

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang sangat dibutuhkan oleh penduduk Indonesia. Kedelai merupakan tanaman penting ketiga setelah padi dan jagung karena kedelai merupakan sumber protein nabati, lemak, vitamin dan mineral yang murah. Dalam 100 g biji kedelai mengandung energy 381 kcal, protein 40.4 g, karbohidrat 24.9 g, lemak 16.7 g, zat besi 10 mg, vitamin B1 0.52 mg, dan vitamin C 121.7 mg (Dirham, 2014). Sebagai sumber gizi dalam diet sehari-hari, biji kedelai digunakan untuk pembuatan susu, tahu, tempe, kecap, tauco dan kudapan. Bagian lain dari tanaman kedelai (daun dan batang yang masih hijau) banyak dicari karena digunakan sebagai pakan ternak. Selain itu tanaman kedelai mudah tumbuh di berbagai wilayah Indonesia (Suryana, 2008).

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan gizi, maka permintaan terhadap komoditas kedelai di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun, akan tetapi produksi kedelai nasional cenderung stagnan bahkan menurun. Meskipun panen kedelai di beberapa wilayah Indonesia terus dilakukan namun tidak mencukupi kebutuhan masyarakat Indonesia sendiri sehingga import dari luar negeri selalu dilakukan. Terjadinya defisit ketersediaan kedelai di dalam negeri disebabkan oleh belum optimalnya teknik budidaya dalam bercocok tanam kedelai serta semakin menurunnya luas area penanaman atau luas panen kedelai. Di Kabupaten Lombok Barat misalnya, tercatat luas area penanaman kedelai pada tahun 2013 sebesar 2.851 ha dengan total produksi 3.323 ton, dibandingkan tahun 2014 mengalami penurunan produksi sebesar 1.900 ton dengan luas panen 1.888/ha (Badan Pusat Statistik, 2014).

Hasil kedelai di Indonesia rata-rata masih rendah yaitu antara 0.7 – 1.5 ton/ha, dengan budidaya yang intensif hasilnya dapat mencapai 2.0 hingga 2.5 ton/ha. Oleh karena itu pengembangan tanaman kedelai pada suatu daerah dengan cara intensif dapat meningkatkan hasil per hektar serta mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan (Sumarno, 1983). Di Nusa Tenggara Barat (NTB), produksi kedelai pada tahun 2013 mengalami penurunan sebesar 74.154 ton, jika dibandingkan tahun 2012 dengan total produksi kedelai sebesar 88.100 ton. Penurunan ini disebabkan turunnya luas panen dari 75.042 ha pada tahun 2012 menjadi 62.888 ha pada tahun 2013 (Badan Pusat Statistik, 2013). Produksi kedelai tahun 2015 mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan tahun 2014. Peningkatan produksi yaitu sebesar 28.67%, ton biji kering kedelai menjadi 125.036 ton biji kering pada tahun 2015 (Badan Pusat Statistik, 2015). Pada tahun 2016 produksi kedelai di NTB mencapai 97.171 ton dari luas panen 68.896 ha. Rata-rata produksi sebesar 1.3 ton hingga 1.4 ton/ha. Padahal potensi hasil kedelai mencapai 2.5 ton/ha hingga 3.5 ton/ha. Upaya BPTP NTB dalam meningkatkan produksi kedelai agar swasembada kedelai di Indonesia tercapai, khususnya di NTB terus dilakukan melalui berbagai pengkajian dan desiminasi inovasi teknologi produksi dan perbenihan kedelai, mulai dari tingkat hulu sampai ke tingkat hilir (pasca panen). Pengkajian BPTP-NTB di lahan petani seluas 16 ha, mengindikasikan bahwa untuk menghasilkan kedelai sesuai dengan potensi tidak terlalu sulit. Dengan manajemen pengelolaan tanaman terpadu (PTT) yang tepat, maka diperoleh hasil kedelai sebesar 2.99 ton/ha. Sementara hasil kedelai dengan cara petani dan masih dalam bimbingan tim pengkaji sebesar 1.34 ton/ha. Sedangkan hasil petani di luar petani bimbingan berkisar 8 kwintal/ha hingga 1 ton/ha (Badan Pusat Statistik 2016). Dengan membandingkan hasil panen dari penelitian BPTP-NTB dan petani tampak bahwa produksi kedelai masih sangat berpeluang untuk ditingkatkan, sekaligus sebagai upaya mencapai target swasembada kedelai.

Untuk meningkatkan produksi kedelai di tingkat petani perlu menggunakan teknologi yang sesuai dengan lokasi yang ada (teknologi spesifik lokasi) dan

menanam varietas unggul. Budidaya kedelai biasanya dilakukan pada musim kemarau setelah panen padi yang pada umumnya ditanam dengan sistem tergenang yang disebut sebagai teknik budidaya padi konvensional. Sekarang telah diperkenalkan beberapa teknik budidaya padi baru, seperti teknik SRI (*System of Rice Intensification*) dan padi sistem aerobik, yang tidak dilakukan penggenangan terus-menerus. Karena tidak terjadi penggenangan seperti pada dua sistem tersebut, padi sistem aerobik dapat ditumpangserikan dengan tanaman kedelai di lahan sawah. Karena padi sistem aerobik tidak tergenang, maka proses-proses biologi tanah kemungkinan menjadi lebih kondusif dibandingkan dengan pada sistem tergenang (padi konvensional). Penanaman kedelai pasca padi sistem tergenang dapat merugikan tanaman kedelai karena pengeringan tanah sawah sistem tergenang dapat menurunkan P (Muirhead & Humphreys, 1996).

Teknik budidaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai, di antaranya dengan pemupukan yang tepat dan pola tanam rotasi tanpa olah tanah. Dwijoseputro (1983) menyatakan bahwa pemupukan perlu dilakukan untuk menambah unsur hara ke dalam media tanah, karena sesungguhnya tanah mempunyai keterbatasan dalam menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanam, di antaranya adalah penggunaan pupuk organik bokashi kotoran sapi (Nasir, 2008). Penggunaan pupuk organik berdampak positif karena dapat memperbaiki kesuburan tanah dan struktur tanah. Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga perlu diberikan dalam jumlah banyak. Beberapa keunggulan dari pupuk organik yaitu memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah karena mikroba dalam tanah amat berperan dalam perubahan bahan organik, sebagai sumber unsur hara N, P, K dan S serta unsur mikro lainnya (Prihmantoro & Indriyani, 2005).

Riwayat tanaman dan teknik budidaya yang diterapkan sebelumnya dapat mempengaruhi kesuburan tanah, jenis dan populasi organisme pengganggu tanaman, serta pertumbuhan dan hasil tanaman pada musim tanam berikutnya. Dengan kata

lain, jenis tanaman dan teknik budidaya sebelumnya dalam sistem rotasi sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman berikutnya. Menurut Ardiawan (1990) rotasi tanaman merupakan salah satu sistem budidaya tanaman dengan cara menggilir atau menanam lebih dari satu jenis tanaman yang berbeda dalam waktu yang tidak bersamaan. Beberapa keunggulan rotasi tanaman adalah mampu mengurangi intensitas serangan hama atau penyakit, meningkatkan kualitas struktur tanah, mempertahankan kesuburan tanah dengan melakukan pergantian antara tanaman berakar dalam dengan tanaman berakar dangkal serta mampu membentuk ekosistem mikro yang stabil. Rotasi tanaman yang efektif untuk mengendalikan hama yang mempunyai kisaran makanan yang sempit dan kemampuan migrasi serangga hama terbatas terutama pada fase yang aktif makan. Penanaman padi secara terus menerus sepanjang tahun akan menyebabkan hama padi berkembang biak dengan cepat karena makanan selalu ada sepanjang tahun. Dengan memutus mengatur pola tanam dari padi-padi-padi dengan padi-padi-kedelai akan memutus siklus hama karena hampir 90% hama pada tanaman padi berbeda dengan hama kedelai.

Budidaya tanaman sistem bedeng sering digunakan khususnya untuk tanaman sayur-sayuran. Namun demikian, tanaman serealisa seperti padi juga dibudidayakan dengan sistem aerobik di bedengan. Tanaman padi tidak dipelihara dengan irigasi tergenang. Penanaman padi dilakukan dengan cara tugal pada bedeng dengan jarak tanam yang optimal. Budidaya padi secara aerobik ini menciptakan lingkungan tanah yang baik untuk perkembangan mikroorganisme beneficial (menguntungkan) misalnya jenis pengurai ataupun penyumbang hara secara langsung, seperti bakteri *Rhizobium* untuk hara nitrogen bagi tanaman legume dan jamur Mikoriza untuk hara fosfor bagi seluruh jenis tanaman. Dengan demikian, tanaman pada musim tanam berikutnya akan mendapatkan keuntungan dari proses yang terjadi di musim tanam sebelumnya (Purnawati, 2007).

Tanaman yang ditanam pasca padi aerobik dapat mengikuti pola tanam yang umum dilakukan petani setempat, misalnya palawija (kacang-kacangan dan jagung), pada bedeng bekas padi (bedeng permanen) dan tanpa pengolahan tanah. Penanaman

dilakukan dengan menanam langsung biji pada lubang tugal. Penanaman tugal adalah membuat lubang benih di lahan tanam dengan menggunakan kayu yang sudah di runcing. Pada kondisi musim kemarau, sebaiknya lubang tanam lebih dalam untuk menghindari kekeringan, sedangkan pada musim hujan lubang tanam sebaiknya lebih dangkal untuk menghindari pembusukan akar akibat tanah becek. Tanaman kedelai dengan sistem tugal lebih efisien pada penanaman benih dibandingkan dengan cara disebar, selain itu tanaman lebih tahan atau lebih kuat mengikat tanah karena perakaran tanaman dengan cara ditugal lebih dalam dibandingkan dengan cara disebar (Wisnubrata, 2003).

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman palawija yang umum ditanam setelah padi. Penanaman kedelai mengikuti aturan umum yaitu benih ditanam di lubang tanam yang telah ditugal sedalam 3 cm hingga 5 cm dengan jarak tanam sesuai dengan kondisi lahan. Dalam tiap lubang tanam dimasukan 2 hingga 3 butir benih. Menurut Purwaningrahayu (2004); Ghulamahdi (1999); Ghulamahdi (2006), dengan memberikan pengairan terus menerus di dalam parit sekeliling bedeng, maka tanah di bawah perakaran menjadi jenuh air, namun tidak menggenang dan dapat menurunkan kadar pirit (sulfide besi) mineral tanah yang mengandung unsur besi dan belerang.

Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang ditanam pada bedeng permanen pasca padi aerobik masih terbatas informasinya. Berdasarkan uraian di atas, maka akan dilakukan penelitian tentang *“Pengaruh Teknik Budaya Padi Sistem Bedeng Dan Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Yang Ditugal Langsung Pasca Padi Beras Merah”*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh teknik budidaya padi beras merah pada musim tanam sebelumnya dan pupuk Bokashi kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang ditugal langsung pasca padi.

1.3. Kegunaan penelitian

Diharapkan dari serangkaian hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam usaha meningkatkan hasil tanaman kedelai memanfaatkan pupuk Bokashi kotoran sapi pada lahan bekas penanaman padi dan padi yang ditumpangsarikan dengan kedelai.

1.4. Hipotesis

Untuk mengarahkan jalannya penelitian ini maka diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Teknik budidaya padi sistem konvensional dan aerobik pada musim tanam sebelumnya berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang ditanam secara monokultur dan tumpangsari.
2. Pemupukan Bokashi kotoran sapi pada tanah pasca padi beras merah yang ditanam secara aerobik dan konvensional berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Interaksi antara teknik budidaya padi pada musim tanam sebelumnya dengan pupuk bokashi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

BAB II. TINJAUN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril)

Tanaman kedelai merupakan salah satu komoditas prioritas dalam program revitalisasi pertanian yang telah direncanakan oleh pemerintah pada tahun 2005. Tanaman kedelai juga merupakan tanaman palawija yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak memberi manfaat, tidak saja digunakan sebagai bahan pangan tetapi juga sebagai bahan baku industri dan pakan ternak (Elizabeth, 2012).

Sebagai bahan makanan, umumnya kedelai tidak langsung dimasak, melainkan diolah terlebih dahulu, sesuai dengan kegunaannya, misalnya dibuat tahu, tempe, kecap dan tauge. Selain itu di era industrialisasi saat ini, kedelai sudah diolah menjadi aneka minuman, seperti susu kedelai dan minuman sari kedelai. Sebagai bahan makanan, kedelai lebih baik jika dibandingkan dengan kacang tanah karena kandungan protein dan lemak pada kedelai lebih tinggi daripada kandungan protein dan lemak pada kacang tanah (Indrianto & Indarto, 2004).

Kedelai mengandung protein (41.00%), lemak (15.80%), karbohidrat (14.85%), dan mineral (5.25%). Selain berguna untuk mencukupi kebutuhan gizi tubuh, juga berkhasiat sebagai penghambat timbulnya beberapa penyakit seperti kanker dan jantung koroner (Aksi Agraris Kanisius, 2002).

Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia, serta satu-satunya tumbuhan yang memiliki protein sangat besar karena memiliki kadar protein 11 kali lebih banyak dari susu, 2 kali lebih banyak dari daging dan ikan, 1.5 kali lebih banyak dari keju, dan yang paling penting adalah mengandung lecithin yang bermanfaat sebagai unsur dasar pembentukan sel-sel tubuh, secara keseluruhan kualitas protein kedelai hampir menyamai protein daging sapi dan telur. Selain sebagai sumber protein dan lemak, kedelai dilengkapi juga dengan sejumlah vitamin terutama vitamin A, B kompleks, dan E, serta mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat

besi. Kedelai juga merupakan sumber serat, kandungan dietary fiber kedelai terbukti ampuh dalam pencegahan penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus, kanker, osteoporosis, ginjal dan lain-lain (Astawan, 2009).

Bagi petani, selain sebagai bahan konsumsi, kedelai juga dapat dimanfaatkan daun dan batangnya yang sudah agak kering sebagai makanan ternak dan pupuk hijau. Selain daun dan batangnya, akar kedelai juga mampu membentuk bintil akar yang dapat mengikat nitrogen dari udara dengan memanfaatkan aktivitas bakteri *Rhizobium*, sehingga bahan bekas tanaman kedelai sangat cocok untuk ditanami padi karena dapat menghemat pemupukan nitrogen (Suastika, 1997).

2.1.1. Asal Tanaman Kedelai

Menurut Sumarno (2007) kedelai (*Glycine max* L. Merril) bukan tanaman asli Indonesia. Kedelai diduga berasal dari daratan pusat dan Utara Cina. Hal ini didasarkan pada adanya penyebaran *Glycine ussuriensis*, spesies yang diduga sebagai tetua *Glycine max*. Catatan sejarah tentang budidaya dan produksi kedelai juga dimulai dari dataran Cina. Kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max* (L.) Merril).

2.1.2. Klasifikasi dan Morfologi Kedelai

Sistematika tanaman kedelai menurut Adisarwanto (2006) dan Dasuki (1991), klasifikasi tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyte
Sub-divisio	Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Polypetales
Family	: Leguminosae
Genus	: Glycine

Spesies : *Glycine max* L. Merril.

2.1.3. Morfologi Tanaman Kedelai

Akar. Tanaman kedelai mempunyai sistem perakaran tunggang yang membentuk akar-akar cabang dan distribusinya tidak jauh dari permukaan tanah. Pada umumnya, akar tunggang hanya mampu tumbuh pada kedelaman lapisan olah tanam yang tidak terlalu dalam yaitu sekitar 30-50 cm. Akar tanaman kedelai berfungsi sebagai penopang berdirinya tanaman dan alat pengangkut air maupun unsure hara. Salah satu kekhasan dari sistem perakaran kedelai adalah adanya intraksi simbiosis antara bakteri nodul akar (*Rhizobium japonicum*) dengan akar tanaman kedelai yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar berperan dalam proses fiksasi N₂ yang sangat dibutuhkan tanaman kedelai untuk kelanjutan pertumbuhannya (Adisarwanto, 2006).

Batang. Batang tanaman kedelai hingga fase semai (*seedling*) dapat dibedakan menjadi dua yaitu batang bagian bawah keping biji yang belum lepas disebut hipokotil, sedangkan bagian atas keping biji disebut epikotil. Tanaman kedelai termasuk berbatang semak, tumbuh tegak, berbuku dan beruas, memiliki percabangan 3-6 cabang. Tanaman kedelai dapat mencapai tinggi hingga 30-100 cm (Andrianto & Indarto, 2004; Irwan, 2006).

Daun. Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuningan-kuningan. Daun tanaman kedelai berbentuk oval dan ada juga segetiga. Warna dan bentuk daun tanaman kedelai tergantung varietas masing-masing. Permukaan daun berbulu halus (*trichoma*) pada kedua sisi. Pada saat tanaman kedelai sudah tua, maka daun-daunnya mulai rontok (Andrianto & Indarto, 2004; Irwan, 2006).

Bunga. Bunga tanaman kedelai disebut bunga kupu-kupu dan mempunyai mahkota dan dua kelopak bunga. Warna bunga putih bersih atau ungu muda. Pada setiap ketiak daun biasanya terdapat 3-15 kuntum bunga namun, sebagian besar bunga (sekitar 60%) rontok sebelum membentuk polong sehingga sedikit yang

berhasil membentuk polong. Bunga kedelai termasuk bunga sempurna yaitu setiap bunga mempunyai alat kelamin jantan dan betina. Penyerbukan tanaman kedelai termasuk penyerbukan sendiri dengan tepung sari sendiri karena pembuahan terjadi sebelum bunga mekar (terbuka). Pada saat terjadi persilangan, mahkota bunga dan benang sari dibuang hanya putiknya saja yang tertinggal (Andrianto & Indarto, 2004; Irwan, 2006).

Buah. Buah tanaman kedelai berbentuk polong. Satu polong kedelai berisi 1-4 biji. Warna polong yang baru pertama tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya berubah menjadi kuning atau coklat pada saat dipanen. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong, tetapi tergantung pada varietas kedelai, kesuburan tanah dan jarak tanam yang digunakan (Suprpto, 1991).

Biji. Setiap berisi 2-3 biji kedelai (Irwan 2006). Biji kedelai umumnya berbentuk bulat pipih sampai bulat lonjong dengan warna kulit biji bervariasi yakni kuning, hijau, coklat, atau hitam. Besarnya biji berbeda-beda walaupun besar biji dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tempat pertumbuhan, namun ada hubungannya dengan varietas yang ditanam. Besarnya biji berhubungan dengan bobot biji yaitu berat timbangan dari 100 biji (Rukmana & Yuniarsih, 1996). Pengelompokan ukuran biji kedelai berbeda di setiap Negara, di Indonesia kedelai dikelompokkan menurut ukuran. Untuk ukuran besar (berat >14 g/100 biji), sedang (berat 10-14 g/100 biji), dan ukuran kecil (berat <10 g/100 biji) (Sumarno *et al.*, 2007). Menurut Hidayat (1985), biji kedelai dapat digolongkan menjadi tiga ukuran yaitu, biji kecil (7-9 g/100 butir), sedang (10-13 g/100 butir), dan besar (>13 g/100 butir). Biji kedelai tidak mengalami masa *dormansi* sehingga setelah proses pematangan selesai, biji kedelai dapat langsung ditanam.

2.1.4. Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Fase vegetatif. Fase ini mulai dari saat perkecambahan benih sampai terbentuknya primordial bunga yaitu berkisaran 30–35 hari setelah tanam. Perkembangan benih sejak penanaman sampai berkecambah dan muncul di atas

permukaan tanah sangat tergantung pada cadangan makanan yang terdapat dalam biji untuk pertumbuhannya. Pada periode perkecambahan, kotiledon kedelai terangkat ke permukaan tanah setelah satu atau dua hari penanaman (tipe kecambah epigeal) dan berlangsung sangat cepat karena pertumbuhan hipokotilnya yang cepat. Pada keadaan kelembaban tanah yang cukup baik, bakal akar (radikula) akan tumbuh keluar melalui belahan kulit biji di sekitar mikrofil, tumbuh dengan cepat ke dalam tanah (Nazariah *et al.*, 2011).

Fase Generatif. Fase pertumbuhan reproduktif (generatif) ini dimulai sejak tanaman kedelai menghasilkan bunga, diikuti oleh pembentukan polong, perkembangan biji, sampai saat panen. Umumnya, pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam merupakan saat berakhirnya fase vegetatif atau awal fase generatif, pada umur tersebut suplai karbohidrat dialihkan untuk mengembangkan bunga, polong dan biji (Hidayat & Omar, 1985).

2.1.5. Tipe Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai memiliki tiga tipe pertumbuhan yaitu, *Determinate*, *Indeterminate*, dan *Semi determinate*. Tipe *Determinate* memiliki ciri khas berbunga serentak, pertumbuhan tinggi, berhenti setelah pembungaan, ujung batang hampir sama besar dengan batang bagian tengah. Sedangkan untuk tipe *Indeterminate* memiliki ciri-ciri seperti memiliki ciri bunga secara bertahap dari bawah ke atas dan batang terus tumbuh walaupun masa berbunganya telah selesai dan ujung batang lebih kecil dari bagian tengah. Selanjutnya untuk tipe *Semi determinate* memiliki karakteristik antara kedua tipe di atas (Adisarwanto, 2005).

Menurut Rukmana & Yuniarsih (1996) tanaman kedelai memiliki bunga sempurna (*hermaprodit*), yakni pada tiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan kelamin jantan (benang sari). Periode berbunga pada tanaman kedelai cukup lama yaitu 3-5 minggu untuk daerah subtropik dan 2-3 minggu di daerah tropik, seperti di Indonesia jumlah bunga pada tipe batag *Determinate* umumnya

lebih sedikit dibandingkan pada batang tipe *Indeterminate*. Warna bunga yang umumnya pada berbagai varietas kedelai hanya dua yaitu, putih dan hijau.

2.1.6. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai menghendaki kondisi lingkungan dan agroekosistem yang spesifik untuk tumbuh optimal (Irwan, 2016).

Iklim. Kedelai sebagian besar tumbuh di daerah beriklim tropis dan subtropis. Kedelai dapat tumbuh baik di daerah berhawa panas, di tempat-tempat terbuka dengan curah hujan 100-400 mm per bulan. Kedelai ditanam di daerah hingga ketinggian 600 dpl (Siswandi, 2006), sangat cocok ditanam pada ketinggian 400-500 m dari permukaan laut (AAK, 2002). Tanaman kedelai akan tumbuh baik di daerah beriklim kering. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai rata-rata 21-34⁰C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23-27⁰C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30⁰C. Saat panen kedelai pada musim kemarau akan lebih baik dibandingkan pada musim hujan, karena berpengaruh terhadap waktu pemasakkan biji dan pengeringan hasil (Siswandi, 2006). Pertumbuhan tanaman kedelai pada musim kemarau dengan suhu udara sekitar 20-25⁰C menghasilkan pertumbuhan yang optimal dan kualitas biji yang lebih baik. Namun suhu yang terlalu tinggi (>30⁰C) dapat memperlambat proses pengisian biji sehingga polong lebih cepat masak dan mudah luruh (Irwan, 2016).

Secara garis besar, agroekologi lahan tanam kedelai dibagi berdasarkan tingkat ketersediaan air, yaitu lahan sawah, lahan kering, dan lahan pasang surut (Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Provinsi Aceh, 1996). Menurut Adisarwanto (2005), penanaman kedelai di lahan kering menghasilkan produksi kedelai per hektar tidak selalu tinggi sekitar 1.0-1.5 ton per hektar. Rendahnya produktivitas tersebut disebabkan oleh irigasi yang sangat rendah, topografi lahan berlereng. Pada lahan kering tanaman kedelai cocok ditanam pada musim hujan kedua yaitu bulan Februari-Maret.

Tanah. Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada berbagai jenis tanah dengan drainase dan aerasi yang cukup baik serta menyediakan kelembaban yang cukup selama pertumbuhannya. Namun demikian, kedelai akan tumbuh baik pada jenis tanah *Aluvial*, *Entisol*, *Vertisol*, *Latosol* dan *Andosol*. Toleransi pH yang baik sebagai syarat tumbuh yaitu antara 5,8-7 (Andrianto & Indarto, 2004). Menurut Yumaguchi (1998), kedelai dapat tumbuh di tanah yang agak masam, namun pada pH yang terlalu rendah dapat menimbulkan keracunan Al. Nilai pH tanah yang sesuai berkisar antara 5.8-7.0. Pada pH di bawah 5.0 pertumbuhan bakteri bintil akar dan proses nitrifikasi berjalan kurang baik. Berdasarkan hasil penelitian Irwan (2016), suhu tanah yang sesuai untuk pertumbuhan bintil akar sekitar 25⁰C. Pada suhu tersebut, pembentukan bintil akar sudah terjadi mulai umur 4-5 hari setelah tanam. Bintil akar kemudian dapat mengikat N dari udara pada umur 10-12 hari setelah tanam.

2.2. Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah setiap materi atau bahan yang ditambahkan ke dalam tanah dengan maksud untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman serta untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sedangkan pemupukan adalah usaha menambahkan pupuk kedalam tanah atau tanaman sehingga dapat menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk menunjang pertumbuhan yang optimal dan untuk memperoleh hasil yang maksimal (Ma'shum, 2005).

Pupuk yang diberikan ke tanah atau tanaman dapat berupa pupuk organik, pupuk anorganik dan pupuk hayati dalam bentuk padat (bubuk/tepung, granul atau tablet) ataupun cair (pupuk daun) (Mulyati & Susilowati, 2006).

2.2.1. Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan bahan penyubur tanah yang berasal dari proses dekomposisi bahan-bahan organik seperti sisa tanaman, limbah ternak, limbah industri, limbah rumah tangga dan jasad renik. Pupuk organik pada umumnya

mengandung unsur hara esensial yang lengkap, baik makro maupun mikro, namun nilai hara yang dikandungnya rendah dan sangat bervariasi. Sebagai pembenah tanah, pupuk organik membantu dalam mencegah terjadinya erosi dan mengurangi terjadinya retakan tanah. Pemberian bahan organik mampu meningkatkan kelembaban tanah (Sutanto, 2002).

Dalam memperbaiki sifat fisik tanah, pupuk organik dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah (*top soil*), meningkatkan daya pegang air (*water holding capacity*) tanah dan memperbaiki sistem porositas tanah. Dalam hal memperbaiki kondisi biologi tanah, bahan organik mampu meningkatkan populasi mikroorganisme tanah yang berfungsi sebagai pengurai ataupun fungsi positif lainnya seperti bakteri penambat fosfat (Lestari, 2011).

Salah satu dari jenis pupuk organik adalah pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan kotoran hewan yang berasal dari usaha tani pertanian antara lain kotoran ayam, sapi, kerbau dan kambing. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan tersebut tergantung jumlah dan jenis makanannya. Secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan lebih rendah dibandingkan pupuk kimia (anorganik). Pupuk kandang juga didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Pupuk kandang dibedakan menjadi pupuk kandang padat dan pupuk kandang cair. Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman misalnya unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg (Hartatik & Widowati, 2012).

Hartatik (2006) menjelaskan bahwa pupuk kandang kotoran sapi adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak sapi, baik berupa kotoran padat (*feces*) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (*urine*) yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Pupuk kandang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan pupuk sintesis, antara lain mengandung unsur hara yang cukup lengkap. Pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber pupuk organik sangat mendukung usaha pertanian. Dari sekian banyak kotoran ternak

yang terdapat di daerah sentra produksi ternak banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal, sebahagian terbuang begitu saja.

Musnawar (2005) menyatakan bahwa jenis unsur hara makro utama di dalam pupuk kandang kotoran sapi adalah N (0.83-0.95%), P (0.35–0.51%), dan K (1.00–1.20%). Keunggulan pupuk kandang kotoran sapi antara lain: kotoran sapi mudah didapat dalam jumlah banyak, tidak merusak atau mencemari lingkungan, dari segi ekonomi harganya terjangkau dan terdapat banyak sentra produksi kotoran sapi.

2.2.2. Pupuk Bokashi

Salah satu proses pembuatan pupuk organik yang menghasilkan nilai hara lebih tinggi adalah Bokashi. Bokashi adalah pupuk kompos yang dihasilkan dari proses fermentasi atau peragian bahan organik dengan teknologi EM4 (*effective micro organisms 4*). Keunggulan penggunaan teknologi EM4 adalah pupuk organik (kompos) dapat dihasilkan dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan cara konvensional. EM4 sendiri mengandung *Azotobacter sp.*, *Lactobacillus sp.*, ragi, bakteri fotosintetik dan jamur pengurai selulosa. Bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah di sekitar lahan pertanian, seperti jerami, rumput, tanaman kacang, sekam pupuk kandang atau serbuk gergajian. Namun bahan yang paling baik digunakan sebagai bahan pembuatan bokashi adalah dedak karena mengandung zat gizi yang sangat baik untuk mikroorganisme (Feati, 2012).

Bokashi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi tanaman, serta menghasilkan kualitas hasil pertanian yang berwawasan lingkungan. Bokashi seperti pupuk kompos lainnya, dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan bahan organik pada tanah yang keras seperti tanah podzolik, sehingga dapat meningkatkan aerasi tanah dan *bulk density* tanah. Bokashi juga dapat digunakan untuk mengurangi kelekatan tanah terhadap alat dan mesin bajak sehingga dapat meningkatkan performa alat dan mesin bajak dengan pengaplikasian bokashi sebelum pengolahan tanah dilakukan (Pietmarinda & Triasih, 2000).

Menurut Pangaribuan (2012), bokashi berbasis kotoran ternak dapat diterapkan guna penghematan penggunaan pupuk anorganik pada tanaman. Kontribusi pupuk organik termasuk bokashi dalam mendukung pertumbuhan tanaman dipicu oleh kemampuan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga dapat menyuburkan tanaman (Kuruseng, 2012).

Fungsi dari bokashi adalah menggemburkan tanah, sehingga mempermudah penggarapan berikutnya, sehingga mengembalikan struktur tanah yang sudah rusak atau tanah yang sudah kritis, bisa menyerap dan menyimpan air pada waktu musim kurang air dan bias menghasilkan produksi yang berkualitas baik, sehingga dapat meningkatkan nilai jual (Wididana & Higa, 1993).

2.2. Teknik Budidaya Tanaman Padi

Ada beberapa teknik budidaya padi antara lain budidaya konvensional (tergenang/aerobik) dan budidaya anaerobik. Budidaya padi sistem anaerobik dilakukan secara monokultur maupun tumpang sari, sedangkan sistem anaerobik dilakukan secara monokultur (Hasibuan & Hizaz, 2008).

Budidaya padi secara konvensional umumnya menggunakan jarak tanam yang rapat sehingga membutuhkan benih dalam jumlah banyak (40 kg/Ha), dengan umur bibit tua 30 hari pada saat dipindahkan. Pada waktu pemindahan ke lahan, bibit dicabut bagian atas dengan menanam 6 bibit per lubang tanam. Penggunaan bibit yang agak tua dan sudah mempunyai banyak akar akan mengakibatkan bibit mengalami stress dan kerusakan akar, jarak tanam yang rapat akan menyebabkan jumlah anakan produktif rendah yang mengakibatkan produksi dengan rata-rata nasional 4-5 ton (Uphoff *et al.*, 2008)

Implikasi sistem bercocok tanam padi tidak tergenang (*rice under raised beds system*) di daerah tadah hujan adalah adanya sumbangan air simpanan di embung yang nantinya akan dapat menunjang kegiatan tanaman susulan (*secondary crops*) sehingga diversifikasi dan rotasi tanaman di daerah tadah hujan dapat ditingkatkan.

Dengan demikian harapan pemenuhan kecukupan pangan dan diversifikasi pendapat dapat terwujud (Muktakin, 2007).

Pola tanam adalah pengaturan penggunaan lahan pertanaman dalam kurun waktu tertentu, tanaman dalam satu areal dapat diatur menurut jenisnya. Ada pola tanam monokultur, yakni menanam tanaman sejenis pada satu areal tanam. Ada pola tanam campuran, yakni beragam tanaman ditanam pada satu areal. Ada pula pola tanam bergilir, yaitu menanam tanaman secara bergilir beberapa jenis tanaman pada waktu berbeda di areal yang sama (Mahmudin, 2008).

Pola sistem tumpangsari mengakibatkan terjadi kompetisi secara intraspesifik. Kompetisi dapat berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Persaingan antara dua tanaman dalam sistem tumpangsari lebih banyak terjadi pada bagian bawah (akar), terutama persaingan diatas tanah dan unsur hara (Francis, 1998; Ridwan, 1992).

Tumpangsari merupakan salah satu bentuk program intensifikasi yang menguntungkan. Keuntungannya adalah selain diperoleh panen lebih dari sekali setahun, juga menjaga kesuburan tanah dengan mengembalikan bahan organik yang banyak dan penutup tanah oleh tajuk tanaman (Rau, 1994).

Budidaya padi dengan sistem bedeng dapat digunakan sebagai salah satu teknologi budidaya padi sehingga tanah untuk tanaman padi tidak tergenang (*unflooded rice*). Setelah tanaman padi pada musim hujan, pada bedengan tersebut dapat ditanam tanaman susulan antara lain kedelai. Ukuran bedengan yang digunakan adalah 3 m x 1 m, air dipertahankan di saluran antara bedeng (lebar 1 m) dengan ketinggian 10 cm dari permukaan bedengan (Prasetyo, 2002). Menurut Siregar (1987), dari beberapa tahun percobaan lapangan, sistem ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan sistem yang lainnya seperti gora dan sistem sawah tergenang, terutama dalam beberapa aspek yaitu: (i) mengurangi jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk pengolahan tanah dan penyiangan, (ii) peningkatan efisiensi pemakaian air hujan sebagai konsekuensi adanya simpanan air di embung, (iii) dari aspek pelestarian kesuburan tanah sistem pengelolaan ini memiliki kontribusi dalam

peningkatan kesuburan tanah yang ditunjukkan oleh meningkatnya harkat C-organik tanah dan memperbaiki struktur tanah lapisan atas.

BAB III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melaksanakan percobaan penanaman secara langsung di sawah.

3.1. Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan sawah di Desa Nyurlembang, Kecamatan Narmada pada bulan September 2016 sampai Desember 2016.

3.2. Bahan dan Alat Percobaan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.2.1. Alat-Alat

Parang, sabit, kayu penugal, penggaris, timbangan, alat tulis menulis.

3.2.2. Bahan-bahan

Benih kedelai, media tanah setelah tanaman padi, air, dan pupuk bokashi kotoran sapi, jerami.

3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan sebagai berikut:

1. Teknik budidaya kedelai, terdiri atas tiga aras, yaitu:
 - a. Kedelai ditanam monokultur pada bedeng bekas padi dengan sistem irigasi anaerobik (T1)
 - b. Kedelai ditanam pada bedeng bekas padi, ditumpangсарikan dengan padi, dengan sistem irigasi aerobik (T2)
 - c. Kedelai ditanam monokultur pada bedeng bekas padi dengan sistem irigasi aerobik (T3)

2. Pemupukan bokashi pada tanaman kedelai yang ditanam pasca padi beras merah dengan 2 aras perlakuan yaitu:
 - a. Tanpa aplikasi pupuk Bokashi (P0)
 - b. Dengan aplikasi pupuk Bokashi 20 ton/ha, setara dengan 80 g/lubang tanam (P1)

Dengan mengkombinasikan kedua faktor tersebut maka didapatkan 6 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan ulangan tiga kali sehingga didapatkan 18 unit percobaan (bedeng).

3.4. Pelaksanaan Percobaan

Penanaman kedelai dilakukan setelah tanaman padi pada percobaan I dipanen. Sebelum penanaman terlebih dahulu dilakukan beberapa persiapan sebagai berikut:

3.4.1. Persiapan Lahan

Lahan yang ditanami kedelai adalah lahan bekas tanaman padi secara bedengan. Lahan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman padi dan gulma menggunakan sabit. Lahan ini termasuk jenis tanah Entisol. Tanaman padi sebelumnya diberi pupuk Bokashi padi.

3.4.2. Persiapan Benih

Benih yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro.

3.4.3. Persiapan Pupuk Bokashi

Pupuk bokashi dibuat dari pupuk kotoran sapi yang difermentasi dengan EM-4 selama 4 minggu di dalam lubang galian khusus. Selama proses pemeraman (fermentasi) tumpukan pupuk dicek setiap hari, jika suhunya panas maka dibalik.

Setelah selesai proses fermentasi, sebelum digunakan, pupuk bokashi terlebih dahulu diayak sehingga didapatkan pupuk yang halus terbebas dari kerikil, batu dan sampah.

3.4.4. Penanaman Benih

Penanaman kedelai ini dimulai setelah tanaman padi dipanen. Batang/rumpun padi di yang telah dipanen dipotong pada bagian pangkalnya. Benih kedelai ditugal langsung di pangkal jerami, dengan terlebih dahulu dimasukkan pupuk Bokashi ke dalam lubang tugal sebanyak 80g/lubang pada perlakuan P1. Benih kedelai kemudian ditempatkan di atas pupuk bokashi, lalu ditutup sedikit dengan tanah. Pada perlakuan P0 tidak ada pemberian pupuk bokashi pada lubang tanam.

3.4.5. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang mati atau kurang sehat dengan benih kedelai yang baru. Penyulaman dilakukan pada waktu tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) menggunakan sumber benih yang sama.

3.5. Pemeliharaan Tanaman

3.5.1. Pengairan

Pengairan tanaman hanya mengandalkan air hujan dan air dari saluran irigasi. Akan tetapi intensitas pengairan lebih banyak menggunakan air hujan sebab pada musim penanaman benih tersebut saat musim hujan.

3.5.2. Pemupukan

Pupuk yang digunakan terdiri atas pupuk Bokashi dan Phonska. Pemberian pupuk bokashi dilakukan pada saat tanam kedelai, diberikan pada lubang tugal dengan dosis 80 g/lubang. Pada umur 15 hari setelah tanam diberikan pupuk phoska dengan dosis 1.2 g/lubang tanam dengan cara di tugal sejauh 5 cm di samping tanaman kedelai, kurang lebih sedalam 5 cm, dan ditutup dengan tanah.

3.5.3. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Hama dan penyakit tanaman dikendalikan secara manual, yaitu dengan menangkap hamanya dan membuang bagian tanaman yang terserang penyakit. Karena populasi hama banyak maka dikendalikan secara kimiawi dengan insektisida Decis 25 EC dan Matador 25 EC. Penyakit tanaman dikendalikan dengan fungisida Benomyl dan Thiram. Gulma yang hadir di areal pertanaman dikendalikan secara manual yaitu dengan penyiangan ketika populasi gulma dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

3.5.4. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat 90% populasi tanaman kedelai telah menunjukkan tanda-tanda daun menguning, dan polong kedelai sudah berubah warna menjadi kecoklatan.

3.6. Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan tanaman kedelai meliputi variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang per tanaman, dan variabel hasil meliputi jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, dan berat biji per tanaman. Tanaman yang diamati adalah tanaman sampel sebanyak empat tanaman per petak, yang ditentukan secara acak, tidak termasuk tanaman pinggir.

a. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dalam interval waktu 7 hari, dimulai saat tanaman berumur 21 hari dan diakhiri saat tanaman berumur 56 hari setelah tanam (hst). Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang (di atas permukaan tanah) sampai pada ujung daun tertinggi.

b. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung helaian daun yang telah membuka sempurna, dalam interval waktu 7 hari, dimulai saat tanaman berumur 21 hari dan diakhiri saat tanaman berumur 56 hari setelah tanam.

c. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Laju pertumbuhan tinggi tanaman dan pertumbuhan jumlah daun dihitung berdasarkan pertumbuhan eksponensial menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Sitompul & Guritno (1995) sebagai berikut:

$$Y_i = a \cdot e^{bx_i} + \epsilon_i$$

Keterangan : Y_i = variabel terikat (tinggi tanaman dan jumlah daun)

e = bilangan natural (2,7183 dan $Y_i > 0$)

X_i = umur per minggu

ϵ_i = galat percobaan, $\epsilon_i \approx \text{NID}(0, \sigma^2)$

a, b = parameter model (3.1)

Laju pertumbuhan dihitung menggunakan Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) yaitu dengan mencari turunan pertama rumus (3.1) sebagai berikut:

$$\text{LPR} = \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = \frac{1}{y} b a \cdot e^{bx} = \frac{1}{y} b y = b \text{ unit/unit/minggu} \quad (3.2)$$

d. Jumlah Cabang (batang)

Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan menghitung semua cabang yang berasal dari batang utama yang menghasilkan polong, dilakukan interval waktu 7 hari, dimulai saat tanaman berumur 21 hari dan diakhiri saat tanaman berumur 56 hari setelah tanam.

e. Jumlah Polong Berisi (buah)

Jumlah polong berisi dihitung berdasarkan jumlah polong yang menghasilkan biji per tanaman

f. Jumlah Polong Hampa (buah)

Jumlah polong hampa dihitung berdasarkan jumlah polong yang tidak menghasikan biji per tanaman pada saat panen.

g. Berat Biji Kering per Tanaman (g)

Pengamatan berat biji kering per tanaman dilakukan setelah panen dengan cara menimbang biji kering kedelai dari masing-masing tanaman sampel.

3.7. Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA), untuk parameter yang dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf 5%.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis keragaman (ANOVA) pengaruh dua faktor perlakuan yaitu teknik budidaya padi di musim tanam sebelumnya (T) dan pupuk Bokashi (B) terhadap tanaman kedelai serta interaksi dari dua faktor tersebut yang diamati pada semua variabel pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rangkuman hasil analisis keragaman (ANOVA) pengaruh dua faktor perlakuan dan interaksinya terhadap semua variabel yang diamati

Parameter Pengamatan	Sumber Keragaman dan Interaksi		
	T	P	T x P
Laju pertumbuhan tinggi tanaman	ns	ns	ns
Laju pertumbuhan jumlah daun	s	ns	ns
Laju pertumbuhan jumlah cabang	s	ns	ns
Jumlah polong hampa	ns	s	ns
Jumlah polong berisi	ns	s	s
Berat Biji	ns	s	s

Keterangan: T = Teknik Budidaya Musim Tanam Sebelumnya, P = Pupuk Bokashi, T x P = Interaksi Kedua Faktor, s = signifikan, ns = non signifikan.

Hasil analisis keragaman (ANOVA) yang dirangkum pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa teknik budidaya hanya berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan jumlah daun dan laju pertumbuhan jumlah cabang, namun tidak berpengaruh terhadap variabel yang lain. Faktor pemberian pupuk Bokashi secara mandiri berpengaruh nyata terhadap jumlah polong hampa, jumlah polong berisi dan berat biji, namun tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah daun, laju pertumbuhan jumlah cabang serta jumlah polong rusak. Selanjutnya pengaruh interaksi antara faktor teknik budidaya dengan pupuk Bokashi (T x P) hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah polong berisi dan berat biji, sedangkan terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah

daun, laju pertumbuhan jumlah cabang serta jumlah polong hampa tidak berpengaruh nyata.

Interaksi antara teknik budidaya padi usim tanam sebelumnya dengan pupuk Bokashi kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah daun dan laju pertumbuhan jumlah cabang tanaman kedelai. Lebih jelasnya hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Lampiran 6.a, Lampiran 6.b, dan Lampiran 6.c. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antar faktor tidak selamanya memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman dan dapat saja beberapa faktor menutupi pengaruh faktor lainnya, sehingga interaksinya tidak nyata. Menurut Rizwan (2010), kombinasi dari dua perlakuan tertentu tidak selamanya memberikan pengaruh yang tepat pada tanaman. Kombinasi dari dua perlakuan dapat mendorong, menghambat atau sama sekali tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi tersebut terjadi karena respon terhadap pupuk yang diberikan sangat ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain sifat genetik dari tanaman dan kondisi iklim. Faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri melainkan satu sama lain saling berkaitan.

Tabel 4.2. Rata-rata Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman, Laju Pertumbuhan Jumlah Daun dan Laju Pertumbuhan Jumlah Cabang untuk Setiap Aras Faktor Perlakuan

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/cm/7 hr)	Laju Pertumbuhan Jumlah Daun (helai/helai/7 hr)	Laju Pertumbuhan Jumlah Cabang (batang/batang/7 hr)
Teknik Budidaya			
T1	0.026 a	0.031 a	0.028 a
T2	0.025 a	0.027 b	0.025 b
T3	0.026 a	0.028 b	0.025 b
BNJ 5%	-	0.01	0.01
Pupuk			
P0	0.025 a	0.028 a	0.025 a
P1	0.026 a	0.029 a	0.027 a
BNJ 5%	-	-	-

Keterangan: Angka-angka yang diikuti pada huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%.

Berdasarkan Tabel 4.2 dari dua faktor perlakuan, yaitu teknik budidaya padi dan pupuk Bokashi, hanya teknik budidaya padi yang berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan jumlah daun dan laju pertumbuhan jumlah cabang kedelai. Laju pertumbuhan jumlah daun maupun jumlah cabang kedelai pada perlakuan T2 (lahan bekas padi aerobik) dan T3 (lahan bekas tumpangsari padi–kedelai secara aerobik) nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan T1 (lahan bekas budidaya padi konvensional).

Pemberian pupuk bokashi kandang sapi secara terpisah tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah daun dan laju pertumbuhan jumlah cabang, sehingga tidak ada perbedaan antar aras perlakuan pupuk Bokashi. Pemupukan bokashi kandang sapi masih belum mampu menggantikan peranan pupuk anorganik. Hal ini dapat terjadi kemungkinan karena sifat pupuk organik termasuk pupuk Bokashi kandang sapi yang tergolong lambat (tidak segera) dalam melepaskan unsur hara dalam tanah seperti halnya pupuk anorganik. Menurut Cepy (2011) pupuk organik umumnya mengandung seluruh unsur hara makro maupun mikro namun perlahan (*slow release*) proses pelepasannya ke tanah, berbeda halnya dengan pupuk anorganik.

Tabel 4.3. Rata-rata Hasil Panen Kedelai per Tanaman: Jumlah Polong Berisi (JPB), Jumlah Polong Hampa (JPH), dan Berat Biji (BB)

Perlakuan	JPB (buah)	JPH (buah)	BB (g)
Teknik Budidaya			
T1	26.00 a	8.83 a	5.39 a
T2	25.87 a	7.25 a	3.98 a
T3	30.12 a	7.66 a	4.13 a
BNJ 5%	-	-	-
Pupuk			
P0	24.00 b	6.97 b	3.56 b
P1	30.66 a	9.11 a	5.44 a
BNJ 5%	5.40	2.26	1.50

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%

Pada Tabel 4.3 tampak bahwa faktor teknik budidaya padi musim tanam sebelumnya (T) menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah polong hampa, jumlah polong berisi dan berat biji per tanaman sehingga tidak ada perbedaan hasil kedelai antar aras perlakuan teknik budidaya (T). Hal ini menunjukkan bahwa riwayat sistem tanam pada musim tanam sebelumnya tidak memberikan dampak terhadap parameter hasil kedelai. Faktor pupuk Bokashi berpengaruh terhadap seluruh parameter hasil, pemberian pupuk Bokashi (P1) atau pupuk bokashi kotoran sapi 80 g/lubang setara dengan 20 ton/ha lebih banyak menghasilkan jumlah polong dan berat biji dibandingkan tanpa pupuk bokashi terhadap jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, berat biji per tanaman kedelai lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk Bokahsi (P0). Hal ini diduga disebabkan pemberian pupuk bokashi meningkatkan kadar dan ketersediaan unsur hara terutama hara makro N, P, dan K pada tanah yang kemudian diabsorpsi oleh akar tanaman kedelai sehingga meningkatkan jumlah polong berisi maupun berat biji per tanaman. Menurut Arinong (2005), tujuan pemberian pupuk bokashi adalah untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bila bokashi diaplikasikan pada tanah maka akan berfungsi

sebagai media atau sumber nutrisi dan energi untuk perkembangan mikroorganisme, sekaligus menambah unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas. Kemampuan tanaman menyerap unsur hara ditentukan oleh kemampuan akar untuk menyerap unsur hara serta tinggi rendahnya kemampuan mikroorganisme tanah dalam metabolisme senyawa organik. Makin banyak akar dan unsur hara yang terbentuk dalam tanah maka produksi bunga dan polong dari tanaman makin baik pula, serta kemampuan untuk menghasilkan biji makin tinggi. Menurut Nasir (2008) pemberian pupuk bokashi di dalam tanah dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman terutama bahan organik dan meningkatkan kehidupan biologi tanah. Sedangkan Rahadi (2008) menyatakan bahwa komponen produksi ditentukan oleh jumlah polong dan bobot isi polong. Semakin tinggi nilai komponen tersebut, maka semakin tinggi produktivitasnya. Jumlah polong berisi meningkat dengan pemberian pupuk bokashi kotoran sapi.

Pada fase vegetatif kedelai pupuk bokashi belum memberikan pengaruh maupun perbedaan (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2), sedangkan pada fase generatif (produksi) terlihat nyata pengaruhnya. Diduga pupuk Bokashi kotoran sapi telah mengalami dekomposisi lebih lanjut dan sempurna dan bertepatan dengan fase generatif tanaman kedelai, sehingga unsur hara yang dikandungnya lebih banyak tersedia di media tumbuh dan dapat diabsorpsi oleh akar-akar tanaman kedelai. Akibatnya, hasil kedelai (jumlah polong berisi dan berat biji) per tanaman atau per rumpun kedelai yang dipupuk Bokashi (P1) lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan Bokashi (P0). Dengan demikian pengaruh dosis pupuk bokashi lebih terlihat pada fase reproduktif dibandingkan dengan pada fase pertumbuhan vegetatif. Oleh karenanya pemberian pupuk bokashi akan lebih efektif jika diberikan lebih awal berkali-kali dan dalam dosis yang mencukupi. Tingginya pupuk organik yang diberikan akan meningkatkan berat biji namun pada batas optimum.

Namun demikian, jumlah polong hampa juga tidak menurun dengan pemberian pupuk Bokashi. Diduga, akibat meningkatnya jumlah total polong yang diproduksi kedelai sebagai akibat dari suplai hara oleh pupuk Bokashi, jumlah hara yang ada belum mampu meningkatkan hasil fotosintat maupun hara yang dibutuhkan untuk pengisian seluruh polong yang terbentuk. Artinya terjadi kompetisi fotosintat dan hara untuk pengisian polong sehingga ada polong yang tidak bisa terisi dengan biji-biji. Menurut Gardner *et al.* (1991) hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke bagian tanaman yang membutuhkan selama pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Kemampuan sumber (*source*) untuk memproduksi fotosintat dan kemampuan pengguna (*sink*) untuk menampung fotosintat sangat menentukan produksi dari suatu tanaman. Semakin besar fotosintat yang ditranslokasikan ke polong maka semakin meningkat juga laju pengisian bijinya. Selain itu, pada kondisi fotosintat yang terbatas maka akan terjadi kompetisi antar sink (biji) sehingga dapat menyebabkan biji berukuran kecil atau bahkan tidak terisi dan polong menjadi hampa.

Tabel 4.4. Rata-rata Jumlah Polong Berisi per Tanaman Kedelai pada Interaksi antara Teknik Budidaya Padi dan Pupuk Bokashi

Perlakuan	Jumlah Polong Berisi (biji)						BNJ 5%
	T1		T2		T3		
P0	15.83	a	20.41	a	18.00	a	9.40
	a		a		b		
P1	23.33	ab	18.50	b	30.50	a	
	a		a		a		
BNJ 5%	7.63						

Keterangan: T1= Teknik budidaya anerobik, T2= Teknik budidaya aerobik tumpangsari, T3= Teknik budidaya aerobik, P0= Tanpa pupuk, P1= Pupuk bokashi kandang sapi 80 g/lubang setara dengan 20 ton/ha (P1)

Huruf yang berbeda di kanan angka menunjukkan berbeda pada pengaruh pupuk bokashi terhadap teknik budidaya

Huruf yang berbeda di bawah angka menunjukkan berbeda pada pengaruh teknik budidaya terhadap pupuk bokashi

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 tampak bahwa interaksi dua arah antar perlakuan pupuk Bokashi dan teknik budidaya padi memberikan hasil polong berisi yang bervariasi. Perlakuan tanpa Bokashi (P0) menyebabkan jumlah polong berisi kedelai yang tidak berbeda antar perlakuan T1, T2, dan T3. Sedangkan dengan pemberian Bokashi (P1) jumlah polong berisi pada perlakuan T3 nyata lebih banyak dibandingkan perlakuan T2, namun tidak berbeda dengan T1. Pada pengaruh interaksi teknik budidaya dengan pupuk Bokashi terlihat hanya perlakuan teknik budidaya T3 yang memberikan perbedaan hasil, tidak terjadi pada T1 dan T2. Perlakuan T3 (monokultur padi aerobik pada musim tanam sebelumnya) menyebabkan jumlah polong berisi tanaman kedelai yang dipupuk Bokashi (P1) nyata lebih banyak dibandingkan tanpa dipupuk Bokashi (P0). Berdasarkan interaksi dua arah antara pupuk Bokashi (B) dan teknik budidaya (T) terlihat bahwa hasil polong berisi tertinggi dan berbeda dengan interaksi antar aras lainnya adalah pada T3P1 (kedelai ditanam pada lahan bekas padi beras merah aerobik dan dipupuk Bokashi). Diduga, budidaya padi sistem aerobik pada musim tanam sebelumnya memberikan kondisi yang kondusif untuk aktivitas mikroorganisme tanah dalam mendekomposisi bahan organik yang ada menjadi unsur hara tersedia dan menyisakan residu yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman pada musim berikutnya. Sedangkan pada lahan bekas tumpangsari padi-kedelai secara aerobik, unsur hara hasil dekomposisi maupun nitrogen hasil fiksasi oleh tanaman kedelai yang dilepas ke tanah banyak diabsorpsi oleh tanaman padi beras merah sebagai tanaman utama untuk pertumbuhan dan produksinya. Selain itu, pemupukan Bokashi menambah ketersediaan unsur hara untuk tanaman kedelai pada T3P1. Bokashi kotoran sapi mengandung unsur hara yang lengkap baik makro maupun mikro. Bokashi juga memperbaiki daya pegang air tanah sehingga lingkungan pertumbuhan akar lebih baik, pertumbuhan dan aktivitas akar menjadi lebih baik pula. Menurut Hartatik & Widowati (2012) Bokashi mengandung unsur hara nitrogen (N), posfor (P), kalium (K), serta mengandung Ca, Mg, dan sejumlah unsur mikro lainnya seperti Fe, Cu, Mn, Zn, Bo, dan Mo, yang berfungsi sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan

perkembangan tanaman. Unsur hara nitrogen berfungsi sebagai penyusun berbagai asam amino, penyusun protein pembentuk klorofil yang penting dalam fotosintesis sehingga ketersediaan unsur nitrogen dapat memacu pertumbuhan akar, batang, daun, bunga dan buah tanaman. Menurut Pietmarinda & Triasih (2000) Bokashi sebagai bahan organik dapat memperbaiki kesuburan kimia, biologi maupun fisika tanah sehingga tanaman yang dipupuk Bokashi dapat lebih baik pertumbuhan dan produksinya. Buckman & Brady (1982) menyatakan bahwa bahan organik menambah unsur hara tanah melalui hasil dekomposisi (kesuburan kimia), memperbaiki struktur tanah dan kapasitas pegang air (kesuburan fisika) dan meningkatkan keragaman dan populasi mikrobia tanah (kesuburan biologi).

Interaksi antara faktor teknik budidaya padi T3 dengan P0 memberikan hasil yang lebih rendah. Hal ini diduga karena kandungan hara pada interaksi dua perlakuan ini kurang karena tidak ada penambahan pupuk bokashi, hanya bersumber dari residu hasil dekomposisi bahan organik semata. Dengan demikian, ketersediaan hara untuk yang dibutuhkan oleh tanaman menjadi menurun dan tanaman kedelai mengalami pertumbuhan dan perkembangan serta produksi yang rendah dibandingkan diberi pupuk Bokashi.

Tabel 4.5. Rata-rata Berat Biji pada Interaksi antara Teknik Budidaya dan Pupuk Bokashi

Perlakuan	Berat Biji kedelai per Tanaman (g)						BNJ 5%
	T1		T2		T3		
P0	2.91	a	4.37	a	3.40	a	3.32
	a		a		b		
P1	5.36	ab	3.60	b	7.38	a	
	a		a		a		
BNJ 5%	2.61						

Keterangan : T1= Teknik budidaya anerobik, T2= Teknik budidaya aerobik tumpangsari, T3= Teknik budidaya aerobik, P0= Tanpa pupuk, P1= Pupuk bokashi kandang sapi 80 g/lubang setara dengan 20 ton/ha (P1)
Huruf yang berbeda di kanan angka menunjukkan berbeda pada pengaruh pupuk bokashi terhadap teknik budidaya.

Huruf yang berbeda di bawah angka menunjukkan berbeda pada pengaruh teknik budidaya terhadap pupuk bokashi.

Berdasarkan data pada Tabel 4.5 tampak bahwa tanpa pupuk Bokashi (P0) menyebabkan berat biji kedelai per tanaman pada perlakuan T1, T2, dan T3 tidak berbeda, sedangkan dengan pemberian bokashi (P1) berat biji kedelai per tanaman pada perlakuan T3 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan T2, namun tidak berbeda dengan T1. Hal ini menunjukkan hasil kedelai dalam bentuk berat biji per tanaman polanya sama dengan hasil dalam bentuk jumlah polong berisi per tanaman. Hasil (berat biji) yang tinggi pada interaksi perlakuan T3P1 tersebut diduga karena kondisi aerobik lahan pada T3 yang kondusif untuk dekomposisi bahan organik selama musim tanam sebelumnya dan adanya pemupukan Bokashi pada lahan (P1). Wididana & Higa (1993) menyatakan bahwa pupuk Bokashi kandang sapi merupakan pupuk yang dapat memperbaiki semua sifat-sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Pupuk bokashi kotoran sapi dikategorikan sebagai pupuk lengkap karena menyediakan unsur hara makro dan mikro, selain itu meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

Interaksi antara T2 dan P1 (tumpangsari padi-kedelai sistem aerobik >< pemupukan Bokashi) tidak memberikan jumlah polong berisi maupun berat biji per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan interaksi antar aras faktor T3 dan P1 (Tabel 4.4 dan Tabel 4.5). Hal ini diduga terjadi karena pada teknik budidaya padi yang ditumpangsarikan dengan kedelai akan lebih banyak menguras unsur hara untuk pertumbuhannya, dan kedua tanaman tersebut berkompetisi dalam memanfaatkan unsur hara walaupun ada sumbangan hara N dari kedelai dalam sistem tumpangsari dengan padi, sehingga kandungan hara di dalam tanah menjadi berkurang untuk kebutuhan tanaman kedelai di musim tanam selanjutnya.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Teknik budidaya padi pada musim tanam sebelumnya berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman dan laju pertumbuhan jumlah daun. Perlakuan T1 menunjukkan laju pertumbuhan tinggi dan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan T2 dan T3.
2. Pemupukan Bokashi berpengaruh terhadap jumlah polong berisi, jumlah polong hampa dan berat biji. berat polong berisi. Perlakuan pemupukan Bokashi memberikan jumlah polong berisi, jumlah polong hampa dan berat biji yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan Bokashi.
3. Interaksi antara teknik budidaya dan pupuk Bokashi terjadi pada jumlah polong berisi dan berat biji. Interaksi perlakuan P3P1 memberikan jumlah polong berisi dan berat biji yang lebih tinggi dibandingkan interaksi antar aras lainnya.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh teknik budidaya tumpangsari padi dengan tanaman legum yang lain terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai yang ditanam pasca tumpangsari padi dan dipupuk Bokashi kompos pada lahan yang sumber irigasinya terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius. 2002. *Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Adisarwanto. 2006. *Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Adisarwanto. 2008. *Budidaya Kedelai Tropika*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Andrianto I. 2004. *Teknologi Budidaya Intensif Tanaman Kedelai di Lahan Sawah*. Jurnal Proyek Penelitian dan Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu.
- Andrianto T.T., Indarto N. 2004. *Budidaya dan Analisis Usahatani: Kede;ai, Kacang Hijau, Kacang Panjang*. Absolut. Yogyakarta.
- Ardiawan. 1990. *Hama Pasca Panen Padi dan Pengendaliannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman. Puslitbangtan. Jawa Barat.
- Arinong. 2005. Inokulasi Berbagai Strain *Bradyrhizobium japonicum* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Dilahan Sawah. *Agrosistem* 1(1):1-12
- Astawan M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Statistik Indonesia 200*Badan Pusat Statistik. 2014. Nusa Tenggara Barat dalam Angka. [http://www.bps.go.id/65tahun/Boklet Agustus 2010.pdf](http://www.bps.go.id/65tahun/Boklet_Agustus_2010.pdf). [9 September 2017].
- Badan Pusat Statistik. 2014. Nusa Tenggara Barat dalam Angka. [http://www.bps.go.id/65tahun/Boklet Agustus 2010.pdf](http://www.bps.go.id/65tahun/Boklet_Agustus_2010.pdf). [9 September 2017].
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Kedelai di Nusa Tenggara Barat 2013-2015*. <http://www.bps.go.id> [1 Desember 2016]
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Produksi Kedelai di Nusa Tenggara Barat 2013-2016*. <http://www.bps.go.id> [31 Januari 2017]
- Buckman H.O., Brady N.C. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Budiman P.M., 1998. *Konversi Pertanian Masa Depan*. Puslitbant. Bogor.
- Cepy. 2011. Pertubuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Media Vertisol dan Entisol pada Berbagai Teknik Pengaturan Air dan Jenis Pupuk. *Crop Agro* 4 (2): 53

- Dasuki. 1991. *Sistematika dan Klasifikasi Tanaman Kedelai*. ITB. Bandung.
- Dirham. 2014. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Terhadap Pemberian Pupuk Bokashi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Distan. Prop. Daista Aceh. 1996. *Potensi Lahan Sawah dan Lahan Kering di Prop. Daista Aceh*. Daista Aceh.
- Dwijoseputro. 1983. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Elizabeth. 2012. *Penguatan dan Pemberdayaan Kelembagaan Petani Mendukung Pengembangan Agribisnis Kedelai*. Bogor. <http://www.kelembagaandas.wordpress.com/kelembagaan-petani/roosganda-elizabeth/>. [15 September 2017].
- Feati. 2012. *Bokashi (bahan organik kaya akan sumber hayati)*. <http://www.deptan.go.id/feati/teknologi/bokashi.pdf> [29 Oktober 2017].
- Francis. 1998. *Multiple Cropping System*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Gardner F.P., Pearce R.B., Mitchell R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan. Susilo H. UI Press.
- Ghulamahdi M, 1999. *Perubahan Fisiologi Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) pada Budidaya Tadah Hujan dan Jenuh Air (Disertasi)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Program Pasca Sarjana.
- Ghulamahdi M. 2006. *Serapan Hara dan Pertumbuhan Dua Varietas Kedelai Pada Kondisi Jenuh Air dan Kering*. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hamzah F. 2007. *Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung*. [15 April 2017].
- Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hal 58-82.
- Hartatik W., Widowati L.R. 2012. *Pupuk Kandang*. <http://www.balittanah.Litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/pupuk/pupuk4.pdf> [20 November 2017].
- Hasibuan, Hizaz. 2008. *Pengaturan Pola Tanam dan Tertib Tanaman (P2T3) di Kabupaten Serdang Bedagai*.
- Hidayat, Omar. 1985. *Morfologi Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi.

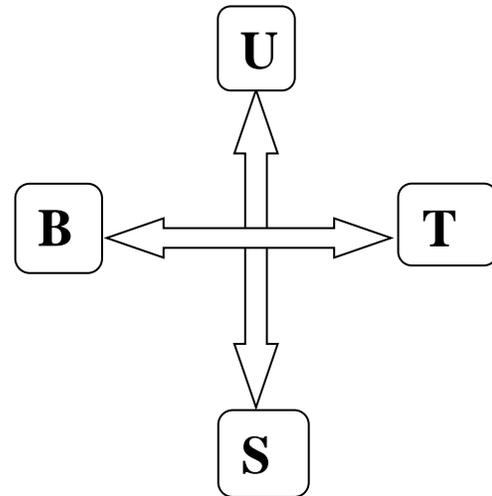
- Irwan. 2016. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glicine Max (L) Merrill)*. <http://www.academia.edu/10737584/>. [19 April 2017]
- Irwan, W.A. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glicine Max (L) Merrill)*. Jatinangor: Universitas Padjajaran.
- Kuruseng M.A. 2012. Efek Residu Bokashi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Agrisistem* 8 (1) : 27-35.
- Lestari M. 2011. *Pupuk Kandang*. <http://.lestarimandiri.org/id/pupuk-organik/bahan-buku/31-pupuk-kandang.htm>. [10 Oktober 2017]
- Mahmudin. 2008. *Kajian Pola Tanam Dalam Upaya Untuk Meningkatkan Produksi dan Produktivitas Di Daerah Irigasi*. Propinsi Sumatera Barat.
- Ma'shum, M. 2005. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Mataram University Press. Mataram.
- Muirhead W.A., Humphreys E. 1996. Rice-Based Cropping Systems In Australia: Constraints to non-rice crops. p. 181-185. In: Kirchof G., So H.B. (eds), *Management Of Clay Soils For Rainfed Lowland Rice-Based Cropping Systems*. ACIAR Australia. Canberra.
- Muktakin. 2007. *Budidaya Tanaman Padi Tidak Tergenang (Rice Under Raised Beds System)*. Garut Jawa Barat.
- Mulyati L.E., Susilowati L.E. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. Mataram University Press. Mataram.
- Musnawar E.I. 2005. *Pupuk Organik Padat dan Cair, Pembuatan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nasir. 2008. *Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi Pada Pertumbuhan dan Produksi Padi, Palawija dan Sayuran*. <http://www.dispertanal.k.dot.pandeglang.go.id/>. [29 Oktober 2017].
- Nazariah, Burlish, Yatiman. 2011. *Mengenal Stadium Pertumbuhan Kedelai*, <http%3A%2F%2Fnad.litbang.deptan.go.id%2Find%2Find2files%2Fbuletin%2F2007%2FMENGENAL%250STADIUM%250PERTUMBUHAN%250KEDELAI.pdf&ei>. [22 Desember 2017].
- Pangaribuan. 2012. Dampak Bokashi Kotoran Ternak Dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik Pada Budidaya Tanaman Tomat. *J. Agron. Indonesia* 40 (3) : 204-210.

- Pietmarindra T., Triasih. 2000. *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (Brassica chinensis L)*. dikutip dari <http://www.eprints.undip.ac.id/30046/>. [05 Mei 2017].
- Prasetyo. 2002. *Teknik Budidaya Padi Gogo Tanpa Olah Tanah*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prihmantoro H., Indriyani Y.H. 2005. *Hidroponik Tanaman Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purnawati H. 2007. *Budidaya 8 Jenis Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Depok.
- Rahadi. 2008. *Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Terhadap Produksi Kedelai (Glycine max (L.) Merr) Skripsi Program Studi Agronomi*. Fakultas Pertanian Bogor. Bogor.
- Rau S. 1994. *Pola Tanam Tumpang Sari dan Pengolahannya*. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Ridwan. 1992. *Pengaruh Jumlah Benih Jagung Per Lubang Tanaman Dalam Pola Tumpang Sari Jagung Dengan Kedelai Terhadap Produksi dan Nisbah Ketersediaan Lahan*. Tesis. Pendidikan Pasca Sarjana KPK-UNAND. Padang.
- Rizwan. 2010. *Evaluasi Pupuk NPK dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah*. Fakultas Pertanian UISN. Medan.
- Rukmana, R. & Yuniarsih, Y. 1996. *Budidaya Kedelai dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Siregar. 1987. *Budidaya Tanaman Padi*. PT Bukit Sura Mitra Grafika. Jakarta.
- Siswandi. 2006. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Sitompul S.M., Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suastika. 1997. *Budidaya Kedelai Dilahan Pasang Surut*. Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu ISDP. http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/budidaya_kedelai.pdf. [19 November 2018]
- Sumarno. 1983. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sumarno. 2017. *Teknologi Usaha Tani Kedelai. Pengembangan Kedelai. Potensi, Kendala dan Peluang*. Risalah Lokakarya. Bogor. 12 Januari 2018.

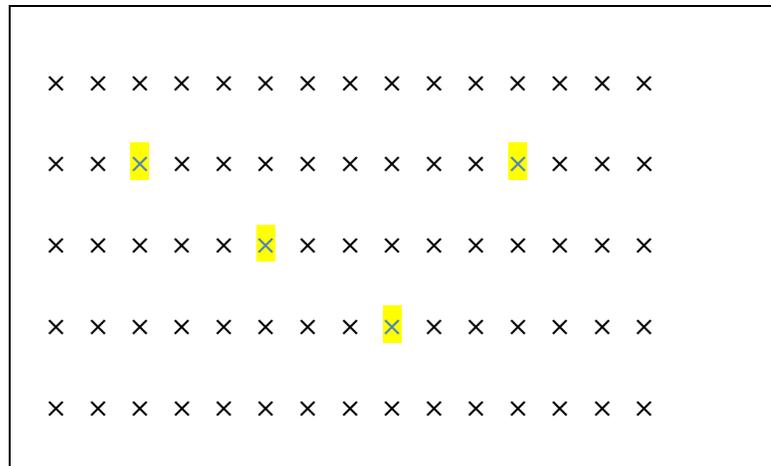
- Sumarno, Suyamto, Widjono A., Hermanto, Kasim H. 2007. *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaan Pangan. Bogor.
- Suprpto. 1991. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryana A. 2008. *Penganekaragaman Pangan dan Gizi: Faktor Pendukung Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia*. Majalah Pangan. Media Komunikasi dan Informasi No 52/VXII/Okttober-Desember 2008, Jakarta.
- Sutanto R. 2002. *Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta.
- Uphoof. N., Sato, Anas. 2008. *Sistem Intensifikasi Padi*. Seminar Direktorat Jendral Tanaman Pangan Departemen Pertanian IPB. 13 Juni 2008 di Jakarta.
- Wididana G.N., Higa T. 1993. *Application of Effective Microorganisms (EM) and Bokashi on Natural Farming*. Bull. Kyusei Nature Farming. Jakarta.
- Wisnubrata. 2003. *Disain Uji Performasi Tugal Semi-Mekanis Penanaman dan pemupukan Kedelai (Pupuk Granular) Untuk Lahan Kering*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yumaguchi. 1998. *Budidaya Tanaman Kedelai pada Tanah Entisol*. Universitas Padjajaran Jatinangor. Bandung.

Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian

BLOK I	BLOK III	BLOK II
T1P0	T3P0	T3P1
T2P0	T2P0	T1P0
T2P1	T1P1	T2P1
T1P1	T1P0	T1P1
T3P1	T2P1	T3P0
T3P0	T3P1	T2P0



Lampiran 2. Penentuan Tanaman Sampel



Keterangan: × = Tanaman kedelai

× = Tanaman sampel kedelai

Jarak tanam = 15 × 25 cm

Lampiran 3. Tinggi Tanaman (cm) Umur 21, 28, 35, 42, 49 dan 56 Hari Setelah Tanam (HST)

TEKNIK BUDIDAYA	PUPUK	BLOK	TT 21 HST	TT 28 HST	TT 35 HST	TT 42 HST	TT 49 HST	TT 56 HST
T1	P0	1	17.75	25.5	36.25	42.00	45.25	47.75
T2	P0	1	18.50	27.50	31.50	39.75	43.75	46.00
T2	P1	1	19.00	26.75	35.75	41.00	45.00	47.00
T1	P1	1	18.50	26.75	35.75	44.00	48.25	50.25
T3	P1	1	18.75	22.25	35.50	41.25	45.00	47.00
T3	P0	1	18.50	22.50	33.50	40.00	44.00	45.50
T3	P0	3	17.75	22.50	33.50	40.00	43.75	45.75
T2	P0	3	18.00	26.50	33.25	40.00	43.50	45.25
T1	P1	3	19.25	27.50	37.50	41.50	46.00	47.50
T1	P0	3	18.50	27.50	35.50	41.25	45.25	47.25
T2	P1	3	18.75	22.50	30.25	37.75	41.25	43.25
T3	P1	3	19.25	23.35	30.75	36.75	41.00	43.25
T3	P1	2	18.75	23.75	31.25	38.00	39.25	41.25
T1	P0	2	18.25	25.50	34.00	41.25	45.50	47.50
T2	P1	2	18.25	27.50	31.50	39.75	43.75	45.25
T1	P1	2	19.00	27.75	33.75	41.50	45.50	47.50
T3	P0	2	18.50	23.50	31.50	37.75	42.00	44.00
T2	P0	2	18.50	27.50	31.75	38.25	42.50	44.50

Lampiran 4. Jumlah Daun (helai) Umur 21, 28, 35, 42, 49 dan 56 Hari Setelah Tanam (HST)

TEKNIK BUDIDAYA	PUPUK	BLOK	JD 21 HST	JD 28 HST	JD 35 HST	JD 42 HST	JD 49 HST	JD 56 HST
T1	P0	1	14.00	23.75	37.00	40.75	43.75	46.75
T2	P0	1	15.50	23.75	34.75	37.75	40.75	43.75
T2	P1	1	16.25	23.75	37.00	40.00	43.50	46.50
T1	P1	1	14.25	23.50	37.00	42.25	45.25	48.25
T3	P1	1	16.25	22.25	32.50	39.25	42.25	45.25
T3	P0	1	16.25	21.50	31.00	36.75	39.75	42.75
T3	P0	3	15.50	21.50	32.50	38.25	41.25	44.25
T2	P0	3	15.50	23.00	34.00	38.25	41.25	44.25
T1	P1	3	16.25	23.75	37.00	41.25	44.25	47.25
T1	P0	3	15.50	23.00	36.25	40.00	43.50	46.50
T2	P1	3	17.00	21.75	31.00	34.75	37.75	40.75
T3	P1	3	17.00	23.00	31.75	37.75	40.75	43.75
T3	P1	2	17.00	23.75	31.00	36.75	39.75	42.75
T1	P0	2	14.75	23.00	36.25	40.75	43.75	46.75
T2	P1	2	15.50	23.75	33.25	37.00	40.50	45.25
T1	P1	2	16.25	23.00	36.25	40.50	43.50	46.25
T3	P0	2	16.25	22.25	27.50	33.75	36.75	39.75
T2	P0	2	16.25	23.75	36.25	39.25	44.25	46.75

Lampiran 5. Jumlah Cabang Umur 21, 28, 35, 42, 49 dan 56 Hari Setelah Tanam (HST)

TEKNIK BUDIDAYA	PUPUK	BLOK	JC 21 HST	JC 28 HST	JC 35 HST	JC 42 HST	JC 49 HST	JC 56 HST
T1	P0	1	5.00	8.00	13.00	13.25	14.25	15.25
T2	P0	1	5.50	8.25	12.25	12.75	13.25	14.25
T2	P1	1	5.75	8.25	13.00	13.50	14.25	15.25
T1	P1	1	5.00	8.00	13.00	13.75	14.75	15.75
T3	P1	1	5.75	7.75	11.50	12.75	13.75	14.75
T3	P0	1	5.75	7.50	11.00	12.00	13.00	14.00
T3	P0	3	5.50	7.50	11.50	12.50	13.50	14.50
T2	P0	3	5.50	8.00	12.00	12.50	13.50	14.50
T1	P1	3	5.75	8.25	13.00	13.50	14.50	15.50
T1	P0	3	5.50	8.00	12.75	13.00	14.00	15.25
T2	P1	3	6.00	7.50	11.00	11.25	12.25	13.25
T3	P1	3	6.00	8.00	11.25	12.25	13.25	14.25
T3	P1	2	6.00	8.25	11.00	12.00	12.75	14.00
T1	P0	2	5.25	8.00	12.75	13.25	14.00	15.25
T2	P1	2	5.50	8.25	11.75	12.00	13.25	14.25
T1	P1	2	5.75	8.00	12.75	13.25	14.00	15.00
T3	P0	2	5.75	7.75	9.50	12.50	13.25	14.25
T2	P0	2	5.75	8.25	12.75	13.50	13.75	15.25

Lampiran 6. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (TT), Jumlah Daun (JD) dan Jumlah Cabang (JC)

TEKNIK BUDIDAYA	PUPUK	BLOK	TT (cm/cm/7 hr)	JD (helai/helai/7 hr)	JC (batang/batang /7 hr)
T1	P0	1	0.0278	0.0325	0.0299
T2	P0	1	0.0252	0.0281	0.0254
T2	P1	1	0.0254	0.0292	0.0268
T1	P1	1	0.0285	0.0335	0.0311
T3	P1	1	0.0280	0.0295	0.0267
T3	P0	1	0.0273	0.0280	0.0253
T3	P0	3	0.0282	0.0301	0.0273
T2	P0	3	0.0256	0.0290	0.0264
T1	P1	3	0.0251	0.0298	0.0273
T1	P0	3	0.0258	0.0306	0.0277
T2	P1	3	0.0254	0.0251	0.0223
T3	P1	3	0.0241	0.0270	0.0242
T3	P1	2	0.0230	0.0258	0.0230
T1	P0	2	0.0274	0.0319	0.0288
T2	P1	2	0.0252	0.0288	0.0253
T1	P1	2	0.0256	0.0296	0.0266
T3	P0	2	0.0255	0.0252	0.0262
T2	P0	2	0.0240	0.0295	0.0264

Lampiran 6.a. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Source	df	Type III SS	MS	F	P	
Blocks	2	1.158333e-5	5.7917e-6	3.532222	.0691	ns
Main Effects						
TEKNIK	2	7.403333e-6	3.7017e-6	2.2575727	.1552	ns
PUPUK	1	2.347222e-6	2.3472e-6	1.431524	.2591	ns
Interaction						
TEKNIK x PUPUK	2	4.234444e-6	2.1172e-6	1.2912516	.3171	ns
Error	10	1.639667e-5	1.6397e-6<-			
Total	17	4.1965e-5				

Lampiran 6.b. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Jumlah Daun

Source	df	Type III SS	MS	F	P	
Blocks	2	1.029333e-5	5.1467e-6	1.6245791	.2449	ns
Main Effects						
TEKNIK	2	4.696333e-5	2.3482e-5	7.4121423	.0106	s
PUPUK	1	2.42e-6	2.42e-6	0.7638889	.4026	ns
Interaction						
TEKNIK x PUPUK	2	5.233333e-7	2.6167e-7	0.0825968	.9213	ns
Error	10	3.168e-5	3.168e-6<-			
Total	17	9.188e-5				

Lampiran 6.c. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Jumlah Cabang

Source	df	Type III SS	MS	F	P	
Blocks	2	1.002333e-5	5.0117e-6	2.0519995	.1792	ns
Main Effects						
TEKNIK	2	3.906333e-5	1.9532e-5	7.9971339	.0084	s
PUPUK	1	5.667222e-6	5.6672e-6	2.3204131	.1587	ns
Interaction						
TEKNIK x PUPUK	2	1.067778e-6	5.3389e-7	0.2185979	.8074	ns
Error	10	2.442333e-5	2.4423e-6<-			
Total	17	8.0245e-5				

Lampiran 7. Jumlah Polong Berisi (JPB), Jumlah Polong Hampa (JPH) dan Berat Biji (BB) per Tanaman

TEKNIK BUDIDAYA	PUPUK	BLOK	JPB (buah)	JPH (buah)	BB (g)
T1	P0	1	23.25	9.00	2.76
T2	P0	1	22.75	7.25	2.89
T2	P1	1	23.25	11.00	3.09
T1	P1	1	30.25	8.25	4.16
T3	P1	1	40.75	10.50	8.94
T3	P0	1	25.00	5.50	3.91
T3	P0	3	20.00	6.50	2.61
T2	P0	3	29.50	6.00	5.18
T1	P1	3	32.25	11.50	6.23
T1	P0	3	17.00	5.00	2.45
T2	P1	3	27.50	7.25	4.59
T3	P1	3	40.75	9.25	7.67
T3	P1	2	29.75	7.75	5.54
T1	P0	2	23.25	9.75	3.53
T2	P1	2	21.50	7.00	3.12
T1	P1	2	30.00	9.50	5.69
T3	P0	2	24.50	6.50	3.69
T2	P0	2	30.75	7.25	5.04

Lampiran 7.a. Analisis Ragam Jumlah Polong Berisi per Tanaman

Source	df	Type III SS	MS	F	P	Keterangan
Blocks	2	4.770833333	2.385416	0.1353588	0.8750	ns
Main Effects						
TEKNIK	2	70.1875	35.09375	1.9913701	0.1871	ns
PUPUK	1	200.0000	200.0000	11.348859	0.0071	s
Interaction						
TEKNIK x PUPUK	2	249.9375	124.96875	7.0912637	0.0121	s
Error	10	176.229166	17.622917<-			
Total	17	701.12500				

Lampiran 7.b. Analisis Ragam Jumlah Polong Hampa per Tanaman

Source	df	Type III SS	MS	F	P	Keterangan
Blocks	2	3.0625	1.53125	0.495617	0.6234	ns
Main Effects						
TEKNIK	2	5.6458333	2.822917	0.9136885	0.4300	ns
PUPUK	1	20.5868056	20.586806	6.6632951	0.02	s
Interaction						
TEKNIK x PUPUK	2	1.715277778	0.8576389	0.2775905	0.7633	ns
Error	10	30.89583333	3.0895833<-			
Total	17	61.90625				

Lampiran 7.c. Analisis Ragam Berat Biji per Tanaman

Source	df	Type III SS	MS	F	P	
Blocks	2	0.784133333	0.3920667	0.2845668	.7582	ns
Main Effects						
TEKNIK	2	7.171233333	3.5856167	2.6024847	.1230	ns
PUPUK	1	15.99893889	15.998939	11.612227	.0067	s
Interaction						
TEKNIK x PUPUK	2	17.63027778	8.8151389	6.3981363	.0162	s
Error	10	13.77766667	1.3777667<-			
Total	17	55.36225				

Lampiran 8. Gambar Lahan Pertanian dan Tanaman Kedelai











RIWAYAT HIDUP

Penulis (Zainuddin) dilahirkan di Sukadana, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat, pada tanggal 31 Desember 1991 dari Ayah Nuriajib dan Ibu Siranten. Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara.

Pendidikan formal yang pernah penulis tempuh adalah Pendidikan Dasar pada SDN 1 Sukadana tahun 2005, Sekolah Menengah Pertama pertama SMPN 1 Bayan tahun 2008, pendidikan menengah atas pada SMAN 1 Bayan tahun 2011, pada bulan Agustus 2012 mulai tercatat sebagai Mahasiswa pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Selama mengikuti perkuliahan, saya pernah ikut organisasi Persatuan Olahraga Mahasiswa.

Tugas akhir yang penulis selesaikan untuk meraih gelar Sarjana Pertanian adalah Skripsi yang berjudul: **“Pengaruh Teknik Budidaya Padi Sistem Bedeng dan Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Yang Ditugal Langsung Pasca Padi Beras Merah”**.