

PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt.)

Rusnaini

Fakultas Pertanian, Universitas Sjakhyakirti
JL. Sultan Muh. Mansyur Kb. Gede 32 Ilir Palembang
Email : rusnainiamron02@gmail.com

ABSTRACT

This research was carried out on the farm land of the PLN Diklat Complex in Timbangan Village, Indralaya Utara Subdistrict, Ogan Ilir District, which ran from January to April 2018. The design used was Factorial Randomized Block Design. The main factor is the type of manure consisting of chicken manure (P_1) and cow manure (P_2). The second factor is that the manure dosage consists of without manure (D_0), a dose of 10 tons / ha (D_1), a dose of 20 tons / ha (D_2) and a dose of 30 tons / ha (D_3). Based on the number of treatments tested, there are $2 \times 4 = 8$ combinations of treatments. Each treatment was repeated three times (8×3) so that there were 24 experimental units. Observation of weeds is calculated by SDR (Summed Dominance Ratio), which is an important value divided by its forming parameters with the formula: $KN + FN + DN / 3$. The variables observed included the identification of weeds and the number of species of weeds. The results showed that weed species that dominated for each treatment were the same, and the highest weed dry weight was found in the treatment of chicken manure (P_1). The types of weeds that dominated at the beginning of the observation were *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus* and *Hedyotis corymbosa*. Types of weeds that dominate the observations of age 30 and age 70 HST are *Cyperus rotundus*, *Digitaria ciliaris*, *Elusine indica* and *Richardia brasiliensis*.

Keywords : manure, weeds on sweet corn plants

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani Komplek PLN Diklat Desa Timbangan Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir yang berlangsung dari bulan Januari hingga April 2018. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama yaitu jenis pupuk kandang terdiri dari pupuk kandang kotoran ayam (P_1) dan pupuk kandang kotoran sapi (P_2). Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang terdiri dari tanpa pupuk kandang (D_0), dosis 10 ton/ha (D_1), dosis 20 ton/ha (D_2) dan dosis 30 ton/ha (D_3). Berdasarkan jumlah perlakuan yang dicobakan maka terdapat $2 \times 4 = 8$ kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali (8×3) sehingga terdapat 24 unit percobaan. Pengamatan gulma dilakukan perhitungan SDR (Summed Dominance Ratio), yaitu nilai penting dibagi dengan parameter pembentuknya dengan rumus : $KN + FN + DN/3$. Peubah yang diamati meliputi identifikasi gulma dan jumlah jenis gulma. Hasil penelitian menunjukkan Jenis gulma yang mendominasi untuk setiap perlakuan sama, dan berat kering gulma terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam (P_1). Jenis gulma yang mendominasi pada awal pengamatan adalah *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus* dan *Hedyotis corymbosa*. Jenis gulma yang mendominasi pada pengamatan umur 30 dan umur 70 HST adalah *Cyperus rotundus*, *Digitaria ciliaris*, *Elusine indica* dan *Richardia brasiliensis*.

Kata kunci : pupuk kandang , gulma pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang penting di Indonesia karena jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Di samping itu, jagung juga merupakan bahan baku industri dan pakan ternak. Kebutuhan jagung di Indonesia untuk konsumsi meningkat sekitar 5,16% per tahun sedangkan untuk kebutuhan pakan ternak dan bahan baku industri naik sekitar 10,87% per tahun (Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Sentra

produksi jagung masih didominasi di Pulau Jawa (sekitar 65%). Sejak tahun 2001 pemerintah telah menggalakkan program Gema Palagung (Gerakan Mandiri Padi, Kedelai dan Jagung). Program tersebut cukup efektif, terbukti dengan adanya peningkatan jumlah produksi jagung dalam negeri tetapi tetap belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga masih dilakukan impor jagung (Purwono dan Hartono, 2008). Deskripsi tersebut mengindikasi upaya peningkatan produksi jagung masih perlu dilakukan. Seperti tanaman lain, jagung juga

memerlukan unsur hara untuk kelangsungan hidupnya. Unsur hara tersebut terdiri dari C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, B, Cu, Zn, Mo, Mn, Cl, Si, Na, dan Co (Salisbury dan Ross, 1992).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemupukan dapat meningkatkan hasil panen jagung baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hal ini disebabkan pemupukan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, kesehatan tanaman dan menekan perkembangan penyakit (Prahasta, 2009). Kebanyakan pupuk yang digunakan adalah pupuk anorganik, karena pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil pertanian sesuai dengan harapan petani, akan tetapi penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang terus-menerus dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi lingkungan, tanaman yang dibudidayakan dan manusia itu sendiri sebagai pelaku usaha tani.

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk kandang merupakan hasil samping yang cukup penting, terdiri dari kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang bercampur sisa makanan. Jumlah pupuk kandang yang diberikan ke dalam tanah berkisar antara 20-30 ton/ha, cara pemberiannya dapat disebar merata di atas permukaan tanah tergantung pada jenis tanaman (Soepardi, 1983).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung sehingga mengakibatkan penurunan kualitas maupun kuantitas adalah keberadaan gulma. Gulma berinteraksi dengan tanaman melalui persaingan untuk mendapatkan satu atau lebih faktor tumbuh yang terbatas, seperti cahaya, hara, dan air. Tingkat persaingan bergantung pada curah hujan, varietas, kondisi tanah, kerapatan gulma, lamanya tanaman, pertumbuhan gulma, serta umur tanaman saat gulma mulai bersaing (Jatmiko *et al.*, 2002). Gulma menjadi penyebab hilangnya hasil produksi pertanian yang hampir setara dengan resiko serangan hama dan penyakit. Masalah serangan hama dan penyakit tanaman umumnya bersifat temporal. Sementara masalah yang ditimbulkan oleh gulma bersifat tetap dan berulang (Anonim, 2010). Mas'ud (2009), menambahkan kemampuan gulma menekan pertumbuhan tanaman budidaya sangat ditentukan oleh jenisnya, kepadatan dan lamanya gulma tumbuh di pertanaman. Ketiga faktor tersebut menentukan derajat persaingan gulma dalam memperoleh sumberdaya yang tersedia. Hasil penelitian Mayadewi (2007) dengan penggunaan pupuk kandang kotoran ayam berat kering gulma

6,65 g/m² dan penggunaan pupuk kandang kotoran sapi berat kering gulma 11,01 g/m². Dengan adanya usaha untuk melakukan penelitian menggunakan pupuk kandang maka kita dapat mengetahui pupuk yang mana yang baik untuk diaplikasikan sehingga dapat mengurangi jumlah gulma. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan gulma pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.).

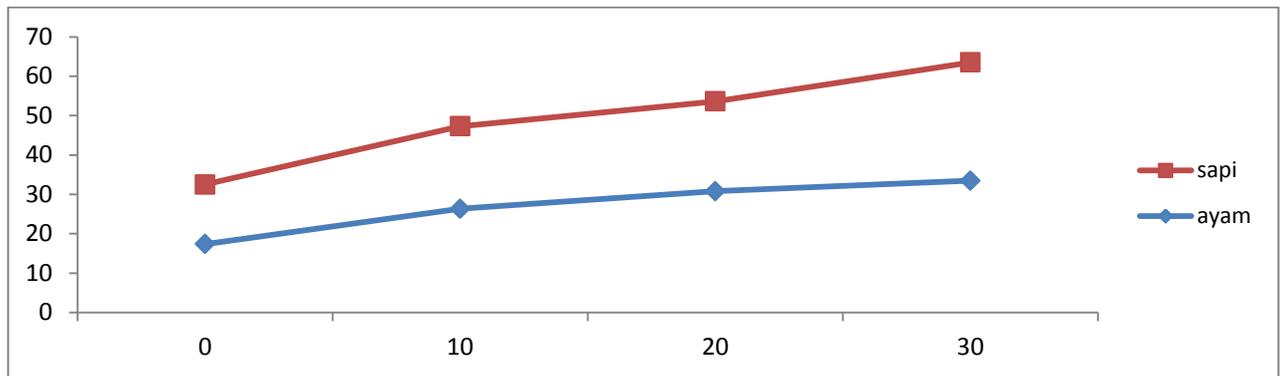
PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan petani Komplek PLN Diklat Desa Timbangan Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir yang berlangsung dari bulan Januari hingga April 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung varietas Hawaii sweet, pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk kandang kotoran sapi, sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, meteran dan timbangan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama yaitu jenis pupuk kandang terdiri dari pupuk kandang kotoran ayam (P_1) dan pupuk kandang kotoran sapi (P_2). Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang terdiri dari tanpa pupuk kandang (D_0), dosis 10 ton/ha (D_1), dosis 20 ton/ha (D_2) dan dosis 30 ton/ha (D_3). Berdasarkan jumlah perlakuan yang dicobakan maka terdapat $2 \times 4 = 8$ kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali (8×3) sehingga terdapat 24 unit percobaan. Pengamatan gulma dilakukan tiga kali yaitu: pengamatan gulma sebelum pengolahan tanah, pengamatan gulma pada umur 30 HST dan pengamatan gulma pada umur 70 HST. Pengamatan gulma meliputi identifikasi gulma dan jumlah jenis gulma. Pada pengamatan gulma dilakukan perhitungan SDR (Summed Dominance Ratio), yaitu nilai penting dibagi dengan parameter pembentuknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis parameter berat kering gulma pada pengamatan umur 30 HST (Gambar 1), diantara jenis pupuk yang satu dengan pupuk yang lainya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap berat kering gulma, urutan nilai rata-rata berat kering gulma tertinggi terdapat pada pemberian pupuk kandang ayam (27,00) dan pupuk kandang sapi (22,23).



Gambar 1. Pengaruh jenis pupuk kandang terhadap berat kering gulma (30 HST)

Setiap jenis pupuk dengan penggunaan dosis yang berbeda, semakin tinggi dosis semakin tinggi berat kering gulma. Perlakuan dosis pupuk kandang 30 ton/ha (D₃) berbeda nyata dengan perlakuan dosis

pupuk kandang 0 ton/ha (D₀) dan 10 ton/ha (D₁), namun berbeda tidak nyata dengan dosis pupuk kandang 20 ton/ha (D₂). (Tabel 1).

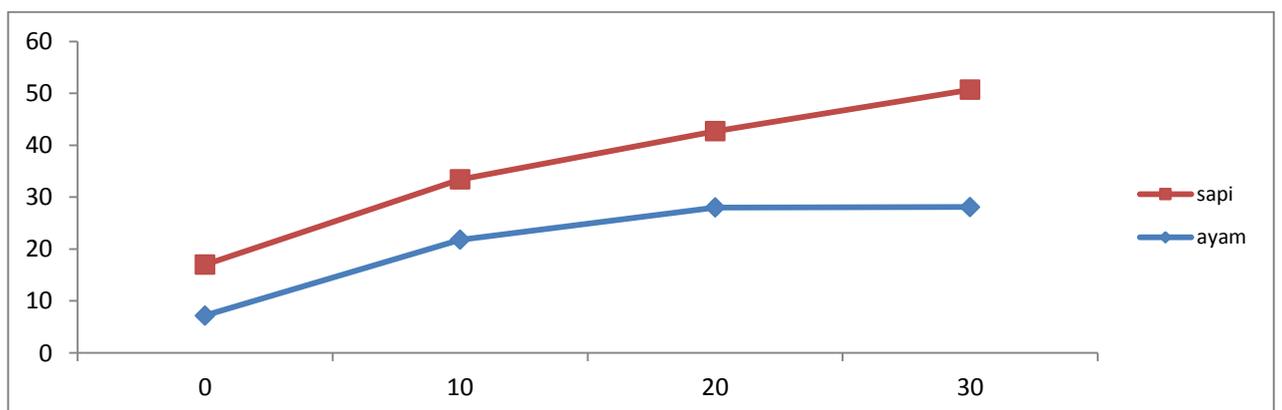
Tabel. 1 Pengaruh dosis pupuk terhadap berat kering gulma umur (30 HST)

Dosis (t/ha)	Berat kering gulma (g)	BNJ 5% (5,07)
0	16.24	a
10	23.63	b
20	26.82	bc
30	31.75	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata

Hasil analisis parameter berat kering gulma pada pengamatan umur 70 HST (Gambar 2), diantara jenis pupuk yang satu dengan pupuk yang lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap berat kering

gulma, urutan nilai rata-rata berat kering gulma tertinggi terdapat pada pemberian pupuk kandang ayam (21,28) dan pupuk kandang sapi (14,68).



Gambar 2. Pengaruh jenis pupuk kandang terhadap berat kering gulma (70 HST)

Setiap jenis pupuk dengan penggunaan dosis yang berbeda, semakin tinggi dosis semakin tinggi berat kering gulma. Perlakuan dosis pupuk kandang 30 ton/ha (D₃) berbeda nyata

dengan perlakuan dosis pupuk kandang 0 ton/ha (D₀) dan 10 ton/ha (D₁), namun berbeda tidak nyata dengan dosis pupuk kandang 20 ton/ha (D₂) (Tabel 2).

Tabel. 2 Pengaruh dosis pupuk terhadap berat kering gulma umur (70 HST)

Dosis (t/ha)	Berat kering gulma (g)	BNJ 5% (7,21)
0	8.49	a
10	16.7	b
20	21.35	bc
30	25.35	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata.

Berdasarkan analisis vegetasi, gulma yang tumbuh di lahan percobaan adalah *Amaranthus spinosus*, *Brachiaria mutica*, *Borreria alata*, *Cyperus rotundus*, *Cleome rutidosperma*, *Commelina diffusa*, *Digataria ciliaris*, *Eleusine indica*, *Eragrostis uniloides*, *Euphorbia hirta*, *Fimbristylis miliaceae*, *Hedyotis corymbosa*, *Imperata cylindrica*, *Ludwegia perennis*, *Portulaca oleracea*, *Physalis angulata*, *Phyllanthus urinaria* dan *Richardia brasiliensis*

Hasil analisis vegetasi gulma pada awal pengamatan sebelum percobaan terdapat 5 jenis gulma yang dominan yaitu: 3 jenis golongan rumput (*Digataria ciliaris*, *Eleusine indica* dan *Hedyotis corymbosa*), 1 jenis golongan teki (*Cyperus rotundus*) dan 1 jenis golongan berdaun lebar (*Richardia brasiliensis*). Berdasarkan Nilai SDR urutan terbesar sampai terkecil yaitu *Digataria ciliaris* 28%, *Eleusine indica* 22%, *Hedyotis corymbosa* 22% *Cyperus rotundus* 17% dan jenis gulma lainnya 8%.

Hasil analisis vegetasi gulma pada pengamatan umur 30 HST terdapat 5 jenis gulma yang dominan yaitu: 3 jenis golongan rumput (*Digataria ciliaris*, *Eleusine indica* dan *Hedyotis corymbosa*), 1 jenis golongan teki (*Cyperus rotundus*) dan 1 jenis golongan

berdaun lebar (*Richardia brasiliensis*). Perlakuan pupuk kandang ayam (P₁) terdapat jenis gulma *Cyperus rotundus* 10%, *Digataria ciliaris* 32%, *Eleusine indica* 18%, *Richardia brasiliensis* 27%, *Hedyotis corymbosa* 5% dan jenis gulma lainnya 8%, dan perlakuan pupuk kandang sapi (P₂) terdapat jenis gulma *Cyperus rotundus* 14%, *Digataria ciliaris* 40%, *Eleusine indica* 18%, *Richardia brasiliensis* 17%, *Hedyotis corymbosa* 5% dan jenis gulma lainnya 7%.

Hasil analisis vegetasi gulma pada pengamatan umur 70 terdapat 5 jenis gulma yang dominan yaitu: 3 jenis golongan rumput (*Digataria ciliaris*, *Eleusine indica* dan *Hedyotis corymbosa*), 1 jenis golongan teki (*Cyperus rotundus*) dan 1 jenis golongan berdaun lebar (*Richardia brasiliensis*). Perlakuan pupuk kandang ayam (P₁) terdapat jenis gulma *Cyperus rotundus* 12%, *Digataria ciliaris* 46%, *Eleusine indica* 13%, *Richardia brasiliensis* 10%, *Hedyotis corymbosa* 8% dan jenis gulma lainnya 10%, dan perlakuan pupuk kandang sapi (P₂) terdapat jenis gulma *Cyperus rotundus* 12%, *Digataria ciliaris* 47%, *Eleusine indica* 9%, *Richardia brasiliensis* 9%, *Hedyotis corymbosa* 15% dan jenis gulma lainnya 9%.

gulma golongan rumput yaitu *Digataria ciliaris*, *Eleusine indica* dan *Cyperus rotundus* tetap mendominasi dan gulma daun lebar *Richardia brasiliensis* jumlahnya mengalami peningkatan. Hal ini diduga gulma golongan rumput dan gulma golongan daun lebar dapat memperoleh faktor tumbuh yang cukup. Menurut Sembodo (2010), banyaknya biji-biji gulma yang tersimpan dalam tanah pada kedalaman 25 cm atau lebih, kemudian terangkat akan tumbuh menjadi gulma dan menjadi pesaing bagi tanaman budidaya dan sulit dikendalikan karena letaknya di dalam tanah akan mampu untuk tumbuh kembali. Paliyama (2012), menambahkan tumbuhan yang berjalur C4 lebih efisien menggunakan air, suhu dan sinar sehingga lebih kuat bersaing untuk memperoleh cahaya pada keadaan cuaca mendung.

Berdasarkan analisis vegetasi gulma, pada pengamatan gulma umur 70 HST, jenis

Pembahasan

Berdasarkan analisis vegetasi gulma, pada pengamatan gulma sebelum aplikasi pupuk kandang, jenis gulma yang mendominasi adalah jenis gulma golongan rumput. Hal ini diduga gulma dapat bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang kurang baik. Menurut Syawal (2010), gulma mempunyai sifat genetik yang cukup baik yaitu dapat dengan mudah beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya, sifat ini diperoleh karena seleksi alam yang terus-menerus. Soetidjo (1974), menambahkan untuk mempertahankan eksistensinya, gulma mampu berkecambah dan tumbuh pada kondisi zat hara dan air yang kurang dan mengalami dormansi bila lingkungan kurang baik untuk pertumbuhannya.

Berdasarkan analisis vegetasi gulma, pada pengamatan gulma umur 30 HST, jenis

gulma yang mendominasi masih gulma golongan rumput, tetapi gulma golongan daun lebar yaitu *Richardia brasiliensis* jumlahnya berkurang. Hal ini diduga tanaman jagung manis dapat menaungi permukaan tanah, sehingga gulma tidak memperoleh cahaya untuk berfotosintesis, akibatnya pertumbuhan gulma yang berdaun lebar terhambat atau bahkan mati. Menurut Palijama *et al.*, (2012), dalam keadaan air dan hara telah cukup untuk pertumbuhan maka faktor pembatas berikutnya adalah cahaya matahari.

Berdasarkan analisis vegetasi gulma, pada pengamatan gulma dari pengamatan awal sampai pengamatan gulma umur 30 HST, berat kering total gulma meningkat. Hal ini diduga penggunaan pupuk kandang dapat menimbulkan berkembangnya gulma. Menurut Kartikawati *et al.*, (2011), pupuk kandang dapat menyebarkan dan mendorong pertumbuhan gulma dipertanaman, karena biji atau bagian gulma yang melalui jalur pencernaan masih tetap dapat tumbuh

Berdasarkan analisis vegetasi gulma, pada pengamatan gulma umur 70 HST, berat kering total gulma menurun. Hal ini diduga karena adanya penyerapan unsur hara dalam jumlah besar oleh tanaman jagung manis dan gulma yang dominan sehingga menekan pertumbuhan gulma lainnya, selain itu juga dilakukan penyiangan setelah pengamatan gulma umur 30 HST yang menyebabkan ada sebagian gulma-gulma tertentu tidak tumbuh lagi. Menurut Madauna (2009), faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, air dan kelembaban tanah sangat menguntungkan bagi pertumbuhan gulma.

Pengamatan gulma umur 30 dan 70 HST pada perlakuan pupuk kandang ayam (P_1), bobot kering gulma lebih tinggi, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang kotoran sapi (P_2). Hal ini diduga karena pakan ayam relatif lebih cepat terdekomposisi dan berdasarkan analisis tanah C/N yang dikandung pupuk kandang ayam (P_1) lebih rendah, dibandingkan perlakuan pupuk kandang kotoran sapi (P_2) sehingga ketersediaan unsur hara terutama nitrogen yang dibutuhkan tanaman lebih cepat diserap oleh gulma untuk tumbuh dan berkembang. Menurut Widowati *et al.*, (2005) aplikasi pakan ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama, karena pakan ayam relatif lebih cepat terdekomposisi. Sedangkan perlakuan pupuk kandang kotoran sapi (P_2), di dalam penelitian ini menunjukkan, bobot kering gulma lebih rendah. Hal ini diduga C/N yang dikandung pupuk kandang kotoran sapi (P_2), lebih tinggi, sehingga unsur hara yang terdapat pada masing-masing pupuk sulit terdekomposisi dan menyebabkan pertumbuhan tanaman dan gulma terganggu.

Sucipto dan Cecep (2012), rasio C/N akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara, artinya bila rasio C/N tinggi maka kandungan unsur hara sedikit tersedia untuk tanaman, sedangkan jika C/N rasio rendah maka ketersediaan unsur hara tinggi dan tanaman dapat memenuhi kebutuhan hidupnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis gulma yang mendominasi untuk setiap perlakuan sama dan berat kering gulma terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam (P_1). Jenis gulma yang mendominasi pada awal pengamatan adalah *Digataria ciliaris*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus* dan *Hedyotis corymbosa*. Jenis gulma yang mendominasi pada pengamatan umur 30 dan umur 70 HST adalah *Cyperus rotundus*, *Digataria ciliaris*, *Elusine indica* dan *Richardia brasiliensis*.

Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang dosis pupuk kandang 35/ha pada tanaman jagung manis untuk melihat kerapatan gulma *Digataria ciliaris* dan perlu juga melakukan penelitian tentang pembuatan ekstrak gulma *Borreria latifolia* untuk membunuh jenis gulma lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. .2010. [https://coretanroodeetea.wordpress.com/2010/06/07/kerugian-akibat-gulma/](https://coretanroodeetea.wordpress.com/2010/06/07/kerugian-akibat-gulma/Roodeetea's%20Blog) Roodeetea's Blog. Diakses 22 Mei 2019
- Jatmiko,S.Y., Harsanti S., Sarwoto, dan A.N. Ardiwinata. 2002. Apakah herbisida yang digunakan cukup aman? hlm. 337-348. Dalam J. Soejitno, I.J. Sasa, dan Hermanto (Ed.). Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Produksi Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Kartikawati, L.D., Sumarni, T., Sebayang, H.T. 2011. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang dan Tanaman Sela (*Crotalaria juncea* L.) Pada Gulma dan Pertanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Tesis Program Pascasarjana Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Madauna, I.S. 2009. Kajian Pupuk Organik Cair Lengkap Dosis Rendah pada Sistem Budidaya Tanpa Olah Tanah terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung. J. Agroland. 16 (1) : 24 – 32
- Mas'ud H. Komposisi dan Efisiensi Pengendalian Gulma pada Pertanaman

- Kedelai dengan Penggunaan Bokasih. Composition and Efficiency of Weed Control at Soybean Cultivation with Bokashi Addition. J. Agroland. Universitas Tandulako. Sulawesi Tengah. 16 (2) : 118-123
- Mayadewi., N.A. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. J. Agritrop. 26 (4) : 153
- Palijama, W., Riry, J., dan Wattimena, A.Y. 2012. Komunitas Gulma pada Pertanaman Pala (*Myristica Fragrans* H) Belum Menghasilkan dan Menghasilkan di Desa Hutumuri Kota Ambon. J. Agrologia. 2 : 91-169.
- Prahasta. 2009. *Agribisnis Jagung*. Pustaka Grafika. Bandung, hal. 1.
- Purwono dan R. Hartono. 2008. *Bertanam Jagung Unggul*. Swadaya. Jakarta, hal.10-11.
- Roesmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sembodo, Dad R.J. 2010. Gulma dan pengelolaannya. Graha Ilmu, Yogyakarta. 21-31.p.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.591 hal.
- Salisbury and C. W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 2. Penerbit ITB. Bandung, hal. 40.
- Soetidjo,D. 1974. Dasar-dasar Ilmu Pengendalian/Pemberantasan Tumbuhan Pengganggu. IPB. Bogor. 98.h.
- Syawal,Y. 2010. Interaksi Tanaman dengan Gulma. Pakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. 74.h.
- Sucipto, Cecep. 2012. Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Widowati, L.R. 2004. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Agromedia Pustaka. Jakarta