



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI PADA
BERBAGAI JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DAN
KEDELAI (*Glycine maz* L. MERRIL) DALAM SISTEM
TUMPANGSARI**

SKRIPSI



**ARIAN HARDINAL SIREGAR
07111041**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI PADA BERBAGAI
JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DAN KEDELAI (*Glycine max* L.
MERRIL) DALAM SISTEM TUMPANGSARI**

OLEH

ARIAN HANDINAL SIREGAR

07111041

SKRIPSI

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2012

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI PADA BERBAGAI
JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DAN KEDELAI (*Glycine max* L.
MERRIL) DALAM SISTEM TUMPANGSARI**

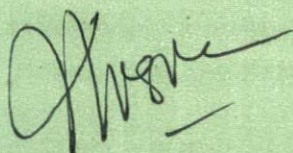
OLEH

ARIAN HANDINAL SIREGAR

07 111 041

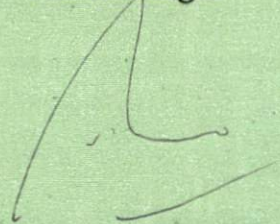
Menyetujui

Pembimbing I



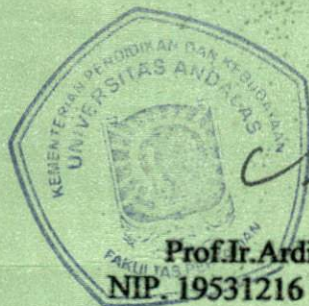
Dr. Ir. Nasrez Akhir, MS
NIP.195604211987021001

Pembimbing II



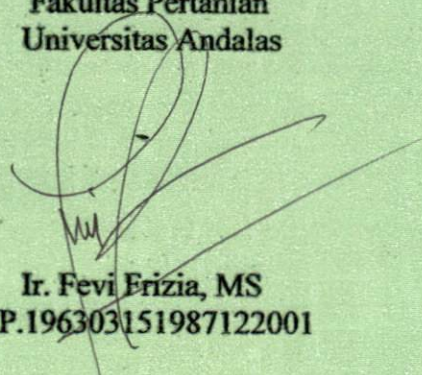
Armansyah, SP, MP
NIP.197409062005011004

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas,



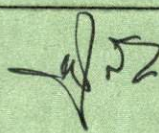
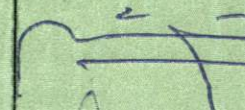
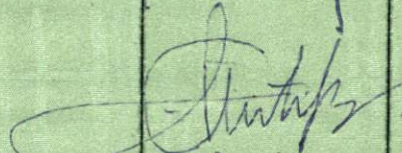
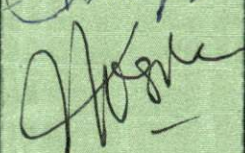

Prof. Ir. Ardi, Msc
NIP. 19531216 1980031004

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



Ir. Fevi Erizia, MS
NIP.196303151987122001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, pada tanggal 3 Agustus 2012

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Prof. Dr. Ir. Warnita, MP		Ketua
2.	Prof. Dr. Ir. H. Zulfadly Syarief, MS		Sekretaris
3.	Ir. Tamsil Bustamam, MSc		Anggota
4.	Dr. Ir. Nasrez Akhir, MS		Anggota
5.	Armansyah, SP, MP		Anggota



Bismillahirrohmanirrohim

Niscaya Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman diantaramu dan orang – orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat (QS. Al-Mujadilah, ayat 11)

Ya Allah...

Segala puji hanya untuk Allah, terima kasih ya Allah atas segala kemudahan dan RahmanMu yang telah Engkau beri sehingga hamba bisa merasakan sebuah keberhasilan dari kesabaran. Kau berikan aku kesempatan tuk membahagiakan orang – orang yang kucintai dan menyayangiku. Salawat dan salam untuk Rasulullah SAW smoga hamba termasuk dalam barisan umat mu kelak,

Kupersembahkan karya kecil ku ini untuk 'kedua pahlawanku', ayah (Nasruddin Siregar, SH) dan mama (Hanna M. Lubis), yang dengan penuh kesabaran telah mendidik dan membesarkanku dengan doa dan air mata cintanya. Namamu akan selalu terukir dalam relung hati ku yang paling dalam dan akan selalu ku eja dalam doa – doa ku. Semoga karya ku ini dapat sedikit mengobati rasa lelah dan haus yang kalian alami selama memperjuangkan anakmu ini. Untuk adik – adik ku, ivan dan sarah, yang menjadi motivasi dan terus memotivasiku dalam perjuanganku ini. Kalian telah membuat hidup ku berwarna di sepanjang hari. Ya Allah satukan hati kami dalam RahmanMu.

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk pembimbingku (Pak Nasrez dan Pak Armansyah) atas bimbingannya, sehingga aku bisa menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga untuk dosen – dosen jurusan BDP (Pak Yusizal, Bu Istino, Bu Wid, Bu Dini) dan semua karyawan Fakultas Pertanian.

Buat keluarga besar Tulang UcoK dan Nantulang Vevi, terima kasih telah merawatku selama di Padang.

Untuk teman – teman BDP '05, '06, '07 smoga perjuangan ini akan mengantarkan kita menjadi pribadi yang lebih besar di masa yang akan datang. Buat keluargaku di UKM Pandekar, yang telah mengisi hari – hari ku di padang, juga atas ilmu yang telah diajarkan kepadaku, terutama buat angkatan P-16 (rizki, bg sean, arin, bg rizal, elfans, praja, arif, kak yola, kak tina, nia, ayu, ario, umang, gery). Serta keluarga besar FORSILAMMSU, dengan slogan 'GEROBAK PASIR' nya, selalu mengingatkan ku akan kampung halaman...

Selanjutnya untuk penghuni kontrakan 'SOPO PARPODOMAN' (adja, dek iyo, cosbandi, topik, tole, arif, iqbal, wirman, ojik, indra, farid, rio, rian, satria, yunus, yuda, ari, riski) terima kasih atas dukungan dan senda guraurnya.

Alhamdulillahirobbil'alamin

BIODATA

Penulis dilahirkan di Semarang, Jawa Tengah pada tanggal 26 April 1989 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Nasruddin Siregar, SH dan Ibu Hanna Matopani Lubis. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Muhammadiyah 18 di Medan, lulus tahun 2001. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP N 7 Medan, lulus tahun 2004. Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMA N 3 Medan, lulus pada tahun 2007. Tahun 2007 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian.

Padang, September 2012

Arian Handinal Siregar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan petunjuk-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Salawat dan salam disampaikan untuk Nabi besar Muhammad SAW sebagai uswatun hasanah bagi seluruh umat Islam sedunia. Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Berbagai Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Kedelai (*Glycine max* L. Merril) dalam Sistem Tumpangsari”**.

Penelitian ini merupakan salah satu tugas akhir dari penyelesaian studi dengan bidang utama mata kuliah Agronomi Tanaman Hortikultura dari program studi Agronomi pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Nasrez Akhir, MS dan Armansyah, SP, MP selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu memberikan petunjuk, saran, bimbingan, dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, seluruh staf pengajar, karyawan/wati dan rekan-rekan mahasiswa di Jurusan Budidaya Pertanian pada khususnya yang telah banyak membantu hingga selesainya skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan perkembangannya ilmu pertanian itu sendiri dimasa yang akan datang.

Padang, September 2012

A.H.S

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
III. BAHAN DAN METODA	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Rancangan Percobaan.....	10
3.4 Pelaksanaan	11
3.5 Pengamatan	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Tinggi tanaman bawang merah dan kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari pada umur 5 MST	17
2. Jumlah daun tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai pada umur 5 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$	19
3. Jumlah umbi per tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai pada umur 9 MST	20
4. Produksi umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai pada umur 9 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$	21
5. Jumlah polong per tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai ada umur 14 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$	23
6. Produksi biji per tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai pada umur 14 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$	24
7. Produksi biji per plot tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari	

	bawang merah/kedelai pada umur 14 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$	25
8.	Bobot 100 biji tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai pada umur 14 MST	27
9.	Nisbah Kesetaraan Lahan berdasarkan bobot buah tanaman tumpangsari bawang merah/kedelai	28
10.	Indeks Kompetisi berdasarkan bobot buah tanaman tumpangsari bawang merah/kedelai	29

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal kegiatan percobaan dari bulan Desember 2011 sampai bulan Maret 2012	34
2. Deskripsi bawang merah varietas Bima.....	35
3. Deskripsi kedelai varietas Anjasmoro	36
4. Denah penempatan petakan di lapangan.....	37
5. Denah penempatan sampel tanaman kedelai dan bawang merah pada jarak tanam 40cm x 20cm	38
6. Denah penempatan sampel tanaman kedelai dan bawang merah pada jarak tanam 60cm x 20cm	39
7. Denah penempatan sampel tanaman kedelai dan bawang merah pada jarak tanam 80cm x 20cm	40
8. Tabel sidik ragam masing – masing parameter pengamatan	41
9. Data hasil pengamatan sebelum ditransformasi.....	45
10. Komposisi unsur hara pupuk kandang sapi	47
11. Kandungan tanah ultisol	48
12. Dokumentasi penelitian	49

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI PADA BERBAGAI
JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DAN KEDELAI (*Glycine max* L.
MERRIL) DALAM SISTEM TUMPANGSARI**

Abstrak

Penelitian pengaruh pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) dan kedelai (*Glycine max* L. MERRIL) dalam sistem tumpangsari telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang dimulai bulan Desember 2011 sampai Maret 2012, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dan kedelai dalam sistem tumpang sari.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) atau *Split Plot Design* (SPD) yang disusun secara acak lengkap terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Data pengamatan dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5 %. Perlakuannya petak utama adalah pemberian pupuk kandang sapi 2 taraf yaitu 30 ton/Ha dan 0 ton/Ha, sedangkan anak petak adalah berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai terdiri 3 taraf yaitu 40cm x 20cm, 60cm x 20cm dan 80cm x 20cm.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa 1) tidak terjadinya interaksi antara pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah kedelai pada sistem tumpangsari, 2) pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman bawang merah, produksi umbi per plot bawang merah, tinggi tanaman kedelai, jumlah polong per tanaman kedelai, produksi biji per tanaman kedelai dan produksi biji per plot kedelai, 3) Pengaturan jarak tanam bawang merah dan kedelai tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil dalam sistem tumpang sari, 4) nilai NKL yang diperoleh menunjukkan tumpangsari bawang merah dan kedelai lebih menguntungkan dibandingkan secara monokultur, keduanya berinteraksi dengan baik meningkatkan produktivitas lahan atau menghasilkan nilai NKL lebih besar dari satu.

Kata kunci : tumpangsari, bawang merah, kacang kedelai, jarak tanam, pupuk kandang sapi.

I. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan tanaman yang cukup populer di masyarakat. Karena biasa digunakan sebagai bumbu penyedap rasa. Selain itu, bawang merah dapat dijadikan sebagai obat tradisional. Oleh karena itu, kebutuhan masyarakat terhadap bawang merah akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Akan tetapi produksi bawang merah mengalami penurunan. Data statistik BPS menunjukkan bahwa produksi bawang merah tahun 2009 – 2011 mengalami penurunan dari 0,96 juta ton menjadi 0,87 juta ton.

Meningkatnya kebutuhan terhadap bawang merah yang terus meningkat maka untuk bercocok tanam bawang merah memberikan prospek yang baik. Cerahnya prospek tanaman bawang merah didukung oleh tidak adanya bahan pengganti (bahan substitusinya), baik sintetik maupun alami. Dengan demikian keberadaan bawang merah tentu akan tetap dibutuhkan.

Sama halnya dengan kedelai (*Glycine max* L. Merrill) seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan olahan berbahan baku kedelai di dalam negeri, permintaan kedelai terus meningkat. Namun produksi kedelai juga mengalami penurunan. Data statistik BPS menunjukkan bahwa produksi kedelai tahun 2009 – 2011 mengalami penurunan dari 0,97 juta ton menjadi 0,84 juta ton.

Kedelai merupakan komoditas pangan penghasil protein nabati yang sangat penting karena gizinya, aman dikonsumsi, dan harganya yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani. Di Indonesia, kedelai umumnya dikonsumsi dalam bentuk pangan olahan seperti tahu, tempe, susu kedelai dan berbagai bentuk makanan ringan (Damardjati *et al*, 2005).

Kebutuhan terhadap bawang merah dan kedelai yang semakin meningkat maka produksinya harus terus ditingkatkan. Luas lahan pertanian di Indonesia yang semakin sempit menyebabkan usaha peningkatan produktivitas bawang merah dan kedelai melalui ekstensifikasi tidak lagi memungkinkan. Untuk mengatasi hal ini maka pengusahaan tanaman dengan pola tanam tumpangsari dapat dilakukan. Selain itu, saat ini pola penanaman tumpangsari bawang merah dan kedelai belum populer di kalangan petani Indonesia. Maka, hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu cara bagi petani dalam mengefisienkan lahan

pertaniannya dan juga sebagai usaha dalam pemenuhan kebutuhan akan bawang merah dan kedelai.

Tumpangsari merupakan suatu usaha menanam beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman (Warsana, 2009). Penanaman dengan pola tumpang sari dapat menciptakan agroekosistem pertanaman yang lebih kompleks, mencakup interaksi antara tanaman sejenis maupun dari jenis tanaman lain.

Penanaman bawang merah dan kedelai pada areal yang sama merupakan model yang potensial untuk dikembangkan. Akar kedelai mampu membentuk bintil akar yang memfiksasi N_2 dengan bakteri *Rhizobium sp.*, hasil fiksasi tersebut dimanfaatkan oleh bakteri maupun tanaman inang untuk pertumbuhannya dan sebagian dirembeskan ke medium perakaran untuk dimanfaatkan oleh bawang merah yang perakarannya lebih dangkal yang membutuhkan hara dalam jumlah besar. Selain itu kedelai memiliki habitus yang pendek, tegak dan bercabang dengan kanopi yang rapat tidak akan menaungi bawang merah yang membutuhkan lama penyinaran yang cukup panjang.

Permasalahan dalam tumpangsari antara lain persaingan cahaya matahari, penyerapan CO_2 , dan ketersediaan air serta unsur hara, terutama jika dihubungkan dengan kerapatan jarak tanam. Kerapatan tanaman atau populasi tanaman akan sangat menentukan hasil suatu tanaman. Makin rapat jarak tanaman, makin besar persaingan faktor tumbuh yang terjadi, baik antar tanaman sejenis maupun berbeda jenis. Karena itu, jarak tanam optimal menentukan besarnya produktivitas tanaman yang ditumpangsarikan. Muhsanati (2012) menyatakan cahaya sangat vital untuk kehidupan organisme di alam karena cahaya merupakan sumber pokok dari energi. Secara langsung atau tidak langsung tentu akan mempengaruhi kehidupan. Sumber cahaya bagi kehidupan organisme umumnya, termasuk tumbuhan adalah dari sinar matahari. Intensitas cahaya dan lama penyinaran mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan respon masing-masing jenis tanaman berbeda-beda. Karena itu, jika kompetisi antarspesies dalam sistem tumpangsari dapat diatur sebaik-baiknya dalam memanfaatkan cahaya matahari hasil yang maksimal dapat diperoleh.

Faktor lain yang mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman adalah kecukupan unsur hara pada tanah yang diperlukan oleh tanaman. Terutama pada tanah ultisol, kandungan hara pada tanah ini rendah dan hanya terdapat pada lapisan permukaan tipis (horison A tipis). Salah satu alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah melalui penggunaan pupuk organik yaitu pupuk kandang sapi. Beberapa kelebihan pupuk kandang sapi antara lain adalah untuk memperbaiki struktur tanah dan berperan juga sebagai pengurai bahan organik oleh mikroorganisme tanah (Ikmal, 2009). Dengan menggunakan pupuk kandang sapi akan memperoleh manfaat jangka panjang yaitu meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan produksi pertanian. Bawang merah yang perakarannya dangkal membutuhkan hara dalam jumlah besar begitu juga kedelai dalam pertumbuhannya juga membutuhkan hara dalam jumlah besar. Oleh karena itu, dengan pemberian pupuk kandang sapi diharapkan akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah dan kedelai.

Berdasarkan uraian di atas penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada Berbagai Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Kedelai (*Glycine max* L. Merril) dalam Sistem Tumpangsari”**. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mendapatkan interaksi antara pemberian pupuk kandang sapi dengan pengaturan jarak tanam yang terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah/kedelai 2) mendapatkan jarak tanam terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah/kedelai 3) mendapatkan pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah/kedelai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bawang merah merupakan tanaman yang cukup populer di masyarakat. Karena biasa digunakan sebagai bumbu penyedap rasa. Selain itu, bawang merah dapat dijadikan sebagai obat tradisional. Karenanya, kebutuhan masyarakat terhadap bawang merah akan terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk (Firmanto, 2011).

Bawang merah mempunyai akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpenjar, pada kedalaman antara 15 – 30 cm di dalam tanah. Daun pada bawang merah hanya mempunyai satu permukaan, berbentuk bulat kecil memanjang dan berlubang seperti pipa. Bagian ujung daunnya meruncing dan bagian bawahnya melebar seperti kelopak dan membengkak (Rukmana, 1994).

Tangkai bunga keluar dari ujung tanaman yang panjangnya antara 30 – 90 cm, dan di ujungnya terdapat 50 – 200 kuntum bunga yang tersusun melingkar (bulat) seolah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri atas 5 – 6 helai daun bunga yang berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hampir segitiga. Bunga bawang merupakan bunga sempurna (hermaprodite) dan dapat menyerbuk sendiri atau silang (Firmanto, 2011).

Tanaman bawang merah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari \pm 70%. Bawang merah yang ditanam pada daerah yang tidak cukup mendapat sinar matahari atau terlindungi oleh pepohonan, maka pembentukan umbinya tidak sempurna sehingga ukuran umbinya kecil-kecil. Selain itu tanaman bawang merah ideal ditanam pada daerah dengan ketinggian tempat 0 – 800 m dari permukaan laut dengan suhu optimal antara 25° - 32°C (Rukmana, 1994).

Tanaman bawang merah menghendaki tanah gembur subur dengan drainase baik. PH tanah yang sesuai sekitar netral, yaitu 5,5-6,5. Bawang merah membutuhkan banyak air tetapi kondisi yang basah menyebabkan penyakit busuk. Pada tanah – tanah becek, pertumbuhan tanaman bawang merah akan kerdil dan sering menyebabkan umbi – umbinya menjadi busuk (Ashari, 1995; Bangun, 2010).

Upaya peningkatan produksi dan produktifitas suatu tanaman dapat dicapai dengan usaha intensifikasi dan ekstensifikasi. Salah satu usaha intensifikasi yang banyak dilakukan di Indonesia adalah pertanaman berganda/*multiple cropping* atau tumpang sari. Tumpang sari adalah kegiatan penanaman dua jenis tanaman atau lebih di lahan dan waktu yang bersamaan dengan alasan utama adalah untuk meningkatkan produktivitas per satuan luas lahan. Ketika dua atau lebih jenis tanaman tumbuh bersamaan akan terjadi interaksi, masing-masing tanaman harus memiliki ruang yang cukup untuk memaksimalkan kerjasama (*cooperation*) dan meminimumkan kompetisi (*competition*). Oleh karena itu, dalam tumpang sari perlu dipertimbangkan berbagai hal yaitu (1) pengaturan jarak tanam, (2) populasi tanaman, (3) umur panen tiap – tiap tanaman, dan (4) arsitektur tanaman (Sullivan, 2003).

Pada umumnya, produksi yang tinggi per satuan luas akan dicapai dengan populasi yang tinggi, akan tetapi, penampilan masing-masing tanaman secara individu menurun karena persaingan terhadap cahaya dan faktor-faktor tumbuh lainnya (Setyati, 2002). Jumlah populasi tanaman per hektar merupakan faktor penting untuk mendapatkan hasil maksimal. Produksi maksimal dicapai bila menggunakan jarak tanam yang sesuai. Jarak tanam yang digunakan dalam suatu penanaman bervariasi menurut daerahnya, iklim, jenis atau varietas, serta tujuan akhir dari penanaman tersebut, misalnya, jarak tanam untuk produksi benih akan berbeda dengan produksi biasa (Helena, 2000).

Sistem jarak tanam mempengaruhi cahaya, CO₂, angin dan unsur hara yang diperoleh tanaman sehingga akan berpengaruh pada proses fotosintesis yang pada akhirnya memberikan pengaruh yang berbeda pada parameter pertumbuhan dan produksi jagung (Barri, 2003). Sedangkan menurut Liu *et al* (2004) variasi jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, indeks luas daun serta indeks panen namun berpengaruh nyata terhadap produksi per ha. Jarak tanam yang teratur akan memberikan tanaman ruang tumbuh yang seragam sehingga proses pengambilan bahan makanan oleh tanaman akan sama dan dapat mempermudah penyiangian. Jarak tanam yang berbeda mempengaruhi populasi tanaman, keefisienan penggunaan cahaya dan kompetisi dalam penggunaan air dan hara.

Tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan bahan baku makanan yang bergizi seperti tahu dan tempe. Hampir semua lapisan masyarakat menyukai makanan yang terbuat dari kedelai. Bagi petani, tanaman ini penting untuk menambah pendapatan karena dapat segera dijual dan harganya tinggi (Suastika *et al*, 1997).

Tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) memiliki sistem perakaran yang terdiri dari akar tunggang, akar sekunder yang tumbuh dari akar tunggang, serta akar cabang yang tumbuh dari akar sekunder. Susunan akar kedelai umumnya sangat baik. Pertumbuhan akar tunggang lurus ke dalam tanah dan mempunyai banyak akar cabang. Pada akar – akar cabang terdapat bintil – bintil akar berisi *Rhizobium sp*, yang mempunyai kemampuan mengikat Nitrogen bebas dari udara yang kemudian digunakan untuk menyuburkan tanah (AAK, 1991).

Tipe pertumbuhan batang dibedakan menjadi 2 macam, yakni determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga (Irwan, 2006).

Kedelai memiliki daun majemuk dengan tiga anak daun. Daun seperti ini biasanya disebut *trifoliolate*. Bentuk daun tanaman kedelai bervariasi, yakni antara oval dan lanceolate, tetapi untuk praktisnya, diistilahkan dengan berdaun lebar (*broad leaf*) dan berdaun sempit (*narrow leaf*). Kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam oleh petani dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar, karena sinar matahari akan lebih mudah menerobos di antara kanopi daun sehingga memacu pertumbuhan bunga. Bunga kedelai termasuk bunga sempurna yaitu setiap bunga mempunyai alat kelamin jantan dan betina, penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup dan kemungkinan kawin silang sangat kecil. Tidak semua bunga dapat menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna. Menurut penelitian sekitar 60 % bunga rontok sebelum membentuk polong (AAK, 1991).

Polong kedelai pertama terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50, bahkan ratusan. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak (Irwan, 2006).

Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Embrio terletak diantara keping biji. Warna kulit biji bermacam-macam, ada yang kuning, hitam, hijau atau coklat. Puser biji atau hilum adalah jaringan bekas biji kedelai yang menempel pada dinding buah. Bentuk biji kedelai pada umumnya bulat lonjong, ada yang bundar atau bulat agak pipih. Besar biji bervariasi tergantung varietas (AAK, 1991).

Kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30°C. Bila tumbuh pada suhu yang rendah (< 15°C), proses perkecambahan menjadi sangat lambat bisa mencapai 2 minggu. Hal ini dikarenakan perkecambahan biji tertekan pada kondisi kelembaban tanah tinggi. Sementara pada suhu tinggi (>30°C), banyaknya biji yang mati akibat transpirasi air dari dalam biji yang terlalu cepat (Irwan, 2006).

Kedelai dapat tumbuh baik di daerah berhawa panas, di tempat terbuka dengan curah hujan 100 – 400 mm per bulan. Oleh karena itu, kedelai kebanyakan di tanam di daerah yang terletak kurang dari 400 m di atas permukaan laut (dpl). Jadi tanaman kedelai akan tumbuh baik, jika ditanam di daerah beriklim kering (Andrianto dan Indarto, 2004; Ramadhani, 2009).

Kedelai umumnya dapat beradaptasi terhadap semua jenis tanah dan menyukai tanah yang bertekstur ringan hingga sedang dan berdrainase baik, akan tetapi peka terhadap salinitas. Toleransi pH yang baik sebagai syarat tumbuh yaitu antara 5,8 – 7 (AAK, 1991).

Salah satu sumber bahan organik bagi tanah adalah pupuk kandang. Pupuk kandang mempunyai pengaruh yang baik terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Pupuk kandang dapat menambah ketersediaan bahan makanan (unsur hara) bagi

tanaman, yang dapat diserapnya dari dalam tanah, dengan perkataan lain pupuk kandang mempunyai kemampuan mengubah berbagai faktor dalam tanah menjadi faktor-faktor yang dapat menjamin kesuburan tanah (Mulyani, 2010).

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak sapi, baik berupa kotoran padat (feces) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (urine), sehingga kualitas pupuk kandang kotoran sapi beragam tergantung pada jenis, umur serta kesehatan ternak, jenis dan kadar serta jumlah pakan yang dikonsumsi, jenis pekerjaan dan lamanya ternak bekerja, lama dan kondisi penyimpanan, jumlah serta kandungan haranya (Afandie, 2002).

Biasanya pemberian pupuk kandang sapi selalu diikuti peningkatan hasil tanaman. Peningkatan hasil tanaman tersebut tergantung pada beberapa faktor, seperti tingkat kematangan pupuk kandang sapi itu sendiri, sifat-sifat tanah, cara aplikasi, dan sebagainya. Pupuk kandang sapi yang diberikan secara teratur kedalam tanah dapat meningkatkan daya menahan air, sehingga terbentuk air tanah yang bermanfaat, karena akan memudahkan akar-akar tanaman menyerap unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Mulyani, 2010).

Efisiensi penggunaan lahan pada tumpangsari dapat diukur dengan menggunakan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL). Nisbah kesetaraan lahan dimaksudkan sebagai ukuran efisiensi penggunaan lahan per satuan luas hamparan dan waktu. Ukuran efisiensi ini didapatkan berdasarkan perbandingan produksi bersama dalam sistem tumpangsari dengan penanaman secara tunggal pada luas dan hamparan waktu yang sama. Semakin besar NKL, berarti semakin efisien penggunaan lahan. Hal ini juga berarti produktifitas semakin tinggi. Jika masing-masing spesies terdapat tanaman saling bekerjasama maka $NKL = 1$, sedangkan bila spesies tanaman saling menguntungkan maka $NKL > 1$ dan bila satu tanaman tertekan maka $NKL < 1$ (Faisal, 1995; Aidilla, 2012).

Secara teoritis, apabila dalam suatu populasi yang terdiri dari dua spesies, maka akan terjadi interaksi diantara keduanya. Bentuk interaksi tersebut dapat bermacam-macam, salah satunya adalah kompetisi. Kompetisi dalam arti yang luas ditujukan pada interaksi antara dua organisme yang memperebutkan sesuatu yang sama (Ewaise, 1990; Aidilla, 2012).

Kompetisi dapat didefinisikan sebagai salah satu bentuk interaksi antar tumbuhan yang saling memperebutkan sumber daya alam yang tersedia terbatas pada lahan dan waktu sama yang menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil salah satu jenis tumbuhan atau lebih. Sumber daya alam tersebut, contohnya air, hara, cahaya, CO₂, dan ruang tumbuh (Kastono, 2005).

Kemampuan tanaman bersaing dalam memanfaatkan cahaya, air dan unsur hara dikenal dengan Indeks Kompetisi (IK). Apabila $IK = 1$ berarti produksi total pada tumpangsari sama dengan tanaman tunggal. Apabila didapat $IK > 1$ berarti produksi total tumpangsari lebih rendah dari tanaman tunggal, dan sebaliknya apabila $IK < 1$ berarti produksi total tumpangsari lebih besar dari ditanam tunggal. Semakin kecil indeks kompetisi maka tumpangsari semakin baik karena kompetisi yang terjadi semakin rendah (Faisal, 1995; Aidilla, 2012).

Kompetisi dibedakan menjadi dua yaitu 1) kompetisi intraspesifik yakni persaingan antara organisme yang sama dalam lahan yang sama, 2) kompetisi interspesifik yakni persaingan antara organisme yang beda spesies dalam lahan yang sama. Adanya kompetisi tersebut dapat menurunkan produktifitas tanaman utama dan tanaman sela. Dampak negatif dari pengaruh kompetisi tersebut dapat dikurangi dengan cara, 1) menyediakan hara sesuai kebutuhan tanaman utama dan tanaman sela, 2) mengatur populasi tanaman agar optimal, dan 4) memperpendek periode kompetisi (Kastono, 2005).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Limau Manis Padang. Dengan ketinggian tempat ± 300 meter di atas permukaan laut (dpl). Percobaan ini dimulai dari bulan Desember 2011 sampai Maret 2012. (Lampiran 1)

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih bawang merah varietas Bima (Lampiran 2), benih kedelai varietas Anjasmoro (lampiran 3), pupuk kandang kotoran sapi, dan pupuk NPK. Alat yang digunakan yaitu cangkul, meteran, gembor, tali plastik, gunting, alat tulis, kalkulator, kertas label, timbangan, paku, palu, ember, tiang standar, pisau, label, dan alat tulis.

3.3 Rancangan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) atau Split Plot Design (SPD) yang disusun pada rancangan acak lengkap dengan dua perlakuan dan tiga ulangan. Dimana perlakuan terdapat petak utama dan anak petak. Petak utama adalah penggunaan bahan organik yang terdiri 2 taraf yaitu :

A1 = pupuk kandang sapi (30 ton/Ha)

A2 = tanpa pupuk kandang sapi (0 ton/Ha)

Sedangkan anak petak adalah pengaturan jarak tanam bawang merah dan kacang kedelai dalam sistem tumpangsari yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

B1 = 40 cm x 20 cm

B2 = 60 cm x 20 cm

B3 = 80 cm x 20 cm

Dengan demikian terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan 18 unit percobaan (penempatan satuan percobaan pada Lampiran 4). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf nyata 5% dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Sebelum ditanam lahan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma kemudian diolah dengan menggunakan cangkul, garu dan peralatan budidaya lainnya sampai kedalaman lapisan olah tanah sekitar 20 cm hingga tanah menjadi gembur. Setelah itu dibuat plot berukuran 180 cm x 300 cm dengan enam ulangan. Pada tiap plot terdapat tiga petak percobaan sehingga total petak percobaan adalah 18 petak. Setelah plot terbentuk dilakukan pemberian perlakuan pupuk kandang sapi.

3.4.2 Persiapan Umbi Bibit Bawang Merah

Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu dipilih umbi bawang merah, umbi yang digunakan harus terlihat segar dan sehat, tidak keriput dan warnanya cerah dengan berat berkisar 5,0 g sampai 7,5 g.

3.4.3 Pemberian Perlakuan

Pemupukan dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan. Pupuk yang diberikan yaitu pupuk kandang sapi sebanyak 20 kg/plot (30 ton/Ha). Pemupukan dilakukan 1 minggu sebelum bibit di tanam dengan mencampurkan ke dalam tanah.

3.4.4 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan cara ditugal pada petakan percobaan, kemudian dimasukkan 1 umbi bawang merah per lubang tanam. Untuk benih kedelai, benih ditanam pada kedalaman ± 2 cm dari permukaan tanah. Umbi bawang merah, sehari sebelum umbinya ditanam, terlebih dahulu ujung umbi dipotong $\frac{1}{3}$ bagian yang bertujuan agar umbi tumbuh merata, kemudian umbi ditanamkan ke dalam lubang tanam sampai ujung umbi berada di permukaan tanah selanjutnya ditutupi dengan tanah. Jarak tanam bawang merah dan kedelai yang digunakan adalah 40 cm x 20 cm, 60 cm x 20 cm dan 80 cm x 20 cm.

3.4.5 Pemasangan Label dan Tiang Standar

Pemasangan label dan tiang standar dilakukan bersamaan dengan penanaman. Label dipasang pada tiap taraf perlakuan dan kelompok sesuai denah percobaan (Lampiran 4), sedangkan tiang standar ditancapkan di sebelah bibit. Tinggi tiang standar 10 cm dari permukaan tanah sebagai dasar pengukuran tinggi tanaman.

3.4.6 Pemeliharaan Tanaman

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari sesuai dengan kondisi di lapangan. Penyiraman dilakukan 2 kali setiap pagi dan sore hari.

2. Pemupukan Dasar

Pemupukan dasar diberikan dengan menggunakan pupuk NPK majemuk dengan dosis 40 gr/barisan tanaman berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sipayung (2010). Pupuk diberikan 1 kali yaitu pada umur 2 MST. Pemupukan diberikan dengan cara dibenamkan dalam alur yang dibuat antara barisan tanaman dengan jarak sekitar 10 cm dari tanaman.

3. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila terdapat bibit yang tidak tumbuh atau pertumbuhannya tidak normal. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan menggunakan tanaman cadangan. Bila ada tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal sesudah 2 MST, tidak dilakukan lagi penyulaman.

4. Penyiangan

Untuk menghindari persaingan antara gulma dengan tanaman, maka dilakukan penyiangan. Penyiangan gulma dilakukan secara manual atau dengan menggunakan cangkul. Pembersihan gulma dilakukan jika gulma tumbuh dalam petakan dan diluar petakan percobaan. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kondisi di lapangan.

5. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan untuk memperkokoh berdirinya batang tanaman serta untuk mendekatkan unsur hara pada akar tanaman. Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan.

6. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan mengambil hama yang tampak menempel pada daun kemudian membunuhnya.

7. Panen

Pada bawang merah pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh tanamannya dengan menggunakan tangan. Pencabutan umbi bawang merah dilakukan secara hati-hati, agar batangnya tidak putus dan umbinya tidak tertinggal di dalam tanah. Setelah itu, umbi bawang merah dibersihkan dari tanah yang melekat dengan cara disiram dan segera dikeringkan. Adapun kriteria panennya adalah 60-75% daun telah menguning, batang tampak lemah sehingga daun rebah, umbi telah memadat, berisi dan apabila keluar dari tanah warnanya tampak merah cerah. Pada kedelai kriteria panen yaitu sebagian besar daun sudah menguning tetapi bukan karena serangan hama penyakit, lalu gugur, buah berubah warna dari hijau sampai kuning kecoklatan, batang berwarna kuning agak kecoklatan. Panen dilakukan sekali dengan cara memotong 5 cm di atas pangkal batang utama dengan menggunakan pisau. Kemudian polong dijemur dibawah sinar matahari dan biji diambil dari polongnya.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Tanaman Bawang Merah

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan tiang standar sebagai dasar pengukuran sampai ujung daun tertinggi dengan meluruskan daunnya. Pengukuran tinggi tanaman mulai dilakukan saat tanaman berumur 2 MST dengan interval 1 kali seminggu.

2. Jumlah daun (rumpun)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung seluruh daun yang telah membentuk sempurna minimal panjangnya 5 cm, perhitungan dilakukan saat tanaman berumur 2 MST dengan interval 1 kali seminggu.

3. Jumlah umbi per sampel (siung)

Jumlah siung dihitung setelah tanaman dipanen. Jumlah siung dihitung pada setiap tanaman sampel.

4. Produksi umbi per plot (g)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh umbi yang terbentuk dengan diameter umbi 1 cm. Umbi yang dihitung tiap plot dilakukan pada saat panen. Umbi per plot ditimbang setelah tanaman dipanen dan dijemur selama seminggu. Dengan syarat umbi bersih dari tanah dan kotoran serta daun telah dipotong.

3.5.2 Tanaman Kedelai

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan tiang standar sebagai dasar pengukuran hingga titik tumbuh tanaman dengan menggunakan meteran. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu sejak tanaman berumur 2 MST dengan interval pengamatan 1 minggu.

2. Jumlah Polong per Tanaman (polong)

Pengamatan dilakukan terhadap semua jumlah polong setiap tanaman sampel dengan menghitung jumlah polong berisi. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen.

3. Produksi Biji per Tanaman (g)

Pengamatan ini dilakukan pada saat kadar air biji $\pm 14\%$. Untuk mencapai kadar air tersebut dilakukan dengan cara menjemur biji di bawah sinar matahari selama 2–3 hari, kemudian ditimbang. Penimbangan biji

hanya dilakukan pada tanaman sampel. Pengamatan dilakukan setelah panen.

4. Produksi Biji per Plot (g)

Produksi biji per plot dihitung dengan menimbang produksi seluruh tanaman dari masing-masing plot. Biji yang ditimbang adalah biji yang telah dijemur di bawah sinar matahari selama 2 hari.

5. Bobot 100 Biji (g)

Polong kacang kedelai yang telah dijemur kemudian dikupas untuk memisahkan kulit polong dengan isi. Biji-biji secara acak sebanyak 100 biji dikonversikan pada kadar air 14% dengan menggunakan rumus:

$$\text{Bobot biji} = \frac{(100 - A) \times B}{100 - 14}$$

Dimana: A = kadar air biji saat ditimbang

B = bobot biji pada kadar air A

3.5.3 Tanaman Bawang Merah dan Kedelai

1. Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{NKL} = \left(\frac{H_1}{M_1} + \frac{H_2}{M_2} \right)$$

dengan H1 = hasil tanaman kedelai pada pertanaman tumpangsari

H2 = hasil tanaman bawang merah pada pertanaman tumpangsari

M1 = hasil tanaman kedelai pada pertanaman monokultur

M2 = hasil tanaman bawang merah pada pertanaman monokultur

Nisbah Kesetaraan Lahan dapat membandingkan produktivitas lahan yang ditanam secara tumpangsari dengan monokultur. Nisbah Kesetaraan Lahan lebih dari satu menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari lebih efisien dibandingkan monokultur serta menunjukkan

bahwa produksi yang dihasilkan dari penanaman pola tumpangsari setara dengan produksi yang dihasilkan pada pola tanam monokultur dengan luasan yang lebih besar. Semakin tinggi nilai Nisbah Kesetaraan Lahan maka keuntungan pola tanam tumpangsari juga akan meningkat. Jika masing-masing spesies terdapat tanaman saling bekerjasama maka $NKL = 1$, sedangkan bila spesies tanaman saling menguntungkan maka $NKL > 1$ dan bila salah satu tanaman tertekan maka $NKL < 1$ (Faisal, 1995; Aidilla, 2012).

2. Indeks Kompetisi (IK)

Secara umum indeks kompetisi inter spesies dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$R_{ij} = (Y_{ii} - Y_{ij}) / (Y_{ii})$$

Keterangan :

Y_{ii} : produksi monokultur tanaman kacang kedelai

Y_{ij} : produksi tanaman kacang kedelai dalam sistem tumpangsari dengan bawang merah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinggi Tanaman Bawang Merah dan Kedelai

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman bawang merah dan kedelai yang ditanam secara tumpangsari pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan Tabel sidik ragam bawang merah dapat dilihat pada Lampiran 8a dan kedelai pada Lampiran 8e.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah dan kedelai yang ditanam secara tumpangsari. Hal ini menunjukkan bahwa kompetisi dari masing – masing tanaman pada fase vegetatif tidak memberikan pengaruh negatif bagi kedua tanaman, sehingga tanaman bawang merah dan kedelai masih dapat tumbuh walaupun salah satu faktor pertumbuhannya tidak dapat diperoleh secara maksimal.

Tabel 1. Tinggi tanaman bawang merah dan kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari pada umur 5 MST.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)						Rata-rata (cm)	
	Bawang merah			Kedelai			Bawang merah	Kedelai
	40x20	60x20	80x20	40x20	60x20	80x20		
30	30,02	27,79	24,49	33,55	30,03	28,27	27,43a	30,62a
0	16,67	16,28	15,32	19,39	15,76	16,75	16,09b	17,30b
Rata-rata	23,34	22,03	19,90	26,47	22,89	22,51		

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sapi mampu memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman bawang merah dan kedelai dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang sapi. Namun jika

dibandingkan dengan deskripsi masing – masing tanaman hasil pertumbuhan yang diperoleh belum memenuhi kriteria tanaman. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kandang sapi lebih difokuskan dalam memperbaiki sifat fisik tanah daripada meningkatkan kandungan hara tanah. Pemberian pupuk kandang sapi juga memberikan pengaruh yang baik terhadap tanah ultisol tempat dilakukannya percobaan ini, seperti di ketahui bahwa kandungan hara serta kemampuan daya simpan dan daya jerap tanah ultisol rendah, sehingga dengan pemberian pupuk kandang sapi akan mampu meningkatkan unsur hara, daya jerap dan daya simpan air serta akan meningkatkan kesuburan tanah (Mulyani, 2010).

Pengaruh perbedaan jarak tanam bawang merah dan kedelai memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda terhadap tinggi tanaman bawang merah dan kedelai. Hal ini diduga karena kompetisi yang terjadi antara bawang merah dan kedelai relatif ringan sehingga hasil fotosintesis yang disumbangkan untuk tinggi tanaman dapat maksimal, bawang merah yang lebih rendah dari kedelai kurang menguntungkan dalam mendapatkan cahaya matahari, namun dengan perakarannya yang dangkal lebih menguntungkan bawang merah dalam menyerap air dan unsur hara. Sedangkan kedelai yang habitusnya lebih tinggi lebih menguntungkan dalam mendapatkan cahaya matahari. Ini berhubungan erat dengan pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman dan kerja auksin di ujung batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Setyati (2002) yang menyatakan tajuk tanaman, perakaran serta kondisi tanah menentukan jarak antar tanaman, hal ini berkaitan dengan penyerapan sinar matahari dan unsur hara oleh tanaman, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

4.2 Jumlah Daun Bawang Merah

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan Tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8b dan Lampiran 9a.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam

bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah yang ditanam secara tumpang sari dengan kedelai. Hal ini karena kombinasi perlakuan yang diberikan tidak meningkatkan aktivitas pembentukan daun bawang merah. Bila dibandingkan dengan deskripsi tanaman bawang merah (Lampiran 2) jumlah daun bawang merah yang diperoleh (Lampiran 9a sebelum ditransformasi) telah memenuhi kriteria tanaman bawang merah dimana setiap umbi bawang merah dapat membentuk sekitar 15-50 helai daun bawang merah. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanah ultisol telah meningkatkan sifat fisika, kimia dan biologi tanah namun dengan cadangan makanan yang dimiliki bawang merah hal ini belum berpengaruh, bawang merah memiliki sumber energi yang cukup pada fase vegetatifnya terutama dalam pertumbuhan daunnya. Sesuai dengan Lakitan (1993) yang menyatakan bahwa jaringan tanaman mengandung unsur hara yang berfungsi dalam pertumbuhan tanaman. Selain itu perbedaan jarak tanam yang diberikan membuat tidak seluruh bagian tanaman bawang merah teraungi oleh kedelai yang lebih tinggi darinya, sehingga bawang merah masih mendapatkan cahaya yang berguna untuk proses fotosintesis. Sesuai dengan Mulyani (2010) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman seirama dengan kombinasi perlakuan akibat faktor cahaya dan unsur hara yang cukup kuat saat pertumbuhan.

Tabel 2. Jumlah daun tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 5 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (helai)
	40x20	60x20	80x20	
30	6,09	6,51	5,42	6,01
0	4,18	4,64	4,01	4,28
Rata-rata	5,13	5,57	4,71	

Angka-angka pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

4.3 Jumlah Umbi per Tanaman Bawang Merah

Hasil pengamatan terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan Tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8c.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kedelai. Hal ini diduga, walaupun morfologi tanaman bawang merah tidak menguntungkannya dalam kompetisi mendapatkan cahaya matahari, namun dengan perakarannya yang lebih dangkal menguntungkan bagi bawang merah dalam kompetisi mendapatkan air dan unsur hara.

Tabel 3. Jumlah umbi per tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 9 MST .

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (siung)
	40x20	60x20	80x20	
30	7,55	8,22	8,44	8,07
0	7,11	7,55	6,44	7,03
Rata-rata	7,33	7,88	7,44	

Angka-angka pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 3 di atas terlihat bahwa perbedaan jarak tanam bawang merah dan kedelai tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah umbi per tanaman bawang merah, disebabkan kerapatan jarak tanam memberikan pengaruh tidak nyata dalam pembentukan umbi bawang merah. Hal ini sesuai bila dibandingkan dengan deskripsi tanaman bawang merah (Lampiran 2), dimana tiap umbi bibit bawang merah dapat membentuk 7-12 anakan per rumpun. Tsubo *et al cit* Aidilla

(2012), dalam penelitiannya tumpangsari jagung dan kacang polong, menemukan bahwa kepadatan tanaman kacang polong tidak berpengaruh terhadap hasil jagung maupun kacang – kacang, ini mengindikasikan bahwa tanaman bawang merah tidak terpengaruh oleh tanaman kedelai yang ditumpangsarikan. Pemberian pupuk kandang sapi juga memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per tanaman bawang merah. Bangun (2010) dalam penelitiannya, menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik mempengaruhi terhadap pembentukan umbi bawang merah secara monokultur, penelitian tersebut memperoleh kisaran rata – rata jumlah umbi bawang merah yang terbentuk yaitu 6,17 sampai 7,25 siung per tanaman bawang merah. Pada umumnya faktor lingkungan memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satu faktor lingkungan tersebut adalah tanah. Tanah ultisol merupakan tanah dengan sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang baik, sehingga pupuk kandang sapi yang diberikan lebih difokuskan dalam peningkatan sifat fisik tanah, menggemburkan tanah dan meningkatkan aerasi dan drainase tanah.

4.4 Produksi Umbi per Plot Bawang Merah

Hasil pengamatan terhadap produksi umbi per plot tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan Tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8d dan Lampiran 9b.

Tabel 4. Produksi umbi per plot tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 9 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (g)
	40x20	60x20	80x20	
30	18,48	16,78	17,1	17,54 a
0	9,34	8,6	8,99	8,98 b
Rata-rata	13,91	12,69	13,04	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per plot tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kedelai. Hal ini diduga karena selama pertumbuhan fase generatif tanaman bawang merah tidak tertekan sehingga proses fotosintesis dan translokasi fotosintat dari organ daun dan batang saat fase pematangan umbi bawang merah dapat berjalan dengan lancar.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh terhadap produksi umbi per plot tanaman bawang merah dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang sapi. Hal ini karena pemberian pupuk kandang sapi pada tanah ultisol dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah yang membantu pembentukan humus sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pernyataan ini didukung oleh Hanum *cit* Bangun (2010) bahwa penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan dan produksi pertanian. Selain itu pupuk kandang juga mengandung mikroorganisme yang dapat membantu mensintesa senyawa tertentu yang berguna bagi tanaman. Bangun (2010) dalam penelitiannya, menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik berpengaruh terhadap bobot umbi per plot bawang merah secara monokultur, penelitian tersebut memperoleh kisaran rata – rata bobot umbi bawang merah yang didapat yaitu 357,79 sampai 421,31 gram per plot bawang merah.

4.5 Jumlah Polong per Tanaman Kedelai

Hasil pengamatan terhadap jumlah polong per tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 5, sedangkan Tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8f dan Lampiran 9c.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa perbedaan jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata

terhadap jumlah polong per tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan bawang merah. Hal ini diduga karena perbedaan jarak tanam tidak mempengaruhi terhadap pembentukan polong per tanaman kedelai, tanaman tidak saling menaungi sehingga intensitas cahaya yang diterima kedelai relatif sama pada setiap tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Baharsjah *cit* Aidilla (2012) yang menyatakan bahwa berkurangnya intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman dari keadaan normal, mengakibatkan berkurangnya jumlah polong per tanaman. Selanjutnya menurut Hudgens dan Cloud *cit* Helena (2000) menyatakan bahwa penanangan sebelum masa pembungaan akan menghambat pertumbuhan.

Tabel 5. Jumlah polong per tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 14 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (polong)
	40x20	60x20	80x20	
30	9,56	9,87	9,73	9,72 a
0	5,82	5,27	5,31	5,47 b
Rata-rata	7,69	7,57	7,52	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh terhadap jumlah polong per tanaman kedelai dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang sapi, dikarenakan pupuk kandang sapi yang diberikan pada tanah ultisol akan meningkatkan sifat fisik tanah serta kesuburan tanah sehingga akan meningkatkan produksi pertanian. Bila kesuburan tanah meningkat, maka tanah mempunyai kemampuan menahan air yang lebih banyak sehingga unsur hara yang ada di dalam tanah akan mudah larut dan cepat diserap oleh bulu – bulu akar dan proses fotosintesis dapat berlangsung dengan optimum kemudian jumlah polong yang dihasilkan juga akan lebih tinggi. Hal ini didukung oleh Ikmal (2009) yang menyatakan semakin tinggi pemberian pupuk kandang sapi akan meningkatkan produksi sampai titik optimum dan menurunkan produksi tanaman setelah melewati titik optimum.

4.6 Produksi Biji per Tanaman Kedelai

Hasil pengamatan terhadap produksi biji per tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 6, sedangkan Tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8g dan Lampiran 9d.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap produksi biji per tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan bawang merah. Hal ini disebabkan habitus tanaman bawang merah yang rendah dari tanaman kedelai tidak mengganggu kedelai dalam mendapatkan sinar matahari, sehingga laju fotosintesis tidak akan terganggu, dengan demikian kebutuhan fotosintat untuk pengisian biji dapat terpenuhi. Hal ini juga di dukung dengan pendapat Allen *cit* Helena (2000) bahwa kandungan karbohidrat tanaman yang tidak ternaungi relatif lebih tinggi dari tanaman yang ternaungi. Dengan kandungan karbohidrat yang lebih tinggi, energi yang digunakan untuk proses metabolisme tanaman juga lebih banyak.

Tabel 6. Produksi biji per tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 14 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (g)
	40x20	60x20	80x20	
30	4,45	4,49	4,24	4,39 a
0	2,91	2,31	2,32	2,51 b
Rata-rata	3,68	3,4	3,28	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh terhadap produksi biji per tanaman kedelai, dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang sapi, diduga karena pemberian pupuk kandang sapi meningkatkan kandungan unsur P pada tanah terutama pada jenis tanah ultisol yang miskin unsur hara. Unsur P dalam tanaman berperan dalam metabolisme karbohidrat, pembentukan dan pemasakan biji. Menurut Afandie dan Yuwono (2002) unsur P merupakan bahan pembentuk inti sel, selain itu mempunyai peranan penting bagi pembelahan sel serta bagi perkembangan jaringan meristematik, serta meningkatkan produksi biji-bijian.

4.7 Produksi Biji per Plot

Hasil pengamatan terhadap produksi biji per plot tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 7, sedangkan Tabel sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8h dan Lampiran 9e.

Tabel 7. Produksi biji per plot tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 14 MST setelah ditransformasi dengan $\sqrt{(y+1)}$.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (g)
	40x20	60x20	80x20	
30	21,49	18,25	19,49	19,74 a
0	11,71	11,29	10,86	11,29 b
Rata-rata	16,6	14,77	15,17	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap produksi biji per plot tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan bawang

merah. Hal ini disebabkan oleh kerapatan tanaman dalam sistem tumpangsari yang dilakukan tidak menimbulkan kompetisi yang kuat antara tanaman bawang merah dan kedelai. Perakaran kedelai yang dalam tidak menguntungkan dalam memperoleh air dan unsur hara, namun dengan habitusnya yang lebih tinggi kedelai dapat memperoleh cahaya matahari dengan maksimal. Selain itu tajuk antara tanaman kedelai juga tidak saling menaungi. Hal ini sesuai dengan pendapat Gist dan Moist *cit* Helena (2000), semakin rendah intensitas penyinaran cahaya semakin berkurang kegiatan fotosintesis sehingga tanaman yang ternaungi mempunyai bobot biji kering yang lebih rendah daripada tanaman yang menerima cahaya penuh.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang Terhadap produksi biji per plot tanaman kedelai. Salah satu faktor yang menentukan produksi biji tanaman kedelai adalah ketersediaan unsur hara dalam tanah. Salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam tanah yaitu pH tanah. Secara umum pada tanah yang memiliki pH rendah ketersediaan unsur hara juga rendah. Terutama pada lahan percobaan yang merupakan tanah ultisol yang memiliki pH rendah. Hal ini didukung oleh Liliek yang menyatakan pada pH tanah yang rendah ketersediaan N, P, K, S, Ca, Mg, dan Mo sangat rendah. Oleh karena itu, dengan penambahan pupuk kandang sapi akan memperbaiki pH tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

4.8 Bobot 100 Biji Kedelai

Hasil pengamatan terhadap bobot 100 biji kedelai dalam sistem tumpangsari dengan bawang merah pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai setelah dianalisis dengan uji F dapat dilihat pada tabel 8, sedangkan Tabel sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 8i.

Dari Tabel sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap bobot 100 biji tanaman kedelai yang ditanam secara tumpangsari dengan bawang merah. Hal

ini diduga kerapatan tanaman tidak mempengaruhi proses fotosintesis kedelai, sehingga proses fotosintesis yang dilalui tanaman kedelai berlangsung dengan maksimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan yang akan ditranslokasikan ke bagian polong cukup tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiastuti (2000) yang menyatakan hasil fotosintesis yang tertimbun dalam bagian vegetatif sebagian dimobilisasikan ke bagian generatif (polong). Hal ini menunjukkan bahwa berat dan ukuran biji pada kedelai dipengaruhi oleh proses tranlokasi fotosintat pada fase pembentukan biji dan faktor yang paling penting merupakan intensitas cahaya yang diperoleh kedelai pada fase pematangan biji. Gardner *cit* Aidilla (2012) menjelaskan bahwa bobot 1000 butir menggambarkan kualitas dan ukuran biji. Ukuran biji tergantung pada fotosintat yang dihasilkan.

Tabel 8. Bobot 100 biji tanaman kedelai pada pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam dalam sistem tumpang sari bawang merah/kedelai pada umur 14 MST.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata (g)
	40x20	60x20	80x20	
30	15,28	15,29	15,41	15,33
0	14,24	13,85	15,34	14,48
Rata-rata	14,76	14,57	15,37	

Angka-angka pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 8 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh terhadap bobot 100 biji kedelai. Hal ini diduga karena pupuk kandang sapi yang diberikan lebih terfokus memperbaiki sifat fisik tanah dan hanya sedikit meningkatkan kandungan hara tanah. Namun dengan bintil akar kedelai yang mampu mengikat N hal tersebut dapat teratasi. Ketersediaan unsur hara akan mempengaruhi bobot biji terutama unsur hara N yang pada tanaman berperan dalam penambahan bobot biji. Sesuai dengan pendapat Sutoro dan Iskandar *cit* Aidilla (2012) bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman akan digunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat dan lemak yang nantinya akan

disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan bobot biji. Selain itu bobot 100 biji yang dihasilkan juga telah sesuai bila dibandingkan dengan deskripsi tanaman (Lampiran 3). Pada deskripsi tanaman dijelaskan bobot 100 biji kedelai sekitar 14,8-15,3 g.

4.9 Nisbah Kesetaraan Lahan

Rata – rata Nisbah Kesetaraan Lahan dari perlakuan pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai yang ditanam secara tumpangsari dapat dilihat pada tabel 9, sedangkan Tabel sidik ragam dari hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 8j.

Pada Tabel 9 nilai NKL perlakuan tumpangsari memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Perhitungan nilai NKL yang diperoleh menyatakan bahwa seluruh kombinasi perlakuan tumpangsari memiliki nilai NKL lebih dari satu (Tabel 9). Nilai ini menunjukkan bahwa pasangan tumpangsari bawang merah dan kedelai pada berbagai jarak tanam dengan pemberian pupuk kandang sapi atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi menguntungkan.

Tabel 9. Nisbah Kesetaraan Lahan berdasarkan bobot buah tanaman tumpangsari bawang merah/kedelai.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	1,78	1,88	1,87	1,84
0	1,26	1,41	1,71	1,46
Rata-rata	1,56	1,52	1,61	

Angka-angka pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Keuntungan pola tanam tumpangsari dapat terlihat dari nilai NKL yang lebih besar dari 1 ($NKL > 1$) yang berarti bahwa pola tanam tumpangsari menguntungkan kedua belah pihak tanaman. Sedangkan pada perlakuan lainnya $NKL < 1$ yang berarti bahwa salah satu dari kedua tanaman tertekan pertumbuhannya sehingga menurunkan produksi tanaman (Faisal, 1995; Aidilla, 2012).

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) digunakan untuk mengetahui keuntungan pola bertanam tumpangsari. Dari nilai NKL dapat dibandingkan produktivitas lahan yang ditanam secara tumpangsari dan monokultur. Nilai NKL yang lebih besar dari satu pada tumpangsari bawang merah dan kedelai, berarti untuk memperoleh hasil yang setara dengan yang dihasilkan oleh 1 hektar lahan tumpangsari bawang merah dan kedelai diperlukan lebih besar dari 1 hektar lahan untuk penanaman bawang merah atau kedelai secara monokultur.

Secara agronomis, pasangan tumpangsari bawang merah dan kedelai relatif menguntungkan, karena pasangan tumpangsari ini mampu meningkatkan produktivitas lahan dibandingkan penanaman secara monokultur. Kompetisi yang terjadi antar tanaman terhadap hara, air dan cahaya matahari pada pasangan tumpangsari dapat dikatakan belum merugikan.

4.10 Indeks Kompetisi

Rata – rata Indeks Kompetisi dari perlakuan pada pemberian pupuk kandang sapi dan berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai yang ditanam secara tumpangsari dapat dilihat pada tabel 10, sedangkan Tabel sidik ragam dari hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 8k.

Tabel 10. Indeks Kompetisi berdasarkan bobot buah tanaman tumpangsari bawang merah/kedelai.

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	0,99	1,02	0,97	0,99
0	1,01	0,99	1,04	1,01
Rata-rata	1,00	1,00	1,00	

Angka-angka pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa dengan pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai yang ditanam secara tumpangsari tidak memberikan pengaruh terhadap

indeks kompetisinya. Dapat dilihat bahwa nilai indeks kompetisi pada masing – masing kombinasi perlakuan hampir sama. Dari data di atas hasil terbaik untuk pemberian atau tanpa pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai pada nilai indeks kompetisi didapat pada pemberian pupuk kandang sapi dengan jarak tanam 80cm x 20cm yaitu 0,97. Hal ini diduga karena kompetisi tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari, air dan unsur hara baik pada fase vegetatif maupun fase generatif tidak saling menekan satu sama lain. Kedelai dengan habitusnya yang tinggi lebih menguntungkan dalam mendapatkan cahaya matahari, sedangkan bawang merah dengan habitusnya yang lebih rendah kurang menguntungkan dalam mendapatkan cahaya matahari namun dengan sistem perakarannya yang dangkal lebih menguntungkan bagi bawang merah dalam mendapatkan air dan unsur hara dalam tanah. Selanjutnya menurut Kastono (2005) kompetisi yang terjadi bukan hanya antara tanaman sejenis, tetapi kompetisi antara tanaman yang berbeda juga terjadi, hal ini yang menyebabkan bahwa secara total hasil masing-masing jenis tanaman per satuan luas yang sama pada sistem tumpangsari umumnya lebih rendah dibandingkan jika jenis tanaman yang sama dibudidayakan secara monokultur, karena pada sistem tumpangsari populasi tanaman umumnya lebih rendah.

Kemampuan tanaman untuk bersaing dalam memanfaatkan cahaya, air dan unsur hara ini dikenal dengan indeks kompetisi (IK). Apabila $IK = 1$ berarti produksi total pada tumpangsari sama dengan tanaman tunggal. Apabila $IK > 1$ berarti produksi total tumpangsari lebih rendah dari tanaman tunggal dan sebaliknya apabila $IK < 1$ berarti produksi total tumpangsari lebih besar dari ditanam tunggal. Semakin kecil indeks kompetisi maka tumpangsari tersebut semakin baik karena kompetisi yang terjadi semakin rendah (Faisal, 1995; Aidilla 2012).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukann dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terjadinya interaksi antara pemberian pupuk kandang sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah dan kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah dan kedelai.
2. Pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman bawang merah, produksi umbi per plot bawang merah, tinggi tanaman kedelai, jumlah polong per tanaman kedelai, produksi biji per tanaman kedelai dan produksi biji per plot tanaman kedelai.
3. Pengaturan jarak tanam bawang merah dan kedelai tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil dalam sistem tumpang sari bawang merah dan kedelai. Jarak tanam 80cm x 20cm memberikan hasil terbaik pada nilai indeks kompetisinya.
4. Nilai NKL yang diperoleh menunjukkan kombinasi tumpangsari bawang merah dan kedelai menguntungkan, keduanya berinteraksi dengan baik meningkatkan produktivitas lahan atau menghasilkan nilai NKL lebih besar dari satu.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan agar peneliti selanjutnya menggunakan berbagai jenis pupuk kandang atau perbedaan waktu tanam bawang merah dan kedelai, sehingga dapat diketahui respon dari tanaman bawang merah dan kedelai terhadap jenis pupuk kandang dan perbedaan waktu tanam tersebut. Selanjutnya agar dapat menampilkan data iklim mikro sehingga dapat diketahui bagaimana pertumbuhan tanaman berdasarkan data tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1991. *Kedelai*. Kanisius, Yogyakarta.
- Afandie, R. N. W., Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Aidilla, R. 2012. *Pengaruh Pola Tanam dan Waktu Tanam Kacang Tanah Pada Sistem Tumpang Sari dengan Jagung Manis Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. Universitas Andalas. Padang. [Skripsi]
- Bangun, F. 2010. *Analisis Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Bawang Merah terhadap Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik*. Universitas Sumatera Utara, Medan. [Skripsi]
- Barri, N. L. 2003. *Peremajaan Kelapa Berbasis Usahatani Polikultur Penopang Pendapatan Petani Berkelanjutan*. Makalah falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor.
- Budiastuti, Mth, S. 2000. *Penggunaan Triakontanol dan Jarak Tanam Pada Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)*. Agrosains Vol 2 (2) (2000). Universitas 11 Maret, Surakarta.
- Damardjati, D. S., Marwoto, D. K. S. Swastika, D. M. Arsyad, dan Y. Hilman. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kedelai*. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Firmanto, B. H. 2011. *Praktis Bertanam Bawang Merah Secara Organik*. Percetakan Angkasa. Bandung.
- Helena, D. 2000. *Pengaruh Jarak Tanam dalam Tumpang Sari Kedelai dengan Sorgum*. Bogor. Fakultas Pertanian IPB. [Skripsi]
- <http://www.deptan.go.id>. Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima Brebes. Diakses pada tanggal 18 Februari 2012.
- Irwan, A. W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai*. Jatinangor. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.
- Kastono. 2005. *Ilmu Gulma*. Jurusan Budidaya Pertanian. UGM: Yogyakarta.
- Laboratorium Jurusan Tanah UNAND, 2010. *Kandungan Tanah Ultisol*.
- Lakitan, Benyamin. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Lilieik, A. (?). *Dasar Nutrisi Tanaman*. Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Liu, W., M. Tollenaar, G. Stewart and W. Deen. 2004. *Within-Row Plant Spacing Variability Does Not Effect Corn Yield*. *Agron. J.* 96:275-280.
- Muhsanati. 2012. *Lingkungan Fisik Tumbuhan dan Agroekosistem Menuju Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Andalas University Press. Padang.
- Mulyani, S.M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005. *Deskripsi kedelai varietas anjasmoro*.
- Ramadhani, E. 2009. *Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (Glycine max L. Merrill.) terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi Rhizobium*. Universitas Sumatera Utara, Medan. [Skripsi]
- Rukmana, R., 1994. *Bawang Merah, Budidaya dan Pengolahan Pascapanen*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sipayung A. R., 2010. *Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Bawang Merah terhadap Pemberian Pupuk Majemuk NPK dalam Berbagai Taraf*. Universitas Sumatera Utara, Medan. [Skripsi]
- Setyati, S., H. 2002. *Pengantar Agronomi*. Gramedia, Jakarta. Hal. 168-169.
- Suastika, I W., Ratmini NP S., dan T. Tumarlan. 1997. *Budidaya Kedelai di Lahan Pasang Surut*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sudaryanto, T dan Swastika, D. K. S. 2007. *Ekonomi Kedelai di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sullivan, P. 2003. *Intercropping Principles and Production Practices: Agronomy System Guide*. <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/intercrop.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Juni 2012.
- Warsana. 2009. *Introduksi Teknologi Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah*. Tabloid Sinar Tani.

Lampiran 2. Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima

Asal	: lokal Brebes
Umur	: - mulai berbunga 50 hari - panen (60% batang melemas) 60 hari
Tinggi tanaman	: 34,5 cm (25-44 cm)
Kemampuan berbunga (alami)	: agak sukar
Banyak anakan	: 7-12 umbi per rumpun
Bentuk daun	: silindris, berlubang
Warna daun	: hijau
Banyak daun	: 15-50helai
Bentuk bunga	: seperti payung
Warna bunga	: putih
Banyak buah/tangkai	: 60-100 (83)
Banyak bunga/tangkai	:100-160 (143)
Banyak tangkai bunga/rumpun	: 2-4
bentuk biji	: bulat, gepeng, berkeriput
warna biji	: hitam
Bentuk umbi	: lonjong, bercincin kecil pada leher cakram
warna umbi	: merah muda
produksi umbi	: 9,9 ton per hektar umbi kering
susut bobot umbi (basah-kering)	: 21,4%
Ketahanan terhadap penyakit	: cukup tahan terhadap penyakit busuk umbi (<i>Botrytis allii</i>)
Kepekaan terhadap penyakit	: peka terhadap busuk ujung daun (<i>Phytophthora porri</i>)
keterangan	: baik untuk dataran rendah
peneliti	: Hendro Sunarjono, Prasodjo, Darliah dan Nasran Horizon Arbain

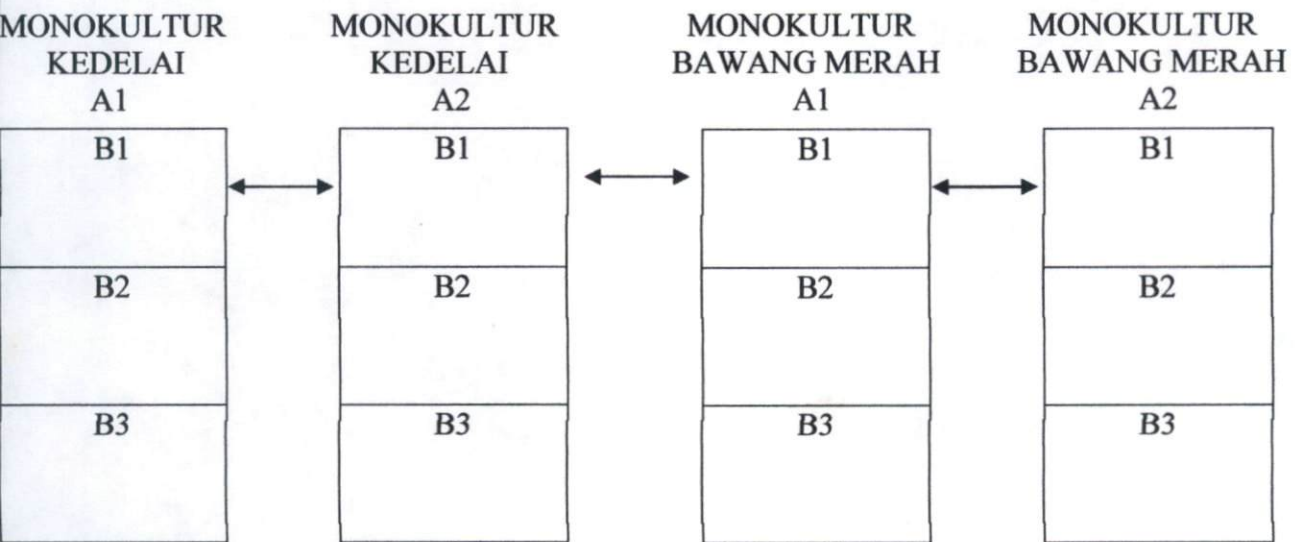
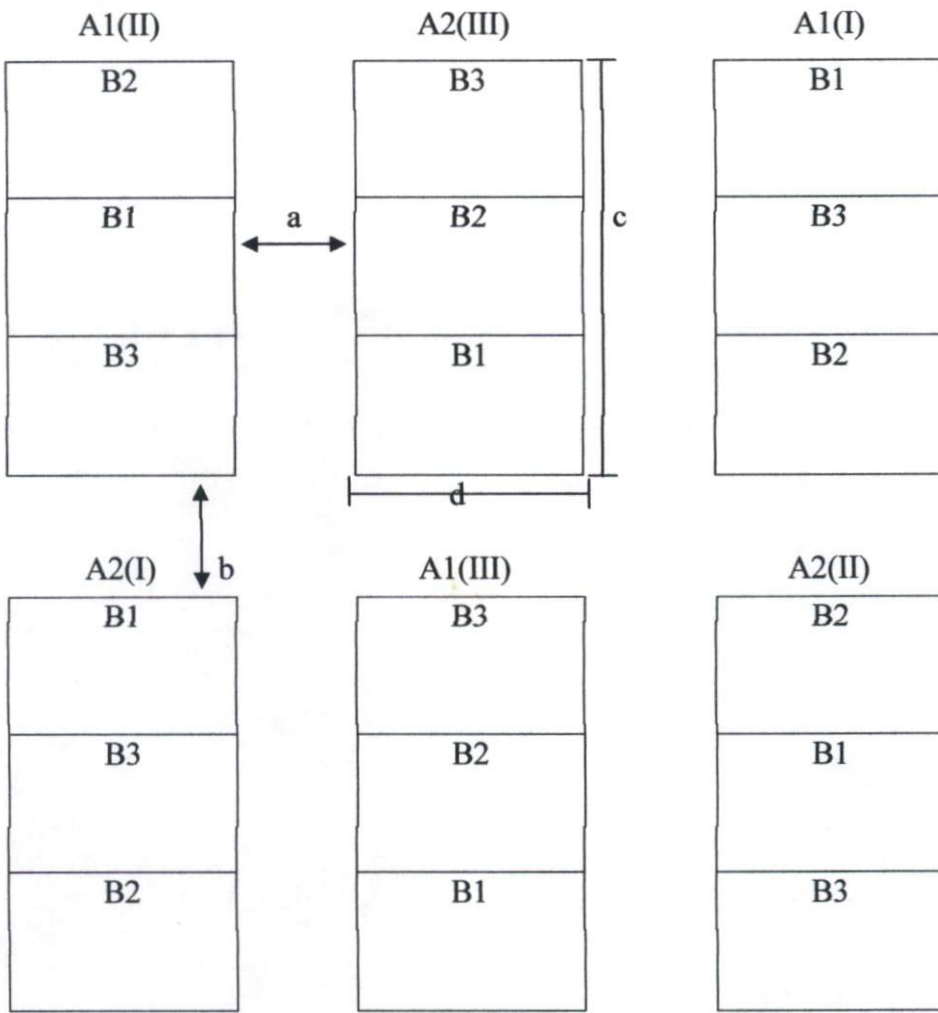
(Sumber : Deptan, 2012)

Lampiran 3. Deskripsi Kedelai Varietas Anjasmoro

Dilepas pada tahun	: 2001
Nomor galur	: Mansuria
Asal	: Seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna daun	: Hijau
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hilum biji	: Kuning kecoklatan
Warna polong masak	: Coklat muda
Warna bulu	: Putih
Bentuk daun	: Oval
Ukuran daun	: Lebar
Tipe tumbuh	: Determinate
Tinggi tanaman	: 64 – 68 cm
Umur berbunga	: 35,7 – 39,4 hari
Umur polong masak	: 82,5 – 92,5 hari
Percabangan	: 2,9 – 5,6 cabang
Jumlah buku batang utama	: 12,9 – 14,8
Bobot 100 biji	: 14,8 – 15,3 g
Kandungan protein	: 41,8 – 42,1 %
Kandungan lemak	: 17,2 – 18,6 %
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan terhdap penyakit	: Moderat tahan karat daun
Hasil	: 2,03 – 2,25 ton/ha
Sifat lain	: Polong tidak mudah pecah

(Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

Lampiran 4. Denah Penempatan Petakan di Lapangan



Keterangan :

A1,A2
B1,B2,B3
I,II,III

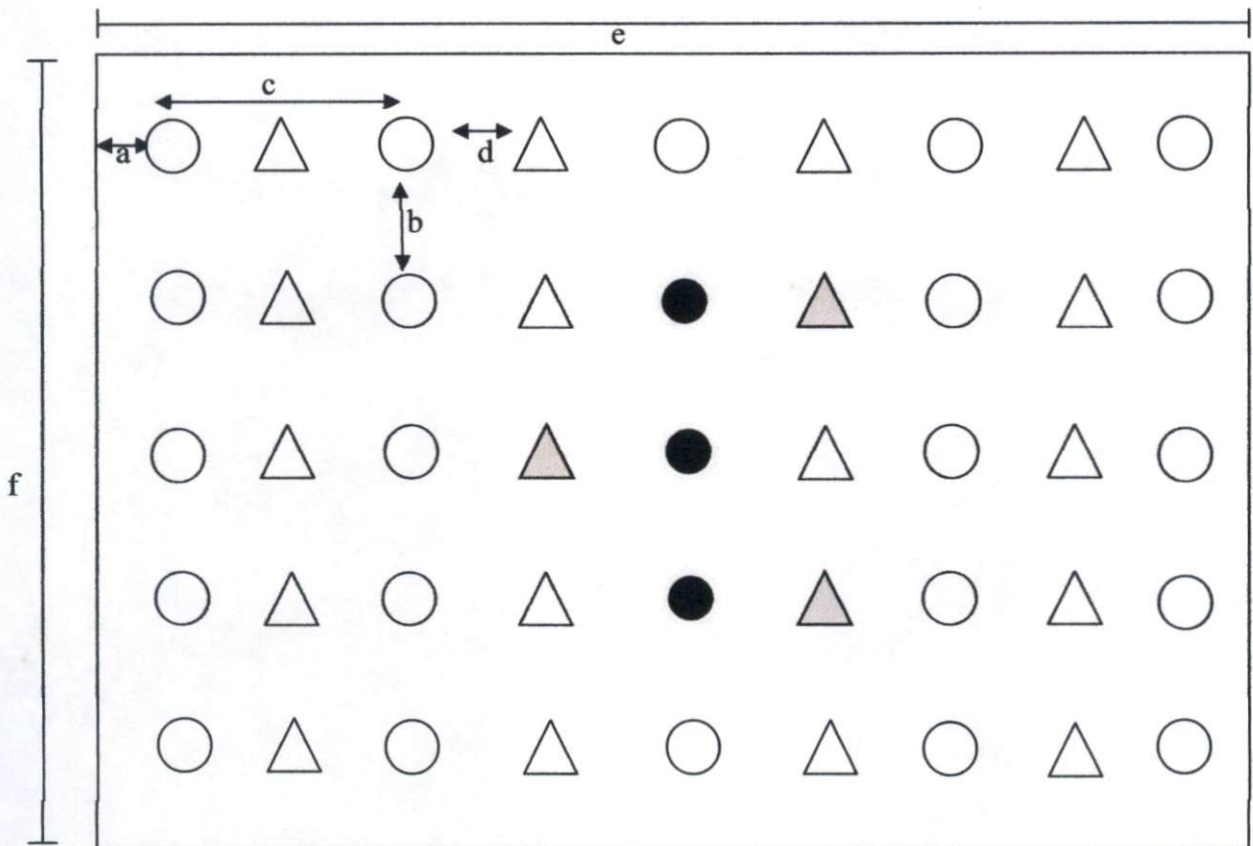
a : Jarak plot dalam barisan 60 cm
b : Jarak plot antar barisan 60 cm
c : panjang plot 300 cm
d : lebar plot 180 cm

: Perlakuan Bahan Organik

: Perlakuan Jarak Tanam

: Ulangan

Lampiran 5. Denah Penempatan Sampel Tanaman Kedelai dan Bawang Merah pada Jarak Tanam 40 cm x 20 cm



Keterangan:

● = tanaman kedelai (sampel)

▲ = tanaman bawang merah (sampel)

a = jarak tanaman dari pinggir plot (10 cm)

b = jarak antar kolom tanaman kedelai dalam plot (20 cm)

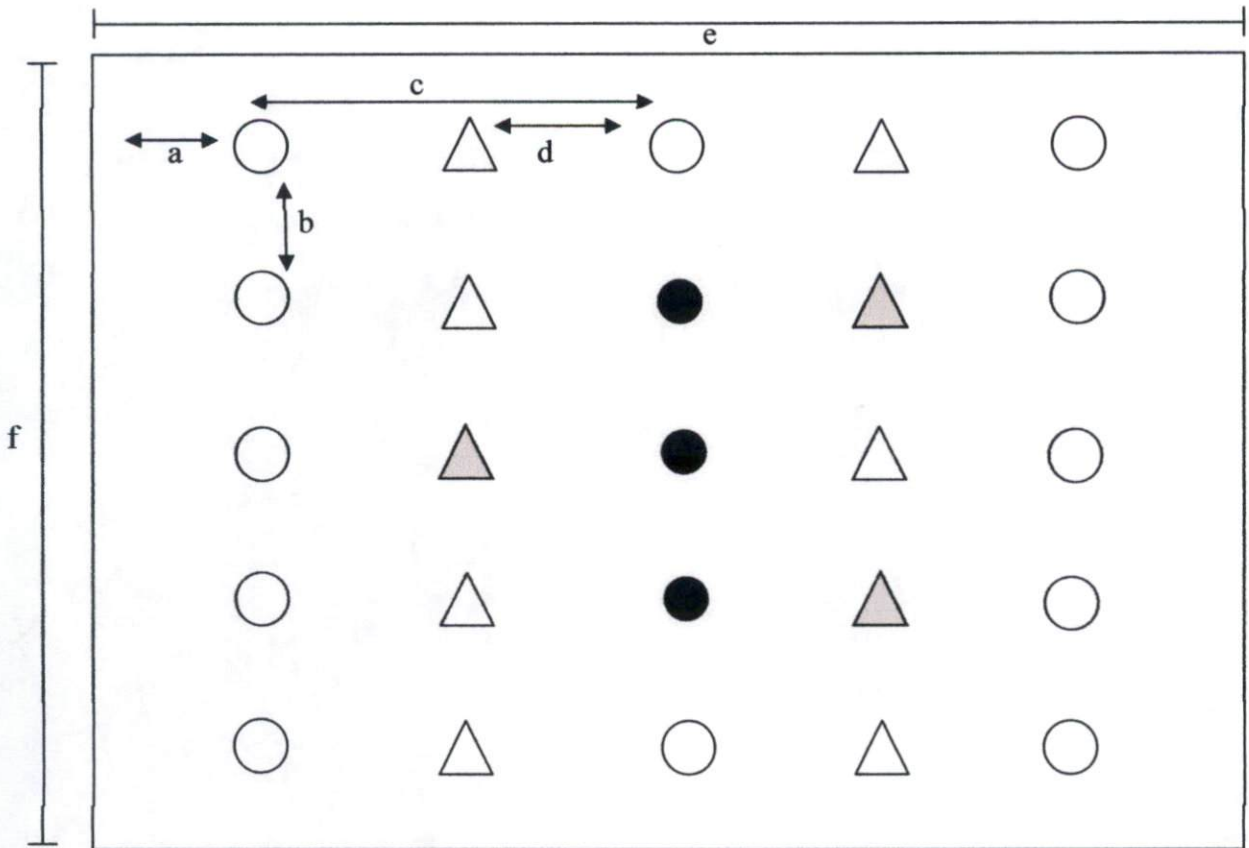
c = jarak antar baris tanaman kedelai dalam plot (40 cm)

d = jarak antara tanaman kedelai dengan bawang merah (20 cm)

e = panjang plot 180 cm

f = lebar plot 100 cm

Lampiran 6. Denah Penempatan Sampel Tanaman Kedelai dan Bawang Merah pada Jarak Tanam 60 cm x 20 cm



Keterangan:

● = tanaman kedelai (sampel)

▲ = tanaman bawang merah (sampel)

a = jarak tanaman dari pinggir plot (30 cm)

b = jarak antar kolom tanaman kedelai dalam plot (20 cm)

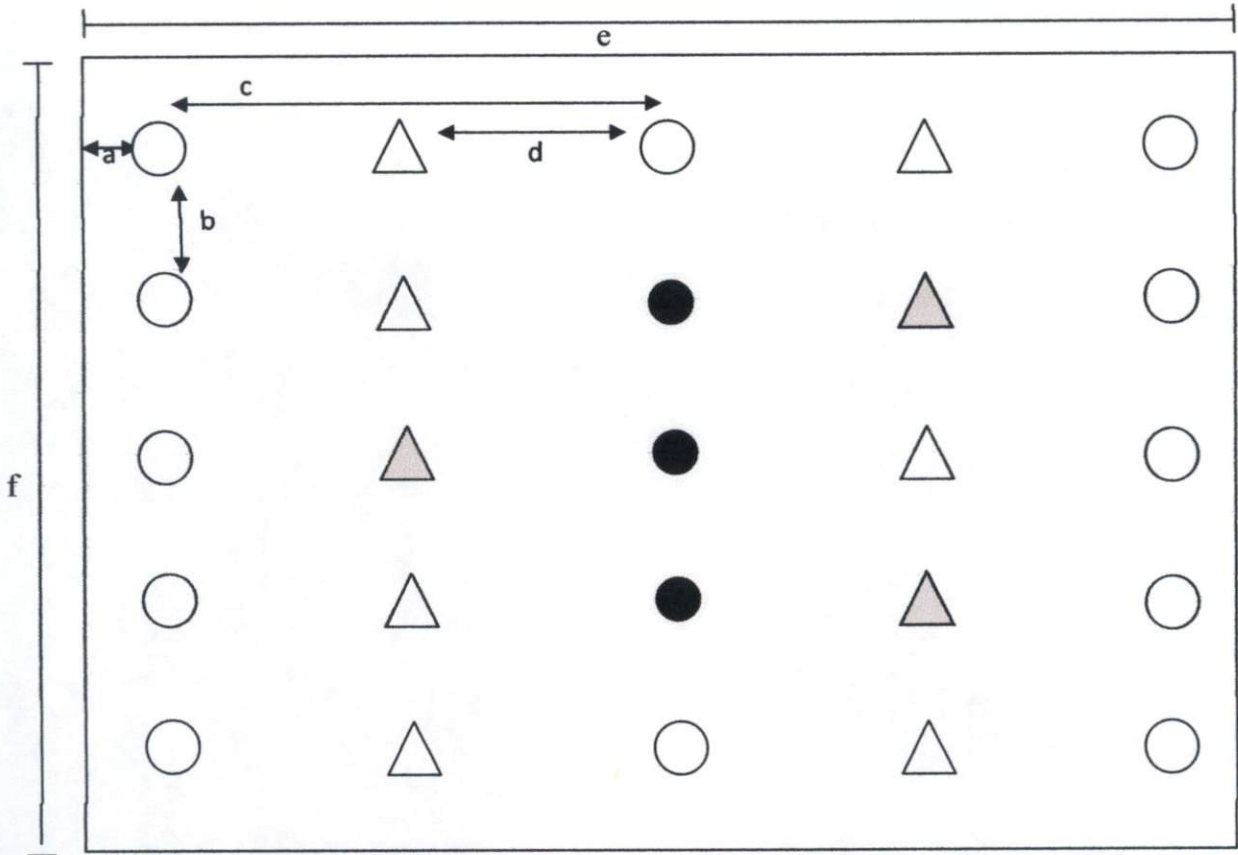
c = jarak antar baris tanaman kedelai dalam plot (60 cm)

d = jarak antara tanaman kedelai dengan bawang merah (30 cm)

e = panjang plot 180 cm

f = lebar plot 100 cm

Lampiran 7. Denah Penempatan Sampel Tanaman Kedelai dan Bawang Merah pada Jarak Tanam 80 cm x 20 cm



Keterangan:

● = tanaman kedelai (sampel)

▲ = tanaman bawang merah (sampel)

a = jarak tanaman dari pinggir plot (10 cm)

b = jarak antar kolom tanaman kedelai dalam plot (20 cm)

c = jarak antar baris tanaman kedelai dalam plot (80 cm)

d = jarak antara tanaman kedelai dengan bawang merah (40 cm)

e = panjang plot 180 cm

f = lebar plot 100 cm

Lampiran 8. Tabel sidik ragam masing-masing parameter pengamatan

a. Tinggi tanaman bawang merah (cm)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	578,45	578,45	11,22*	7,71
Sisa A	4	206,24	51,56		
Anak Petak	2	36,2	18,1	0,605 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	13,15	6,75	0,22 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	239,11	29,89		
Total	17	866,91			

KK PU = 32,99% KK AP = 25,09%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata
* = berbeda nyata

b. Jumlah daun bawang merah (helai)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	13,43	13,43	6,37 ^{tn}	7,71
Sisa A	4	8,43	2,11		
Anak Petak	2	2,21	1,105	0,93 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	0,23	0,11	0,096 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	9,504	1,19		
Total	17	25,38			

KK PU = 28,23% KK AP = 21,19%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata
* = berbeda nyata

c. Jumlah umbi per tanaman bawang merah (siung)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	4,86	4,86	1,56 ^{tn}	7,71
Sisa A	4	12,50	3,12		
Anak Petak	2	1,03	0,51	0,23 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	2,13	1,06	0,48 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	18,22	2,28		
Total	17	26,24			

KK PU = 23,44% KK AP = 19,98%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata
* = berbeda nyata

d. Produksi umbi per plot bawang merah (g)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	323,26	323,26	10,83*	7.71
Sisa A	4	119,35	29,83		
Anak Petak	2	4,78	2,39	0,15 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	1,007	0,504	0,032 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	124,19	15,52		
Total	17	453,23			

KK PU = 41,33%

KK AP = 29,81%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

e. Tinggi tanaman kedelai (cm)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	798,13	798,13	15,69*	7.71
Sisa A	4	203,45	50,86		
Anak Petak	2	57,14	28,57	0,93 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	7,28	3,64	0,12 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	244,79	30,59		
Total	17	1107,34			

KK PU = 29,75%

KK AP = 23,08%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

f. Jumlah polong per tanaman kedelai (polong)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	81,62	81,62	12,16*	7.71
Sisa A	4	26,85	6,71		
Anak Petak	2	0,09	0,04	0,013 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	0,61	0,307	0,09 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	28,03	3,504		
Total	17	110,36			

KK PU = 34,12%

KK AP = 24,65%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

g. Produksi biji per tanaman kedelai (g)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	15,98	15,98	11,06*	7.71
Sisa A	4	5,78	1,44		
Anak Petak	2	0,49	0,247	0,32 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	0,3	0,15	0,19 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	6,22	0,78		
Total	17	23.004			

KK PU = 34,78%

KK AP = 25,52%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

h. Produksi biji per plot tanaman kedelai (g)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	322,07	322,07	11,64*	7.71
Sisa A	4	110,67	27,67		
Anak Petak	2	11,06	5,53	0,39 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	6,03	3,01	0,21 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	113,97	14,24		
Total	17	453,13			

KK PU = 33,90%

KK AP = 24,33%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

i. Bobot 100 biji kedelai (g)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	3,232	3,232	3,258 ^{tn}	7.71
Sisa A	4	3,97	0,992		
Anak Petak	2	2,139	1,069	1,105 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	1,475	0,737	0,762 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	7,739	0,967		
Total	17	14,585			

KK PU = 6,68%

KK AP = 6,59%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

j. Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	0,66	0,66	4,48 ^{tn}	7.71
Sisa A	4	0,59	0,15		
Anak Petak	2	0,23	0,11	1,51 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	0,11	0,06	0,76 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	0,60	0,07		
Total	17	1,61			

KK PU = 23,29%

KK AP = 16,57%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata
 * = berbeda nyata

k. Indeks Kompetisi (IK)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Petak Utama	1	0,002	0,002	0,67 ^{tn}	7.71
Sisa A	4	0,012	0,003		
Anak Petak	2	0,00013	0,000065	0,017 ^{tn}	4,46
Interaksi	2	0,0075	0,00375	0,96 ^{tn}	4,46
Sisa B	8	0,0314	0,0039		
Total	17	0,041			

KK PU = 5,46%

KK AP = 6,25%

Keterangan : ^{tn} = berbeda tidak nyata
 * = berbeda nyata

Lampiran 9. Data Hasil Pengamatan Sebelum Ditransformasi

a. Jumlah daun bawang merah

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	36,33	41,55	28,77	35,55
0	17,44	21,78	15,44	18,22
Rata-rata	26,88	31,66	22,1	

b. Produksi umbi per plot bawang merah

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	346,67	286,67	293,33	308,89 a
0	93,33	83,33	90,00	88,89 b
Rata-rata	220	185	191,66	

c. Jumlah polong per tanaman kedelai

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	90,88	96,55	93,73	93,72 a
0	35,77	29,77	30,11	31,88 b
Rata-rata	63,32	63,16	61,92	

d. Produksi biji per tanaman kedelai

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	18,88	19,25	17,03	18,39 a
0	7,79	5,23	5,29	6,1 b
Rata-rata	13,33	12,24	11,16	

e. Produksi biji per plot tanaman kedelai

Pupuk kandang sapi (ton/Ha)	Jarak tanam (cm)			Rata-rata
	40x20	60x20	80x20	
30	493,02	323,71	317,16	377,96 a
0	207,66	149,23	103,09	153,33 b
Rata-rata	350,34	236,47	210,12	

Lampiran 10. Komposisi unsur hara pupuk kandang sapi

Jenis Pupuk	Wujud Bahan (%)	H ₂ O (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)
Pupuk Kandang Sapi	Padat 70	85	0,40	0,20	0,10
	Cair 30	95	1,00	0,20	1,35
	Total	86	0,60	0,15	0,45

(Tisdale dan Nelson, 1965 ; Mulyani, 2010)

Lampiran 11. Kandungan Tanah Ultisol

Tanah Ultisol	Nilai	Kriteria
N- Total (me/100g)	0,18	rendah
P-Tersedia (%)	2,73	sangat rendah
PH H ₂ O	5,12	masam
KCL	4,36	-
Ca-dd (me/100g)	1,62	Sangat masam
Mg-dd(me/100g)	0,55	rendah
K-dd (me/100g)	0,18	rendah
Na-dd (me/100g)	0,57	rendah
Kej-Al (%)	51,11	tinggi
Al-dd (me/100g)	1,50	-
C-Orgnik (%)	1,68	rendah

Sumber : Laboratorium Jurusan Tanah UNAND, 2010.

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

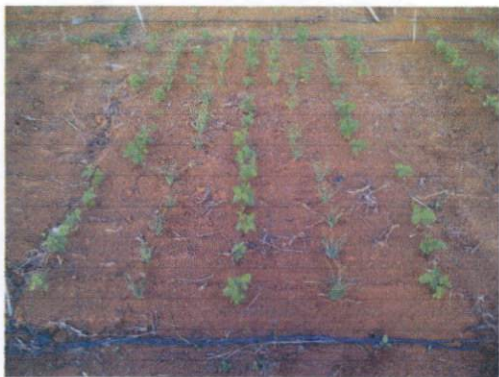
a. tumpangsari tanaman bawang merah/kedelai umur 3 MST (pola intercropping)



40 cm x 20 cm



60 cm x 20 cm



80 cm x 20 cm

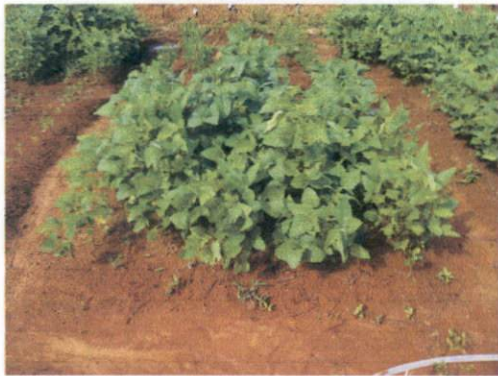
b. Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah/kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai umur 7 MST



40 cm x 20 cm



60 cm x 20 cm



80 cm x 20 cm

c. Tanpa Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah/kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai umur 7 MST



40 cm x 20 cm

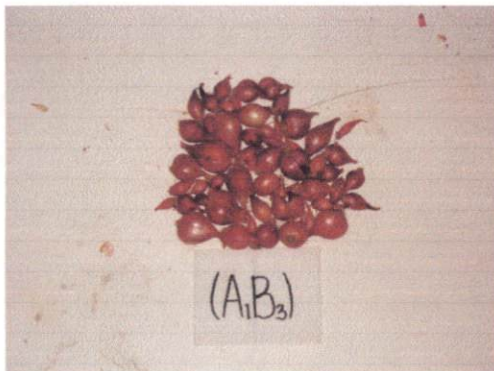
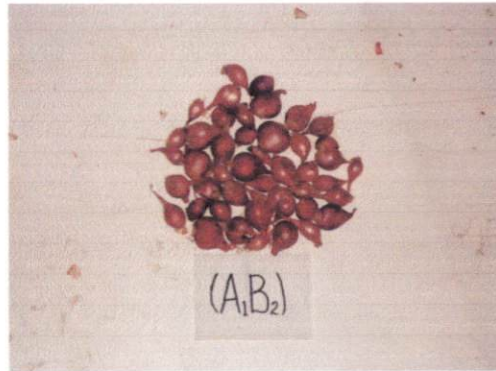
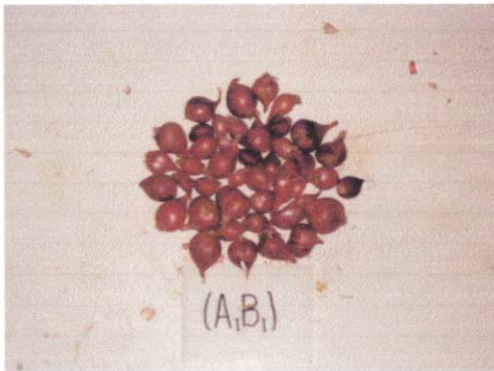


60 cm x 20 cm

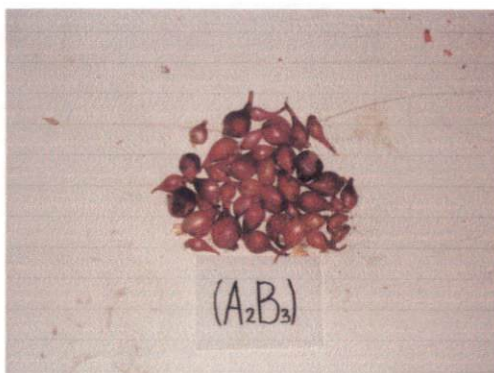
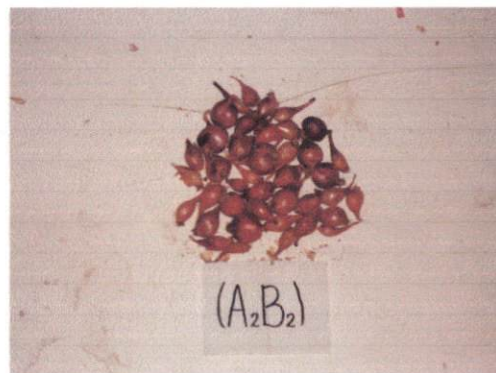
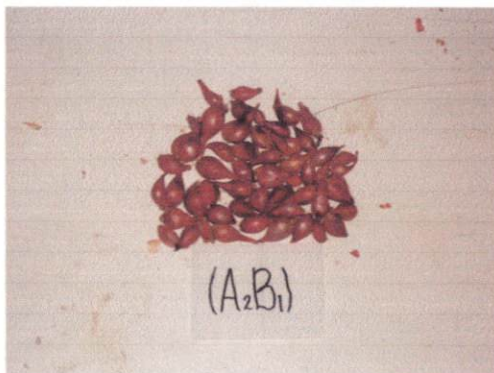


80 cm x 20 cm

d. Umbi Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah/kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai umur 9 MST

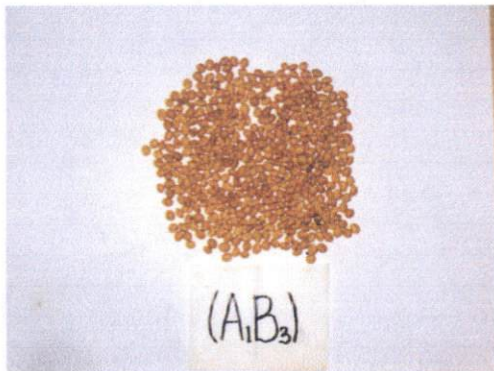


e. Umbi Bawang Merah tanpa Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah/kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai umur 9 MST

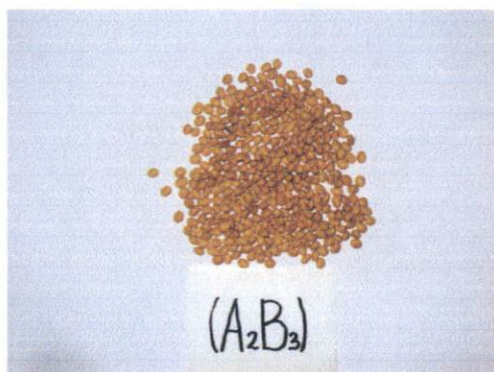
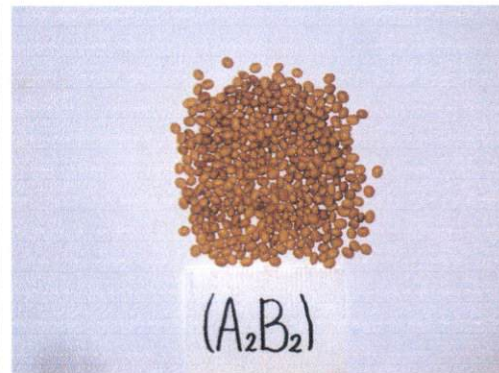
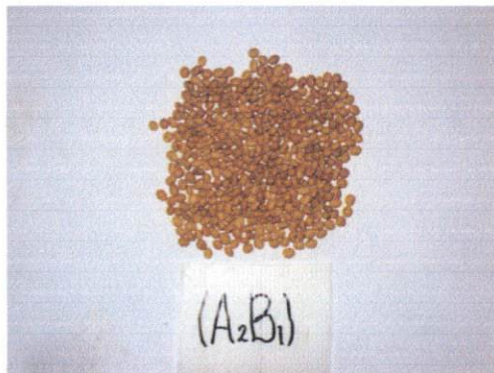


Ket : A1 = pemberian pupuk kandang sapi
 A2 = tanpa pemberian pupuk kandang sapi
 B1 = jarak tanam bawang merah/kedelai 40cm x 20cm
 B2 = jarak tanam bawang merah/kedelai 60cm x 20cm
 B3 = jarak tanam bawang merah/kedelai 80cm x 20cm

f. Biji Kedelai dengan Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah/kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai umur 14 MST



g. Biji Kedelai tanpa Pemberian Pupuk Kandang Sapi pada berbagai jarak tanam bawang merah/kedelai dalam sistem tumpangsari bawang merah/kedelai umur 14 MST



Ket : A1 = pemberian pupuk kandang sapi
 A2 = tanpa pemberian pupuk kandang sapi
 B1 = jarak tanam bawang merah/kedelai 40cm x 20cm
 B2 = jarak tanam bawang merah/kedelai 60cm x 20cm
 B3 = jarak tanam bawang merah/kedelai 80cm x 20cm