

**PENGARUH POPULASI TEKI (*Cyperus rotundus*) DAN  
PUPUK ORGANIK, ANORGANIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN JARAK PAGAR  
(*Jatropha curcas* L.)**

Oleh :

**MARIA YULIATI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2007**

**PENGARUH POPULASI TEKI (*Cyperus rotundus*) DAN  
PUPUK ORGANIK, ANORGANIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN JARAK PAGAR  
(*Jatropha curcas* L.)**

Oleh :  
**MARIA YULIATI**  
0210420041-42

**SKRIPSI**

**Disampaikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2007**

## RINGKASAN

**Maria Yuliati. 0210420041-42. Pengaruh Populasi Teki (*Cyperus rotundus*) dan Pupuk Organik, Anorganik terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Di bawah bimbingan Ir. Eko Widaryanto, MS dan Dr. Ir. Lily Agustina, MS**

---

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) ialah tanaman yang memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai energi alternatif yaitu biodiesel. Untuk memperoleh produktivitas optimal, perlu dilakukan perbaikan-perbaikan dalam hal aspek budidaya. Gulma yang paling banyak tumbuh diantara jarak pagar adalah teki (*Cyperus rotundus*). Spesies gulma yang tumbuh cepat, berhabitat besar dan memiliki metabolisme efisien akan menjadi gulma berbahaya karena gulma teki mengeluarkan senyawa allelopat yang dapat mengganggu pertumbuhan jarak pagar. Jarak yang masih muda belum cukup kuat untuk bersaing dengan gulma, karena dalam jumlah banyak dapat menyebabkan tanaman jarak tumbuh kerdil dan menguning. Nitrogen merupakan unsur yang paling banyak diperebutkan antara tanaman dengan gulma. Apabila tanah kekurangan nitrogen, maka bunga akan gugur dan produksi biji akan terganggu. Oleh karena itu, diperlukan pemupukan yang tepat baik pupuk organik maupun anorganik yang diharapkan dapat menekan pertumbuhan teki. Tujuan dari penelitian ini adalah : untuk mendapatkan pertumbuhan awal tanaman jarak yang paling baik dengan pemberian pupuk organik, anorganik pada dosis tertentu dengan berbagai macam populasi teki. Hipotesis yang diajukan adalah dengan perlakuan pemberian paitan segar 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag yang ditanam tanpa teki dapat meningkatkan pertumbuhan awal tanaman jarak.

Penelitian ini dilakukan dalam polibag di lahan Perumahan Bumiasri Sengkaling Mulyoagung Dau, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat 600 m dpl, suhu rata-rata harian  $23^{\circ}$ - $26^{\circ}$ C dan curah hujan 1750 mm/tahun. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2006 sampai Januari 2007. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: cangkul, cetok, selang air, timbangan, oven, luxmeter, penggaris, kertas oven dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain: batang tanaman jarak, umbi teki, pupuk urea, daun paitan, kotoran sapi, polibag diameter 25 cm. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan yang diulang 4 kali. Perlakuan tersebut antara lain: ( P<sub>1</sub> ) paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha; tanpa teki; ( P<sub>2</sub> ) paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha + 4 umbi teki; ( P<sub>3</sub> ) paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha + 8 umbi teki; ( P<sub>4</sub> ) kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha; tanpa teki; ( P<sub>5</sub> ) kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha + 4 umbi teki; ( P<sub>6</sub> ) kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha + 8 umbi teki; ( P<sub>7</sub> ) urea 1 g/polibag ~ 0,2 t/ha; tanpa teki; ( P<sub>8</sub> ) urea 1 g/polibag ~ 0,2 t/ha + 4 umbi teki; ( P<sub>9</sub> ) urea 1 g/polibag ~ 0,2 t/ha + 8 umbi teki; ( P<sub>10</sub> ) paitan segar 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha+ kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha; tanpa teki; ( P<sub>11</sub> ) paitan segar 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha + 4 umbi teki; ( P<sub>12</sub> ) paitan segar 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha + 8 umbi teki. Pengamatan non destruktif dilakukan pada saat umur 30, 45, 60,75 dan 90 hst. Pada jarak meliputi jumlah tunas, panjang

tunas, lebar kanopi, jumlah daun dan luas daun pertanaman. Sedangkan pada teki meliputi panjang teki dan jumlah anakan. Pengamatan destruktif dilakukan pada umur 30, 60 dan 90 hst. Tanaman jarak yang diamati yaitu bobot kering total tanaman, sedangkan pada teki bobot kering bagian atas dan bawah tanaman perumpun. Dari data hasil pengamatan dilakukan uji F taraf 5%, kemudian dilanjutkan uji BNT taraf 5% bila terjadi perbedaan yang nyata.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan anorganik serta adanya gulma teki pada umumnya tidak memberikan pertumbuhan vegetatif tanaman jarak yang berbeda. Perlakuan pemberian paitan 30 g/polibag (6,12 t/ha) + kotoran sapi 19 g/polibag (4 t/ha) dengan adanya gulma 8 umbi teki menunjukkan jumlah buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan anorganik. Populasi gulma teki sampai 8 umbi tidak menurunkan pertumbuhan awal tanaman jarak, baik pemupukan organik maupun anorganik. Tetapi pada pemupukan organik pertumbuhan teki (jumlah anakan) lebih kecil dibandingkan pemupukan anorganik.



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Populasi Teki (*Cyperus rotundus*) dan Pupuk Organik, Anorganik terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) “. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Ir. Eko Widaryanto, MS selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan dorongan kepada penulis, Dr. Ir. Lily Agustina, MS selaku pembimbing kedua yang telah memberikan saran dan kritiknya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Ir. Koesriharti, MS selaku dosen pembahas serta Dr. Ir. Agus Suryanto, MS selaku ketua jurusan Budidaya Pertanian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada keluarga, teman-teman Horti '02 serta semua pihak yang telah membantu.

Dalam penyusunan laporan penelitian ini tentu masih ada kekurangan yang perlu diperbaiki. Namun demikian diharapkan laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Juli 2007

Penulis

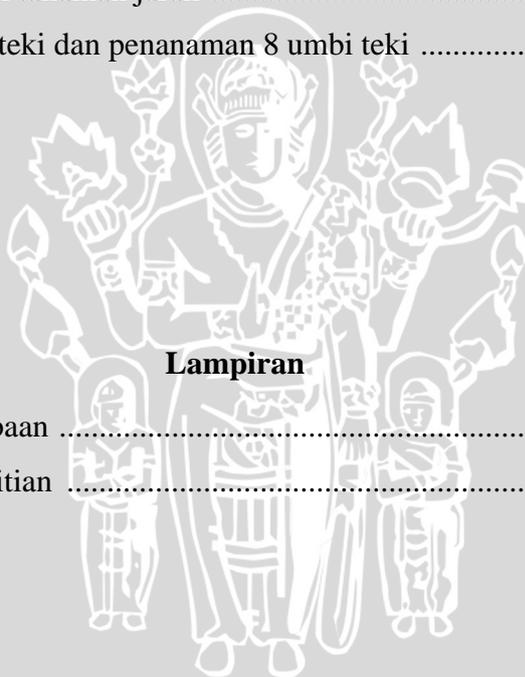
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Jarak Pagar .....	4
2.2 Pemanfaatan Tanaman Jarak Pagar .....	8
2.3 Teki .....	10
2.4 Persaingan Tanaman Jarak Pagar dengan Gulma .....	11
2.5 Peranan Pupuk N (Urea) bagi Tanaman .....	13
2.6 Bahan Organik .....	15
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3 Metode Penelitian .....	22
3.4 Pelaksanaan .....	24
3.5 Pengamatan .....	26
3.6 Analisis Data .....	28
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	29
4.2 Pembahasan .....	40
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tanaman jarak pagar .....	4
2.	Bunga jarak pagar .....	5
3.	Buah jarak yang masih muda .....	6
4.	Buah jarak yang masak .....	6
5.	Teki .....	11
6.	Paitan .....	17
7.	Pengambilan sampel tanaman jarak .....	23
8.	Penanaman 4 umbi teki dan penanaman 8 umbi teki .....	25

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Denah Petak Percobaan .....	53
2.	Gambar hasil Penelitian .....	57



## DAFTAR TABEL

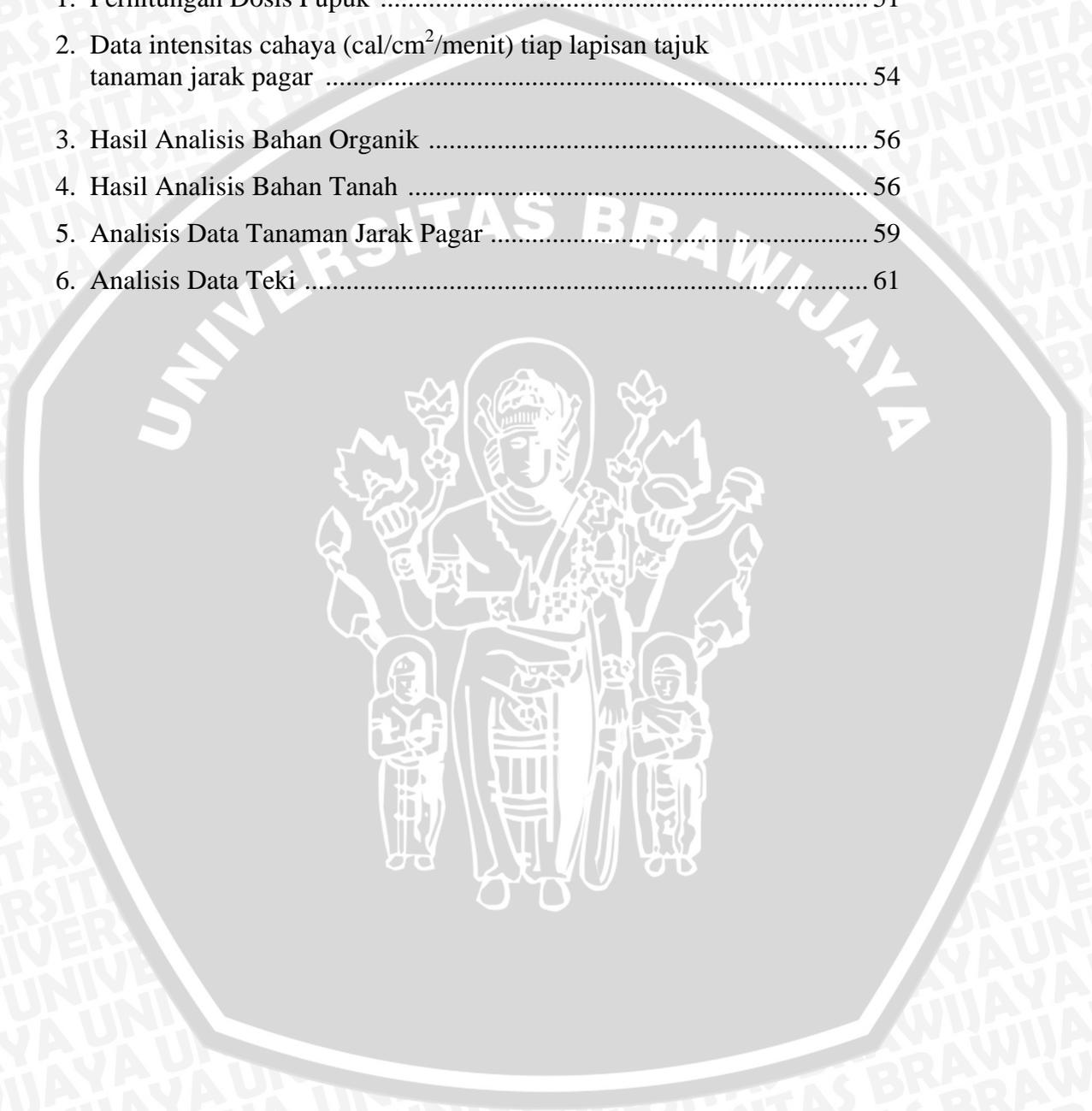
Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi unsur hara dan kandungan air pada berbagai jenis kotoran hewan .....	21
2.	Rata-rata Panjang Tunas Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	29
3.	Rata-rata Jumlah Tunas Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	30
4.	Rata-rata Luas Daun Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	31
5.	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	32
6.	Rata-rata Lebar Kanopi Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	33
7.	Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	34
8.	Rata-rata Bobot Kering Total Tanaman .....	35
9.	Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif .....	36
10.	Rata-rata Jumlah Anakan Teki pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	37
11.	Rata-rata Panjang Teki pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	38
12.	Rata-rata Bobot Kering Teki pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan .....	39

**Nomor**

**Halaman**

**Lampiran**

1. Perhitungan Dosis Pupuk .....	51
2. Data intensitas cahaya (cal/cm <sup>2</sup> /menit) tiap lapisan tajuk tanaman jarak pagar .....	54
3. Hasil Analisis Bahan Organik .....	56
4. Hasil Analisis Bahan Tanah .....	56
5. Analisis Data Tanaman Jarak Pagar .....	59
6. Analisis Data Teki .....	61



## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Persaingan antar gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kuantitas hasil tanaman utama. Tanaman jarak yang mempunyai produktivitas tinggi akan menghasilkan biji kering > 2 kg/tanaman/tahun atau setara dengan 5 ton biji kering/ha/tahun, sedangkan kandungan minyaknya mencapai 30 sampai 35%. Pada tanaman tahunan, gulma yang tumbuh 60 hari pertama akan menurunkan produksi tanaman budidaya sampai 50%. Tanaman jarak yang masih muda sangat peka terhadap pengaruh gulma di sekitar perakarannya terutama pada awal pertumbuhan tanaman jarak. Pada dasarnya gulma adalah tanaman yang rakus, sifat ini menurun dan sangat menguntungkan dalam peristiwa persaingan (Moenandir, 1990).

Gulma yang paling banyak tumbuh di antara tanaman jarak adalah gulma teki (*Cyperus rotundus*). Gulma teki tumbuh dengan cepat dan dalam jumlah yang sangat banyak, populasinya dalam satu minggu dapat mencapai  $\pm 100$  rumpun/m<sup>2</sup>. Kerapatan populasi gulma menentukan persaingan dan makin besar pula penurunan produksi tanaman. Moenandir (1990) mengungkapkan bahwa tanaman ubi kayu yang bergulma pada 60 hari pertama menurunkan produksi sampai 50 % dan periode kritisnya antara 60 – 120 hari. Sebagian besar gulma tersebut adalah gulma teki (*Cyperus rotundus*). Moenandir (1990) menambahkan pula bahwa spesies gulma yang tumbuh cepat, berhabitat besar dan memiliki metabolisme efisien akan menjadi gulma berbahaya, karena gulma teki mengeluarkan senyawa allelopat yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Interaksi biokimia antara gulma teki dengan tanaman jarak dapat menyebabkan gangguan perkecambahan biji, kecambah jadi abnormal, pertumbuhan memanjang akan terhambat dan perubahan susunan sel-sel akar.

Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman jarak dapat menjadi pesaing dalam penyerapan nutrisi. Dalam hal persaingan memperebutkan hara, gulma menyerap lebih banyak unsur hara daripada pertanaman (Hambali, 2006). Nitrogen merupakan unsur yang paling banyak diperebutkan antara pertanaman dengan gulma, oleh karena itu unsur ini lebih cepat habis terpakai. Sukman (1995) mengungkapkan bahwa pada bobot kering yang sama, gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak daripada jagung. Berdasarkan pernyataan tersebut ternyata gulma membutuhkan unsur hara lebih banyak daripada tanaman budidaya. Pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik pada tanaman jarak pagar bertujuan agar akar tanaman yang baru tumbuh dan masih lemah akan mendapatkan media yang baik (Prihandana, 2006), sehingga dengan pemberian pupuk organik diharapkan dapat menekan pertumbuhan teki. Ketersediaan hara tanaman jarak yang telah tercukupi, pertumbuhannya menjadi lebih subur dan menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dan lebih rimbun tajuknya. Sedangkan teki yang lebih pendek dan kurang tajuknya, dinaungi oleh tanaman jarak sehingga pertumbuhannya akan terhambat karena teki tidak tahan terhadap pengaruh naungan.

## 2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pertumbuhan awal tanaman jarak pagar yang paling baik dengan pemberian pupuk organik, anorganik pada dosis tertentu dengan berbagai macam populasi teki.

## 3. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah dengan perlakuan pemberian paitan segar 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha yang ditanam tanpa teki dapat meningkatkan pertumbuhan awal tanaman jarak pagar.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Tanaman Jarak Pagar

Tanaman jarak pagar adalah tanaman yang cepat tumbuh dan sangat toleran terhadap iklim tropis dan jenis tanah, sehingga sesuai untuk dikembangkan sebagai tanaman konservasi. Tanaman jarak menghendaki lingkungan tumbuh yang optimal bagi pertumbuhannya. Pada daerah dengan suhu rendah ( $<18^{\circ}\text{C}$ ) dapat menghambat pertumbuhan, sedangkan pada suhu tinggi ( $>35^{\circ}\text{C}$ ) menyebabkan gugur daun, bunga dan buah menjadi kering sehingga produksi menurun. Tanaman ini tumbuh subur di daerah tropis berketinggian maksimal 500 m dpl dengan curah hujan antara 300 mm – 1200 mm pertahun (Haryadi, 2005).



**Gambar 1. Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)**  
(Anonymous, 2005)

Tanaman jarak pagar termasuk dalam famili *Euphorbiaceae* yang pohonnya berupa perdu dengan tinggi tanaman 1-7 meter. Batang tanaman jarak berkayu dan mengeluarkan getah bila terluka. Gambar tanaman jarak pagar

ditunjukkan pada Gambar 1. Daunnya berupa daun tunggal, berlekuk, bersudut 3 atau 5, tulang daun menjari dengan 5-7 tulang utama, warna daun hijau (permukaan bagian bawah lebih pucat dibanding bagian atas), panjang tangkai daun antara 4-15 cm.



**Gambar 2. Bunga Jarak Pagar (Anonymous, 2005)**

Bunga jarak berwarna kuning kehijauan, berupa bunga majemuk berbentuk malai, berumah satu. Bunga jantan dan bunga betina tersusun dalam rangkaian berbentuk cawan, muncul di ujung batang atau ketiak daun. Bunga jarak ditunjukkan pada Gambar 2.

Buah berupa buah kotak berbentuk bulat telur, diameter 2-4 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan kuning jika masak (ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.). Buah jarak terbagi 3 ruang yang masing-masing diisi 3 biji. Biji berbentuk bulat lonjong, warna coklat kehitaman. Biji inilah yang banyak mengandung minyak dengan rendemen sekitar 30-40 %.

Di antara jenis tanaman jarak yang ada di Indonesia, antara lain jarak kepyar (*Ricinus communis* L.), jarak bali (*J. podagrica* L.), jarak ulung (*J. gossypifolia* L.) dan jarak pagar. Dari beberapa jenis jarak yang memiliki potensi minyak bakar (biofuel) adalah jarak pagar.



**Gambar 3. Buah Jarak yang masih muda**  
(Anonim, 2005)



**Gambar 4. Buah Jarak yang masak**  
(Anonim, 2005)

Pembibitan tanaman jarak pagar dapat menggunakan bahan tanam yang berasal dari stek cabang atau batang, maupun benih. Dalam menggunakan stek, dipilih cabang-cabang yang berpucuk atau batang yang telah cukup berkayu. Sedangkan untuk benih dipilih dari biji yang telah cukup tua yaitu diambil dari buah yang telah masak, biasanya berwarna hitam. Penggunaan bibit yang sehat, cukup umur, daya tumbuh tinggi dan seragam merupakan syarat utama dalam mendapatkan tanaman dengan pertumbuhan awal yang baik, agar diperoleh hasil yang maksimal. Penanaman sebaiknya dilakukan pada awal atau selama musim penghujan, sehingga kebutuhan air bagi tanaman cukup tersedia. Tanah yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman jarak adalah tanah yang subur. Tanaman ini juga menghendaki keadaan tanah dengan drainase yang baik, karena akarnya tidak tahan terhadap genangan air (Suratman dan Kapauw, 1987). Penanaman dengan biji jarak memerlukan waktu agak lama untuk berkecambah. Oleh karena itu, waktu tanam tanah harus lembab minimal sedalam 20 cm. Dalam pembudidayaan tanaman jarak diusahakan menerapkan sistem tumpangsari

dengan tanaman lain seperti jagung, wijen atau padi ladang sehingga selain mengurangi risiko serangan hama penyakit juga diversifikasi hasil.

Pemeliharaan tanaman dilakukan untuk menjaga pertumbuhan optimal tanaman jarak. Pengendalian gulma adalah salah satu upaya untuk menekan terjadinya kompetisi gulma dengan tanaman jarak. Gulma yang banyak tumbuh di sekitar tanaman jarak adalah rumput teki. Tanaman ini tumbuh sangat cepat apabila dibiarkan atau tidak segera dicabut. Pengendalian gulma di sekitar tanaman dilakukan secara manual maupun secara kimia. Sedangkan pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Namun belum ada rekomendasi khusus untuk tanaman jarak pagar ini. Jika diasumsikan sama dengan jarak kepyar maka dosis pupuk untuk tanaman ini per Ha : 80 kg N, 118 kg  $P_2O_4$ , 32 kg  $K_2O$ , 12 kg CaO dan 10 kg MgO (Hambali, 2006), sedangkan rekomendasi dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, dosis untuk tanaman jarak pagar : 150 kg SP-36, 50 kg Urea dan 30 kg KCl. Pupuk N diberikan pada saat tanam dan umur 28 hari setelah tanam (HST). Sedangkan pupuk P, K, Ca dan Mg diberikan saat tanam. Pemberian pupuk organik hanya untuk memperbaiki struktur tanah.

Tanaman jarak pagar yang ditanam petani di Indonesia umumnya hampir tidak ada serangan hama dan penyakit. Hal ini diduga disebabkan sistem penanamannya yang umumnya dicampur dengan tanaman lain seperti gamal (*Glyrcidia maculata*) dan waru. Jika penanaman dilakukan secara luas dengan sistem monokultur diduga akan timbul serangan hama dan penyakit. Pada sistem pertanaman jarak di Tanzania dan Nicaragua dilaporkan adanya serangan

serangga pada inflorescent bunga dan buah serta serangan rayap pada pangkal batang, untuk pengendalian dapat dilakukan secara teknis maupun kimia.

Tanaman jarak pagar mulai berbunga setelah umur 3-4 bulan. Sedangkan pembentukan buah mulai pada umur 4-5 bulan. Pemanenan dilakukan jika buah telah masak, yang dicirikan dengan kulit buahnya berwarna kuning dan mulai mengering. Tanaman jarak pagar merupakan tanaman tahunan yang dapat hidup lebih dari 20 tahun jika dipelihara dengan baik.

## 2. Pemanfaatan Tanaman Jarak Pagar

Tanaman jarak pagar ialah tanaman yang dapat dimanfaatkan seluruh bagian bagiannya, mulai dari batang, daun dan biji yang terdapat dalam buahnya. Potensi terbesar jarak pagar ada pada buah yang terdiri dari biji dan cangkang (kulit). Tanaman jarak menghasilkan biji jarak terdiri dari 75 % daging buah dan 25 % kulit. Kandungan minyak dalam biji jarak sekitar 35-45% minyak, sehingga dapat diekstraksi menjadi minyak jarak. Minyak jarak lebih padat dan lebih kental dibandingkan dengan minyak nabati lainnya. Viskositas minyak jarak hanya berubah sedikit dengan perubahan temperatur, sehingga lebih baik digunakan untuk pelumas. Komponen minyak jarak yang terbesar adalah Trigliserida (94%) dengan berat molekul asam lemak yang tinggi dengan kandungan tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan tanaman. Dengan komponen dan karakteristik tersebut, maka minyak jarak sangat potensial dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif, baik yang langsung digunakan (bahan bakar) maupun melalui proses lanjutan (biodiesel).

Selain biji dan buahnya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti minyak diesel (solar) dan minyak tanah, tanaman ini juga bermanfaat sebagai tanaman obat. Daun jarak dapat mengatasi perut kembung, pereda panas, obat gigi, dan anti radang. Sedangkan sari pati daunnya dikonsumsi sebagai obat batuk dan anti septik setelah melahirkan. Biji jarak digunakan sebagai obat pencuci perut (purgative). Sedangkan air rebusan biji dan kulit batangnya berkhasiat mengurangi sakit rematik dan radang. Akar jarak bermanfaat mengobati radang paru-paru dan cacangan. Kulit batangnya dapat mengobati encok, kelumpuhan dan menghaluskan kulit. Selain itu getah jarak dapat mengobati infeksi cendawan dalam mulut, sariawan, bengkak tersengat lebah, dan gangguan pencernaan pada anak (Nashihah, 2005).

Inti biji jarak yang telah diekstraksi akan menghasilkan bungkil dan tempurung biji. Sekalipun kadar proteinnya sangat tinggi, bungkil sangat beracun karena mengandung zat racun kurcin (*curcin*) dan ester forbol sehingga harus diolah terlebih dahulu agar dapat digunakan sebagai pupuk dan pakan ternak karena mengandung nitrogen, kalium dan fosfat serta dijadikan bahan mentah pembangkit biogas. Kulit buah dan daun yang digugurkan akan melapuk, dan dapat berfungsi sebagai bahan organik yang sangat dibutuhkan di wilayah kering.

Bunga tanaman jarak dapat menarik perhatian tawon sehingga tanaman jarak mempunyai potensi untuk menghasilkan madu dari tawon yang mendatangi bunga jarak. Daun jarak dapat digunakan sebagai pakan ulat sutera, sedangkan batangnya biasanya digunakan sebagai kayu bakar untuk memasak. Dalam

pemanfaatannya di bidang industri, minyak jarak digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan lilin dan sabun.

Tanaman jarak juga berpotensi dalam menjaga konservasi lingkungan, yaitu menahan erosi dan mengurangi kecepatan angin. Hal ini dikarenakan tanaman jarak mempunyai akar yang kuat dan batang yang kokoh. Keberadaan vegetasi tanaman tumpangsari palawija dan jarak yang rimbun sepanjang tahun, mengkondisikan konservasi lahan lebih terkendali. Pada musim penghujan tanah dapat terlindungi oleh kanopi palawija dari pukulan air hujan, sedang pada musim kemarau terlindungi oleh kanopi jarak pagar dari terpaan angin dan sengatan sinar matahari secara langsung. Selama pertumbuhan, akar tanaman jarak mengeluarkan sekresi yang mematikan nematoda, sehingga pertanaman kacang tanah dan kedelai yang peka terhadap nematoda jika digilir dengan tanaman jarak akan menjadi tahan terhadap nematoda (Anonymous, 2005).

### 3. Teki

Gulma yang paling banyak tumbuh di sekitar tanaman jarak pagar adalah teki (*Cyperus rotundus*) yang termasuk dalam famili *Cypreaceae*. Gulma ini termasuk gulma tahunan dengan bagian dalam tanah terdiri dari akar dan umbi. Biasanya tanaman liar ini tumbuh di kebun, di ladang dan tempat lain sampai pada ketinggian 1000 m dpl. Akar teki hidup sepanjang tahun dengan ketinggian mencapai 75 sampai 110 cm.

Tanaman ini mudah dikenali karena bunga-bunganya berwarna hijau kecoklatan dan mengelompok menjadi satu berupa payung, daunnya berbentuk pita, berwarna mengkilat dan terdiri sampai 4-10 helai, terdapat pada pangkal

batang membentuk rozel akar, dengan pelepah daun tertutup tanah. Pada rimpangnya yang sudah tua terdapat banyak tunas yang menjadi umbi berwarna coklat atau hitam, rasanya sepat kepahit-pahitan dan baunya wangi. Sifat yang menonjol dari umbi teki adalah sepatnya membentuk umbi baru yang bersifat dorman pada lingkungan tertentu. Teki mempunyai batang berbentuk segitiga kadang-kadang bulat dan tidak berongga. Morfologi gulma teki ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Gulma Teki (*Cyperus rotundus*)  
(Anonymous, 2005)**

Teki termasuk dalam gulma tahunan yang sulit dikendalikan. Gulma tahunan lebih efisien perkembangbiakannya dari gulma semusim, karena gulma ini dapat berkembangbiak dengan biji atau hanya secara vegetatif. Teki mengeluarkan senyawa beracun dari golongan fenol yang dapat meracuni tumbuhan lain. Senyawa ini kebanyakan menghambat perkecambahan dan pertumbuhan seperti fotosintesis, produksi klorofil, respirasi dan permeabilitas membran. Selain itu gulma teki menjalani jalur fotosintesis C4 yang

menjadikannya sangat efisien dalam menguasai areal pertanian secara cepat (Moenandir, 1993).

#### 4. Persaingan Tanaman Jarak Pagar dengan Gulma

Gulma merupakan tumbuhan pada suatu areal tanaman yang mengganggu tanaman utama dan keberadaannya tidak dikehendaki, oleh karena itu pertumbuhan gulma harus dikendalikan. Persaingan diartikan sebagai bentuk kehidupan bersama antara kelompok spesies yang membutuhkan suatu objek yang sama. Gulma maupun tanaman mempunyai keperluan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangan yang normal yaitu unsur hara, air, cahaya bahkan ruang tumbuh dan CO<sub>2</sub> (Sukman, 1995). Persaingan ini dapat menyebabkan turunnya kualitas maupun kuantitas tanaman budidaya. Moenandir (1990) menyatakan bahwa gulma yang perbanyakannya menggunakan bagian vegetatif sulit diberantas keberadaannya dibandingkan dengan gulma yang berkembangbiak dengan biji, baik dikendalikan secara mekanis maupun kimia, karena bagian tersebut bila terpotong akan mampu tumbuh dan berkembang menjadi tanaman baru.

Dalam pertanian, gulma tidak dikehendaki karena : a) menurunkan produksi akibat bersaing dalam pengambilan unsur hara, air, sinar matahari dan ruang hidup, b) menurunkan mutu hasil akibat kontaminasi dengan bagian-bagian gulma, c) mengeluarkan senyawa allelopat yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, d) menjadi inang bagi hama dan patogen yang menyerang tanaman (Sukaman, 1995). Populasi gulma teki pada pertanaman jarak yang ditanam secara monokultur dapat tumbuh mencapai 248 rumpun/m<sup>2</sup> dalam waktu 2 minggu.

Kemampuan tanaman bersaing dengan gulma ditentukan oleh spesies gulma, saat dan lama persaingan, cara budidaya dan varietas yang ditanam serta tingkat kesuburan tanah. Spesies gulma yang tumbuh cepat, berhabitat besar dan memiliki metabolisme efisien akan menjadi gulma berbahaya. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya persaingan adalah kerapatan gulma, semakin tinggi kerapatannya semakin menurunkan hasil tanaman (Madkar, Kuntohartono, dan Mangunsukardjo., 1986). Hasil penelitian Nurhidayah (2001) menunjukkan bahwa perlakuan tanpa gulma teki menghasilkan bobot kering total tanaman kacang hijau yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian gulma teki. Karena tanpa gulma menunjukkan bahwa persaingan faktor-faktor yang dibutuhkan berkurang, sehingga tanaman dapat dengan maksimal menyerap dan memanfaatkan syarat-syarat pertumbuhan yang ada. Teki merupakan spesies yang dapat mengeluarkan senyawa beracun dari akarnya atau dari pembusukkan bagian vegetatifnya yang disebut allelopat. Sedangkan peristiwanya disebut allelopati yaitu pengeluaran senyawa kimiawi oleh gulma yang beracun bagi tanaman yang lainnya, sehingga merusak pertumbuhannya. Senyawa kimia yang mempunyai potensi allelopati dapat ditemukan disetiap organ tumbuhan, antara lain terdapat pada daun, batang, akar, rhizome, buah, biji dan umbi serta bagian-bagian tumbuhan yang membusuk. Umumnya senyawa yang dikeluarkan adalah dari golongan Fenol. Senyawa fenol dapat mereduksi kandungan klorofil daun dan mengacaukan konduktivitas stomata daun, sehingga menghambat fotosintesis dan semakin terhambat dengan lamanya senyawa tersebut berinteraksi di dalam tanah (Paterson, 1981).

## 5. Peranan Pupuk N (Urea) bagi Jarak Pagar

Tanaman jarak memerlukan berbagai unsur untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur yang diperlukan oleh tanaman diambil dari lingkungan atau media tempat tumbuhnya. Salah satu unsur yang diperlukan tersebut adalah unsur N. Nitrogen adalah unsur hara esensial terhadap pertumbuhan tanaman, N berfungsi sebagai regulator penggunaan kalium, fosfor dan unsur-unsur lain yang terlibat dalam proses fotosintesis (Syekhfani, 1997). N yang diberikan lewat pemupukan diserap oleh tanaman dan selebihnya hilang melalui proses pencucian, volatilisasi dan denitrifikasi. Unsur N sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, memberikan warna hijau sehat pada daun dan meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman serta meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme penting dalam tanah. Fungsi utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya akar, batang, daun dan cabang.

Pupuk N dapat berupa pupuk anorganik maupun organik. Pupuk anorganik sebagai salah satu sumber N adalah urea. Urea adalah pupuk buatan hasil persenyawaan  $\text{NH}_4$  (Amonia) dengan  $\text{CO}_2$ . Urea mempunyai sifat higroskopis atau mudah menyerap air dari udara. Keuntungan menggunakan urea adalah mudah diserap oleh tanaman, selain itu kandungan N yang tinggi pada urea sangat dibutuhkan pada pertumbuhan vegetatif tanaman (Marsono, 2001). Pupuk N dibutuhkan dalam jumlah yang besar pada pertumbuhan tanaman jarak pagar dibandingkan dengan pupuk lainnya, karena sejumlah besar nitrogen digunakan tanaman ketika pertumbuhan vegetatif dan perkembangan akar, batang dan daun.

Nitrogen juga mendorong produksi bagian-bagian tersebut dan modal pembentukan buah serta penyimpanan cadangan makanan lainnya.

## **6. Bahan Organik**

### **6.1 Fungsi Bahan Organik di dalam Tanah**

Bahan organik merupakan sisa-sisa tanaman dan hewan yang digunakan sebagai substrat alami oleh mikroorganisme (Syarif, 1986). Bahan organik tersusun atas bahan-bahan yang sangat beraneka berupa zat yang ada dalam jaringan tumbuhan dan hewan, sisa organik yang sedang mengalami perombakan. Hasil metabolisme mikroorganisme yang menggunakan sisa organik sebagai sumber energi, hasil sintesis mikroba berupa plasma sel dan zat-zat humus dan sederet panjang derivat zat-zat tersebut yang merupakan kesudahan kegiatan mikroba (Tejoyuwono, 1999). Menurut Hardjowigeno (1992) bahan organik umumnya ditemukan di permukaan tanah jumlahnya tidak banyak hanya 3% - 5%, tetapi pengaruhnya terhadap sifat-sifat tanah sangat besar.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan merangsang pembentukan agregat tanah dan kecepatan pelapukan bahan organik tergantung pada perbandingan karbon dan nitrogen dari bahan organik tersebut. Bahan organik yang mempunyai C/N rasio kecil akan mengalami proses pelapukan yang sangat cepat jika dibandingkan dengan bahan organik yang mempunyai C/N rasio yang lebih besar (Wididana, 1993).

Hubungan bahan organik dan pertumbuhan tanaman, bahan organik merupakan substrat alami untuk mikroorganisme saprofilik dan secara tidak langsung memberi nutrisi bagi tanaman melalui kegiatan mikroorganisme tanah. Bahan organik sangat penting untuk pembentukan agregat tanah dan pembentukan struktur tanah yang pada akhirnya menentukan sampai sejauh mana aerasi tanah dan perkembangan perakaran tanah. Selain itu dapat membentuk konversi nutrisi tanah dengan mencegah erosi pada permukaan tanah (Rao, 1994).

Penggunaan bahan organik sebaiknya dengan memperhitungkan waktu melarut dan terurainya unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bahan organik sebaiknya segera dibenamkan ke dalam tanah untuk menghindari penguapan. Penguapan N dalam bentuk  $\text{NH}_3$  akan berlangsung cepat bila udara kering dan intensitas radiasi tinggi. Pembenanaman bahan organik diusahakan jangan terlalu dalam, kaitannya dengan aerasi yang akan mengakibatkan terhambatnya proses penguraian bahan organik tersebut (Sugito, Nihayati dan Nuraini., 1995).

## 6.2 Peranan Paitan sebagai Bahan Organik

Tanaman paitan (*Tithonia diversifolia* L.) ialah tanaman semak seperti bunga matahari dari golongan *Asteraceae* yang mudah berkembang biak dan tumbuh liar atau sebagai tanaman pagar. Daunnya berwarna hijau tua dan bunga berwarna kuning cerah. Semua bagian dari tanaman ini bisa dimanfaatkan, mulai dari daun dan batang baik yang muda atau kering. Paitan merupakan tanaman yang mempunyai kandungan bahan organik yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai pupuk organik. Tanaman jarak ditunjukkan pada Gambar 6.

Tanaman ini cepat terdekomposisi dalam waktu kurang lebih 1 minggu sudah dapat menghasilkan Nitrogen dan 2 minggu untuk unsur P. Syamseno (2004) melaporkan bahwa penggunaan paitan sebagai bahan hijau yang diberikan 2 minggu sebelum tanam mampu menghasilkan bobot segar perbuah pada tanaman terung sebesar 135,49 gram, dimana hasil ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik.



**Gambar 6. Paitan (*Thitonia diversifolia*)**

Pemanfaatan paitan sebagai pupuk dapat dilakukan dengan cara : 1) daun muda paitan dipotong-potong dan dibenamkan ke dalam tanah pada saat pengolahan tanah, 2) daun muda paitan dipotong dan direndam dalam air, selanjutnya potongan daun muda beserta air diaplikasikan di atas lahan, 3) daun paitan dihancurkan dan dibuat kompos, selanjutnya dibenamkan ke dalam tanah pada saat pengolahan lahan, 4) paitan ditebas dan dihancurkan pada lahan tempat tanaman tersebut tumbuh, selanjutnya lahan diolah dan dijadikan lahan pertanian.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman atau hewan dan manusia seperti pupuk hijau, pupuk kandang dan kompos. Pemberian bahan organik ke dalam tanah yang berasal dari hijauan seperti paitan dapat meningkatkan unsur hara N, P dan K yang lebih tinggi dibanding jerami dan

pupuk kandang. Pemberian paitan sebagai pupuk organik berpengaruh positif terhadap tanah. Meski paitan bukan dari golongan legum, paitan mengakumulasikan Nitrogen dan Fosfor dalam jumlah banyak dari tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biomassa paitan dapat memenuhi kebutuhan N tanaman pada tanah yang bermasalah dengan ketersediaan N (Palm, Myers dan Nandwa., 1997). Penggunaan bahan organik segar berupa pangkasan tanaman dalam budidaya pertanian tidak secara langsung mampu menyediakan unsur hara pada awal pertumbuhan tanaman (Suntoro, 2001). Tajuk dan akar paitan memiliki kualitas N yang berbeda berdasarkan komposisi kimia masing-masing pada tajuk. Kandungan C organik dan N total tajuk memiliki kualitas yang lebih baik dari akar (Widodo, 2000). Kandungan nutrisi yang terdapat pada paitan dipengaruhi oleh bagian tanaman yang diambil, umur, posisi daun pada kanopi tanaman dan kesuburan tanaman. Pada daun yang tua mempunyai kadar nutrisi yang lebih rendah 11 %, daripada daun muda 32 % (Amadalo, Buresh, Gachengo, Jama, Niang, Nziguheba, dan Palm., 2000). Secara umum fungsi pupuk organik adalah : 1) kesuburan tanah bertambah, dengan adanya penambahan unsur hara, humus dan bahan organisme; 2) sifat fisik dan kimia meningkat; 3) sifat biologi tanah dapat diperbaiki dan mekanisme jasad renik yang ada menjadi hidup; 4) keamanan penggunaan dapat dijamin karena tidak meracuni lingkungan dan kesehatan. Pemberian paitan bersamaan dengan pupuk anorganik bisa menyediakan nutrisi yang cukup dan memberikan keuntungan yang lebih dibanding pupuk disamping memberikan keuntungan non nutrisi.

### 6.3 Kotoran Sapi

Pupuk kandang adalah pupuk yang diperoleh dari kotoran padat dan cair dari hewan piaraan. Pupuk kandang umumnya memiliki kandungan unsur hara lebih sedikit dibandingkan dengan pupuk anorganik. Namun pupuk kandang memiliki kelebihan dibandingkan dengan pupuk buatan, yaitu mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik tanah. Menurut Syarief (1989) pupuk kandang pada dasarnya mempunyai sifat yang lebih baik daripada pupuk lainnya karena pupuk kandang merupakan senyawa-senyawa organik yang terjadi karena proses penguraian sisa-sisa tanaman, juga merupakan sumber hara N, P dan K yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Salah satu jenis pupuk kandang adalah kotoran sapi. Kotoran sapi menghasilkan senyawa pengikat partikel-partikel tanah lebih banyak daripada pupuk kandang lainnya (Yulianti dan Parbety, 1997). Hal ini menyebabkan keadaan tanah semakin baik dan meningkatkan ketersediaan air di tanah, sehingga penyerapan unsur semakin baik. Kotoran sapi diduga mengandung lebih banyak bahan organik yang tahan terhadap dekomposisi (Indriyati, 1996). Ciri-ciri pupuk kandang yang telah siap digunakan ialah berwarna kehitaman, bentuk kotoran hewannya sudah tidak tampak jelas, berupa tanah gembur bila diremas dan kering, serta tidak tercium bau tajam seperti amoniak.

Kotoran sapi memiliki sifat lambat terurai karena sisa-sisa makanan yang sulit didekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Apabila pupuk kandang yang digunakan lambat terurai oleh tanaman maka waktu pemberian pupuk dilakukan sebelum penanaman sebagai pupuk dasar. Cara pemberian pupuk kandang yang

paling baik adalah dengan dibenamkan dan dicampur ke dalam tanah, karena dengan demikian dapat menekan jumlah kehilangan unsur hara melalui penguapan terutama  $\text{NH}_3$ . Dengan cara dibenamkan ke dalam tanah hasilnya akan lebih baik daripada jika disebar merata di permukaan tanah. Pada umumnya pupuk kandang disebar dan diaduk 1- 2 minggu sebelum penanaman. Pembenaan kotoran sapi diusahakan jangan terlalu dalam, hal ini karena berkaitan dengan aerasi dan akan mengakibatkan terhambatnya proses penguraian pupuk tersebut. Syekhfani (1997) menjelaskan bahwa pemberian pupuk kandang yang belum sempurna pelapukannya menyebabkan terjadinya kompetisi antara jasad mikro dengan tanaman dalam memperoleh nitrogen. Tanaman akan kalah dalam persaingan untuk memperoleh nitrogen sehingga tanaman akan mengalami defisiensi N.

Hubungan kotoran sapi dengan N adalah sebagai sumber dan penyerapannya. Komposisi unsur hara kotoran sapi dan jenis hewan lain menurut Lingga (1995) dapat dilihat pada Tabel 1. Walaupun kandungan hara dalam kotoran sapi tidak terlalu tinggi bila dibandingkan dengan kotoran ayam namun kotoran sapi lebih mudah diperoleh dengan jumlah yang banyak dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan kotoran ayam. Sebagai sumber N kotoran sapi menyumbang melalui hasil pencernaan makanannya yang berupa hijauan daun. Nitrogen dalam kotoran sapi dilepaskan secara lambat. Powell and Wu (1999) menjelaskan bahwa lambatnya pelepasan N yang ada pada kotoran sapi karena kandungan lignin pada pakan ternak sulit untuk dicerna. Ma, Dwyer, Lianne dan Edward (1999) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang

meningkatkan mineralisasi N dan mengurangi kehilangan N. Hal ini berkaitan dengan peningkatan aktifitas mikroba tanah karena terdapatnya energi untuk aktifitas.

Tabel 1. Komposisi unsur hara dan kandungan air pada berbagai jenis kotoran hewan

Jenis hewan	Kandungan unsur hara dan air (%)			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Air
Kuda				
• Padat	0,55	0,30	0,40	70
• Cair	1,40	0,02	1,60	90
Kerbau				
• Padat	0,60	0,30	0,34	85
• Cair	1,00	0,15	1,50	92
Sapi				
• Padat	0,40	0,20	0,10	85
• Cair	1,00	0,50	1,50	92
Kambing				
• Padat	0,60	0,30	0,17	60
• Cair	1,50	0,13	1,80	85
Domba				
• Padat	0,95	0,35	0,40	80
• Cair	0,40	0,10	0,45	97
Ayam				
Padat & cair	1,00	0,80	0,40	55

### III. BAHAN DAN METODE

#### 1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan Perumahan Bumiasri Sengkaling Desa Mulyoagung, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat 600 m dpl, suhu rata-rata harian  $23^{\circ}$ - $26^{\circ}$ C dan curah hujan 1750 mm/tahun. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2006 sampai Januari 2007.

#### 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, cetok, selang air, timbangan, oven, luxmeter, penggaris, kertas oven dan alat tulis.

Bahan yang digunakan antara lain batang tanaman jarak pagar, umbi teki, pupuk urea, daun paitan, kotoran sapi, polibag diameter 25 cm.

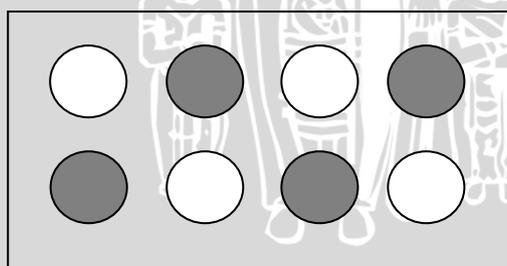
#### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan sederhana yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuannya meliputi :

1. P1 = Paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha; tanpa teki.
2. P2 = Paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha + 4 umbi teki.
3. P3 = Paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha + 8 umbi teki.
4. P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha; tanpa teki.
5. P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha + 4 umbi teki.

6. P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha + 8 umbi teki.
7. P7 = Urea 1 g/polibag ~ 0.2 t/ha; tanpa teki.
8. P8 = Urea 1 g/polibag ~ 0.2 t/ha + 4 umbi teki.
9. P9 = Urea 1 g/polibag ~ 0.2 t/ha + 8 umbi teki.
10. P10 = Paitan segar 30 g/polibag ~ 6.12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha; tanpa teki.
11. P11 = Paitan segar 30 g/polibag ~ 6.12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha + 4 umbi teki.
12. P12 = Paitan segar 30 g/polibag ~ 6.12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha + 8 umbi teki.

Untuk masing-masing perlakuan digunakan 8 sampel tanaman, sehingga terdapat 384 tanaman. Cara pengambilan sampel tanaman jarak disajikan pada Gambar 7.



Keterangan :

1. Pengamatan non destruktif = 
2. Pengamatan destruktif = 

Gambar 7. Pengambilan sampel tanaman jarak

## 4. Pelaksanaan

### 4.1 Persiapan Bahan

Bahan tanam yang digunakan berasal dari stek yang diambil dari cabang tanaman yang berpucuk dan sudah berkayu, ditandai dengan warna batang yang hijau keabu-abuan. Batang yang dipilih yaitu batang yang berkayu tapi tidak terlalu tua, yang ditandai dengan masih terdapat empulur putih. Panjang bahan tanam  $\pm 30$  cm dan diameter 4-5 cm. Sedangkan teki yang akan ditanam berasal dari umbi yang diambil dari areal perladangan.

### 4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan ialah tanah yang terdapat di lahan, kemudian diambil sampel tanahnya untuk dianalisis kandungan unsur hara N. Tanah diolah terlebih dahulu dengan cara diremahkan agar menjadi gembur dan tidak terlalu kasar serta dibersihkan dari sisa-sisa gulma dan kotoran lain, sebelum dimasukkan ke dalam polibag. Media tanam dimasukkan ke dalam polibag sampai  $\frac{4}{5}$  bagian polibag.

### 4.3 Pemupukan

Pupuk organik yang diberikan adalah ujung tanaman paitan yang daunnya masih muda dan kotoran sapi yang sedang mengalami dekomposisi. Kemudian ditimbang sesuai dosis yang diberikan yaitu 60 g/polibag paitan segar, 30 g/polibag paitan segar + 19 g/polibag kotoran sapi dan 38 g/polibag kotoran sapi.

Kotoran sapi yang telah ditimbang, diberikan terlebih dahulu dengan cara dibenamkan ke dalam masing-masing polibag tetapi tidak terlalu dalam dan dibiarkan selama 1 minggu. Sedangkan paitan diberikan 2 minggu sebelum penanaman, dengan cara paitan segar dicacah terlebih dahulu dengan panjang  $\pm 5$  cm agar lebih cepat terdekomposisi, kemudian dibenamkan. Sedangkan pupuk anorganik yang digunakan adalah urea yang diberikan pada waktu penanaman. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditaburkan di sekeliling tanaman jarak kemudian ditutup dengan tanah, agar tidak terjadi penguapan dan dilakukan penyiraman agar pupuk cepat diserap oleh tanaman.

#### 4.4 Penanaman

Batang jarak ditanam secara tegak ke dalam tanah sedalam 5 cm tepat di bagian tengah polibag. Sedangkan penanaman umbi teki dilakukan dengan pola bujursangkar dengan jarak yang sama di antara tanaman jarak. Pola penanaman teki dapat dilihat pada gambar 8.



Keterangan :

1. X : Umbi Teki
2. ● : Jarak pagar

Gambar 8. Penanaman 4 umbi teki dan penanaman 8 umbi teki

#### 4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah penyiraman dan penyiangan gulma selain teki. Penyiraman dilakukan setiap hari atau sesuai dengan kondisi media. Sedangkan penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma selain teki yang tumbuh di sekitar tanaman jarak.

#### 5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif dan destruktif pada tanaman jarak pagar dan teki.

##### A. Tanaman Jarak Pagar

Pengamatan non destruktif dilakukan pada saat tanam berumur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 hari setelah tanam. Peubah yang diamati adalah :

1. Jumlah tunas yang muncul.
2. Panjang tunas (cm), diukur dari pangkal tunas sampai ujung daun tertinggi.
3. Lebar kanopi (cm), diukur lebar permukaan tanah yang ternaung oleh daun.
4. Jumlah daun, dihitung daun yang telah membuka sempurna.
5. Luas daun per tanaman (cm<sup>2</sup>), dilakukan dengan metode rating.

Langkah pertama yaitu dengan mengambil 30 buah sampel daun yang akan diukur. Kemudian 30 daun tersebut dibuat replika untuk pengukuran

di lahan. Replika dan kertas ditimbang untuk mencari Luas daun replika (bobot replika/bobot kertas x luas kertas). Luas perdaun diperoleh dengan menggunakan rumus rating ( $10 \log 10 \times LD$  replika). Luas daun pertanaman diperoleh dengan menjumlah semua Luas daun yang sudah dihitung untuk satu tanaman.

6. Intensitas cahaya matahari ( $\text{cal/cm}^2/\text{menit}$ ), diamati di bagian atas kanopi tanaman jarak, di bawah kanopi tanaman jarak dan di atas permukaan tanah.

Pengamatan destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 30, 60 dan 90 hari setelah tanam, meliputi :

1. Bobot kering total tanaman, ditimbang setelah dioven selama  $2 \times 24$  jam pada suhu  $\pm 80^\circ \text{C}$ .
2. Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif (LPR), dihitung dengan rumus :

$$\text{LPR (g/g/hari)} = \frac{\text{Ln}W_2 - \text{Ln} W_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{Agustina,2005})$$

Keterangan :

$W_1$  = Bobot kering total tanaman pada pengamatan pertama (g)

$W_2$  = Bobot kering total tanaman pada pengamatan kedua (g)

$T_2 - T_1$  = Selisih waktu (hari) antara pengamatan pertama dan pengamatan kedua

## B. Teki

Pengamatan non destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 hari setelah tanam, meliputi :

1. Tinggi tanaman, diukur dari permukaan tanah sampai tanaman yang tertinggi.
2. Jumlah anakan, dengan menghitung jumlah anakan yang terbentuk di sekitar daerah perakaran.

Pengamatan detruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 30, 60 dan 90 hari setelah tanam, meliputi :

1. Bobot kering bagian atas dan bawah tanaman per rumpun, ditimbang setelah dioven selama  $2 \times 24$  jam pada suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$ .

#### 6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan diuji dengan menggunakan analisis ragam (Uji F hitung) pada taraf 5% dan apabila terjadi perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji BNT taraf 5%.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Peubah Pertumbuhan Tanaman Jarak Pagar

##### 4.1.1.1 Panjang Tunas

Berdasarkan hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa panjang tunas tidak beda pada berbagai perlakuan (Lampiran 6). Rata-rata panjang tunas pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Tunas Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata panjang tunas (cm)				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	9,10	16,28	21,39	27,56	26,13
P2	8,22	13,76	18,44	22,47	24,90
P3	9,51	16,31	22,11	25,00	27,20
P4	10,62	16,54	24,05	25,56	28,42
P5	9,76	16,46	19,89	22,33	25,26
P6	9,68	14,82	19,26	21,82	22,45
P7	9,44	16,62	21,40	22,12	26,09
P8	9,27	17,33	20,50	24,65	25,87
P9	8,99	16,93	20,65	22,75	24,85
P10	11,09	20,37	24,85	27,78	28,03
P11	9,85	16,36	19,61	24,53	27,14
P12	9,56	16,48	19,57	22,75	26,59
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea

1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

#### 4.1.1.2 Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa terjadi perbedaan jumlah tunas antar perlakuan pada umur pengamatan 90 hst (Lampiran

6). Rata-rata jumlah tunas pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Tunas Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata jumlah tunas				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	1,39	1,81	2,31	2,86	3,25 b
P2	1,27	1,68	2,00	2,25	2,56 a
P3	1,20	1,81	2,12	2,37	2,56 a
P4	1,47	1,93	2,25	2,37	2,75 a
P5	1,33	2,00	2,37	2,56	2,75 a
P6	1,25	1,68	2,12	2,18	2,43 a
P7	1,39	1,87	2,18	2,50	2,75 a
P8	1,37	1,75	2,12	2,25	2,50 a
P9	1,29	1,75	2,18	2,43	2,62 a
P10	1,39	2,00	2,25	2,43	2,81 a
P11	1,47	1,81	2,31	2,43	2,75 a
P12	1,27	1,68	2,06	2,31	2,43 a
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	0,41

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 3. dapat dikemukakan bahwa pada umur 30 sampai 75 hst jumlah tunas antar perlakuan tidak berbeda nyata. Sedangkan pada umur 90 hst perlakuan paitan segar dosis 60 g/polibag, tanpa teki memiliki jumlah tunas lebih banyak dibandingkan perlakuan kotoran sapi 38 g/polibag, urea 1 g/polibag atau paitan segar 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag.

#### 4.1.1.3 Luas Daun

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nyata antar perlakuan pada pengamatan umur 30, 45, 60 dan 75 hst (Lampiran 6). Rata-rata luas daun pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Luas Daun Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata luas daun(cm <sup>2</sup> )				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	174,80 a	767,10 def	1413,00 de	2138,00 a	2463,00
P2	219,90 ab	798,10 ef	1382,00 de	1977,00 a	2316,00
P3	242,60 abc	793,60 ef	1356,00 de	1940,00 a	2470,00
P4	300,40 cde	869,20 f	1560,00 e	3777,00 b	2657,00
P5	285,30 bcd	644,70 bcde	1364,00 de	2079,00 a	2573,00
P6	290,00 bcde	473,70 a	1106,00 abcd	1944,00 a	2530,00
P7	368,40 efg	586,40 abc	1202,00 bcde	1890,00 a	2396,00
P8	333,30 def	612,50 abcd	738,10 a	2068,00 a	2157,00
P9	332,20 def	613,80 abcd	830,90 abc	1980,00 a	2286,00
P10	426,00 g	747,40 cdef	1061,00 abcd	2145,00 a	2302,00
P11	347,70 defg	526,60 ab	1207,00 cde	2168,00 a	2393,00
P12	394,70 fg	603,70 abcd	823,30 ab	2073,00 a	2410,00
BNT 5%	79,74	165,80	383,30	996,50	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19

g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 4. dapat dikemukakan bahwa pada pengamatan umur 30 hst perlakuan paitan segar 30 g/polibag + kotoran kambing 19 g/polibag tanpa teki memiliki luas daun lebih besar daripada perlakuan paitan segar 30 g/polibag, kotoran sapi 38 g/polibag dan urea 1 g/polibag yang ditanam dengan teki. Sedangkan pada pengamatan umur 45 dan 60 hst, perlakuan dengan kotoran sapi dosis 38 g/polibag tanpa teki memiliki luas daun yang tidak beda dengan perlakuan paitan segar dosis 60 g/polibag. Pada pengamatan umur 75 hst perlakuan pemberian pakan sapi 38 g/polibag ; tanpa teki menunjukkan hasil luas daun yang lebih besar daripada perlakuan yang lain.

#### 4.1.1.4 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa jumlah daun tidak beda nyata pada berbagai perlakuan (Lampiran 6). Rata-rata jumlah daun disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	6,75	13,98	24,50	33,00	36,46
P2	7,62	15,92	22,88	31,00	32,83
P3	8,33	13,75	23,27	27,63	33,67
P4	8,60	18,25	28,06	28,81	37,67
P5	7,54	15,79	30,13	28,79	35,50
P6	7,54	12,88	23,44	28,23	34,58
P7	8,60	16,50	27,04	28,17	33,81
P8	7,95	16,31	25,75	27,83	32,38
P9	8,83	15,29	26,63	30,17	34,54
P10	9,54	20,31	30,65	33,00	37,56
P11	9,31	19,00	29,94	30,65	38,00
P12	9,50	18,00	27,06	30,60	35,75

BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

#### 4.1.1.5 Lebar Kanopi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan lebar kanopi antar perlakuan pada umur pengamatan 30 hst (Lampiran 6). Rata-rata lebar kanopi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Lebar Kanopi Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata lebar kanopi (cm)				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	15,65 a	36,12	44,58	51,94	53,85
P2	19,96 abc	33,88	46,69	50,85	54,52
P3	21,65 bcd	34,56	45,94	49,38	46,56
P4	25,31 d	36,69	46,27	50,88	54,88
P5	22,06 bcd	38,69	50,10	49,19	53,13
P6	19,58 ab	33,88	44,31	47,52	50,69
P7	21,92 bcd	33,75	45,48	48,44	47,38
P8	22,50 bcd	34,69	43,52	43,71	47,42
P9	21,63 bcd	32,40	41,48	46,31	48,19
P10	24,08 cd	35,13	46,19	52,25	55,71
P11	21,75 bcd	35,19	46,27	50,58	52,29
P12	21,13 bcd	34,02	44,98	48,31	50,81
BNT 5%	4,38	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 =

Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 6. dapat dikemukakan bahwa pada umur 30 hst, perlakuan dengan kotoran sapi dosis 38 g/polibag tanpa teki memiliki lebar kanopi lebih besar daripada perlakuan paitan segar dosis 60 g/polibag tanpa teki dan dengan pemberian 4 teki.

#### 4.1.1.6 Jumlah Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi beda nyata jumlah buah antar perlakuan (Lampiran 6). Rata-rata jumlah buah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Jarak Pagar pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata jumlah buah 90 hst
P1	6,00 cd
P2	5,73 bc
P3	7,54 fg
P4	6,63 de
P5	6,88 ef
P6	6,96 ef
P7	5,25 abc
P8	5,00 ab
P9	4,54 a
P10	8,04 g
P11	8,38 gh
P12	8,92 h
BNT 5%	0,87

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19

g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 7. dapat dikemukakan bahwa perlakuan paitan 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag dengan adanya 8 umbi teki memiliki jumlah buah lebih banyak daripada perlakuan pemberian kotoran sapi 38 g/polibag dan urea 1 g/polibag, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan paitan 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag dengan adanya 4 umbi teki.

#### 4.1.1.7 Berat Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa selama pertumbuhan, berat kering total tanaman tidak berbeda pada berbagai perlakuan (Lampiran 8). Rata-rata berat kering total tanaman disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Bobot Kering Total Tanaman Pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Total (gram)		
	30 hst	60 hst	90 hst
P1	51,03	96,20	121,40
P2	50,10	124,40	155,70
P3	44,20	80,15	119,70
P4	51,03	94,40	133,30
P5	52,25	87,45	122,60
P6	42,70	80,10	117,40
P7	52,13	94,88	127,90
P8	44,15	84,00	123,30
P9	56,08	84,50	119,40
P10	58,95	92,85	122,70
P11	50,68	83,80	117,50
P12	47,03	70,50	108,70
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi

teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

#### 4.1.1.8 Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif seluruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua umur pengamatan (Lampiran 6).

Rata-rata laju pertumbuhan relatif disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif ( $gg^{-1}hari^{-1}$ )	
	30-60 hst	60-90 hst
P1	0,03	0,01
P2	0,04	0,01
P3	0,03	0,02
P4	0,03	0,02
P5	0,02	0,01
P6	0,02	0,02
P7	0,02	0,01
P8	0,03	0,02
P9	0,07	0,02
P10	0,02	0,01
P11	0,02	0,01
P12	0,01	0,02
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

## 4.1.2 Peubah Pertumbuhan Teki

### 4.1.2.1 Jumlah Anakan Teki

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nyata antar perlakuan pada semua umur pengamatan (Lampiran 7). Rata-rata jumlah anakan teki disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Jumlah Anakan Teki pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata jumlah anakan teki					
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P2	4,94 a	7,63 ab	11,06 ab	12,58 ab	13,56 a	14,63 a
P3	7,65 b	11,21 cd	13,40 bc	15,31 cd	19,38 c	23,50 c
P5	4,83 a	7,67 ab	12,71 ab	12,00 ab	13,69 a	14,63 a
P6	4,83 a	5,94 a	10,25 a	11,94 a	17,00 bc	19,94 b
P8	5,46 a	9,08 abc	13,00 ab	12,31 ab	15,10 ab	14,19 a
P9	6,75 b	10,81 bcd	13,94 bc	14,13 bc	18,56 c	19,31 b
P11	4,85 a	7,69 ab	11,06 ab	10,94 a	12,25 a	13,19 a
P12	7,63 b	12,44 d	16,25 c	17,00 d	14,94 ab	19,56 b
BNT 5 %	0,95	3,31	2,97	2,50	2,99	2,87

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 10. dapat dikemukakan bahwa pada pengamatan umur 15 sampai 60 hst, perlakuan paitan segar 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag dengan 8 umbi teki memiliki jumlah anakan lebih besar dibandingkan perlakuan

kotoran sapi dosis 38 g/polibag. Pada umur pengamatan 75 dan 90 hst, perlakuan paitan segar dosis 60 g/polibag dengan 8 umbi teki memiliki jumlah anakan lebih besar dibandingkan dengan perlakuan paitan segar 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag. Sedangkan pemberian 4 umbi teki, tidak menunjukkan beda nyata antar perlakuan pada semua umur pengamatan.

#### 4.1.2.2 Panjang teki

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan panjang teki pada umur pengamatan 30, 45, 60 dan 75 hst (Lampiran 7). Rata-rata panjang teki disajikan pada Tabel.11

Tabel 11. Rata-rata Panjang Teki pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata panjang teki (cm)					
	15 hst	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P2	6,06	9,36 ab	16,86 ab	24,04 bc	25,56 e	24.15
P3	6,39	9,18 ab	14,91 a	20,13 a	20,54 ab	23.19
P5	6,40	8,51 a	16,99 ab	20,81 ab	21,43abc	23.74
P6	6,39	8,93 ab	16,58 ab	19,83 a	21,00 ab	23.61
P8	7,17	10,72bcd	19,01 bc	23,86 bc	23,77 cd	22.65
P9	6,72	11,35 cd	15,56 a	19,25 a	19,52 a	22.98
P11	6,73	11,78 d	19,33 bc	22,42abc	22,28bcd	25.21
P12	7,21	13,90 e	20,64 c	24,51 c	24,05 de	26.30
BNT 5 %	tn	1,90	3,09	3,29	2,60	tn

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 11. dapat dikemukakan bahwa pada pengamatan umur 30 sampai 60 hst perlakuan paitan segar 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag dengan 8 umbi teki memiliki panjang teki yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan paitan segar dosis 60 g/polibag dan kotoran sapi dosis 38 g/polibag. Sedangkan pada pengamatan umur 75 hst perlakuan paitan segar dosis 60 g/polibag dengan 4 umbi teki memiliki panjang teki lebih tinggi daripada perlakuan dengan kotoran sapi 38 g/polibag dan urea 1 g/polibag.

#### 4.1.2.3 Bobot kering teki

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nyata antar perlakuan pada semua umur pengamatan (Lampiran 8). Rata-rata bobot kering teki disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Bobot Kering Teki pada Berbagai Perlakuan Selama Pertumbuhan

Perlakuan	Rata-rata bobot kering teki (g/tanaman)		
	30 hst	60 hst	90 hst
P2	5,45 a	13,31 ab	17,83 a
P3	10,80 c	17,03 d	30,36 c
P5	4,85 a	16,90 cd	17,92 a
P6	11,02 c	15,63 bcd	24,39 b
P8	5,42 a	11,62 a	17,57 a
P9	12,17 c	20,70 ef	30,13 c
P11	7,11 b	12,77 ab	16,32 a
P12	16,24 d	20,27 f	28,86 c
BNT 5 %	1,47	2,90	3,09

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, tn = tidak nyata, hst = hari setelah tanam, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Berdasarkan Tabel 12. dapat dikemukakan bahwa perlakuan paitan 30 g/polibag + kotoran sapi 19 g/polibag dengan adanya 8 umbi teki memiliki bobot kering yang lebih tinggi daripada perlakuan yang lain.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jarak Pagar terhadap Perlakuan Pupuk Organik dan Anorganik

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada beberapa peubah tumbuh yaitu jumlah tunas, lebar kanopi dan luas daun. Sedangkan hasilnya ditunjukkan oleh jumlah buah. Peubah jumlah tunas menunjukkan beda nyata pada 90 hst, dimana perlakuan paitan segar 90 g/polibag ~ 12,24 t/ha lebih tinggi dari perlakuan lain terutama perlakuan urea 1 g/polibag ~ 0,2 t/ha (Tabel 3.). Pada peubah luas daun beda nyata ditunjukkan pada umur 45 hst sampai 75 hst, dimana perlakuan kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha luas daunnya lebih tinggi daripada perlakuan anorganik (Tabel 4.). Sedangkan pada peubah lebar kanopi pada umur 30 hst, perlakuan kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha tidak beda nyata dengan perlakuan organik lain dan anorganik (Tabel 6.). Pada peubah hasil yaitu jumlah buah, perlakuan paitan segar 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha memiliki jumlah buah yang tinggi dibandingkan anorganik tetapi tidak beda nyata dengan perlakuan organik paitan 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha (Tabel 7.). Pada peubah panjang tunas, jumlah daun,

bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif tidak menunjukkan beda nyata antara perlakuan organik dengan anorganik pada semua umur pengamatan.

Pemberian bahan organik dapat meningkatkan jumlah tunas, luas daun dan lebar kanopi, dimana peubah tersebut berpengaruh terhadap jumlah buah. Semakin tinggi jumlah tunas, jumlah daun, luas daun dan lebar kanopi, semakin tinggi pula jumlah buah yang dihasilkan. Karena semakin banyak jumlah tunas yang dihasilkan semakin banyak pula daun yang tumbuh dan semakin luas permukaan daun yang dihasilkan sehingga kanopi daun juga semakin lebar. Luas daun menentukan besarnya fotosintat yang akan dihasilkan tanaman. Semakin lebar kanopi, semakin tinggi fotosintesis yang dilakukan sehingga makin tinggi pula fotosintat yang dihasilkan. Fotosintat yang dihasilkan akan digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Salah satunya untuk pertumbuhan dan perkembangan bunga dan buah.

Pada umur 30 hst, perlakuan paitan 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha memberikan hasil luas daun yang lebih tinggi (30%) daripada perlakuan lain. Hal ini dimungkinkan proses dekomposisi paitan dan kotoran sapi pada waktu dibenamkan ke tanah terjadi secara bersamaan, karena paitan diberikan 2 minggu sebelum tanam sedangkan kotoran sapi diberikan seminggu sebelum tanam sehingga tanah menyediakan unsur hara N dari paitan dan kotoran sapi secara bersama. Cara pemberian ini dimaksudkan karena kotoran sapi memiliki kecepatan dekomposisi yang paling cepat dibandingkan dengan paitan. Walaupun pada awalnya paitan memiliki kandungan N-total tertinggi dibandingkan kotoran sapi. Hal ini dimungkinkan karena kotoran sapi

saat diberikan pada lahan sudah dalam keadaan kering, sedangkan paitan dalam keadaan segar.

Pada peubah Laju Pertumbuhan Relatif, tidak memberikan perbedaan yang nyata pada berbagai perlakuan. Pada awal pertumbuhan sampai umur 60 hst, nilai LPR meningkat kemudian terjadi penurunan sejalan dengan bertambahnya umur tanaman hingga umur 90 hst. Keadaan ini terjadi diduga karena pada umur tersebut tanaman kurang mendapat cukup air. Pada kondisi kekurangan air, jarak akan menggugurkan daun dan meminimalkan aktifitas tumbuh dan berkembang dalam jangka waktu yang cukup lama, termasuk reproduksi.

Pada perlakuan paitan 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha dengan adanya 8 umbi teki memberikan hasil jumlah buah yang lebih banyak (23% - 40%) daripada perlakuan lain (Tabel 7). Hal ini diduga dengan adanya 8 umbi teki belum mengakibatkan tanaman jarak mengalami kompetisi, sehingga tanaman jarak masih dapat membentuk organ-organ generatif dengan baik.

Perlakuan anorganik urea 1 g/polibag ~0,2 t/ha tanpa teki memiliki N tertinggal yang lebih rendah (0,185 %) dibandingkan pada perlakuan organik paitan 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha +kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha (0,303 %). Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan anorganik tidak terjadi proses dekomposisi hara ke dalam bentuk tersedia. Penggunaan urea yang bersumber dari bahan-bahan sintetik (kimia) menyebabkan tidak terjadinya proses daur ulang, karena sumber utama hara adalah bentuk anorganik yang berasal dari luar agroekosistem. Meskipun perlakuan anorganik memiliki kandungan N tertinggal

yang rendah, bukan berarti sebagian hara yang tersedia dalam tanah dimanfaatkan tanaman untuk menghasilkan pertumbuhan awal yang lebih baik. Hal ini berhubungan dengan hilangnya hara pada pupuk anorganik yang mudah tercuci bersama aliran air ke bawah akibat curah hujan yang tinggi atau karena penguapan akibat cuaca yang panas. Hal ini terjadi karena tidak adanya bahan organik yang mengikat unsur hara sehingga tanah mengalami defisiensi unsur hara.

Pada beberapa peubah tumbuh antar perlakuan organik dan anorganik tidak menunjukkan beda nyata pada semua umur pengamatan. Tetapi secara umum perlakuan paitan 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha +kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha memiliki pertumbuhan yang lebih baik daripada perlakuan anorganik. Hasil ini sependapat dengan penelitian Setyowati (2006), yang melaporkan bahwa paitan segar maupun pupuk kotoran kambing 20 t ha<sup>-1</sup> memberikan hasil yang paling baik, dapat meningkatkan produksi mawar tabur hingga 132,8 % dari perlakuan tanpa bahan organik dan mampu memperbaiki kesuburan tanah. Sedangkan pada penelitian Marinda (2006) melaporkan bahwa perlakuan pemberian paitan (6 t/ha, 9 t/ha dan 12 t/ha) dan perlakuan tanpa pemupukan serta perlakuan anorganik pada umumnya tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman sambiloto. Tetapi pemberian paitan dosis 12 t/ha memberikan hasil bobot kering ekonomis tanaman sambiloto yang paling baik yaitu sebesar 3,9 t/ha.

#### **4.2.2 Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jarak terhadap Perlakuan Gulma**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata terhadap pertumbuhan teki yang ditanam bersama dengan tanaman jarak yang diberi pupuk

organik dan anorganik. Pada awal pertumbuhan tanaman jarak, infestasi gulma teki semakin meningkat jumlahnya. Hal ini diduga karena sampai pada umur 30 hst kanopi tanaman jarak belum terbentuk sempurna sehingga belum menutup permukaan tanah. Keadaan tersebut menyebabkan umbi teki akan tercukupi faktor-faktor pertumbuhannya seperti cahaya, nitrogen, air dan ruang.

Perkembangan kanopi sangat penting untuk menekan perkecambahan dan perkembangan gulma. Tetapi hal tersebut ternyata tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman jarak, karena keduanya dapat bersaing mendapatkan unsur hara pada awal pertumbuhan. Sastroutomo (1990) mengemukakan penurunan cahaya sebesar 50 % dapat menekan pertumbuhan gulma secara efektif. Berkurangnya cahaya yang masuk ke bawah tajuk tanaman menyebabkan pertumbuhan gulma tertekan. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya intensitas cahaya matahari yang diterima pada tiap lapisan tajuk tanaman jarak (Lampiran 3.). Pengaruh tersebut secara langsung menyebabkan intensitas radiasi matahari yang diterima gulma akan semakin rendah karena adanya naungan tanaman jarak. Adanya naungan tersebut menyebabkan kelembaban udara menjadi lebih tinggi, laju transpirasi menjadi berkurang sehingga menghambat laju pengangkutan air dan unsur hara dari dalam tanah. Kelembaban tanah menjadi meningkat dan diikuti dengan pengurangan suhu udara. Kondisi ini akan mempengaruhi proses fotosintesis. Gulma tidak dapat melakukan fotosintesis dengan sempurna sehingga perkembangan organ vegetatif gulma terhambat terutama akar. Perkembangan akar yang terhambat menyebabkan penurunan kompetisi gulma terhadap penyerapan unsur hara terutama nitrogen.

Bobot kering gulma pada setiap pengamatan selalu menunjukkan peningkatan, karena gulma lebih kuat menyerap air, nutrisi dan cahaya dibandingkan dengan tanaman budidaya. Perlakuan paitan 30 g/polibag ~ 6,12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha; 8 umbi memiliki bobot kering yang lebih tinggi daripada perlakuan lain. Adanya nitrogen yang tinggi dalam tanah menyebabkan akar gulma segera berkembang dengan baik, sedangkan pada tingkat pemupukan rendah gulma akan lebih berkompetisi dengan tanaman jarak. Gulma teki mempunyai kebutuhan nutrisi yang lebih banyak dan kecepatan penyerapan unsur hara dalam tanah yang lebih cepat dengan tanaman budidaya, sehingga gulma memiliki tingkat pertumbuhan yang lebih pesat. Populasi gulma berkembang cepat dan mulai menampakkan pertumbuhan yang sangat aktif dalam penyerapan unsur hara, air dan cahaya.

Persaingan gulma dengan tanaman budidaya tidak selalu memberikan akibat negatif yang parah pada siklus hidup tanaman budidaya. Akibat negatif hanya pada bagian siklus hidup tertentu saja, yang disebut dengan istilah periode kritis. Dalam usaha tani periode kritis dan nilai ekonomi mempunyai hubungan yang erat dan sangat penting. Periode kritis merupakan periode dimana keberadaan gulma dalam areal pertanaman memberikan pengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hasil. Periode kritis pada tanaman tahunan seperti jarak pagar terjadi antara 60-120 hari pertama, yang dapat menyebabkan dapat menurunkan produksi sampai 50 %. Pada pemberian gulma sampai 8 umbi teki yang dipupuk urea 1 g/polibag ~ 0,2 t/ha menurunkan jumlah buah tanaman jarak pada umur 90 hst sampai 35 % dibandingkan tanpa gulma. Periode kritis

menentukan pertumbuhan tajuk tanaman selanjutnya dan kepekaan terhadap gulma terjadi pada stadium awal pertumbuhan tanaman. Dengan mengetahui periode kritis maka penyiangan hanya perlu dilakukan pengendalian selama siklus hidup tanaman budidaya, dengan demikian secara ekonomi lebih menguntungkan karena dapat menekan pengeluaran (biaya usaha tani).

Pertumbuhan gulma yang tidak banyak mengganggu tanaman budidaya pada tanaman jarak, yaitu pada perlakuan pemberian 4 dan 8 umbi teki memberikan keleluasaan pada petani bahwa dengan budidaya jarak pagar tidak perlu dilakukan pemeliharaan secara intensif terutama penyiangan. Penyiangan gulma dilakukan apabila jumlah gulma sudah melebihi batas dan populasinya mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya, sehingga terjadi kompetisi pada semua unsur pertumbuhan. Dengan perlakuan 4 dan 8 umbi teki perpolibag pertumbuhan awal tanaman jarak sama dengan yang tidak ditanami teki, sehingga petani jarak dapat menekan biaya pemeliharaan dengan menyiangi gulma teki.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan pemberian pupuk organik dan anorganik serta adanya pemberian gulma teki sampai dengan populasi 8 umbi teki pada umumnya tidak memberikan pertumbuhan vegetatif tanaman jarak yang berbeda.
2. Perlakuan pemberian paitan 30 g/polibag (6,12 t/ha) + kotoran sapi 19 g/polibag (4 t/ha) dengan adanya 8 umbi teki menunjukkan jumlah buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan anorganik.
3. Populasi gulma teki sampai 8 umbi tidak menurunkan pertumbuhan awal tanaman jarak, baik pemupukan organik maupun anorganik. Tetapi pada pemupukan organik pertumbuhan teki (jumlah anakan) lebih kecil dibandingkan pemupukan anorganik.

### 5.2 Saran

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jarak pagar, sebaiknya petani disarankan menggunakan pupuk organik paitan 30 g/polibag (6,12 t/ha) + kotoran sapi 19 g/polibag (4 t/ha). Untuk menekan biaya

pemeliharaan, petani tidak perlu melakukan penyiangan jika gulma belum melebihi 8 umbi teki/polibag.

#### DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L. 2005. Pertumbuhan dan Perkembangan Sistem Tanaman Secara Kuantitatif. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. pp. 37.

Agustina, L., Syekhfani, P. Enggariyanto. 2004. Penentuan Dosis Pupuk Organik. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Amadalo, B., R.J. Buresh, C. Gachengo, B. Jama, A. Niang, G. Nziguheba, C.A. Palm. 2000. *Thitonia diversifolia* As a Green Manure For Soil Fertility Improvement In Western Kenya : A Review Agroforestry System 49: 201-221.

Anonymous, 2005. Jarak Pagar *Jatropha curcas* L. ([http://www.idionline.org/05\\_infodk\\_obatrad8.htm](http://www.idionline.org/05_infodk_obatrad8.htm)) diakses pada tanggal 15 Februari 2006.

Hambali, E. 2006. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Seri Agribisnis Penebar Swadaya. Jakarta.

Haryadi. 2005. Budidaya Tanaman Jarak (*Jatropha curcas*) Sebagai Sumber Bahan Alternatif Biofuel (Online). Makalah disampaikan pada Focus Grup Diskusi (FGD) Tema Prospektif Sumberdaya Lokal Bioenergi pada Deputi Bidang Pengembangan SISTEKNAS, Kementerian Negara Riset dan Teknologi, Puspitek Serpung, tanggal 14-15 September 2005. (<http://www.ristek.go.id/index.php?mod=News&7conf=v&id=972>) diakses pada tanggal 30 januari 2006.

Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta. pp. 220.

Indriyati, L. I. 1996. Mineralisasi Nitrogen dalam Tanah yang diberi Kompos Kotoran Hewan dan Kulit Kayu. Gakurya. 2(2): 20

- Lingga, P dan Marsono. 1995. Pupuk dan Pemupukan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 55-57.
- Ma, B. L. Dwyer, M. Lianne and Gregorich, G. Edward. 1999. Soil Nitrogen Amandement Effect on Seasonal Nitrogen Mineralization and Nitrogen Cycling in Maize Production. Agron J. 91 (5): 1003-1009.
- Madkar, O.R., T. Kuntohartono dan S. Mangunsukardjo. 1986. Masalah Gulma dan Cara Pengendaliannya. HIGI. Bandung.
- Marinda, D.R.I.N. 2006. Pertumbuhan dan Kadar Andrografolida Tanaman Sambilotto (*Andrographis paniculata*. Ness) pada Berbagai Dosis Pupuk Paitan (*Thitonia diversifolia*). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. pp. 50.
- Marsono. 2001. Pupuk Akar dan Jenis Aplikasinya. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 7-18.
- Moenandir, J. 1990. Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma. Rajawali Press. Jakarta. pp. 122.
- \_\_\_\_\_. 1990. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp.118.
- \_\_\_\_\_. 1993. Ilmu Gulma Dalam Sistem Pertanian. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp. 125.
- Nashihah, M. 2005. Minyak Jarak Pagar Pengganti BBM. <http://www.batan.go.id/bhop/SuaraMerdeka> diakses pada tanggal 30 Januari 2006.
- Nurhidayah, N. 2001. Pengaruh Jumlah Pemberian Air dan Kerapatan Teki (*Cyperus rotundus*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L, Wilzeck). Skripsi. Fakultas Pertanian. Malang.
- Palm, A.C. R.J. Korelasi Myers and SM. Nandwa. 1997. Combined Use Organic and Inorganic Nutrient Source for Soil Fertility Maintenance and Replenishment. Am. Soc of Agronomy and Soil Sci. p. 193-217.
- Paterson, D. T. 1981. Effects of Allelopathic Chemicals on Growth and Physiological Responses of Soybean (*Glycinemax* L. Merrill). Weed Sci. 29 (1): 53-59.
- Powell, J. Mark and Wu, Zhigou. 1999. Nitrogen-15 Labelling of Diary Feces and Urine For Nutrient Cycling Studies. Agron J. 91(6): 814-818.
- Prihandana, R dan R. Hendroko. 2006. Petunjuk Budidaya Jarak Pagar. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Rao, N.S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia. Jakarta. p. 225-240.
- Sastroutomo, S. 1990. Ekologi Gulma. PT. Gramedia Pustaka Utama. p. 83-135.
- Setyowati, E. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mawar Tabur (*Rosa damascene* Rose De Resht) pada Berbagai Dosis Paitan (*Thitonia diversifolia*) maupun Kotoran Kambing. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. pp. 58.
- Sugito, Y. E. Nihayati dan Y. Nuraini. 1995. Sistem Pertanian Organik. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. pp.79.
- Sukman, Y., Yakup. 1995. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Rajawali Press. Jakarta. pp. 150.
- Suntoro. 2001. Pengaruh Residu Penggunaan Bahan Organik, dolomite dan KCl pada tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) di Oxic Dystrudepts Jumapolo Karanganyar. Habitat 7(13): 170-177.
- Suratman dan N. Kappuw. 1987. Pedoman Bercocok Tanam Jarak. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. pp. 94.
- Syarief, E.S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Jakarta.
- Syawal. 1998. Pergeseran Kompetisi dan Karakteristik Gulma lainnya serta Hasil Tanaman Jagung Manis dan Penyiangan Gulma dalam Periode Kritis Tanaman. Publikasi berkala penelitian pasca sarjana. Unpad. 9 (2) : 19-33.
- Syekhfani. 1997. Hara-Air-Tanah-Tanaman. Fakultas Pertanian Brawijaya. Malang. p. 9-19.
- Tejoyuwono, N. 1999. Tanah dan Lingkungan. Dirjen Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tjitrosoedirdjo. S, I.H. Utomo dan J. Wiroatmodjo. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. Gramedia. Jakarta.
- Wididana, G.N. 1993. Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pupuk. Tumbuh (12) : 26-29.
- Yulianti, T. and D.G. Parbety. 1997. Effect of the Addition of Animal Manures on Population of Microorganisms in Soil. Agrivita. 21(2): 60-64.

## Lampiran 1. Perhitungan dosis pupuk

## A. Diketahui :

1. Kandungan N total tanah = 0,13 % (Rendah) ~ 2600 kg N ha<sup>-1</sup>
2. Kategori Status N Sedang = 0,21 – 0,50
3. Dosis Rekomendasi = 50 – 80 kg N ha<sup>-1</sup>
4. Kadar N paitan = 3,65 %
5. Kadar air paitan = 80 %
6. Kadar N kotoran sapi = 1,13 %
7. Luas permukaan polibag = 490,625 cm<sup>2</sup>

## 1. Kebutuhan N yang harus ditambahkan menuju N status sedang :

$$\frac{0,21 - 0,13}{0,50 - 0,21} = \frac{N - 80}{80 - 50}$$

$$N = \frac{\{(80 - 50) \times (0,21 - 0,13)\} + \{80 \times (0,50 - 0,21)\}}{(0,50 - 0,21)}$$

$$= 88 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Konversi ke polibag} = \frac{\text{Luas Permukaan Polibag}}{\text{Luasan ha}} \times 88 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= \frac{0,049 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 88 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,00043 \text{ kg/polibag}$$

## 2. Kebutuhan paitan

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan paitan kering perpolibag} &= \frac{100}{3,65} \times 0,00043 \text{ kg/polibag} \\ &= 0,012 \text{ kg/polibag}\end{aligned}$$

Kebutuhan paitan segar perpolibag :

$$\text{Bobot Kering} = \text{Bobot Segar} (1 - \text{Kadar Air})$$

$$0,012 = \text{Bobot Segar} (1 - 0,8)$$

$$0,012 = 0,2 \text{ BS}$$

$$\text{BS} = \frac{0,012}{0,2}$$

$$= 0,06 \text{ kg/polibag}$$

$$= 60 \text{ g/polibag}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan paitan segar perhektar} &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,049 \text{ m}^2} \times 0,06 \text{ kg/polibag} \\ &= 12,24 \text{ t ha}^{-1}\end{aligned}$$

### 3. Kebutuhan pupuk kotoran sapi

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pupuk kotoran sapi perpolibag} &= \frac{100}{1,13} \times 0,00043 \text{ kg/polibag} \\ &= 0,038 \text{ kg/polibag}\end{aligned}$$

$$= 38 \text{ g/polibag}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pupuk kotoran sapi perhektar} &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,0489 \text{ m}^2} \times 0,038 \text{ kg/polibag} \\ &= 8 \text{ t ha}^{-1}\end{aligned}$$

### 4. Kebutuhan Urea perpolibag

$$\text{Kadar N Urea} = 46 \%$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Urea perpolibag} &= \frac{100}{46} \times 0,00043 \text{ kg/polibag} \\ &= 0,00094 \text{ kg/polibag} \\ &= 0,94 \text{ g/polibag} \\ &= 1 \text{ g/polibag}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Urea perhektar} &= \frac{10.000\text{m}^2}{0,049\text{m}^2} \times 0,00094 \text{ kg/polibag} \\ &= 0,2 \text{ t ha}^{-1} \end{aligned}$$

Lampiran 2. Denah Petak Percobaan

Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Ulangan IV
P1	P6	P5	P11
P3	P2	P8	P4
P6	P12	P10	P7
P4	P6	P1	P5
P2	P1	P11	P3
P12	P7	P12	P6
P5	P10	P9	P1
P7	P4	P2	P10
P8	P11	P4	P9
P11	P5	P7	P8
P9	P8	P9	P2
P10	P9	P6	P12

**B**



Keterangan : Jarak antar ulangan = 30 cm, Jarak antar polibag dalam kelompok = 20 cm, **P1** = Paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha; tanpa teki, **P2** = Paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha + 4 umbi teki, **P3** = Paitan segar 60 g/polibag ~ 12,24 t/ha + 8 umbi teki, **P4** = Kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha; tanpa teki, **P5** = Kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha + 4 umbi teki, **P6** = Kotoran sapi 38 g/polibag ~ 8 t/ha + 8 umbi teki, **P7** = Urea 1 g/polibag ~ 0.2 t/ha; tanpa teki, **P8** = Urea 1 g/polibag ~ 0.2 t/ha + 4 umbi teki, **P9** = Urea 1 g/polibag ~ 0.2 t/ha + 8 umbi teki, **P10** = Paitan segar 30 g/polibag ~ 6.12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha; tanpa teki, **P11** = Paitan segar 30 g/polibag ~ 6.12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha + 4 umbi teki, **P12** = Paitan segar 30 g/polibag ~ 6.12 t/ha + kotoran sapi 19 g/polibag ~ 4 t/ha + 8 umbi teki.

Lampiran 3. Data intensitas cahaya (cal/cm<sup>2</sup>/menit)

Tabel 13. Data intensitas cahaya di atas kanopi tanaman jarak

Perlakuan	Intensitas cahaya (cal/cm <sup>2</sup> /menit)				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	121,62	123,75	100,93	131,16	135,93
P2	107,54	120,63	96,72	140,52	146,80
P3	115,60	131,87	112,17	128,11	120,72
P4	100,71	116,32	110,84	119,72	123,64
P5	123,15	140,19	120,33	136,40	123,80
P6	98,77	104,73	98,60	116,18	136,44
P7	119,40	122,10	116,21	125,77	140,65
P8	97,05	109,86	113,92	120,52	132,09
P9	108,16	133,15	100,77	104,31	117,83
P10	120,33	132,19	107,50	119,64	122,06
P11	122,49	140,73	126,54	120,52	143,11
P12	119,12	126,18	95,42	116,33	136,94

Tabel 14. Data intensitas cahaya di bawah kanopi tanaman jarak

Perlakuan	Intensitas cahaya (cal/cm <sup>2</sup> /menit)				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	82,48	60,15	33,18	20,42	7,06
P2	70,62	43,22	26,07	11,80	8,90
P3	85,36	56,73	18,64	9,46	5,13
P4	75,08	63,90	36,74	15,25	4,82
P5	92,27	70,46	17,05	10,46	8,77
P6	70,83	55,18	22,19	13,72	8,16
P7	77,14	60,64	40,21	21,40	13,64
P8	76,04	47,86	19,43	13,69	10,74
P9	64,18	41,90	24,07	18,98	11,48

P10	83,48	49,83	20,83	10,11	3,16
P11	86,19	60,76	26,50	12,43	9,22
P12	85,20	62,96	30,14	18,07	11,46

Keterangan: P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki

Tabel 15. Data Intensitas cahaya di atas permukaan tanah

Perlakuan	Intensitas cahaya (cal/cm <sup>2</sup> /menit)				
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst	90 hst
P1	80,46	53,19	30,10	19,73	5,90
P2	66,80	30,16	25,88	10,46	7,33
P3	81,72	50,07	15,42	7,82	3,64
P4	74,11	60,88	30,77	12,86	2,37
P5	88,90	64,92	16,19	7,43	6,45
P6	70,19	50,82	20,43	11,76	6,82
P7	73,22	55,94	33,72	10,99	9,77
P8	70,94	40,19	17,46	12,77	9,43
P9	63,22	39,72	20,43	16,46	8,04
P10	80,45	45,15	19,85	9,18	3,11
P11	85,73	56,80	22,70	9,22	8,26
P12	84,18	55,17	26,18	15,46	9,73

Keterangan: P1 = Paitan segar 60 g/polibag; tanpa teki, P2 = Paitan segar 60 g/polibag + 4 umbi teki, P3 = Paitan segar 60 g/polibag + 8 umbi teki, P4 = Kotoran sapi 38 g/polibag; tanpa teki, P5 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 4 umbi teki, P6 = Kotoran sapi 38 g/polibag + 8 umbi teki, P7 = Urea 1 g/polibag; tanpa teki, P8 = Urea 1 g/polibag + 4 umbi teki, P9 = Urea 1 g/polibag + 8 umbi teki, P10 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag; tanpa teki, P11 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 4 umbi teki, P12 = Paitan segar 30 g/polibag + Kotoran sapi 19 g/polibag + 8 umbi teki.

Lampiran 4. Hasil analisis Bahan Organik dan Tanah

Tabel 16. Hasil analisis Bahan Organik sebelum perlakuan

Pupuk Organik	N-Total %
Kotoran sapi	1.13
Paitan	3.65

Hasil analisis dari Laboratorium Kimia Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang

Tabel 17. Hasil analisis tanah

Perlakuan	N-Total %
Sebelum Perlakuan (umur 0 hst)	0.130
Setelah Perlakuan (umur 90 hst)	
P <sub>60</sub> T <sub>0</sub>	0.190
P <sub>60</sub> T <sub>4</sub>	0.210
P <sub>60</sub> T <sub>8</sub>	0.222
S <sub>38</sub> T <sub>0</sub>	0.250
S <sub>38</sub> T <sub>4</sub>	0.260
S <sub>38</sub> T <sub>8</sub>	0.300
U <sub>1</sub> T <sub>0</sub>	0.185
U <sub>1</sub> T <sub>4</sub>	0.190
U <sub>1</sub> T <sub>8</sub>	0.200
P <sub>30</sub> S <sub>19</sub> T <sub>0</sub>	0.260
P <sub>30</sub> S <sub>19</sub> T <sub>4</sub>	0.270
P <sub>30</sub> S <sub>19</sub> T <sub>8</sub>	0.303

Hasil analisis dari Laboratorium Tanah Balai Teknologi Pertanian Bedali-Lawang



