

## Peningkatan Hasil Bawang Merah dan Perubahan Sifat Kimia Tanah dengan Pemupukan Berimbang Semi Organik pada Tanah Inceptisol

A.A. NYOMAN SUPADMA<sup>\*</sup>), I MADE DANA, DAN I DEWA MADE ARTHAGAMA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

Jln. P. B. Sudirman, Denpasar – Bali 80362

<sup>\*</sup>)E-mail: supadmaagung@gmail.com

### ABSTRACT

**Increased Yields Onion Plant and Changes of Soil Chemical Properties with Semiorganic Fertilization on Inceptisol Soil Tabanan.** This experiment to study the effects of inorganic fertilizer (P) and organic fertilizer (K) on the chemical properties as well as onion yields. A Factorial Randomized Block Design pot Experiment was conducted under Inceptisol soil conditions located at Kerambitan District, Tabanan Regency. The inorganic treatments consisted of P0 (control), P1 (50kg Phonska ha<sup>-1</sup> + 200 kg ZA ha<sup>-1</sup>), P2 (100 kg Phonska ha<sup>-1</sup> + 150 kg ZA ha<sup>-1</sup>), P3 (150 kg Phonska ha<sup>-1</sup> + 100 kg.ZA ha<sup>-1</sup>). The organic treatments consisted of K0 (control), K1 (2 tons ha<sup>-1</sup>), K2 (4 tons ha<sup>-1</sup>), K3 (6 tons ha<sup>-1</sup>). Plant parameters observed including: plant height (cm), maximum number of leaves, maximum number of tubers, fresh and oven dry weight of tubers and hypothetical tubers fresh yields. The observed chemical soil properties including: soil pH and CEC. All data were analyzed using variance analysis and Duncan's test (0.05). The results showed that all fertilization treatments have significant effects on most parameters observed except plant height, soil pH and CEC. The P2K2 (100 kg Phonska ha<sup>-1</sup> + 150 kg ZA ha<sup>-1</sup>) and (4 tons ha<sup>-1</sup>) treatment resulted in the best effects on the number tubers (7.7 tubers), weight of fresh tubers (37.9 g), tubers dry weight (6.5 g) per pot respectively. The highest hypothetical yields (9.5 tons ha<sup>-1</sup>) were also found under this treatment as well as the highest soil pH (6.6) and CEC (46.8 me 100g<sup>-1</sup> of soil).

---

*Keywords: organic, inorganic, fertilizer, onion plant*

### PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman umur pendek atau tanaman semusim, dengan akar serabut yang dangkal, berbentuk rumpun, dan pangkal daun mengalami perubahan

bentuk menjadi umbi lapis. Bawang merah digolongkan kedalam tanaman sayuran rempah yang penting karena manfaatnya sebagai bahan bumbu penyedap masakan sehari-hari (Sunaryono dan Soedomo, 1983). Selanjutnya disebutkan bahwa setiap 100 g

## **A.A. NYOMAN SUPADMA. *et al.* Peningkatan Hasil Bawang Merah dan Perubahan Sifat Kimia...**

umbi bawang merah mengandung air 88 g, karbohidrat 9,2 g, protein 1,5 g, lemak 0,3 g, vitamin B 0,03 mg, vitamin C 2,0 mg, Calcium 36 mg, Fosfor 40 mg, dan besi 0,8 mg.

Produksi bawang merah petani di Bali masih tergolong relative rendah yakni 3,5 – 8,5 ton per hektar, lebih rendah dibandingkan dengan produksi bawang merah nasional, yang telah mencapai 10 – 12 ton per hektar. Total produksi bawang merah di Bali tahun 2016 hanya mencapai 18.024 ton, sedangkan untuk daerah Kabupaten Tabanan produksi bawang merah hanya mencapai 197 ton (Badan Statistik Provinsi Bali, 2017). Rendahnya produksi bawang merah di daerah Bali, kemungkinan disebabkan karena petani belum mengusahakannya secara intensif, baik dari segi budidaya maupun teknologi pemupukannya. Oleh karena itu untuk mencapai peningkatan produksi yang lebih tinggi, petani hendaknya melaksanakan teknik budidaya yang benar, dan mempunyai pedoman dosis pemupukan yang tepat untuk tanaman bawang merah, serta mudah diterapkan, seperti pemberian pupuk Phoska, ZA, dan kompos secara berimbang. Menurut hasil penelitian Napitupulu, dkk. (2010) bahwa pemberian N 250 kg dan K 150 kg per hektar menghasilkan berat umbi bawang tertinggi 64,69 g per rumpun. Sedangkan

hasil penelitian Elisabeth, dkk. (2013) menyatakan bahwa pemberian kotoran sapi 7,14 ton ditambah 9,8 ton kompos paitan per hektar menghasilkan berat umbi kering jamur tertinggi 16,01 ton per hektar.

Tanah merupakan salah satu factor produksi yang sangat penting, dan tanah Inceptisol merupakan jenis tanah yang sedang berkembang dan sangat baik untuk pertanian (Darmawijaya, 1992). Di daerah Bali secara umum didominasi oleh jenis tanah Inceptisol, termasuk di daerah Kabupaten Tabanan. Pola tanam pada lahan sawah di daerah Tabanan termasuk di kecamatan Kerambitan terdiri dari padi-padi-palawija. Khususnya pada saat musim tanam palawija, petani biasanya menanam jagung, kacang merah, bawang merah, kedelai, atau semangka. Tanah sawah di daerah Tabanan cocok untuk tanaman bawang merah, karena relative subur, gembur dan draenase tanahnya baik.

Pada tahun 2017 telah dilakukan analisis tanah sawah subak Dalem Desa Kerambitan, untuk mengetahui kandungan unsur haranya. Hasil analisis tanah sawah tersebut menunjukkan bahwa kandungan N total tanah rendah (0,122 %), P sedang (24,90 ppm), K rendah (94,5 ppm), S rendah (0,13 %), pH agak asam (6,35), dan kadar C-organik rendah (1,98 %) (Lab. Tanah, 2017).

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah tersebut, perlu ditambahkan pupuk secara berimbang antara pupuk anorganik dan pupuk organik, yaitu : pupuk Phonska mengandung unsure (N, P, K), pupuk ZA mengandung (N dan S) dan pupuk kompos yang mengandung unsure hara makro dan mikro, serta mengandung C-organik yang tinggi.

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman perlu dilakukan dengan menerapkan paket teknologi pemupukan berimbang spesifik lokasi yaitu pemupukan dengan menggunakan pupuk organik, dan pupuk buatan (anorganik). Pupuk organik dapat menyediakan hara yang lengkap dalam jumlah rendah, namun dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Sedangkan pupuk anorganik akan dapat menyediakan unsur hara lebih banyak dan lebih mudah tersedia bagi tanaman dibandingkan dengan pupuk organik, sedangkan pupuk Dolomit dapat menyediakan unsur hara tertentu lebih banyak seperti hara Ca dan Mg yang sangat esensial bagi tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Erfandi dkk. (2000) menganjurkan bahwa untuk memperoleh efektivitas dan efisiensi yang baik secara berkelanjutan dibidang pertanian, maka penerapan sistem pertanian organik-

anorganik secara seimbang sangat perlu dikaji sesuai dengan kesuburan tanah setempat (spesifik lokasi) untuk beberapa tanaman tertentu. Upaya untuk meningkatkan hasil dan mutu hasil dibidang pertanian tidak terlepas dari kemajuan perkembangan teknologi dibidang pemupukan.

Oleh karena itu untuk memperoleh kombinasi pupuk anorganik (Phonska + ZA) dan pupuk organik (kompos) yang terbaik dan berimbang maka dilakukan penelitian : Peningkatan hasil bawang merah dan perubahan sifat kimia tanah dengan pemupukan semiorganik pada tanah Inceptisol.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini merupakan percobaan pot yang dilaksanakan di Desa Kerambitan, Kecamatan Kerambitan, Tabanan mulai bulan Juli 2018 sampai Oktober 2018, terhitung mulai sejak persiapan sampai pelaporan. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain : pupuk kompos yang telah matang (kompos Simantri), bibit bawang merah lokal, pupuk Phonska, dan ZA. Alat-alat yang diperlukan untuk penelitian ini antara lain: pot, gembor, alat ukur, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan

## **A.A. NYOMAN SUPADMA. *et al.* Peningkatan Hasil Bawang Merah dan Perubahan Sifat Kimia...**

perlakuan terdiri dari 2 faktor yaitu dosis pupuk anorganik (Phonska + ZA) terdiri dari 4 level, dan pupuk kompos terdiri dari 4 level, masing-masing diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 pot tanaman sampel. Adapun dosis pupuk anorganik (P) sebagai berikut : P0 = tanpa pupuk (kontrol) P1 = (50 kg Phonska + 200 kg ZA), per hektar, P2 = (100 kg Phonska + 150 kg ZA), per hektar, P3 = (150 kg Phonska + 100 kg ZA) per hektar. Dosis pupuk organik (kompos) sebagai berikut : K0 = (tanpa pupuk kompos), K1 = (2 ton) kompos per hektar, K2 = (4 ton) kompos per hektar, K3 = (6 ton) kompos per hektar. Berdasarkan ke dua factor tersebut diperoleh 16 kombinasi perlakuan, dan masing-masing diulang tiga kali sehingga diperoleh 48 pot tanaman. Perhitungan dosis pupuk per pot berdasarkan Berat Volume (BV) tanah, perhitungan dosis pupuk organik adalah berdasarkan berat kering pupuk kompos. BV tanah Inceptisol Kerambitan didapatkan sebesar 1,2 g per cm<sup>3</sup>. Tanah untuk percobaan ditimbang 3 kg per pot, dibutuhkan 48 pot. Pemberian pupuk kompos dilaksanakan pada saat sebelum tanam, sesuai dengan perlakuan. Sedangkan pemberian pupuk Phoska dilaksanakan seminggu setelah penanaman bibit bawang merah, dan pemberian pupuk ZA dilaksanakan 3 minggu sejak penanaman

bibit dengan dosis sesuai perlakuan. Pemberian pupuk kompos dilakukan dengan cara mencampurkan dengan tanah secara merata, sedangkan pemberian pupuk Phonska dan pupuk ZA dengan cara ditugal 5 cm sekeliling tanaman. Parameter yang diamati yaitu parameter tanaman dan parameter sifat kimia tanah yaitu : Tinggi tanaman maksimum (cm) umur 56 hari, Jumlah daun maksimum umur (helai) umur 56 hari, Jumlah umbi per pot (buah), Berat umbi segar per pot (g), Berat umbi kering oven per pot (g), Produksi hipotetik umbi segar per hektar (ton), pH tanah saat panen, Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah saat panen (pengekstrak NH<sub>4</sub>OAc. pH 7).

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati, maka dilakukan uji sidik ragan (anova) sesuai dengan rancangan yang digunakan (RAK) pola faktorial. Apabila interaksi perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%, bila hanya factor tunggal yang berbeda nyata maka diuji dengan BNT 5 %.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dosis pupuk anorganik (Phonska + ZA) dan pupuk organik (kompos) berpengaruh nyata sampai

sangat nyata terhadap sebagian besar tinggi tanaman , pH tanah dan KTK tanah parameter yang diamati, kecuali terhadap (Tabel 1).

Tabel 1. Signifikansi pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati.

No.	Parameter	Perlakuan		
		P	K	PK
1.	Tinggi tanaman maksimum per pot	*	ns	ns
2.	Jumlah daun maksimum per pot	**	**	**
3.	Jumlah umbi maksimum per pot	**	**	**
4.	Berat umbi segar saat panen per pot	**	**	**
5.	Berat umbi kering oven per pot	**	**	**
6.	Produksi hipotetik umbi segar per hektar	**	**	**
7.	pH tanah	ns	ns	ns
8.	KTK tanah	ns	ns	ns

ns = tidak berbeda nyata. \* = berbeda nyata. \*\* = sangat berbeda nyata.

Hasil pengamatan tinggi tanaman bawang merah umur 56 hari, nampak bahwa pengaruh perlakuan hampir merata terhadap tinggi tanaman, dan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman maksimum, dan yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P2K2 (35,38 cm). Pengaruh interaksi perlakuan terhadap jumlah daun sangat nyata, dan jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan P3K3 yaitu sebanyak 16,23 helai, sebaliknya jumlah daun yang terendah diperoleh pada perlakuan P0K0 (kontrol) sebanyak 6,33 helai. Perlakuan (P2K2) berpengaruh sangat baik terhadap pertumbuhan vegetative tinggi

tanaman, dan jumlah daun per rumpun. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan vegetative tanaman sangat membutuhkan N, P, K dari pupuk Phonska dan N dan S dari pupuk ZA serta hara lainnya dari pupuk kompos. Nampak bahwa semakin tinggi pemberian pupuk anorganik yang diimbangi peningkatan pemberian pupuk organik kompos, mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Kondisi ini juga sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah Inceptisol Tabanan yang dipakai media percobaan yaitu mengandung N yang sangat rendah, K dan C-organik yang rendah, sehingga tanaman bawang merah nampak

sangat respon terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kurnianingsih, dkk, (2018) bahwa pemberian pupuk organik kotoran ayam yaitu (3 bagian tanah dan 1 bagian kotoran ayam) mampu menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan bawang merah yang terbaik.

Interaksi perlakuan pupuk anorganik dengan pupuk organik juga berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi dan berat umbi segar saat panen. Jumlah umbi bawang terbanyak diperoleh pada perlakuan P2K2 yaitu sebanyak 7,66 buah per pot. Kondisi ini mendukung parameter berat umbi segar saat panen yakni menjadi semakin tinggi. Berat umbi segar tertinggi diperoleh juga pada perlakuan P2K2 yaitu seberat 37,91 g per pot, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3K3 dengan berat umbi segar 7,33 g per pot. Peningkatan berat umbi hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Gunadi (2009), bahwa pemberian pupuk anorganik  $K_2SO_4$  mampu meningkatkan berat kering umbi bawang merah. Demikian pula hasil penelitian Elisabeth, dkk.(2013) bahwa pemberian pupuk organik kotoran sapi dan kompos tanaman pahitan mampu menghasilkan berat umbi bawang kering jemur yang tertinggi (16, 01 ton per hektar).Meningkatnya jumlah umbi dan berat

umbi segar per pot pada perlakuan P2K2 diakibatkan karena meningkatnya parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, kondisi ini sangat mendukung terjadinya proses fotosintesis yang semakin giat, asimilat yang dihasilkan untuk pembentukan umbi juga semakin banyak, sehingga berat umbi segar semakin meningkat pula. Berat umbi segar ini berhubungan erat dengan berat kering oven umbi, serta kadar air umbi bawang. Pengaruh interaksi perlakuan sangat nyata terhadap berat kering oven umbi. Perlakuan P2K2 menghasilkan berat kering oven umbi tertinggi yaitu 6,55 g per pot, tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2K3 dengan berat kering oven umbi 6,23 g per pot, namun berbeda nyata dengan semua perlakuan yang lain (Tabel 3). Demikian pula produksi hipotetik bawang merah per hektar diperoleh pada perlakuan P2K2 dengan berat umbi segar 9,48 ton, dengan asumsi jarak tanam 20 cm x 20 cm, sehingga diperoleh 250.000 rumpun tanaman bawang per hektar.

Hasil penelitian ini seirama dengan hasil penelitian Napitupulu dan Winarto (2010) bahwa pemberian pupuk N dan K dapat meningkatkan hasil bawang merah. Didukung pula oleh hasil penelitian Gunadi (2009), dan hasil penelitian Elisabeth, dkk (2013), masing-masing menemukan

bahwa pemberian pupuk K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mampu meningkatkan hasil bawang merah, demikian pula pemberian pupuk kandang sapi dan kompos pahitan mampu meningkatkan hasil umbi kering jemur yang tertinggi. Tertingginya produksi hipotetik per hektar pada perlakuan P2K2 disebabkan pupuk Phonska yang mengandung hara N, P, K (15 : 15 15) ditambah pupuk ZA yang mengandung N dan S (24 % NH<sub>4</sub> dan 20 % SO<sub>4</sub>), mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman bawang merah secara cepat dan tepat, sehingga pertumbuhan daun, umbi, dan

berat umbi semakin baik. Selain itu pemberian pupuk kompos Simantri yang mengandung N, P, K yang tinggi dan hara mikro lengkap mampu pula menambah keseimbangan hara di dalam tanah, hal ini dapat dilihat membaiknya pH tanah (6,66), meningkatnya KTK tanah (45,36 me), sehingga kondisi ini sangat mendukung terbentuknya jumlah daun, jumlah umbi, dan berat umbi segar serta mampu menghasilkan produksi hipotetik umbi bawang segar per hektar yang tertinggi.

Tabel 2. Pengaruh interaksi perlakuan pupuk anorganik dan organic terhadap tinggi tanaman, jumlah daun maksimum, jumlah umbi, berat umbi segar.

Perlakuan	Tinggi tana- man mak. (cm)	Jml. daun mak. (helai)	Jml. Umbi mak. (buah)	Berat umbi segar (g)			
PoKo	30,75	a15,67	h5,0	f	20,10	i	
PoK1	31,99	a16,01	h5,0	f	21,61	fgh	
PoK2	31,41	a19,33	fgh	5,65	e	20,30	gh
PoK3	31,30	a18,67	fgh	7,33	ab	21,75	fgh
P1Ko	31,47	a27,33	bc	6,33	bcde	21,93	fg
P1K1	33,93	a18,33	gh	7,0	abc	22,05	f
P1K2	33,34	a28,65	bc	6,33	bcde	26,22	e
P1K3	33,49	a23,01	def	7,33	ab	27,83	b
P2Ko	32,49	a25,34	cde	5,34	ef	21,04	fghi
P2K1	32,33	a19,67	fgh	6,0	bef	20,34	ghi
P2K2	35,39	a30,33	b7,66	a	37,91	a	
P2K3	34,11	a26,03	cd	7,0	abc	31,57	b
P3Ko	34,40	a21,67	efg	5,67	def	29,56	c
P3K1	34,89	a30,66	b6,34	bcde	29,56	c	
P3K2	33,94	a31,33	b5,66	def	27,24	d	
P3K3	32,30	a35,66	a7,33	ab	21,17	fgh	

Pengaruh interaksi perlakuan tidak meningkatkan pH tanah dari 6,44 menjadi berbedanyata terhadap perubahan beberapa 6,66, dan meningkatkan KTK tanah dari sifat kimia tanah, namun cenderung 41,07 me per 100 g tanah menjadi 45,56 me memberikan pengaruh yang baik yaitu dapat per 100 g tanah atau meningkat 10

Tabel 3. Pengaruh interaksi perlakuan pupuk anorganik dan organik terhadap berat kering oven umbi per pot, produksi hipotetik, pH dan KTK tanah.

Perlakuan	Berat kering oven umbi per pot (g)	Produksi hipotetik umbi segar/ha (ton)	pH	KTK tanah (me/100 g)
PoKo	3,72 g	5,03 I	6,44 a.	41,07 a
PoK1	4,49 defg	5,40 fghi	6,55 a	41,23 a
PoK2	5,13 cde	5,08 gh	6,53 a	42,90 a
PoK3	4,04 efg	5,45 fgh	6,54 a	43,33 a
P1Ko	4,89 cdef	5,49 fg	6,56 a	41,32 a
P1K1	5,31 bcd	5,52 f	6,56 a	42,05 a
P1K2	4,77 defg	6,56 e	6,62 a	42,31 a
P1K3	4,77 defg	6,96 d	6,64 a	43,08 a
P2Ko	3,97 fg	5,26 fghi	6,60 a	41,23 a
P2K1	4,52 defg	5,09 ghi	6,64 a	43,34 a
P2K2	6,55 a	9,48 a	6,66 a	45,36 a
P2K3	6,23 ab	7,89 b	6,66 a	45,37 a
P3Ko	4,83 cdefg	7,39 c	6,65 a	42,12 a
P3K1	4,86 cdefg	7,39 c	6,64 a	43,21 a
P3K2	5,93 abc	6,81 d	6,65 a	44,89 a
P3K3	5,20 bcde	6,79 fghi	6,66 a	45,56 a

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu pengaruh interaksi perlakuan pemupukan semiorganik berbeda sangat nyata terhadap sebagian besar parameter tanaman yang diamati, kecuali terhadap tinggi tanaman, juga berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perubahan pH

tanah, dan KTK tanah saat panen. Perlakuan P2K2 menghasilkan jumlah umbi, berat umbi segar, dan produksi hipotetik per hektar umbi bawang tertinggi, yaitu berturutan sebesar: 7,66 buah per pot, 37,91 g per pot, dan 9,48 ton per hektar. Terjadi perubahan sifat kimia tanah kearah yang lebih baik pada semua perlakuan saat panen yaitu peningkatan pH

tanah 3,42 % dari 6,44 menjadi 6,66 dan KTK tanah dari 41.07 menjadi 45,56 me per 100 g tanah atau meningkat 10,93 %. Dengan demikian ketersediaan unsur hara bagi tanaman semakin baik.

## SARAN

Pemberian pupuk anorganik (100 kg Phonska + 150 kg ZA) dan (4 ton kompos) per hektar, sangat perlu dilakukan dalam melaksanakan budidaya tanaman bawang merah pada tanah Inceptisol Tabanan, agar pertumbuhan dan hasilnya maksimal.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Melalui kesempatan yang baik ini kami mengucapkan terimakasih kepada Rektor, Ketua LPPM dan Dekan Fakultas Pertanian Unud, yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA PNBP Unud tahun 2018, dengan Skim Hibah Unggulan Program Studi.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Statistik Provinsi Bali, 2017. Produksi Tanaman Pangan di Daerah Bali Tahun 2016.  
Darmawijaya, M.I., 1992. Klasifikasi Tanah, Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.  
Erfandi, D.,A. Kasno, 2000. Efektivitas Penggunaan Pupuk anorganik dan

organik untuk meningkatkan Produktivitas Tanah pada lahan kering masam. Prosiding HITI. VII. Bandung.  
Elisabeth,D.W., Santoso,M., Herlina,N., 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). J.Prod.Tanaman, Vol. 1, No. 3.  
Go Ban Hong, 1998. Tanah Lapar dan Lapar Tanah. Berita HITI. Vol. 7, Nomor 20. Bogor.  
Gunadi,N., 2009. Kalium Sulfat dan kalium Klorida sebagai Sumber Pupuk Kalium pada Tanaman Bawang Merah. J. Hort. Vol. 1, No. 2.  
Hardjowigeno, S. 1998. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. CV. Akademika Pressindo. Bogor. 268 hal.  
Hendro, S. dan Prasodjo,S. 1983. Budidaya Bawang Merah. Sinar Baru Bandung. 26 h.  
Kurnianingsih, A., Susilawati, Sefrila, M. 2018. Karakter Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah pada Berbagai Komposisi Media Tanam. J. Hort. Indonesia. Vol. 9. No. 3. h. 267-173.  
Napitupulu, D. & Winarto,M., 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. J. Hort. Vol. 20. No. 1.  
Niswati,A.,Aeny, T.N., Thalib,H., Ghani,S., 1993. Perubahan Populasi Mikroorganisme Tanah Ultisol Tanjungan akibat aplikasi Limbah Cair MSG pada Pertanaman Bawang Merah. J. Pen. Pengb.Wil. Lahan Kering. No. 12.Lampung.  
Notohadiprawiro,T.,Suryanto, Hidayat, Asmara, A.A., 1991. Nilai Pupuk Sari Kering Limbah (Sludge)Kawasan Industri dan Dampak Penggunaannya sebagai Pupuk atas Lingkungan. Agric. Sci. Vol. IV. No. 7.  
Novisan. 2002. Petunjuk Pemupukan Efektif. Agromedia Jakarta.

**A.A. NYOMAN SUPADMA. et al. Peningkatan Hasil Bawang Merah dan Perubahan Sifat Kimia...**

- Rosmarkam, A. & Yuwono, N.W. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Samsuddin, U.S. 1982. Bawang Merah. Penerbit Bina Cipta. 42h.
- Setyorini,D., J.S. Adiningsih & S. Rohayati. 2003. Uji Tanah Sebagai Dasar Penyusunan Rekomendasi Pemupukan. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Soepardi, G., Ismunadji,S., Partohardjono. 1985. Menuju Pemupukan Berimbang Guna Meningkatkan Jumlah dan Mutu Hasil Pertanian. Departemen Pertanian . Jakarta.
- Sugito, Y., Nuraini,Y., Nihayati, E., 1995. Sistem Pertanian Organik. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Suryanto, 1993. Pemanfaatan Penggunaan Limbah Kertas untuk Media Tumbuh dan Pupuk organik . J.Agrotek. Vol. 1. No.1. IPB. Bogor.
- Tangketasik, A., 1991. Pengaruh Dosis N dan KCl terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa. Denpasar.
- Utomo, M., Sabrina, T., Sudarsono, Lumbanraja, J., Rusman, B., Wawan. 2016. Ilmu Tanah, Dasar Dasar Pengelolaan. Prenadamedia Group. Jakarta.