

Efek Pemberian Formulasi Pupuk Semi Organik dan Populasi Bayam Merah (*Amaranthus spp. L*) terhadap Hasil Bayam Merah dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Inceptisol

GDE CAKRA WAHYU P
A.A. NYOMAN SUPADMA*)
I DEWA MADE ARTHAGAMA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231

*)E-mail: supadmaagung@gmail.com

ABSTRACT

The Effect of Semi-Organic Fertilizer Formulation on Red Spinach Populations (*Amaranthus spp.L*) on Yield and Changes in Inceptisol Soil Chemical Properties

This study aims to determine the proper formulation of organic, inorganic and biological fertilizers and the best population to increase the production of spinach on Inceptisol soil, as well as changes in soil chemical properties after harvest. This research was conducted from December 2019 to March 2020 in Samplangan Village, Gianyar Regency, using a pot experiment. The second stage is analysis the chemical properties of soil which is carried out at the Laboratory of Soil and Environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Udayana University. The design used was a randomized block design (RBD) with nested patterns with 5 formulations and 2 different populations with 3 replications. F₀ = without fertilizer (control), F₁ = (3 tons of compost + 350 kg of urea + 5 cc of biofertilizer. 1 l⁻¹ water) hectare⁻¹, F₂ = (6 tons of compost + 300 kg of urea + 10 cc of biofertilizer. 1 l⁻¹ water) hectare⁻¹, F₃ = (9 tons of compost + 250 kg urea + 15 cc of biofertilizer. 1 l⁻¹ water) hectare⁻¹, F₄ = (12 tons of compost + 200 kg of urea + 20 cc of biofertilizer. 1 l⁻¹ water) hectare⁻¹, P₁ 5 plants and P₂ 10 plants. Treatment F₂ and F₃ produced the highest fresh weight compared to control in population P₁, while in population P₂ treatment F₃ produced the highest fresh weight. Provision of semi-organic fertilizer formulations can increase the content of nutrient elements contained in the soil after harvest.

Keywords: *Formulation, Semi Organic Fertilizer, Yield*

1. Pendahuluan

Tanaman bayam merah banyak mengandung protein, vitamin, karbohidrat, lemak, mineral, zat besi, magnesium, mangan, kalium dan kalsium. Vitamin yang terkandung dalam bayam merah adalah vitamin A, C dan E kandungan vitamin C dan

flavonoid pada bayam merah jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau (Syarifuddin, 2015). Tanaman bayam di Indonesia di usahakan dalam skala kecil sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan pasar. Data BPS tahun Luasan panen bayam pada tahun 2018 mencapai 39,725 hektar di seluruh Indonesia, dengan produksi mencapai 162,309 ton. Khusus di Provinsi Bali hasil produksi bayam pada tahun 2017 mencapai 1.732 ton mengalami penurunan hasil produksi pada tahun 2018 dengan hasil produksi mencapai 1.230 ton. Produksi dan kualitas bayam dapat meningkat khususnya di Provinsi Bali maka perlu dilakukan upaya-upaya pemupukan dan budidaya tanaman bayam yang baik dan benar.

Petani di Indonesia lebih condong memanfaatkan pupuk kimia saja di bandingkan dengan menggunakan pupuk organik ataupun pupuk hayati, dengan tujuan meningkatkan hasil dengan cepat tetapi tidak mempertimbangkan dampak dari penggunaan pupuk kimia secara terus menerus. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat mengakibatkan matinya organisme dan mikroorganisme yang terkandung dalam tanah guna mengurangi terjadinya penurunan kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia, maka dapat dilakukan pemupukan secara semi organik dengan menggunakan kombinasi antara pupuk anorganik, pupuk organik dan pupuk hayati. Pemberian pupuk semi organik bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati.

Subak Dajan Desa merupakan subak yang terletak di Desa Samplangan yang masi menerapkan sistem pertanian monokultur dengan tanaman padi setiap tahunnya dan penggunaan pupuk kimia secara intensif. Hasil analisis tanah awal menunjukkan kandungan C-Organik tanah yang termasuk dalam kriteria rendah dengan nilai 1,72%. Pemberian pupuk kompos Putri Liman diharapkan mampu meningkatkan kandungan C-organik dalam tanah.

Menurut Puslitanak (2000), sebaran tanah inceptisol di Indonesia cukup luas yaitu mencapai 70,52 juta hektar atau 44,60% dari seluruh luasan Indonesia. Sebaran tanah Inceptisol di provinsi Bali mendominasi hampir seluruh kabupaten, kota, dan akhir-akhir ini tanah Inceptisol di Bali banyak digunakan untuk lahan pertanian terutama dalam pengembangan tanaman sayuran.

Tujuan dari Penelitian ini adalah: 1) Menemukan formulasi antara pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati yang tepat untuk meningkatkan produksi tanaman bayam cabut. 2) Mengetahui jumlah populasi tanaman bayam yang terbaik per pot. 3) Mengetahui perubahan beberapa sifat kimia tanah Inceptisol pada akhir percobaan akibat pemberian formulasi pupuk semi organik.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini berlangsung mulai dari bulan Desember 2019 sampai bulan Maret 2020. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap penelitian, pertama penanaman yang dilakukan di Desa Samplangan, Kecamatan Gianyar, Kabupaten Gianyar,

menggunakan percobaan pot. Tahap kedua yaitu pengujian sifat kimia tanah yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2.2 *Bahan dan Alat Penelitian*

Bahan-bahan yang digunakan adalah: Benih bayam merah merk Bintang Asia, Pupuk Urea, Pupuk hayati Maxigrow, Pupuk Kompos Putri Liman, dan Zat-zat kimia untuk alalisis tanah

Alat-alat yang digunakan adalah: Cangkul, ember, penggaris, alat tulis, kertas Label, kamera. Ring sampel, timbangan, ayakan dan alat-alat laboratorium untuk analisis tanah.

2.3 *Rancangan Percobaan*

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok pola tersarang dengan perlakuan terdiri dari 2 faktor yaitu formula dengan pupuk (F) (organik, anorganik, pupuk hayati) terdiri dari 5 macam formula pupuk yang berbeda-beda, dan populasi bayam perpot (P) ada 2 macam jumlah populasi yaitu 5 dan 10 tanaman, masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 30 unit percobaan.

Adapun formulasi pupuk yang dicoba adalah pupuk Kompos Putri liman, pupuk urea, dan pupuk hayati maxigrow sebagai berikut:

F_0 = tanpa pupuk (kontrol)

F_1 = (3 ton kompos + 350 kg Urea + pupuk hayati 5 cc. l^{-1} air) hektar $^{-1}$
= (8,333 g kompos + 0,972 g Urea + 50 cc pupuk hayati dari konsentrasi 5 cc. l^{-1} air) pot $^{-1}$

F_2 = (6 ton kompos + 300 kg Urea + 10 cc. l^{-1} air) hektar $^{-1}$
= (16,666 g kompos + 0,833 g Urea + 50 cc pupuk hayati dari konsentrasi 10 cc. l^{-1} air) pot $^{-1}$

F_3 = (9 ton kompos + 250 kg Urea + pupuk hayati 15 cc. l^{-1} air) hektar $^{-1}$
= (25 g kompos + 0,694 g Urea + 50 cc pupuk hayati dari konsentrasi 15 cc. l^{-1} air) pot $^{-1}$

F_4 = (12 ton kompos + 200 kg Urea + pupuk hayati 20 cc. l^{-1} air) hektar $^{-1}$
= (33,333 g kompos + 0,555 g Urea + 50 cc pupuk hayati dari konsentrasi 20 cc. l^{-1} air) pot $^{-1}$

Jumlah populasi tanaman per pot sebagai berikut :

P_1 = 5 tanaman per pot

P_2 = 10 tanaman per pot

2.4 *Pelaksanaan Penelitian*

2.4.1 *Persiapan Media Tanam*

Pengambilan tanah di sawah dilakukan dengan sistem diagonal, kemudian dikomposit selanjutnya dilakukan pengeringan tanah secara di angin-anginkan. Tanah

yang telah kering diayak dengan ayakan berukuran 2 mm lalu di timbang sebanyak 5 kg masukan di dalam polybag. Terakhir setiap polybag diberikan pupuk dasar SP-36 dan KCl sebesar $100\text{kg ha}^{-1}(0,277\text{g})\text{ pot}^{-1}$ sebagai pupuk dasar. Pemberian pupuk kompos disesuaikan dengan masing masing perlakuan diberikan sebelum tanam.

2.4. Penanaman

Bibit sebelum di tanam maka setiap pot penelitian disiram dengan air mencapai 1,290 liter berdasarkan PWR, penanaman dilakukan dengan cara menanam benih bayam merah sesuai jumlah populasi setiap pot dan terakhir tutup benih dengan tanah dan disiram kembali.

2.5. Pemeliharaan dan Pemupukan

Penyiraman tanaman dilakukan sehari 2 kali pada pagi hari dan sore hari. Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman bila ada yang mati atau pertumbuhannya kurang baik. Penyulaman ini dilakukan 7 hari setelah tanam (HST), juga dilakukan penyiangan 1 minggu sekali.

Pemberian pupuk urea dilakukan 10 hari setelah penanaman sebanyak 50% dari dosis yang diberikan dan 50% nya lagi diberikan pada umur 20 hari setelah tanam. Pemberian pupuk urea dengan cara sistem tugal sedalam 5cm disekeliling tanaman. Untuk pemberian pupuk hayati dilakukan 1 minggu setelah tanam sesuai dengan dosis perlakuan, dengan cara disemprotkan 50cc larutan pupuk hayati Maxigrow pot^{-1} .

2.6. Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman sudah berumur 28 hari dengan tanda-tanda pertumbuhan vegetatif maksimum, dan dilakukan dengan mencabut semua tanaman.

2.7. Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu parameter tanaman dan parameter sifat kimia tanah sebagai berikut; 1) Tinggi tanaman (cm) diamati setiap minggu diukur dari permukaan tanah sampai tajuk tertinggi. 2) Berat segar tanaman saat panen per pot (gram). 3) Berat kering oven tanaman per pot (gram). 4) pH(H_2O 1: 2,5), C-organik (Walkley and Black) N-total (Kjeldahl), P-tersedia (Bray1), KTK dan KB (NH_4OAc , pH-7 1N).

2.8. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati, maka dilakukan uji sidik ragam (anova) sesuai dengan rancangan yang digunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola tersarang. Apabila perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji laboratorium terhadap karakteristik tanah akibat dari pemberian formula pupuk Urea, pupuk Kompos, dan pupuk hayati terhadap perubahan sifat kimia tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar N-Total, P-Tersedia, C-Organik, KTK, KB dan pH tanah setelah panen.

Perlakuan	N Total (%)	P-Tersedia (ppm)	C-Organik (%)	KTK (me/100g)	KB (%)	pH
F ₀ P ₁	0,19 a	80,04 a	1,91 c	23,25 c	95,24 c	6,64 b
F ₁ P ₁	0,20 a	70,93 b	2,73 b	31,97 b	140,15 a	6,67 b
F ₂ P ₁	0,22 a	84,15 a	3,82 a	34,58 a	87,94 d	6,58 b
F ₃ P ₁	0,21 a	83,52 a	3,68 a	29,75 b	130,53 b	6,48 b
F ₄ P ₁	0,21 a	60,98 c	3,02 b	35,42 a	85,00 e	6,87 a
BNT 5%	-	7,48	0,32	2,43	1,59	0,18
F ₀ P ₂	0,19 a	72,56 b	1,84 c	22,42 d	80,60 e	6,57 b
F ₁ P ₂	0,20 a	71,72 b	3,59 a	26,51 c	111,19 c	6,53 b
F ₂ P ₂	0,21 a	72,38 b	2,85 b	31,94 a	100,76 d	6,77 a
F ₃ P ₂	0,23 a	87,39 a	3,34 a	32,77 a	138,95 a	6,46 b
F ₄ P ₂	0,23 a	68,58 b	2,72 b	29,06 b	118,40 b	6,79 a
BNT 5%	-	7,48	0,32	2,43	1,59	0,18

Keterangan: Angka yang diikuti huruf-huruf yang sama menunjukkan beda tidak nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian formula pupuk semi organik berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan N pada tanah. Hal ini disebabkan kandungan N tanah awal memiliki keteria sedang sebesar 0,27%, N pada tanah saat panen menurun disebabkan karena telah diserap oleh tanaman bayam untuk proses pertumbuhan tanaman itu sendiri dan sifat N yang sangat mobile yaitu mudah menguap juga dapat mempengaruhi kandungan N yang terdapat pada tanah. Kadar N-total tanah tertinggi populasi P₁ diperoleh pada perlakuan F₂P₁ sebesar 0,22% atau mengalami persentase peningkatan sebesar 13% dari kontrol F₀P₁ sedangkan pada populasi P₂ kadar N-total tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan F₃P₂ dan F₄P₂ sebesar 0,23% atau mengalami persentase peningkatan sebesar 24% dari kontrol F₀P₂.

Hasil analisis statistik menunjukkan pemberian formula pupuk semi organik berpengaruh sangat nyata pada parameter P-tersedia tanah. Kandungan P-tersedia tanah tertinggi pada populasi P₁ diperoleh pada perlakuan F₂P₁ sebesar 84,15 ppm dan pada populasi P₂ diperoleh pada perlakuan F₃P₂ sebesar 87,39 ppm. Tingginya kandungan P yang terdapat pada tanah diduga akibat pemberian pupuk kompos. Adanya pemberian pupuk organik dapat menjadikan sumber energi bagi

mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati Maxgrow yang mengandung mikroorganisme pelarut fosfat yang dapat melepaskan unsur P yang terjerap menjadi kadar P tersedia, disamping itu asam-asam organik yang dihasilkan pelapukan kompos bisa mengikat ion Al atau Fe yang tadinya memfiksasi P dalam tanah.

Pemberian formulasi pupuk semi organik berpengaruh sangat nyata pada peningkatan kandungan C-organik tanah. Kandungan C-organik tertinggi terdapat pada perlakuan populasi P₁ terdapat pada perlakuan F₂P₁ sebesar 3,823% mengalami peningkatan dari kontrol F₀P₁ sebesar 100% sedangkan pada populasi P₂ perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan F₁P₂ sebesar 3,593% mengalami peningkatan dari kontrol F₀P₂ sebesar 95%. Pengaruh pemberian pupuk kompos yang menjadi humus dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung humus atau asam humat diketahui dapat memperbaiki kesuburan tanah dengan mengubah kondisi fisik, kimia, dan biologis tanah. Secara langsung bahan-bahan humat dapat merangsang pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap metabolisme dan terhadap sejumlah proses fisiologi lainnya (Tan, 1991)

Menurut hasil analisis statistik menunjukkan pemberian pupuk semi organik sangat berpengaruh nyata terhadap KTK tanah. Nilai tertinggi pada populasi P₁ yaitu F₄P₁ sebesar 35,42 (me/100g) sedangkan pada populasi P₂ yaitu F₃P₂ sebesar 32,77 (me/100g). Tingginya KTK tanah semata-mata dipengaruhi oleh humus pemberian pupuk kompos Putri Liman. Pemberian pupuk kompos pada saat penanaman merupakan salah satu penyebab kenaikan KTK tanah, sesuai dengan hasil uji korelasi pupuk kompos mempengaruhi kandungan KTK ($r=0,647^*$) dalam tanah. Hasil dari dekomposisi dari bahan organik dapat menghasilkan senyawa organik (humus) yang berguna untuk meningkatkan kandungan koloid tanah sehingga mengakibatkan KTK tanah juga meningkat

Hasil analisis statistik menunjukkan pemberian formula pupuk semi organik berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan KB tanah. Kandungan KB tanah tertinggi pada populasi P₁ diperoleh pada perlakuan F₁P₁ sebesar 140,15% sedangkan pada populasi P₂ diperoleh pada perlakuan F₃P₂ sebesar 138,95%. Kejenuhan basa tinggi berarti ketersediaan kation-kation basa cukup tinggi untuk keperluan tanaman dari segi hara tanah. Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, dimana tanah dengan pH rendah mempunyai kejenuhan basa rendah, sedangkan tanah dengan pH tinggi mempunyai kejenuhan basa yang tinggi pula (Supadma, 2015). Pada penelitian ini pH tanah termasuk kriteria agak masam sampai netral yaitu berkisaran 6,46 sampai 6,87 pH tanah berperan penting untuk mudah atau tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tanaman. Tanaman biasanya dapat menyerap unsur hara dengan baik pada tanah yang memiliki pH netral atau mendekati netral

Hasil pengamatan tanaman bayam merah untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah pemberian formula pupuk semi organik (pupuk Urea, pupuk Kompos, dan pupuk Hayati) yang di lihat dari tinggi tanaman, berat segar dan berat kering oven

tanaman bayam merah. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat segar tanaman, dan berat kering oven tanaman Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran dan Uji Lanjut BNT Hasil Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Segar/pot (gram)	Berat Segar/tanaman (gram)	Berat Kering oven/pot (gram)
F ₀ P ₁	27,83 a	223,33 a	44,66 a	11,49 a
F ₁ P ₁	28,60 a	203,33 a	40,66 a	13,26 a
F ₂ P ₁	35,10 a	233,33 a	46,66 a	14,35 a
F ₃ P ₁	38,80 a	233,33 a	46,66 a	13,44 a
F ₄ P ₁	35,30 a	166,67 a	33,33 a	11,68 a
BNT 5%	-	-	-	-
F ₀ P ₂	27,17 a	250,00 a	25,00 a	17,52 a
F ₁ P ₂	30,90 a	276,67 a	27,66 a	14,58 a
F ₂ P ₂	35,70 a	266,67 a	26,66 a	12,01 a
F ₃ P ₂	39,20 a	360,00 a	36,00 a	19,83 a
F ₄ P ₂	34,65 a	283,33 a	28,33 a	19,09 a
BNT 5%	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf-huruf yang sama menunjukkan beda tidak nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap semua parameter pertumbuhan tinggi tanaman, berat segar dan berat kering tanaman berpengaruh tidak nyata. Semua parameter tanaman tidak berpengaruh nyata hal ini diduga karena N-total tanah sudah tercukupi ketersediannya dalam tanah selain itu pada tanah Inceptisol yang digunakan nutrisi atau hara yang dibutuhkan tanaman bayam sudah tercukupi. Tanaman bayam merupakan tanaman yang berumur relatif singkat yaitu 25 sampai 30 hari saja oleh karena itu tanaman bayam sangat membutuhkan unsur N. Nitrogen berperan dalam penyusunan semua senyawa protein, lemak dan berbagai senyawa organik lainnya dan memberi pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. penggunaan nitrogen berpengaruh langsung terhadap sintesis karbohidrat di dalam sel tanaman mengakibatkan pertumbuhan vegetatif meningkat sehingga tanaman dapat lebih cepat tumbuh dan memiliki pertumbuhan yang baik (Damanik 2011). Menurut penelitian Yayan (2019) dengan pemberian pekat pupuk urea 200 kg, pupuk kompos, dan pupuk hayati tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman kangkung karena kandungan N-total tanah sudah tercukupi.

Kepadatan populasi tanaman berkaitan erat dengan jumlah sinar matahari yang dapat diserap oleh tanaman guna membantu dalam proses fotosintesis tanaman. Adanya perbedaan kerapatan populasi yang berbeda diduga dapat mengakibatkan

kompetisi dalam perebutan sinar matahari dan penyerapan unsur hara dalam tanah. Menurut Budiastuti (2000) kerapatan populasi yang berbeda mempengaruhi jumlah cabang yang juga mempengaruhi jumlah daun dan juga berpengaruh terhadap berat segar tanaman bayam merah.

Perlakuan F_2 dan F_3 menghasilkan berat segar tertinggi dibandingkan dengan kontrol di populasi P_1 sedangkan pada populasi P_2 perlakuan F_3 menghasilkan berat segar tertinggi. Pemberian formulasi pupuk semi organik dapat meningkatkan kandungan unsur-unsur hara yang terkandung di dalam tanah setelah panen.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Pemberian formulasi pupuk semi organik F_2 dan F_3 pada populasi P_1 menunjukkan hasil pertumbuhan bayam yang terbaik per pot sedangkan pada populasi P_2 formulasi semi organik F_3 menunjukkan hasil pertumbuhan bayam yang terbaik.
2. Perlakuan populasi P_2 menghasilkan hasil bayam merah per pot lebih tinggi di bandingkan dengan perlakuan populasi P_1
3. Pemberian formulasi pupuk semi organik memberikan peningkatan kandungan C-organik tanah dari kriteria rendah pada analisis tanah awal. Kandungan C-organik tanah menjadi tinggi setelah panen.

4.2 Saran

1. Perlakuan F_3 dengan dosis (9 ton kompos + 250 kg Urea + pupuk hayati 15 cc. 1 l-1 air) untuk 5 dan 10 tanaman per pot dapat digunakan acuan bagi petani untuk meningkatkan hasil tanaman bayam merah di tanah inceptisol.
2. Dapat digunakan sebagai model acuan penggunaan urban farming tanaman bayam merah di lingkungan perkotaan pada pandemi Covid-19.

Daftar Pustaka

- BPS. 2018. Produksi Tanaman Hortikultural (sayuran) di Indonesia Tahun 2018
- Budiastuti, M.S. 2000. Penggunaan triakontanol dan jarak tanam pada tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Agrosains*. 2(2):59-63.
- Damanik, M.M., Bachtiar. E.H, Sarrifudindan H. Hanum. 2011. Kesuburan tanah dan pemupukan
- Tan. Kim H 1991. Dasar Dasar Kimia Tanah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hlm (56-183)
- Latarang, B. dan A. Syukur. 2006. Pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium scaberrimum* L.) pada berbagai dosis pupuk kandang. *Jurnal Agroland*, 13(3): 265-269
- Syaifuddin, 2015, Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah Segar Dan Rebus Dengan Metode DPPH. Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Walisongo.

Puslittanak. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia skala 1 : 1.000.000.
Puslittanak, Badan Litbang Pertanian, Bogor.