%)					10.53
A x B					S**
Tinggi tanaman 40 HST (cm)					
A. Leb	49.37	47.37	48.39	47.73	48.21
B. Sprinkler	46.87	44.60	49.51	45.87	46.71
Rata-rata	48.12	45.98	48.95	46.80	
CV A (%)					18.36
CV B (%)					9.74
A x B					NS
Tinggi tanaman panen/60 HST (cm)					
A. Leb	48.23a	48.60a	48.19a	42.45b	46.87
	A	A	A	A	
B. Sprinkler	51.10a	43.30b	50.37a	44.73b	47.38
	A	B	A	A	
Rata-rata	49.66	45.95	49.28	43.59	
CV A (%)					16.06
CV B (%)					12.82
A x B					S*

Keterangan : Values followed by the same lowercase letter within the same row, and values followed by the same uppercase letter within the same coloum are not significantly different at $p < 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

Karakteristik Tanah Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Lombok Timur yang merupakan wilayah agroekosistem lahan kering iklim kering dan salah satu sentra produksi bawang merah di NTB. Hal ini ditunjukkan oleh total curah hujan tahunan kurang dari 1500 mm/tahun dan masuk dalam type iklim D dan E (Oldeman, *et al.*, 1980). Berdasarkan hasil analisa tanah awal lokasi penelitian pada table 1 menunjukkan bahwa pH tanah lokasi penelitian bersifat agak alkalis. Menurut Sumarno (2013) bahwa ketersediaan unsure hara makro dan mikrodalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Pada tanah agak masam hingga agak alkalis, ketersediaan unsur makro dan Mo meningkat (kecuali P), sedangkan hara P, Fe, Mn, Zn, Cu dan Co menjadi tidak tersedia sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Fitriningdyah, 2016). Menurut Soomro, *et al.*, (2012), bahwa tanah yang memiliki pH tinggi dapat menimbulkan masalah fiksasi P sehingga mengurangi ketersediaan hara bagi tanaman. Kandungan N total tanah rendah, menurut Darlita, *et al.*, (2017) bahwa rendahnya N diduga karena N hilang dengan mudah melalui pencucian atau penguapan. Dengan tekstur tanah yang didominasi pasir di mana jenis tanah ini memiliki tingkat porositas yang tinggi, pencucian dan penguapan akan berlangsung dengan cepat.

Tabel 6. Keragaan jumlah daun bawang merah terhadap aplikasi POC biourin plus pesnab dalam sistem irigasi leb dan sprinkler di Kabupaten Lombok Timur, MK 2018

Pengairan	POC Biourin + ekstrak daun (ml/l)				Rata-rata
	Kontrol	Sirsak	Mimba	Tembakau	
Jumlah daun 20 HST (cm)					
C. Leb	41.87	48.73	53.07	47.47	47.78
D. Sprinkler	35.80	52.27	40.73	47.73	44.13
Rata-rata	38.83b	50.50a	46.90a	47.60a	
CV A (%)					33.50
CV B (%)					27.56
A x B					NS
Jumlah daun 40 HST (cm)					
A. Leb	44.93	52.53	51.67	48.80	49.48
B. Sprinkler	44.60	50.53	46.53	48.87	47.63
Rata-rata	44.77	51.53	49.10	48.83	
CV A (%)					37.52
CV B (%)					29.52
A x B					NS
Jumlah daun panen / 60 HST (cm)					
C. Leb	38.07	47.87	46.07	38.00	42.50
D. Sprinkler	44.40	47.13	41.00	48.20	45.18
Rata-rata	41.23	47.50	43.53	43.10	
CV A (%)					36.29
CV B (%)					32.95
A x B					NS

Keterangan : Values followed by the same lowercase letter within the same row, and values followed by the same uppercase letter within the same column are not significantly different at $p < 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

Nilai KTK tanah lokasi penelitian tergolong rendah dengan nilai 16.37 cmol/kg namun masih diatas rata-rata KTK tanah pasir pada umumnya 2-4 cmol/kg (Ashari, 1995). Faktor-faktor yang dapat meningkatkan KTK didasarkan pada jumlah liat dan bahan organik (Darlita, *et al.*, 2017). Sangat rendahnya kandungan organik-c tanah mempengaruhi nilai KTK Tanah. Sulastri (2006) menyatakan bahwa KTK secara umum dapat memberikan gambaran tentang banyaknya kation tanah dalam bentuk tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kandungan kation dapat ditukar berada pada harkat sedang sampai sangat tinggi. Pelapukan mineral feldspar dan mika diharapkan menyumbang hara K (Churchman dan Lowe, 2012), sedangkan pelapukan amfibol merupakan sumber dari hara Ca, Mg (Mohr *et al.*, 1972 dalam Suharta, 2010; Churchman & Lowe, 2012). Kandungan P₂O₅ pada lokasi penelitian sangat tinggi Menurut Bouajila dan Sanaa, 2011 bahwa ketersediaan P dalam tanah salah satunya dipengaruhi oleh pH, dan ketersediaan P paling tinggi pada pH 6,8-7,2.

Keragaan Aplikasi POC biourin plus pesnab terhadap peningkatan hasil bawang merah dalam sistem irigasi leb dan sprinkler

Jumlah Rumpun

Hasil panen menunjukkan pada plot tanaman bawang merah yang diberi aplikasi POC dan POC biourin plus pesnab daun sirsak pengairan dengan springkle memiliki persentase (%) jumlah rumpun panen paling tinggi (100%) dibanding plot lainnya. Pada plot ini seluruh rumpun bawang merah dapat dipanen, tidak ada serangan serangga hama atau sebab lainnya yang menyebabkan rumpun bawang merah tidak dapat dipanen. Rata-rata persentase jumlah rumpun panen pada plot yang diberi POC biourin plus pesnab sirsak paling tinggi (93.13) dibanding pada plot POC biourin plus pesnab daun mimba (90.10) dan POC biourin plus pesnab daun tembakau (87.75). Rata-rata persentase jumlah rumpun

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

pada pengairan sprinkle (92.16) lebih tinggi dibandingkan pada pengairan lele (89.45). Berkurangnya jumlah rumpun mengindikasikan terdapat sejumlah rumpun yang hilang/rusak akibat terserang hama dan penyakit sehingga tidak dapat dipanen.

Daun sirsak dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, *repellent* (penolak serangga), dan *anti feedant* (penghambat makan). Daun sirsak mengandung senyawa *acetogenin*, antara lain *asimisin*, *bulatacin*, dan *squamosin* (Tenrirawe, *et al.*, 2007 dalam Eka, *et al.*, 2014). Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) merupakan salah satu tumbuhan sumber bahan insektisida (insektisida nabati) yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Bagian tanaman mimba yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah daun dan bijinya. Ekstrak daun dan biji mimba mengandung senyawa aktif utama *azadirachtin* (Indiati dan Marwoto, 2008). Daun tembakau mengandung nikotin. Nikotin dapat untuk mengendalikan serangga berukuran kecil seperti kutu daun, lalat, belalang, ulat (Cruces, 2005; Smith and Secoy, 1981 dalam Sujak, *et al.*, 2015)

Di Indonesia tanaman mimba dijumpai di sepanjang pantai utara Jawa, dari Indramayu sampai Banyuwangi. Selain itu tanaman mimba dijumpai di Nganjuk, Jombang, Blitar, Ponorogo, Madiun, Bojonegoro, Bondowoso, Gianyar, Negara, dan Lombok Timur (Subiyakto, 2002). Di wilayah Lombok Timur mimba banyak tumbuh alami pada lahan-lahan kering sepanjang dekat pantai. Pengolahan biji dan daun mimba menjadi produk obat dan pestisida telah banyak dikenal dan memiliki pasar yang cukup terbuka (Widhana, *et al.*, 2014). Kabupaten Lombok Timur yang terletak di ujung timur pulau Lombok adalah kabupaten dengan areal panen tembakau terluas di NTB yang mencapai 68% dari total luas areal panen tembakau di NTB (BPS NTB, 2010 dalam Nazam, *et al.*, 2014).

Berat Basah, Berat Kering Eskip dan Berat Kering Benih

Perlakuan pengairan secara nyata mempengaruhi berat basah dan berat kering eskip bawang merah dalam ubinan, sedangkan pengaruh aplikasi POC biourin plus pesnab tidak berbeda nyata antar perlakuan. Menurut Sari, dkk, (2016) bahwa interaksi tidak terjadi karena kedua perlakuan belum saling mendukung untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini juga bisa disebabkan respon tanaman terhadap perlakuan yang sangat baik pada fase ekponensial tanaman (Chaterjee, 2005) sehingga perkembangan tanaman dapat terjadi secara optimal. Proses pertumbuhan dikendalikan oleh faktor genetik dan lingkungan (Gardner, *et al.*, 1991). Meski tidak berbeda nyata antar perlakuan POC biourine plus pesnab, namun nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan POC biourine plus daun mimba. Fermentasi POC biourine dengan penambahan EM4 mempengaruhi senyawa aktif yang terkandung pada bahan pesnab. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wididana dan Muntoyah (1999) dalam Hartanto dan Tiurlan (2012) bahwa Mikroorganisme yang terkandung pada EM4 dapat mengekstrak komponen bahan aktif yang terkandung dalam bahan baku dan penggunaan EM4 dalam proses ekstraksi zat aktif akan diperoleh bahan aktif yang berfungsi sebagai biopestisida. Dalam penelitian Hartanto dan Tiurlan (2012) bahwa menggunakan EM4 semakin lama proses ekstraksi diperoleh produk ekstraksi kadar *azadirachtin* yang semakin tinggi.

Dalam perlakuan sprinkler, berat basah bawang merah lebih tinggi sampai 17.43%, dan berat kering eskip lebih tinggi 10.75% dibandingkan dengan hasil ubinan dalam pengairan lele. Pengaruh interaksi antara perlakuan pengairan aplikasi POC biourin plus pesnab menunjukkan bahwa berat kering benih tertinggi diperoleh dari ubinan perlakuan aplikasi POC biourin plus pesnab daun sirsak dalam pengairan sprinkler, yaitu sebesar 1.79 kg/m². Dalam sistem pengairan yang sama, hasil terendah diperoleh dalam ubinan kontrol, yaitu sebesar 1.11 kg/m². Jika membandingkan hasil terendah (kontrol) dengan perlakuan aplikasi POC biourin plus pesnab lainnya maka terdapat peningkatan hasil sebesar

16.54%, 36.57%, dan 37.99% masing-masing untuk perlakuan POC biourin plus pesnab daun tembakau, POC biourin plus pesnab daun mimba, dan POC biourin plus pesnab daun sirsak secara berurutan. Secara konsisten, hasil bawang merah dalam sistem pengairan leb juga menunjukkan peningkatan dengan adanya aplikasi POC biourin plus pesnab. Namun berat kering benih bawang merah dalam pengairan leb lebih rendah sampai 22.17% dibandingkan pengairan sprinkler. Menurut Nurlaili, (2009) dalam Sari, dkk, (2016) menyatakan bahwa semakin diperjarang periode pemberian air terhadap tanaman, maka air tanah akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Frekuensi penyiraman memberikan hasil terbaik karena pemenuhan kebutuhan air untuk digunakan dalam pertumbuhan berada dalam keadaan optimum. Hal ini sesuai dengan pendapat Barus dan Yusuf (2004), menyatakan dalam penelitiannya bahwa pengaruh lamanya waktu penyiraman menunjukkan pengurangan yang nyata terhadap berat kering tanaman, semakin lama penyiraman maka semakin tinggi pengurangan berat kering tanaman. Hal ini disebabkan keterbatasan air sebagai salah satu faktor dalam proses fotosintesis serta metabolisme pada tanaman yang akan mengurangi tingkat kecepatan pertumbuhan. Pangaribuan (2008) dalam Zulyana (2011) menyatakan bahwa, bobot kering tanaman akan meningkat jika fotosintesis meningkat, sehingga biomassa akan terserap seiring dengan berjalannya proses fotosintesis. Jumlah biomassa yang terserap akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya bobot kering tanaman. Sudrajat (2005), menyatakan bahwa bobot kering total tanaman merupakan cermin dari akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik (unsur hara, air, dan karbondioksida).

Keragaan susut bobot kering eskip dan jumlah umbi bawang merah terhadap aplikasi POC biourin plus pesnab dalam sistem irigasi leb dan sprinkler

Susut Bobot Kering Eskip

Berdasarkan hasil analisis anova diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan pengairan dan aplikasi pesnab yang ditampilkan dalam Gambar 1. Dalam Gambar 1 terlihat bahwa susut bobot terbesar terjadi pada tanaman kontrol tanpa penyemprotan pesnab, baik dalam pengairan leb maupun pengairan sprinkler. Susut bobot terkecil terdapat pada tanaman dengan perlakuan POC biourine plus pesnab daun tembakau (22.6%) dalam irigasi leb, sedangkan dalam irigasi sprinkler, susut bobot terkecil terdapat pada tanaman dengan perlakuan POC biourine plus pesnab daun sirsak (27.5%). Kecilnya susut bobot dalam perlakuan POC biourin plus pesna sirsak mendukung data tingginya hasil berat kering bibit dalam ubinan (Tabel 3). Sesuai dengan pernyataan Barus dan Yusuf (2004) bahwa pengaruh lamanya waktu penyiraman menunjukkan pengurangan yang nyata terhadap berat kering tanaman, semakin lama penyiraman maka semakin tinggi pengurangan berat kering tanaman. Hal ini disebabkan keterbatasan air sebagai salah satu faktor dalam proses fotosintesis serta metabolisme pada tanaman yang akan mengurangi tingkat kecepatan pertumbuhan.

Jumlah Umbi

Selain memiliki nilai susut bobot yang kecil, perlakuan pestisida nabati daun sirsak dalam pengairan spinkler menghasilkan jumlah umbi yang lebih banyak. Hasil analisis anova untuk data jumlah umbi per tanaman ditamikan dalam Tabel 4. Berdasarkan data dalam Tabel 4, diketahui bahwa terdapat pengaruh yang berbedanyata pada tiap perlakuan mandiri. Pengaruh perlakuan pengairan secara nyata menghasilkan umbi lebih tinggi dalam irigasi leb. Sedangkan pengaruh mandiri perlakuan pestisida nabati menunjukkan bahwa jumlah umbi secara nyata lebih banyak dalam perlakuan POC biourin plus pesnab dibandingkan dengan kontrol. Rata-rata jumlah umbi paling tinggi terdapat pada tanaman

dengan pestisida nabati sirsak (14.60 umbi/tanaman), diikuti dengan pestisida nabati tembakau (13.57 umbi/tanaman), dan pestisida nabati mimba (12.80 umbi/tanaman). Daun sirsak mengandung senyawa alkaloid yang merupakan suatu basa organik yang mengandung unsur Nitrogen. Dalam penelitian Jola dan Jet (2014) menyatakan bahwa daun sirsak mengandung 16.9% protein atau setara dengan 2.70% Nitrogen. Dengan penambahan N sebesar 2.70% yang berasal dari ekstrak daun sirsak, maka menyebabkan nilai jumlah umbi pada perlakuan penambahan urine sapi dan ekstrak daun sirsak lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Adijaya (2008) dengan pemberian biourine jumlah umbi bawang merah per tanaman meningkat dari 5.56 umbi pada tanpa pemupukan menjadi 6,65 umbi.

Keragaan tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah terhadap aplikasi POC biourin plus pesnab dalam sistem irigasi leb dan sprinkler

Tinggi tanaman bawang merah dipengaruhi oleh perlakuan seperti terlihat dalam Tabel 5 diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pada tinggi tanaman umur 20 HST dan 60 HT. Pada fase awal pertumbuhan bawang merah umur 20 HST, perlakuan pestisida nabati mimba dalam irigasi sprinkler menghasilkan tinggi tanaman yang paling baik (48.82 cm). Dalam pengairan sprinkler yang sama, tanaman dalam perlakuan kontrol menghasilkan tinggi tanaman yang paling rendah (42.53 cm). Sebaliknya, pada umur 60 HST, tanaman dalam perlakuan kontrol tumbuh paling tinggi (51.10 cm). Sedangkan tanaman paling rendah saat panen dihasilkan dalam perlakuan pestisida nabati sirsak dengan irigasi sprinkler. Data tersebut mengindikasikan bahwa tanaman mengalokasikan lebih banyak hasil metabolit dalam pembentukan dan pengisian umbi, sehingga dalam perlakuan pesnan sirsak, tanaman tidak tumbuh terlalu tinggi namun memiliki jumlah umbi lebih banyak dan hasil lebih tinggi.

Jumlah daun tanaman tidak berbeda nyata antar perlakuan pada umur 20, 40, dan 60 HST, kecuali terdapat pengaruh aplikasi pestisida nabati pada jumlah daun tanaman umur 20 HST. Dalam Tabel 6 diketahui bahwa jumlah daun tanaman dengan aplikasi pestisida nabati secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Menurut Gardner, et al, (1991) menyatakan bahwa jumlah daun pada tanaman bawang merah ditentukan oleh jumlah anakan yang terbentuk, semakin banyak jumlah anakan yang terbentuk maka peluang daun yang terbentuk akan semakin banyak. Hal sama juga dinyatakan oleh Gunaris, 2018 bahwa jumlah daun pada bawang merah dipengaruhi oleh genotif setiap tanaman dan kondisi lingkungan di sekitar tanaman, jumlah daun di tentukan oleh jumlah anakan, dimana semakin banyak anakan maka jumlah daun yang terbentuk akan semakin banyak, sedangkan jumlah anakan dipengaruhi oleh faktor genetik pada masing-masing varietas.

KESIMPULAN

Hasil percobaan menunjukkan pengaruh interaksi perlakuan yang berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman umur 20 dan 60 hari setelah tanam (HST), berat brangkas basah tanaman, susut bobot kering eskip, dan berat kering benih bawang merah. Berat brangkas basah bawang merah lebih tinggi dalam sistem pengairan sprinkler (3.27 kg/m²) daripada sistem pengairan leb (2.70 kg/m²). Berat kering bawang merah tertinggi diperoleh pada aplikasi POC biourin plus pesnab sirsak dalam sistem irigasi sprinkler yaitu sebesar 1.79 kg/m², atau terjadi peningkatan hasil sebesar 37.99% dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya I Nyoman. 2008. Respon Bawang Merah terhadap Pemupukan Organik di lahan Kering. Karya Ilmiah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Denpasar. Jurnal Widya riset. <http://widyariset.pusbindiklat.lipi.go.id/index.php/widyariset/article/viewFile/220/212>.
- Ahmad Suryadi, 2018. Laporan Akhir Perakitan dan Pengembangan Paket Teknologi Hemat Air dan Ramah Lingkungan Budidaya Bawang Merah di Lahan Kering NTB. BPTP NTB
- Alfiani RP. 2016. Jaeak Tanam dan Pemberian Silika ppada TSS (*True Shallot Seed*) untuk Produksi Umbi Mini Bawang Merah (*Allium Ascolanicm L.*). Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Al-Jamal MS, Sammis TW, Ball S, & Smeal D. 1999. Yield-based, irrigated onion crop coefficients. *Applied Engineering in Agriculture*, 15(6):659–668.
- Ashari S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Barus H, dan R Yusuf. 2004. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Pada Berbagai Kombinasi Varietas Kedelai dengan Strain Rhizobium. *Jurnal Ilmu ± Ilmu Pertanian Agroland. Universitas Tadulako. Palu* 11(3): 43 ± 51
- Bouajila, K. and M. SANAA. 2011. Effect of organic amendments on soil physico-chemical and biological properties. *Journal of Material & Environmental Science*.2: 485-490.
- BPS NTB. 2010. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka dalam Nazam, M., A. Suriadi., Sahram. 2014. Analisis Ekonomi Usaha Tani Tembakau Virginia Dan Permasalahannya DI Nusa Tenggara Barat (Kasus DI Kabupaten Lombok Timur). Pros. Semiloka Nasional Tanaman Pemanis, Serat, Tembakau, dan Minyak Industri Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.179-188
- BPS, 2015. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Reuplik Indonesia.
- Chaterjee, B., Ghanti U., Thapa, P., Tripathy ,P. 2005. Effect Of Organic Nutrition In Sprouting Broccoli (*Brassica Oleraceae L. Var. Italica Plenck*). *Vegetable Science*. 32(1) : 51-54.
- Churchman Gj and D Lowe. 2012. Alteration, formation, and occurrence of minerals in soils. *Handb. Soil Sci. Prop. Process*. 1: 20– 72.
- Cruces L 2005. Organic Gardening-Natural Insecticides. Smith, A.E., and D.M. Secoy, 1981. Plant used for agricultural pest control in Western Eurofe Before 1850. Dalam Sujak, Dwi A.S., Nunk E.,D.,2015. Toksisitas beberapa hasil ekstrak daun tembakau terhadap *Myzus persicae* (Homoptera; Aphididae). *Agrovigor Vol* 8(1):37-42
- Darlita RR, Benny Joy, Rija Sudirja. 2017. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Jurnal Agrikultura* 2017, 28 (1): 15-20 ISSN 0853-2885. Hal 15-20.
- Firmansyah MA & M Saleh Mokhtar. 2014. Kisah Sukses Merintis Pengembangan Bawang Merah di Kalimantan Tengah. *Balitbangtan, Jakarta*. 58 hal.
- Fitriendingyiah Tri Kadarwati, 2016. Evaluasi Kesuburan Tanah Untuk Pertanaman Tebu Dikabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Jurnal Litri* 22(2): 53-62. ISSN 0853-8212.
- Gardner FP, RB Pearce and RL Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta. pp.428.
- Gebremedhin G, Haile TG, Gebremicael, Mulubrehan Kifle4, and Teferi Gebremedhin. Effects of scheduling and different irrigation methods on onion and water productivity in Tigray, Northern Ethiopia. [bioRxiv preprint doi: https://doi.org/10.1101/790105](https://doi.org/10.1101/790105).

- Handayani SA. 2014. Optimalisasi Pengelolaan Lahan untuk Sayuran Unggulan Nasional. Julianto, editor. Tabloid Sinar Tani Senin 28 April 2014. <http://tabloidsinartani.com>. [24 Februari 2020].
- Hartanto ES, dan Hutajulu TF. 2012. Pemanfaatan Bioaktif Mimba untuk Sediaan Anti Serangga. *Warta IHP/Journal of Agro-Based Industry*. 29(1): 21-30.
- Kifle M, Gebremicael TG, Girmay A, Gebremedihin T. Effect of surge flow and alternate irrigation on the irrigation efficiency and water productivity of onion in the semi-arid areas of North Ethiopia. *Agric Water Manag.* 2017;187: 69–76. doi:10.1016/j.agwat.2017.03.018
- Laksmi PS. 2016. Pemanfaatan Bio-Silika untuk meningkatkan Produktifitas dan Ketahanan Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional*, ISBN: 978-602-1570-43-2.
- Marta PO. 2013. Modelling the impacts of in-field soil and irrigation variability on onion yield. School of applied science, Cranfield University.
- Oldeman LR, Irsal Las, dan Muladi. 1980. The Agroclimatic Map of Kalimantan, Irian Jaya, and Bali, West and East Nusa Tenggara. CRIA. Bogor. Indonesia.
- Pikukuh P, Djajadi SY, Tyasmoro dan Aini N. 2015. Pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan pupuk silika (Si) terhadap pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *J. Produksi Tanaman* 3(3): 249-258.
- Sari, R.M.P, Moch. Dawam Maghfoer dan Koesriharti, 2016. Pengaruh frekuensi penyiraman dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L. var chinensi). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(5) Juli 2016: 342-351 ISSN: 2527-8452.
- Soomro, A.F., T. Shamsuddin, and C.O. Fateh. 2012. Effect of supplemental inorganic NPK and residual organic nutrients on sugarcane ratoon crop. *International journal of Scientific & Engineering Research*. 3(10).
- Sudaryanto dan Rusastra. 2006. "Kebijakan Strategis Usaha Pertanian Dalam Rangka Peningkatan Produksi Dan Pengentasan Kemiskinan." *Litbang Pertanian* 25(4):115–22.
- Sudrajad D. 2015. Teknik Penaburan Benih Secara Langsung Sebagai Metode Alternatif rehabilitasi hutan. *Seminar Nasional*. Yogyakarta.
- Sulastri E. 2006. Perubahan kapasitas kation dan kadar fosfat tanah akibat perlakuan Pupuk organik dalam system budidaya sayuran organik, Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Tenrirawe A & MS Pabbage. 2007. Pengendalian Penggerek Batang Jagung (*Ostrinia furnacalis* G.) Dengan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Dalam Eka, T.S., Masnur Turnip., Farah Diba. 2014. Pemanfaatan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada Media Umpan sebagai Pengendali Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Protobiont*. 3 (1): 71-74.
- Widhana, I.W., Gunardjo Tjakrawarsa., dan Cecep Handoko. 2014. Potensi dan Tataniaga Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) di Lombok. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. II (2):127-139.
- Wiratno, Siswanto, IM Trisawa. 2013. Perkembangan Penelitian, Formulasi, dan Pemanfaatan pestisida Nabati. *Jurnal Litbang Pertanian*. 32 (4): 150-155
- Zulyana, 2011. Respon mentimun terhadap pemberian dosis pupuk. (Skripsi). Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret. Surakarta.