

PENGARUH BERBAGAI DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH RUMAH TANGGA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI GOGO

INFLUENCE OF VARIOUS LIQUID ORGANIC FERTILIZER OF HOUSEHOLD WASTE ON GROWTH AND RESULTS OF GOGO RICE PLANTS

Izni¹, Aris Aksarah Pas¹, Jumardin^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Alkhairaat Palu
Jl. Diponegoro No. 39 Palu 94221, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respons pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo pada berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor. Pengelompokan berdasarkan sinar matahari. Adapun perlakuan yang dicobakan yaitu berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga (POC) yakni, POC₀ = tanpa POC, POC₁ = 200 ml/tanaman, POC₂ = 250 ml/tanaman, POC₃ = 300 ml/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo dan perlakuan dosis 300 ml/tanaman memberikan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo.

Katakunci: POC, limbah rumah tangga, tanaman padi gogo

ABSTRACT

This study aims to study the growth response and yield of gogo rice at various doses of household waste organic fertilizer. This study uses a randomized block design (RAK) of one factor. Grouping based on sunlight. The treatment that was tried was various doses of household organic liquid fertilizer (POC), namely, POC₀ = without POC, POC₁ = 200 ml / plant, POC₂ = 250 ml / plant, POC₃ = 300 ml / plant. The results showed that the treatment of various doses of liquid organic fertilizer had a significant effect on the growth and yield of gogo rice and the treatment dose of 300 ml / plant had a higher effect compared to other treatments on the growth and yield of gogo rice plants.

Keywords: POC, household waste, gogo rice plants

Pendahuluan

Pembangunan perekonomian di Indonesia komoditi padi mempunyai peranan yang sangat penting, karena beras merupakan bahan makanan pokok bagi penduduk Indonesia. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk memenuhi kebutuhan beras Nasional seperti penerapan teknologi pada lahan sawah irigasi. Namun penerapan teknologi tersebut tidak seimbang dengan perluasan lahan. Setiap tahun terjadi konversi lahan pertanian ke non pertanian sehingga menyebabkan luasan untuk pertanian

semakin menurun.

Peningkatan produksi beras dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan kering yang masih belum terkelola secara maksimal. Oleh karena itu, pengembangan tanaman padi gogo di lahan kering sangat mutlak untuk dilakukan. Namun pengelolaan lahan kering dihadapkan pada berbagai kendala, yaitu lereng yang curam, bahaya erosi, longsor, ketersediaan air yang rendah, dan tingkat produktifitas lahan yang rendah. Basa *dkk.*, (1991) mengemukakan paket teknologi untuk tanaman pangan pada lahan kering yang dianjurkan yaitu: penanaman varitas unggul, menggunakan pola tanam pupuk buatan dan kapur, serta melakukan pengendalian hama, penyakit gulma secara terpadu.

^{*)} Penulis Korespondensi

E-mail: jumardin22@gmail.com

Telp: +62-85240935584

Belakangan ini sistem pertanian berkelanjutan marak dikembangkan. Salah satu upaya yang diharapkan dapat memperbaiki atau meningkatkan produktivitas lahan adalah dengan pemberian bahan organik. Hal ini disebabkan karena bahan organik memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Karena dengan peningkatan kandungan bahan organik dan cara konservasi bahan organik dapat dikatakan sebagai kunci keberhasilan usaha tani tanaman pangan (Musnamar, 2003)

Rendahnya produksi tanaman padi gogo dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu teknik budidaya yang dilakukan petani yang belum intensif, faktor iklim dan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman sayuran tersebut salah satu diantaranya dengan pemberian pupuk. Pemupukan dilakukan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang tinggi.

Pemberian pupuk kebanyakan dilakukan melalui tanah, namun cara tersebut mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya adalah unsur hara menjadi tidak tersedia karena dapat mengalami pencucian, penguapan dan terfiksasi (diikat) oleh partikel tanah atau misel tanah (Sarief, 1989). Untuk mengatasi hal tersebut pemberian pupuk dapat dilakukan melalui tubuh tanaman atau dikenal dengan istilah pupuk daun. Kelebihan yang diperoleh dari pemberian pupuk melalui daun adalah pupuk daun umumnya mengandung unsur hara yang lengkap terdiri atas unsur makro dan unsur mikro, unsur hara lebih cepat larut sehingga cepat diserap tanaman.

Berbagai macam bahan organik dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair, yaitu limbah rumah tangga baik yang padat maupun yang cair. Untuk berhasilnya pemberian pupuk sangat ditentukan oleh macam pupuk, dosis dan cara pemupukan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang respons pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo pada berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor. Pengelompokan berdasarkan sinar matahari. Adapun perlakuan yang dicobakan yaitu berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga (POC) sebagai berikut:

- POC₀ = tanpa POC
- POC₁ = 200ml/tanaman
- POC₂ = 250ml/tanaman
- POC₃ = 300ml/tanaman

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 12 unit percobaan. Setiap unit terdapat 3 polybag, sehingga secara keseluruhan terdapat 36 polybag. Untuk melihat pengaruh perlakuan yang dicobakan dilakukan uji keragaman dan bila hasil uji keragaman menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) $\alpha = 0,05$ (Gomez & Gomez, 2007).

Pelaksanaan

Persiapan media tumbuh

Pembuatan media diawali dengan persiapan media tumbuh berupa polybag berukuran 40 cm x 30 cm yang diisi sesuai dengan tanah yang sudah dicampurkan dengan bokashi pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha sebagai pupuk dasar

Penanaman

Penanaman dilakukan cara tugal. Setelah lubang bekas tugal terbentuk kemudian 3 benih dimasukkan ke dalam setiap lubang tanam dan selanjutnya ditutup kembali dengan tanah.

Pemeliharaan

1. Penyulaman

Penyulaman padi gogo dilakukan pada umur 3 minggu setelah tanam.

2. Penyiangan

Dilakukan secara fisik dengan cara mencabut rumput yang terdapat di dalam polibag, sedangkan sube dan sabit gunakan pada tempat media tanam. Penyiangan dilakukan waktu tanaman berumur 3-4 minggu. Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan pertama dan 1-2 minggu sebelum muncul malai.

Pembuatan pupuk organik cair limbah rumah tangga

Adapun bahan yang digunakan sebagai berikut :

1. Limbah rumah tangga (kol, kangkung, bayam, papaya, sawi) masing-masing 3 kg
2. Gula merah sebanyak 1 ons
3. Air cucian beras sebanyak 5 liter

Adapun cara pembuatan sebagai berikut :

1. Semua limbah rumah tangga dilakukan pengerusan
2. Setelah pengerusan, larutkan gula merah dengan 5 liter air cucian beras

- Masukkan semua bahan ke dalam wadah yang tertutup rapat kemudian dидiamkan selama 14 hari
- Setelah 14 hari mol tersebut dapat diaplikasikan.
- Untuk aplikasi 1 liter mol ditambahkan dengan 10 liter air.

Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk organik cair limbah rumah tangga diberikan dua kali yakni saat tanam dan 30 HST.

Pengamatan

- Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai daun tertinggi yang diukur setiap minggu mulai dari 4 MST dan 8 MST
- Jumlah anakan dihitung mulai dari 4 MST dan 8 MST
- Umur berbunga 50 % (hari) yakni waktu yang diperlukan tanaman sejak tanam hingga mencapai 50 % tanaman mengeluarkan malai

- Jumlah anakan produktif yaitu anakan yang menghasilkan malai dalam satu rumpun
- Panjang malai diukur dari pangkal malai hingga ujung malai dengan mengukur malai setiap rumpun tanaman
- Jumlah bulir per malai. Dihitung pada saat panen
- Berat basah tanaman (g). Ditimbang pada saat panen
- Berat kering tanaman (g). Ditimbang saat berat sudah konstan

Hasil dan Pembahasan

Tinggi tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi gogo.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Umur	
	4 MST	8 MST
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	48.53a	81.33b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	47.20a	82.33a
POC ₂ = 250 ml/tanaman	45.57b	81.80b
POC ₃ = 300 ml/tanaman	49.33a	84.53a
BNT $\alpha = 0,05$	3,54	2,78

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga 300 ml/tanaman (POC₃) memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap tinggi tanaman padi gogo meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya kecuali perlakuan 250 ml/tanaman (POC₂) pada umur 4 MST. Pada umur 8 MST, perlakuan 300 ml/tanaman (POC₃) memberikan pengaruh yang lebih tinggi terhadap tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan lainnya

meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 200 ml/tanaman (POC₁) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair dan 250 ml/tanaman (POC₂).

Jumlah anakan (batang)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan padi gogo

Tabel 2. Rata-rata jumlah anakan (batang) tanaman padi gogo pada perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Umur	
	4 MST	8 MST
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	3.00b	9.00b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	3.00b	10.33b
POC ₂ = 250 ml/tanaman	3.33b	10.00b
POC ₃ = 300 ml/tanaman	4.00a	10.67a
BNT $\alpha = 0,05$	0,44	0,30

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga 300 ml/tanaman (POC_3) memberikan pengaruh yang lebih banyak terhadap jumlah tanaman padi gogo pada seluruh umur tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Umur berbunga 50 % (hari)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman padi gogo

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga 50 % (hari) tanaman padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Umur Berbunga 50% (hari)
POCO = tanpa pupuk organik cair	60.33b
POC1 = 200 ml/tanaman	59.67b
POC2 = 250 ml/tanaman	58.33a
POC3 = 300 ml/tanaman	57.67a
BNT $\alpha = 0,05$	1,79

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga 300 ml/tanaman (POC_3) memberikan umur berbunga yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak nyata dengan 250 ml/tanaman (POC_2) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair limbah

rumah tangga (POC_0) dan 200 ml/tanaman (POC_1)

Jumlah anakan produktif (batang)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif tanaman padi gogo

Tabel 4. Rata-rata jumlah anakan produktif (batang) tanaman padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Anakan Produktif (batang)
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	6.33b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	7.67b
POC ₂ = 250 ml/tanaman	8.67a
POC ₃ = 300 ml/tanaman	9.33a
BNT $\alpha = 0,05$	0,90

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga 300 ml/tanaman (POC_3) memberikan jumlah anakan produktif yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak nyata dengan 250 ml/tanaman (POC_2) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair limbah

rumah tangga (POC_0) dan 200 ml/tanaman (POC_1)

Panjang malai (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap panjang malai tanaman padi gogo saat panen.

Tabel 5. Rata-rata panjang malai (cm) tanaman padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Panjang Malai (cm)
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	23.33b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	25.11b
POC ₂ = 250 ml/tanaman	26.04a
POC ₃ = 300 ml/tanaman	26.18a
BNT $\alpha = 0,05$	2,76

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah

rumah tangga 300 ml/tanaman (POC_3) memberikan panjang malai yang lebih panjang

dibandingkan dengan perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak nyata dengan 250 ml/tanaman (POC₂) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair limbah rumah tangga (POC₀) dan 200 ml/tanaman (POC₁)

Jumlah bulir per malai

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap jumlah bulir per malai tanaman padi gogo saat panen.

Tabel 6. Rata-rata jumlah bulir per malai tanaman padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Jumlah Bulir (butir)
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	199.78b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	209.33b
POC ₂ = 250 ml/tanaman	232.44a
POC ₃ = 300 ml/tanaman	224.78a
BNT $\alpha = 0,05$	10, 34

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga 250 ml/tanaman (POC₂) memberikan jumlah bulir yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak nyata dengan 300 ml/tanaman (POC₃) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair limbah

rumah tangga (POC₀) dan 200 ml/tanaman (POC₁)

Berat basah tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman padi gogo saat panen.

Tabel 7. Rata-rata berat basah (g) tanaman padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Berat Basah (g)
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	176.00b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	159.67b
POC ₂ = 250 ml/tanaman	187.67a
POC ₃ = 300 ml/tanaman	201.00a
BNT $\alpha = 0,05$	20, 09

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga 300 ml/tanaman (POC₃) memberikan berat basah yang lebih berat dibandingkan dengan perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak nyata dengan 250 ml/tanaman (POC₂) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair limbah

rumah tangga (POC₀) dan 200 ml/tanaman (POC₁)

Berat kering tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman padi gogo saat panen.

Tabel 8. Rata-rata berat kering (g) tanaman padi gogo pada perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga

Berbagai Dosis	Berat Kering (g)
POC ₀ = tanpa pupuk organik cair	103.56b
POC ₁ = 200 ml/tanaman	104.44b
POC ₂ = 250 ml/tanaman	114.78a
POC ₃ = 300 ml/tanaman	120.89a
BNT $\alpha = 0,05$	7,32

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT $\alpha = 0,05$

Hasil uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah

rumah tangga 300 ml/tanaman (POC₃) memberikan berat basah yang lebih berat

dibandingkan dengan perlakuan lainnya, meskipun berbeda tidak nyata dengan 250 ml/tanaman (POC₂) namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik cair limbah rumah tangga (POC₀) dan 200 ml/tanaman (POC₁)

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo yakni pada parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, umur berbunga, jumlah anakan produktif dan panjang malai. Hal ini menunjukkan bahwa, Hal ini diduga kandungan unsur hara yang terdapat didalam pupuk organik cair buatan sendiri mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman padi gogo dalam menunjang pertumbuhan dan meningkatkan produksi.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako (2017), pupuk organik cair buatan sendiri mengandung N 0,45 %, P 0,02% dan K 0,06% dan C-Organik 1, 22 %. Diduga dengan kandungan Nitrogen (N) cenderung dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena pada saat pertumbuhan vegetatif (akar, batang dan daun) unsur nitrogen paling banyak diperlukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dosis 300 ml/tanaman merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis dengan jumlah yang tepat mampu menyediakan unsur hara terhadap tanaman padi gogo.

Hal ini sejalan dengan dengan pendapat Agustina (1990), bahwa ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang merupakan faktor utama yang sangat menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman. Ditambahkan oleh Lakitan (2007), jika kebutuhan hara tanaman terpenuhi, maka tanaman akan lebih optimal dalam memanfaatkan sinar matahari dan air dalam menjalankan proses metabolisme dalam jaringan yaitu dalam meningkatkan proses fotosintesis sehingga meningkatkan fotosintat yang bermanfaat membantu pembelahan dan pembesaran sel sehingga tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan produksi yang maksimal yang ditunjukkan dengan perkembangan organ-organ tanaman yang baik.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Setelah melaksanakan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan berbagai dosis pupuk organik cair limbah rumah tangga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo
2. Perlakuan dosis 300 ml/tanaman memberikan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis 300 ml/tanaman pada percobaan yang dilakukan di lahan.

Daftar Pustaka

- Agustina, L. 1990. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Basa I. D. Pasaribu. Dan E. Suhartatik. 1991. *Peran Pupuk Organik Terhadap Paket Teknologi Pola Tanam Pangan Lahan Kering*. Makalah dalam Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan, Bogor.
- Gomez A. A., & K. A. Gomez, 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh E. Syamsuddin dan Justika S. B. U-1 Press Jakarta
- Lakitan, B. 2007. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo, Jakarta.
- Musnamar, E.I. 2003. *Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Organik Padat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sarief, E. S., 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung. 220 Hal
- Universitas Tadulako, 2017. *Analisis Kandungan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga*. Laboratorium Ilmu Tanah, Universitas Tadulako. Palu, Sulawesi Tengah.